

Doctorado en Ciencias Jurídicas por la Universidad de  
Granada y la Universidad de Bologna



REGULACIÓN DE  
LOS SMART  
CONTRACTS:  
ESPECIAL  
REFERENCIA AL  
SECTOR  
FINANCIERO



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

**Autor: Alberto Luis Esteban Olarte**

**Dirigido por: Jose Luis Pérez-Serrabona González y  
Giusella Dolores Finocchiaro**

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Alberto Luis Esteban Olarte  
ISBN: 978-84-1117-839-6  
URI: <https://hdl.handle.net/10481/81960>

## **ABSTRACT:**

This doctoral thesis addresses a complex and topical issue.

Complex, because it is not possible to study it from a legal point of view, without prior knowledge of the underlying technology -blockchain. And current, because this technology has already had a profound impact on the financial sector in a broad sense, coinciding with a regulatory trend on the subject that has no regulatory precedent to rely on.

The financial world, banking law, securities law and commercial contracts face challenges that cannot be ignored. In this research work an approach to this technology is made from a legal perspective, assessing to what extent the legal system is adapting to the required pace, to what extent the current legal regime offers solutions and can be applied, with slight adaptations, to this new economic-mercantile reality; and, finally, what are the differential elements and characteristics of the applications of blockchain technology, which must be taken into account for an adequate regulation of the same, which responds to the problems they pose. Knowing the utilities, risks and advantages are essential elements to consider in the regulatory process, which has already been initiated and led by the EU, in its desire to bet on digital innovation in the economy of the Eurozone.

GRACIAS A MIS PADRES Y A MI HERMANO

GRAZIE AI MIEI GENITORI E A MIO FRATELLO





VERSO UNA  
REGOLAMENTAZIONE  
DEI CONTRATTI  
INTELLIGENTI

# Smart Contract

HACIA UNA  
REGULACIÓN DE  
LOS SMART  
CONTRACTS



## Índice

<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>10</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO I: EL PRESUPUESTO TECNOLÓGICO. EL BLOCKCHAIN, LAS CRIPTODIVISAS Y LOS SMART CONTRACTS</b> .....	<b>44</b>
1. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN.....	44
2. FUNDAMENTOS TÉCNICOS Y NOCIONES BÁSICAS DEL BLOCKCHAIN.....	47
<b>CAPÍTULO SEGUNDO: SMART CONTRACTS Y SMART LEGAL CONTRACTS: ENSAYO DE UNA TEORÍA GENERAL</b> .....	<b>56</b>
1. CONCEPTO Y NATURALEZA JURÍDICA.....	56
2. LAS PARTES CONTRATANTES EN EL SMART LEGAL CONTRACT.....	64
3. LOS SUJETOS “PARTICIPANTES” DE UN CONTRATO INTELIGENTE Y EL “ECOSISTEMA” BLOCKCHAIN.....	67
4. LA FORMA: UN ELEMENTO NECESARIO DEL SMART CONTRACT.....	80
5. CONECTIVIDAD CONTRACTUAL EN LA CADENA: CONTRATOS CONEXOS, COMPLEMENTARIOS Y VINCULADOS.....	82
6. EL DESARROLLO DEL SMART LEGAL CONTRACT.....	86
7. FASE DE FORMACIÓN DEL SMART LEGAL CONTRACT.....	87
8. FASE DE PERFECCIÓN DEL SMART LEGAL CONTRACT.....	116
9. FASE DE CONSUMACIÓN Y AUTOEJECUCIÓN.....	132
10. PROCEDIMIENTO TÉCNOLÓGICO DEL SMART CONTRACT.....	161
11. VICISITUDES DEL SMART CONTRACT.....	166
12. HACIA UN MARCO NORMATIVO. INICIATIVAS REGULATORIAS.....	176
13. SMART CONTRACTS: UTILIDADES, VENTAJAS E INCONVENIENTES.....	185
<b>NOTA INTRODUCTORIA AL CAPÍTULO III: UNA APROXIMACIÓN A LOS MERCADOS FINANCIEROS</b> .....	<b>195</b>
<b>CAPÍTULO III: LOS SMART CONTRACTS EN EL SECTOR BANCARIO</b> .....	<b>203</b>
1. SMARTS CONTRACTS Y CRIPTOMONEDAS: EL ESCENARIO EN LA UE.....	203
2. LA CUSTODIA DE “WALLETS” DIGITALES: ¿UNA NUEVA MODALIDAD DE CONTRATO DE CUENTA CORRIENTE BANCARIA?.....	217
3. LOS DEPÓSITOS BANCARIOS Y EL STAKING.....	233
4. EL PRÉSTAMO DE CRIPTOMONEDAS.....	237
5. DECENTRALIZED FINANCES (DeFI - FINANZAS DESCENTRALIZADAS).....	243
6. REFLEXIONES FINALES SOBRE EL IMPACTO DEL ECOSISTEMA CRIPTO EN EL RÉGIMEN JURÍDICO DEL SECTOR BANCARIO.....	256
<b>CAPÍTULO IV SMART CONTRACTS, MERCADO DE VALORES Y FINANCIACIÓN EMPRESARIAL</b> .....	<b>259</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	259
2. FORMAS TRADICIONALES DE FINANCIACIÓN VS FINANCIACIÓN CRIPTO.....	262
3. BREVE MENCIÓN AL “CROWDFUNDING” O FINANCIACIÓN PARTICIPATIVA.....	283
4. LA INFLUENCIA DE BLOCKCHAIN EN LOS MERCADOS DE VALORES.....	285
5. LA INFLUENCIA DE LAS DLT EN EL NUEVO MARCO NORMATIVO.....	289
6. LA INFLUENCIA DEL BLOCKCHAIN EN LOS MERCADOS DE DERIVADOS.....	301
7. LA NUEVA REGULACIÓN.....	302
8. EXCLUSIONES DE MICA.....	326
<b>CAPÍTULO V. TRATAMIENTO TRIBUTARIO</b> .....	<b>328</b>
1. FISCALIDAD DIRECTA DE LAS CRIPTOMONEDAS.....	329
2. OBLIGACIONES TRIBUTARIAS.....	331
3. COMPRAVENTA DE CRIPTOMONEDAS.....	333
4. INTERCAMBIO DE CRIPTOMONEDAS.....	335
5. FISCALIDAD DIRECTA DERIVADA DE LOS SMART CONTRACTS.....	335

6. FISCALIDAD INDIRECTA DE LAS CRIPTOMONEDAS.....	337
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>342</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>347</b>

## **ABREVIATURAS**

### **AP**

Audiencia Provincial

### **CDFUE**

Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, actualizada en Estrasburgo el 12 de diciembre de 2007

### **CE**

Constitución Española de 1978.

### **CEX**

Centralized Exchange

### **CEDH**

Convenio Europeo de Derechos Humanos.

### **CNMV**

Comisión Nacional de Mercado de Valores (España)

### **CONSOB**

Commissione Nazionale per le Società e la Borsa (Italia)

### **DEX**

Decentralized Exchange.

### **DOUE**

Diario Oficial de la Unión Europea.

### **DT**

Disposición Transitoria.

### **FED**

Reserva Federal de los Estados Unidos

### **IAE**

Impuesto sobre Actividades Económicas

### **IRPF**

Impuesto Sobre la Renta de las Personas Físicas



**ITPYAJD**

Impuesto de Trasmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados

**IVA**

Impuesto Sobre el Valor Añadido

**LEC**

Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil

**LMV**

Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Mercado de Valores.

**SEC**

Agencia de Bolsa y Valores (EEUU)

**STJUE**

Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea

**TC**

Tribunal Constitucional

**TCE**

Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea.

**TFUE**

Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea

**TJUE**

Tribunal de Justicia de la Unión Europea, denominado en una primera etapa Tribunal de Justicia de la Comunidad Europea. En el presente trabajo nos referiremos en cualquier caso con esta abreviatura, con independencia de la denominación por la correspondiente etapa.

**TRLGDCU**

Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.

**TS**

Tribunal Supremo

**TUE**

Tratado de la Unión Europea.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Anti-Money Laundering (AML):** generalmente, se usa el término AML para referirse a la regulación en materia de prevención del blanqueo de capitales y de la lucha contra la financiación del terrorismo. En esta materia existe tanto una regulación comunitaria con unas directivas muy estrictas, una regulación interna de cada Estado y también regulación de países terceros.

Il termine AML viene generalmente utilizzato per indicare le normative sulla prevenzione del riciclaggio di denaro e sulla lotta al finanziamento del terrorismo. In questo ambito, esistono sia regolamenti dell'Unione Europea con direttive molto severe, sia regolamenti nazionali in ogni Paese e anche regolamenti in Paesi terzi.

**B2B:** es un anglicismo que significa “business to business”, para referirse a las relaciones bilaterales o plurilaterales que se producen entre empresarios, de empresario a empresario. Siempre y cuando no intervengan consumidores.

È un anglicismo che significa "business to business", per riferirsi a relazioni bilaterali o plurilaterali che si verificano tra uomini d'affari, da uomo d'affari a uomo d'affari. A patto che non siano coinvolti i consumatori.

**B2C:** es lo contrario a B2B, significa “business to customer”, son aquellas relaciones bilaterales o plurilaterales que puedan producirse entre una empresa o varias empresas y un consumidor o consumidores. Siendo necesario que intervenga un consumidor para que tengan esta consideración.

È l'opposto di B2B, che sta per "business to customer", e si riferisce alle relazioni bilaterali o plurilaterali che possono intercorrere tra una o più aziende e uno o più consumatori. Per essere considerato tale, deve essere coinvolto un consumatore.

**Blockchain:** o cadena de bloques es una estructura de datos en la que la información contenida se agrupa en conjuntos (bloques) a los que se le añade metainformaciones relativas a otro bloque de la cadena anterior en una línea temporal, de manera que, gracias a técnicas criptográficas, la información contenida en un bloque solo puede ser repudiada

o editada modificando todos los bloques posteriores. Esta propiedad permite su aplicación en entorno distribuido de manera que la estructura de datos blockchain puede ejercer de base de datos pública no relacional que contenga un histórico irrefutable de información.

O blockchain è una struttura di dati in cui le informazioni contenute sono raggruppate in insiemi (blocchi) a cui vengono aggiunte, su una linea temporale, le meta-informazioni relative a un altro blocco della catena precedente, in modo che, grazie a tecniche crittografiche, le informazioni contenute in un blocco possano essere ripudiate o modificate solo modificando tutti i blocchi successivi. Questa proprietà ne consente l'applicazione in un ambiente distribuito, in modo che la struttura dati della blockchain possa agire come un database pubblico non relazionale contenente una storia inconfutabile di informazioni.

**Bitcoin:** es el primer protocolo y red P2P que se utiliza como criptomoneda, sistema de pago y mercancías. Su unidad de cuenta nativa se denomina bitc in. Esas unidades son las que sirven para contabilizar y transferir valor por lo que se clasifican como moneda digital. Concebida en 2009, se desconoce la identidad última de su creador o creadores, apareciendo con el seudónimo de Satoshi Nakamoto. Se sustenta en la tecnología de «cadena de bloques», difícilmente falsificable y semejante a un gran libro contable, público y distribuido, en el que queda reflejado el histórico de todas las transacciones.

  il primo protocollo e rete P2P a essere utilizzato come criptovaluta, sistema di pagamento e merce. La sua unit  di conto nativa si chiama bitcoin. Queste unit  sono quelle utilizzate per contabilizzare e trasferire il valore, per cui   classificata come una valuta digitale. Concepita nel 2009, non si conosce l'identit  definitiva del suo creatore o dei suoi creatori, che appaiono sotto lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto. Si basa sulla tecnologia "a catena di blocchi", difficile da contraffare e simile a un grande libro mastro pubblico e distribuito, in cui si riflette la storia di tutte le transazioni.



Fuente: <https://www.ambito.com/finanzas/criptomonedas/que-es-un-patron-cruz-dorada-y-que-significa-el-futuro-del-bitcoin-n5646174> consultado el 28/01/2021

**Central Bank Digital Currency (CBDC):** las monedas digitales emitidas por Bancos Centrales son la evolución del dinero tal y como se conoce. Ya que al igual que las criptomonedas, este dinero es programable y susceptible de poder utilizarse en contratos inteligentes. Por ello, puede dar lugar a modelos de negocios completamente disruptivos y a la vez con los mismos grados de seguridad jurídica que los servicios monetarios de los Bancos Centrales.

Le valute digitali emesse dalle banche centrali sono l'evoluzione del denaro come lo conosciamo. Perché, come le criptovalute, questo denaro è programmabile e può essere utilizzato in contratti intelligenti. Pertanto, può dare origine a modelli di business completamente dirompenti e allo stesso tempo con gli stessi gradi di certezza giuridica dei servizi monetari delle banche centrali.



Fuente: <https://www.profesionalreview.com/2021/07/11/que-es-cbdc/>  
consultado 02/02/2022

**Centralized Exchange (CEX):** es una entidad que ofrece servicios de intercambio de criptodivisas a usuarios registrados. Su servicio principal es poner en contacto a compradores y vendedores a través de un libro de órdenes, aunque un CEX puede ofrecer a sus usuarios verificados diversos criptoproductos (staking, tarjetas de débito, préstamo, captación de financiación. Todos los mecanismos son off chain, es decir, no interactúan con las cadenas de bloques hasta que salen de la propia plataforma. Un ejemplo sería Binance o Crypto.com. En casi todos los países estas entidades han pasado de no estar reguladas a estar casi completamente reguladas en las grandes economías (Reino Unido, Unión Europea, Estados Unidos) o, al menos, con un marco jurídico determinado. Aunque a día de hoy, no tienen la consideración de entidades financieras (aunque por capitalización y por volumen de negocio pueden llegar a superar a los de las entidades financieras y sus productos cada vez son más parecidos).

È un'entità che offre servizi di scambio di criptovalute agli utenti registrati. Il suo servizio principale è quello di mettere in contatto acquirenti e venditori attraverso un book di ordini, anche se un CEX può offrire ai suoi utenti verificati vari prodotti di criptovaluta (staking, carte di debito, prestiti, raccolta fondi, ecc.). Tutti i meccanismi sono off chain,

cioè non interagiscono con la blockchain finché non lasciano la piattaforma stessa. Un esempio potrebbe essere Binance o Crypto.com. In quasi tutti i Paesi queste entità sono passate dall'essere non regolamentate ad essere quasi completamente regolamentate nelle principali economie (Regno Unito, Unione Europea, Stati Uniti) o, almeno, con un certo quadro giuridico. Anche se oggi non sono considerate istituzioni finanziarie (anche se in termini di capitalizzazione e volume d'affari possono superare le istituzioni finanziarie e i loro prodotti sono sempre più simili).

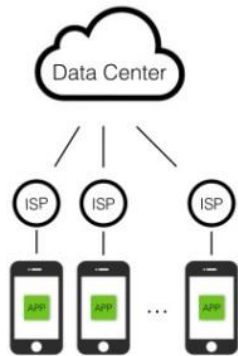
**Coinmarketcap:** es una compañía que indica los valores a través de su página web de las criptomonedas de mayor relevancia, datos como su capitalización de mercado, el número de tokens en circulación o datos estadísticos al respecto. Esta compañía es importante porque sus datos están siendo utilizados como valores de referencia en ciertos oráculos de algunos contratos inteligentes para comprobar el precio de determinados criptoactivos.

È una società che attraverso il suo sito web indica i valori delle criptovalute più rilevanti, dati come la loro capitalizzazione di mercato, il numero di token in circolazione o dati statistici al riguardo. Questa società è importante perché i suoi dati vengono utilizzati come valori di riferimento in alcuni oracoli di alcuni smart contract per verificare il prezzo di determinati cryptoasset.

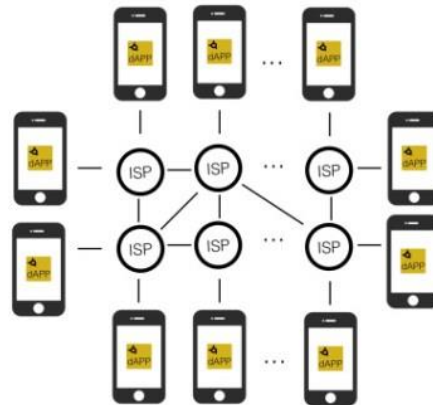
**DApp:** son aplicaciones descentralizadas es decir son aquellas aplicaciones que son ejecutadas en las cadenas de bloques. Existen DApps de muchos tipos, desde financieras a videojuegos, redes sociales, almacenamiento etc... Un ejemplo sería Decentraland, uno de los más famosos metaversos.

Sono applicazioni decentralizzate, cioè eseguite sulla blockchain. Esistono DApp di molti tipi, da quelle finanziarie ai videogiochi, ai social network, allo storage, ecc... Un esempio potrebbe essere Decentraland, uno dei metaversi più famosi.

Apps



dApps



Fuente: <https://towardsdatascience.com/what-is-a-dapp-a455ac5f7def>  
consultado 11/06/2022

**DAO (Decentralized Autonomous Organizations):** es un tipo de organización que es controlada en su totalidad por algoritmos computacionales. Estos algoritmos son conocidos como contratos inteligentes (smart contracts) y determinan las reglas de cómo



deben cooperar las partes implicadas en la DAO. Un ejemplo sería theDAO, makerDAO o Aragon.

È un tipo di organizzazione controllata interamente da algoritmi computazionali. Questi algoritmi sono noti come contratti intelligenti e determinano le regole di cooperazione tra le parti coinvolte nella DAO. Un esempio potrebbe essere theDAO, makerDAO o Aragon.

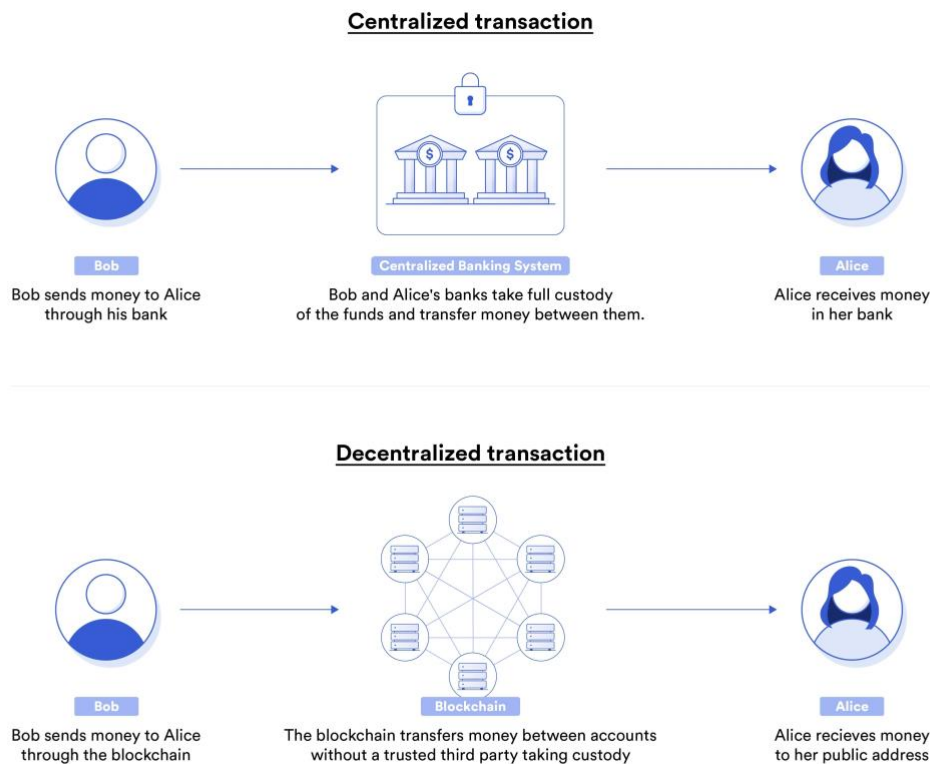


Fuente: <https://blog.liquid.com/decentralized-autonomous-organization-dao> consultado el 15/01/2023

**DeFi (Decentralized Finances):** es la corriente de pensamiento que promueve el uso de redes descentralizadas y software de código abierto para crear múltiples tipos de servicios y productos financieros. Propone utilizar blockchains públicas y otros protocolos peer-to-peer (P2P) para el desarrollo de DApps financieras. Actualmente sus tres grandes vertientes son la creación de servicios bancarios y monetarios (stablecoins), la creación

de protocolos para el préstamo entre particulares y la creación de servicios financieros avanzados como plataformas de tokenización.

La DeFi può essere definita come il movimento che promuove l'uso di reti decentralizzate e di software open source per creare diversi tipi di servizi e prodotti finanziari. L'idea è quella di sviluppare e gestire DApp finanziarie su una struttura trasparente e priva di fiducia, come le blockchain senza permessi e altri protocolli peer-to-peer (P2P). Attualmente, le sue tre aree principali sono la creazione di servizi bancari e monetari (stablecoin), la creazione di protocolli per i prestiti tra individui e la creazione di servizi finanziari avanzati come le piattaforme di tokenizzazione.

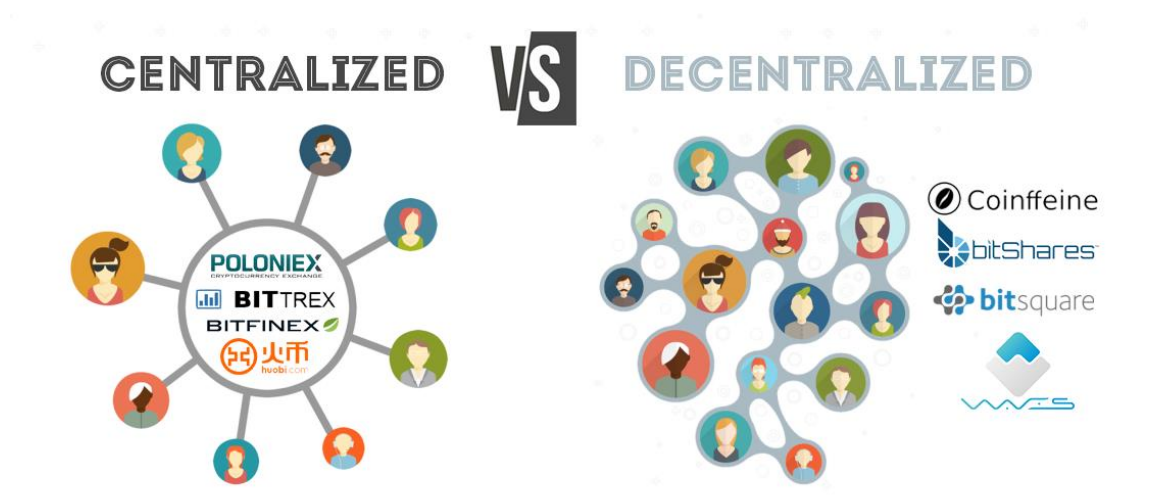


Fuente:

**Decentralized Exchanges (DEX):** es una plataforma de intercambio de criptoactivos, que no requiere que los usuarios depositen fondos para empezar a operar y no retiene los fondos para el usuario. En su lugar, los usuarios operan directamente desde sus propios

monederos descentralizados (wallets). El DEX utiliza los contratos inteligentes para realizar los intercambios sin que existan intermediarios y además no es necesario registrarse ni existe control previo para poder operar en él. Un ejemplo sería UniSwap o Pancake Swap.

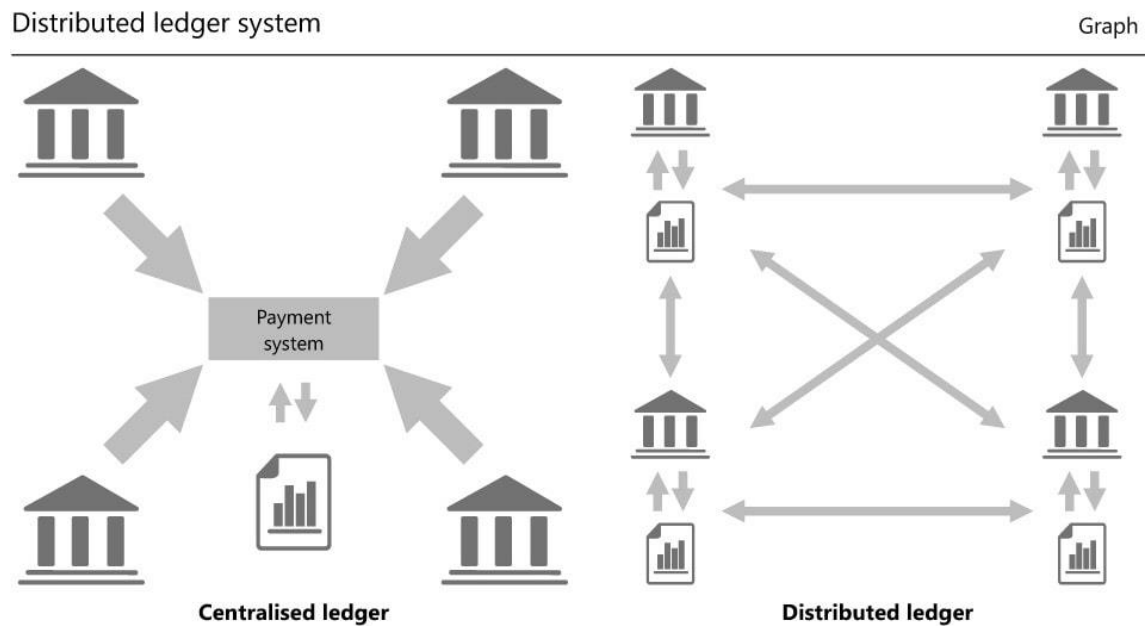
È una piattaforma di scambio di criptoasset che non richiede agli utenti di depositare fondi per iniziare a negoziare e non detiene fondi per l'utente. Al contrario, gli utenti negoziano direttamente dai loro portafogli decentralizzati. Il DEX utilizza contratti intelligenti per effettuare scambi senza intermediari e non c'è bisogno di registrarsi né di un controllo preventivo per poter operare al suo interno. Un esempio potrebbe essere UniSwap o Pancake Swap.



Fuente: <https://www.cryptowisser.com/news/centralized-exchanges-vs-decentralized-exchanges/> consultado 08/05/2020

**DLT (Distributed Ledger Technology):** red de registros distribuidos o también llamada shared ledger o distributed ledger technology es un consenso de datos digitales replicados compartidos y sincronizados que se distribuyen geográficamente en diferentes sitios, países o instituciones en los cuales no existe un administrador central de los datos un sistema centralizado de la base de datos. Se puerder decir que Blockchain es un subtipo de DLT.

La rete di ledger distribuiti o anche chiamata shared ledger o distributed ledger technology è un consenso di dati digitali replicati, condivisi e sincronizzati, distribuiti geograficamente in diversi siti, Paesi o istituzioni in cui non esiste un sistema di database centralizzato o un gestore di dati centralizzato. Si può dire che la blockchain sia un sottotipo di DLT.



Fuente: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-las-dlt-y-en-que-se-diferencian-de-blockchain-digital-business/> consultado 01/02/2023

**E-cash:** fue desarrollado por David Chaum como un dinero criptográfico electrónico o un sistema de dinero electrónico en 1983. Fue concebido por la compañía Digicash y llegó a usarse como medio de micro pagos en uno de los bancos de los Estados Unidos desde el año 1995 al 1998.

È stato sviluppato da David Chaum come moneta elettronica crittografica o sistema di moneta elettronica nel 1983. È stato ideato dalla società Digicash ed è stato utilizzato come mezzo di micropagamento in una delle banche degli Stati Uniti dal 1995 al 1998.

**Ethereum:** es una plataforma open source (código abierto), descentralizada que permite la creación de acuerdos de contratos inteligentes entre pares, basada en el modelo blockchain. Cualquier desarrollador puede crear y publicar aplicaciones distribuidas que

realicen contratos inteligentes. Ethereum también provee un token nativo que se llama ether (ETH) con el que se pagan las diferentes comisiones de la red. Se puede intercambiar ether entre cuentas diferentes y también es utilizado para compensar los nodos participantes por los cálculos realizados.

È una piattaforma open source e decentralizzata che consente la creazione di contratti intelligenti peer-to-peer basati sul modello blockchain. Qualsiasi sviluppatore può creare e pubblicare applicazioni distribuite che realizzano contratti intelligenti. Ethereum fornisce anche un token nativo chiamato ether (ETH) con il quale vengono pagate diverse commissioni di rete. L'Ether può essere scambiato tra diversi conti ed è anche utilizzato per compensare i nodi partecipanti per i calcoli effettuati.



Fuente: <https://expansion.mx/mercados/2021/12/10/que-es-ethereum-precio> consultado el 02/02/2023

**Ethereum Virtual Machine o EVM:** siendo una pieza clave de la red de Ethereum, es la herramienta que permite incorporando un lenguaje de programación touring-complete, la creación de los Smart Contracts, la interconexión entre ellos y la ejecución de los mismos.

Essendo un elemento chiave della rete Ethereum, è lo strumento che permette di incorporare un linguaggio di programmazione itinerante-completo, di creare Smart Contracts, di interconnetterli e di eseguirli.

**EtherScan:** es una herramienta que permite escanear la cadena de bloques de Ethereum, pudiendo interactuar con los contratos inteligentes, analizar transacciones, visualizar billeteras móviles, visualizar NFTs, y observar las interacciones entre las diferentes claves públicas de Ethereum.

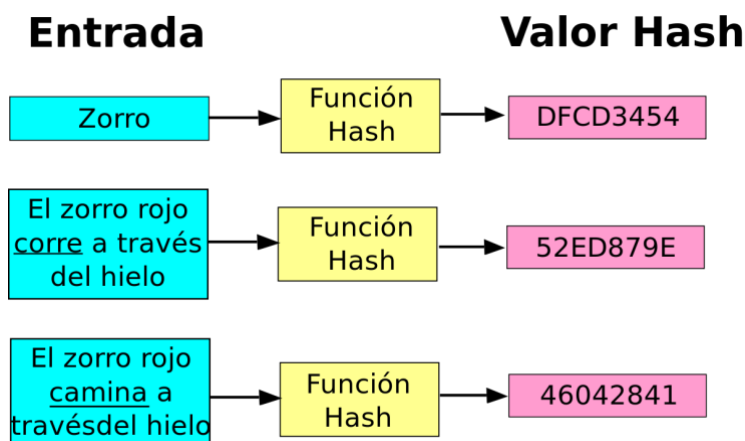
è uno strumento che consente di scansionare la blockchain di Ethereum, di interagire con gli smart contract, di analizzare le transazioni, di visualizzare i portafogli mobili, di visualizzare gli NFT e di osservare le interazioni tra le diverse chiavi pubbliche di Ethereum.

**Hard Fork:** es un anglicismo que significa gran bifurcación, que se refiere a que en una cadena de bloques determinada se produce una actualización importante del código fuente que debe de ser aceptada por los usuarios de la red y que no respeta a versiones anteriores. Esto da lugar a que el protocolo se “bifurque” en dos direcciones, el nuevo protocolo y el antiguo. Es el caso de Bitcoin y Bitcoin Cash o Ethereum y Ethereum Classic.

è un anglicismo che significa big fork, che si riferisce al fatto che in una determinata blockchain si verifica un importante aggiornamento del codice sorgente che deve essere accettato dagli utenti della rete e che non rispetta le versioni precedenti. Questo comporta che il protocollo si "biforca" in due direzioni, il nuovo protocollo e quello vecchio. È il caso di Bitcoin e Bitcoin Cash o di Ethereum ed Ethereum Classic.

**Hash:** es el resultado de un proceso criptográfico llamado función de hash, el cual es un resultado único e inalterable.

è il risultato di un processo crittografico chiamato funzione hash, che è un risultato unico e inalterabile.



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n\\_hash](https://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_hash) consultado 07/06/2021

**Initial Coin Offering (ICO):** son las ofertas iniciales de moneda, donde por primera vez se oferta un criptoactivo al público, con el objetivo de obtener una financiación determinada para realizar un proyecto concreto. Las variantes de las ICO son las UTO, IDO, STO, IEO, que son tratadas en este trabajo, realmente son ofertas iniciales de moneda donde lo que cambia es el tipo de criptoactivo que se emite o la plataforma donde se va a comercializar el criptoactivo.

sono offerte iniziali di monete, in cui un criptoasset viene offerto al pubblico per la prima volta, con l'obiettivo di ottenere una certa quantità di fondi per realizzare un progetto specifico. Le varianti delle ICO sono UTO, IDO, STO, IEO, di cui ci occupiamo in questo articolo, sono in realtà offerte iniziali di monete in cui ciò che cambia è il tipo di cripto-asset emesso o la piattaforma in cui il cripto-asset verrà commercializzato.

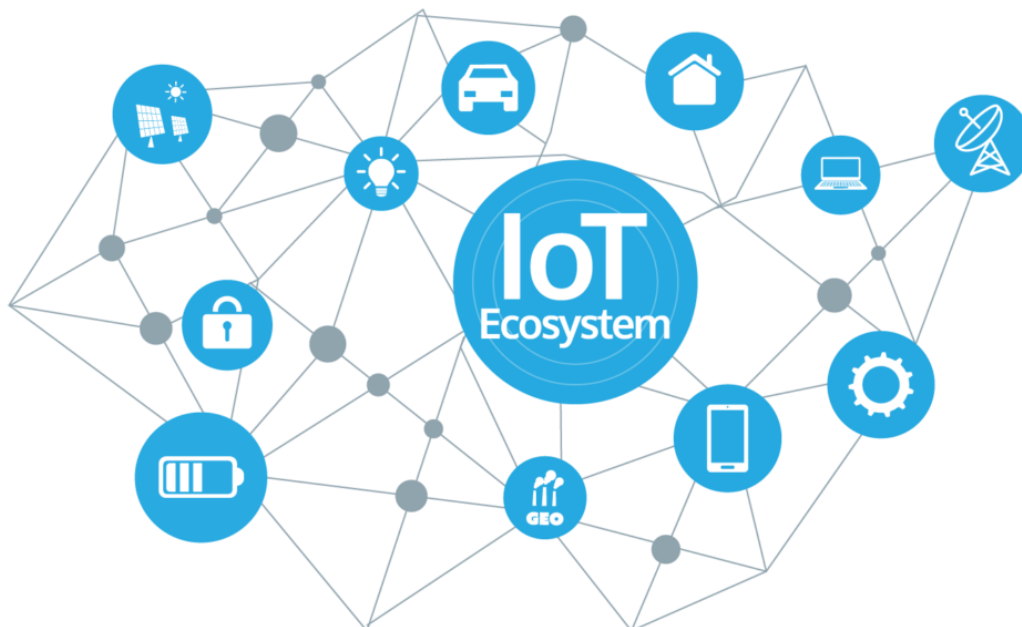
**IA (Inteligencia Artificial):** es una tecnología emergente que pretende permitir que las máquinas a través de algoritmos computacionales ostenten las mismas capacidades que los seres humanos. Entre ellas, razonar, resolver problemas, motivar, tomar decisiones e incluso se pretende que generen sentimientos. Esto se produce a través del aprendizaje de la máquina a través de un método llamado machine learning. Para este trabajo es interesante conocer el término ya que en algunos casos los contratos inteligentes pueden interceder con IA.

È una tecnologia emergente che mira a consentire alle macchine, attraverso algoritmi computazionali, di avere le stesse capacità degli esseri umani. Tra queste, ragionare,

resolvere problemi, motivare, prendere decisioni e persino generare sentimenti. Tutto ciò è prodotto dall'apprendimento automatico attraverso un metodo chiamato machine learning. Per questo lavoro è interessante conoscere il termine perché in alcuni casi i contratti intelligenti possono interagire con l'IA.

**IoT (Internet of Things):** el internet de las cosas es una tecnología con cierta base en la domótica que permite la conexión entre diferentes dispositivos a través de redes WiFi u análogas con el objetivo de que interaccionen entre ellas. En el caso por ejemplo de que un frigorífico se quede sin alimentos, éste comunica a través de internet a tu ordenador que se realice un pedido del alimento concreto.

L'Internet delle cose è una tecnologia con alcune basi nella domotica che consente la connessione tra diversi dispositivi attraverso reti WiFi o analogiche per interagire tra loro. Nel caso in cui, ad esempio, un frigorifero sia a corto di cibo, comunica via Internet al computer dell'utente per effettuare un ordine di cibo specifico.



Fuente: <https://theiotmagazine.com/qu%C3%A9-es-iot-448701053b9e> consultado 12/11/2020

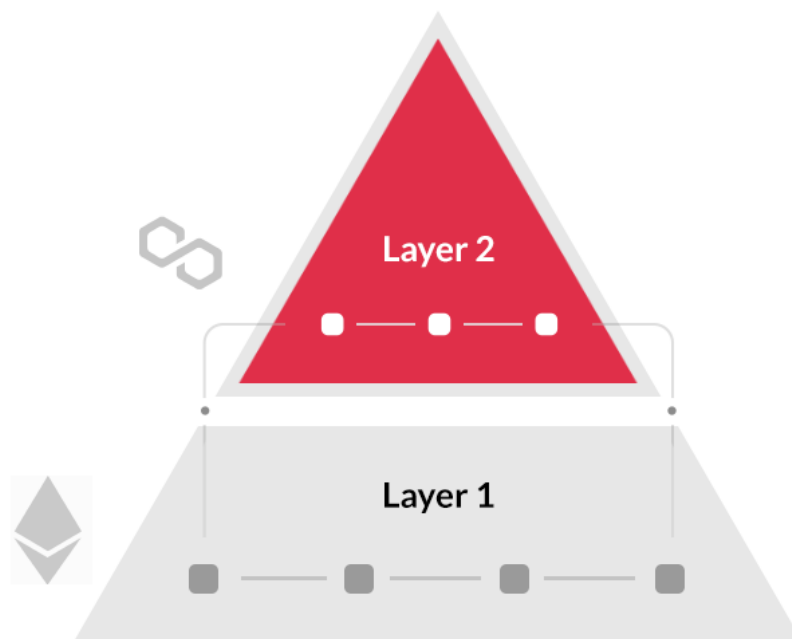
**Layers:** un término muy importante y muy utilizado en la industria es layer, que se refiere a capas. Las soluciones de capa 1 son el nivel base de la arquitectura de una blockchain.



La capa 2 se refiere a un marco o protocolo secundario que se construye sobre un sistema blockchain existente. El objetivo principal de estos protocolos es resolver las dificultades de velocidad de transacción y escalabilidad a las que se enfrentan las principales redes de criptomonedas. Un ejemplo de layer 1 sería Bitcoin y su layer 2 sería la Lightning Network. Por último, las layer 0 son esencialmente la infraestructura sobre la que pueden construirse las cadenas de bloques de Capa 1. Como capa fundacional de las redes y aplicaciones de blockchain, los protocolos de capa 0 son una de las muchas soluciones que pretenden resolver los problemas a los que se enfrenta el sector, como la escalabilidad y la interoperabilidad. Un ejemplo sería Polkadot.

Un termine molto importante e ampiamente utilizzato nel settore è layer, che si riferisce ai livelli. Le soluzioni di livello 1 sono il livello base di un'architettura blockchain. Il livello 2 si riferisce a un quadro o protocollo secondario che viene costruito sopra un sistema blockchain esistente. L'obiettivo principale di questi protocolli è quello di risolvere le difficoltà di velocità e scalabilità delle transazioni incontrate dalle principali reti di criptovalute. Un esempio di livello 1 è Bitcoin e il suo livello 2 è Lightning Network. Infine, i layer 0 sono essenzialmente l'infrastruttura sulla quale possono essere costruite le blockchain di livello 1. Essendo il livello fondamentale delle reti e delle applicazioni blockchain, i protocolli di livello 0 sono una delle tante soluzioni che mirano a risolvere i problemi del settore, come la scalabilità e l'interoperabilità. Un esempio è Polkadot.

For example: Polygon L2 & Ethereum L1



Fuente: <https://zipmex.com/learn/layer-1-vs-layer-2/> consultado 21/01/2023

**Mineros:** en aquellas redes que utilizan Proof of Work, como protocolo de consenso para la verificación de transacciones o en modelos híbridos (utilizan PoW y algún protocolo más) intervienen los mineros, que son un ente que se asegura de que los criptoactivos no se usen por duplicado y que no se utilicen criptoactivos falsos de esa cadena a través de la revisión de las transacciones. Éstos utilizando su poder computacional (grandes ordenadores o equipos especializados) han de resolver problemas matemáticos aleatorios para verificar las transacciones, cuando aciertan estos son recompensados con nuevos criptoactivos y por las comisiones por verificar las transferencias. Las últimas transferencias validadas se archivan en un bloque que se conecta a su vez con los anteriores, formando una cadena de bloques. El término minero expresa en sí un esfuerzo para la obtención de recursos escasos, sólo que aquí, el recurso es digital. Por lo tanto, se podría decir que son verificadores de transacciones.

Nelle reti che utilizzano il Proof of Work, come protocollo di consenso per la verifica delle transazioni o in modelli ibridi (che utilizzano il PoW e alcuni altri protocolli), intervengono i minatori, che sono un'entità che assicura che i cryptoasset non vengano utilizzati in duplicato e che non vengano utilizzati cryptoasset falsi di quella catena attraverso la revisione delle transazioni. Questi, utilizzando la loro potenza di calcolo

(grandi computer o apparecchiature specializzate), devono risolvere problemi matematici casuali per verificare le transazioni; quando ci azzeccano, vengono ricompensati con nuovi cryptoasset e commissioni per la verifica dei trasferimenti. Gli ultimi trasferimenti convalidati vengono memorizzati in un blocco che a sua volta è collegato ai precedenti, formando una catena di blocchi. Il termine stesso di mining esprime uno sforzo per ottenere risorse scarse, solo che in questo caso la risorsa è digitale. Pertanto, si potrebbe dire che si tratta di verificatori di transazioni.

**Networking:** es un anglicismo empleado en el mundo de los negocios para hacer referencia a una actividad socioeconómica en la que profesionales y emprendedores se reúnen para formar relaciones empresariales, crear y desarrollar oportunidades de negocio, compartir información y buscar clientes potenciales.

È un anglicismo utilizzato nel mondo degli affari per indicare un'attività socio-economica in cui professionisti e imprenditori si incontrano per stabilire relazioni commerciali, creare e sviluppare opportunità di business, condividere informazioni e cercare potenziali clienti.

**Non Fungible Tokens (NFT):** son tokens que no son fungibles, es decir, que no hay más de su misma calidad y especie. Este tipo de tokens han permitido llevar los cryptoactivos al arte, la música o la moda, ya que permite programar royalties entre los poseedores y los emisores de los mismo, generando nuevos modelos de negocio nunca antes vistos, gracias a los Smart Contracts.

sono token non fungibili, cioè non ne esistono più della stessa qualità e specie. Questo tipo di token ha permesso di portare i cryptoasset nell'arte, nella musica o nella moda, poiché consente di programmare le royalties tra i titolari e gli emittenti, generando nuovi modelli di business mai visti prima, grazie agli Smart Contracts.

For example : Apes one of the most expensive collection of NFTs



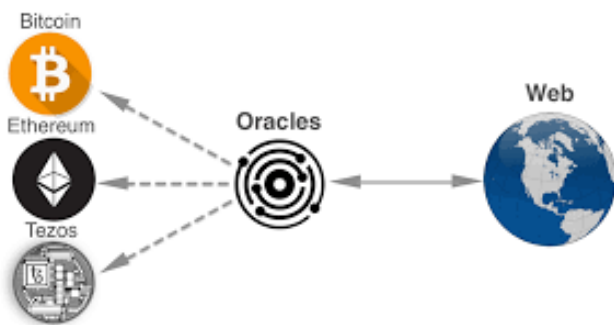
Fuente: <https://www.newyorker.com/culture/infinite-scroll/why-bored-ape-avatars-are-taking-over-twitter>  
consultado el 11/10/2022

**On chain/Off chain:** la primera expresión se refiere a que los efectos de un Smart Contract o las consecuencias, o la propia operativa se lleva a cabo a través del propio sistema informático de la cadena de bloques. Por el contrario, off chain, es cuando estos efectos o la operativa se produce a través de un sistema análogo a la cadena de bloques o convencional. Por ejemplo, un contrato inteligente para la compraventa de un vehículo uno de los efectos sería la inmovilización del vehículo en caso de impago (mecanismo off-chain), sin embargo, el propio pago fraccionado de la compraventa del vehículo, se realiza on-chain a través de las wallets).

La prima espressione si riferisce al fatto che gli effetti di uno Smart Contract o le conseguenze, o l'operazione stessa si svolgono attraverso il sistema informatico della blockchain. Al contrario, off chain, è quando questi effetti o l'operazione avviene attraverso un sistema analogo alla blockchain o convenzionale. Ad esempio, in uno smart contract per la compravendita di un veicolo, uno degli effetti sarebbe l'immobilizzazione del veicolo in caso di mancato pagamento (meccanismo off-chain), tuttavia il pagamento della compravendita del veicolo avviene on-chain attraverso i wallet).

**Oráculos:** son aquellos entes o entidades (físicas o tecnológicas) que aportan información del mundo real al Smart Contract para que este pueda llevar a cabo una ejecución. Por ejemplo, se determina que cuando el oráculo (Coinmarketcap) de la información de que el precio de Ethereum es de 1232 USD, se ejecute el contrato de compraventa de 100 barriles de petróleo, o se realice una venta por monedas estables de las criptomonedas depositadas en el contrato inteligente.

Sono quelle entità o soggetti (fisici o tecnologici) che forniscono informazioni reali allo Smart Contract in modo che possa eseguire un'esecuzione. Ad esempio, si determina che quando l'oracolo (Coinmarketcap) fornisce l'informazione che il prezzo di Ethereum è di 1232 USD, viene eseguito il contratto di compravendita di 100 barili di petrolio, oppure viene effettuata una vendita di monete stabili delle criptovalute depositate nello Smart Contract.



Fuente: <https://contratosinteligentes.net/oraculos-blockchain/> consultado el 28/11/2022

**P2P:** Una red peer-to-peer, red de pares, red entre iguales o red entre pares (P2P, por sus siglas en inglés) es una red de ordenadores en la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí. Es decir, actúan simultáneamente como clientes y servidores respecto a los demás nodos de la red. Las redes P2P permiten el intercambio directo de información, en cualquier formato, entre los ordenadores interconectados.

Una rete peer-to-peer, rete peer-to-peer, rete peer-to-peer o rete peer-to-peer (P2P) è una rete di computer in cui tutti o alcuni aspetti operano senza client o server fissi, ma piuttosto una serie di nodi che si comportano alla pari tra loro. In altre parole, agiscono contemporaneamente come client e server rispetto agli altri nodi della rete. Le reti P2P consentono lo scambio diretto di informazioni, in qualsiasi formato, tra i computer interconnessi.

**Paypal:** es una empresa estadounidense que opera en casi todo el mundo un sistema de pagos en línea que soporta transferencias de dinero entre usuarios y sirve como una alternativa electrónica a los métodos de pago tradicionales como cheques y giros postales. PayPal es una de las mayores compañías de pago por Internet del mundo.<sup>1</sup> La compañía opera como un procesador de pagos para vendedores en línea, sitios de subastas y otros usuarios comerciales en línea e incluso comercios físicos,<sup>2</sup> por lo que cobra un porcentaje de comisión y tarifa.

È una società americana che gestisce un sistema di pagamento online quasi mondiale che supporta i trasferimenti di denaro tra gli utenti e funge da alternativa elettronica ai metodi di pagamento tradizionali come assegni e vaglia. PayPal è una delle maggiori società di pagamenti online al mondo.<sup>1</sup> L'azienda opera come processore di pagamenti per commercianti online, siti di aste e altri utenti di attività commerciali online e persino commercianti fisici,<sup>2</sup> per i quali applica una commissione e una tariffa in percentuale.

**Proof of Work (PoW):** Un Sistema de prueba de trabajo o Sistema "POW" (del inglés Proof-Of-Work system), es un sistema que, para evitar comportamientos indeseados (por ejemplo, ataques de denegación de servicio o spam), requiere que el cliente del servicio realice algún tipo de trabajo que tenga cierto coste y que es verificado fácilmente en la parte del servidor. Normalmente el trabajo consiste en realizar un cómputo en el ordenador del cliente. Ese coste, es un coste computacional que se traduce en forma de energía, tiempo y desgaste de los equipos informáticos.

Un sistema Proof-Of-Work (POW) è un sistema che, per evitare comportamenti indesiderati (ad esempio, attacchi denial-of-service o spam), richiede al cliente del servizio di eseguire un certo tipo di lavoro che ha un certo costo e che è facilmente verificabile sul lato server. Di solito il lavoro consiste nell'eseguire un calcolo sul

computer del client. Questo costo è un costo computazionale sotto forma di energia, tempo e usura delle apparecchiature informatiche.

**Proof of Stake (PoS):** es un protocolo que fue creado por Sunny King (2011), un reputado desarrollador, para ser una alternativa a Proof of Work y en la actualidad es quizás de los más utilizados. Este protocolo solventa ciertas problemáticas asociadas a las redes de Proof of Work como son, el alto coste energético, la poca escalabilidad y el reducir el interés financiero en hacer ataques del 51%, rompiendo el consenso. En junio de 2022 la red Ethereum migró del protocolo PoW a PoS, reduciendo así su coste energético y mejorando su escalabilidad. En este protocolo los mineros o nodos que verifican transacciones son llamados validadores. A diferencia de PoW, PoS valida las transacciones en función del depósito de cantidades dinerarias en forma del criptoactivo nativo de la red en cuestión. Por ejemplo, en el caso de Ethereum es necesario ostentar y depositar 32 ETH para convertirse en validador.

È un protocollo creato da Sunny King (2011), uno sviluppatore di fama, per essere un'alternativa alla Proof of Work e attualmente è forse uno dei più utilizzati. Questo protocollo risolve alcuni problemi associati alle reti Proof of Work, come gli alti costi energetici, la bassa scalabilità e la riduzione dell'interesse finanziario nell'effettuare attacchi al 51%, rompendo il consenso. Nel giugno 2022, la rete Ethereum è passata dal protocollo PoW a PoS, riducendo così i costi energetici e migliorando la scalabilità. In questo protocollo, i minatori o i nodi che verificano le transazioni sono chiamati validatori. A differenza del PoW, il PoS convalida le transazioni sulla base del deposito di importi monetari sotto forma di cripto-asset nativi della rete in questione. Ad esempio, nel caso di Ethereum, è necessario detenere e depositare 32 ETH per diventare un validatore.

**Ripple (XRP):** es un proyecto de software libre que persigue el desarrollo de un sistema de crédito basado en el paradigma de extremo a extremo. Cada nodo de Ripple funciona como un sistema de cambio local, de tal manera que todo el sistema forma un banco mutualista descentralizado. Llevado al extremo, la red Ripple es un servicio de red social distribuido basado en el honor y en la confianza entre las personas existentes en las redes sociales del mundo real. De esta manera, el capital financiero se sustenta en el capital social. Una versión reducida de la red Ripple consistiría en una extensión del sistema

bancario jerárquico existente, en el cual existirían rutas de pago alternativas que no pasarían por un banco central. Ripple cuenta con el apoyo de grandes entidades financieras como BBVA o Banco de Santander y además es una Blockchain que cumple con la norma ISO 20022, lo que la convierte en un entorno de innovación muy fiable para nuevas aplicaciones financieras. También es una red conocida por su importante disputa legal con la Comisión del Mercado de Valores de Estados Unidos (SEC).

È un progetto basato su software libero che persegue lo sviluppo di un sistema di credito basato sul paradigma end-to-end. Ogni nodo Ripple funziona come un sistema di scambio locale, in modo che l'intero sistema costituisca una banca mutualistica decentralizzata. Portata all'estremo, la rete Ripple è un servizio di rete sociale distribuito basato sull'onore e sulla fiducia tra le persone esistenti nelle reti sociali del mondo reale. In questo modo, il capitale finanziario è sostenuto dal capitale sociale. Una versione ridimensionata della rete Ripple consisterebbe in un'estensione del sistema bancario gerarchico esistente, in cui esisterebbero vie di pagamento alternative che non passano attraverso una banca centrale. Ripple è supportata da grandi istituzioni finanziarie come BBVA o Banco de Santander ed è anche una blockchain conforme alla norma ISO 20022, il che la rende un ambiente di innovazione molto affidabile per le nuove applicazioni finanziarie. È anche una rete nota per l'importante controversia legale che ha avuto con la SEC (Securities and Exchange Commission) degli Stati Uniti.

**Token:** son un criptoactivo que no cuenta con su propia cadena de bloques. El no contar con ella es lo que los diferencia de los criptoactivos “coins”, que sí cuentan con la suya propia.

sono una criptoaluta che non ha una propria blockchain. Il fatto di non averla è ciò che li differenzia dai criptoasset "monete", che ne hanno una propria.

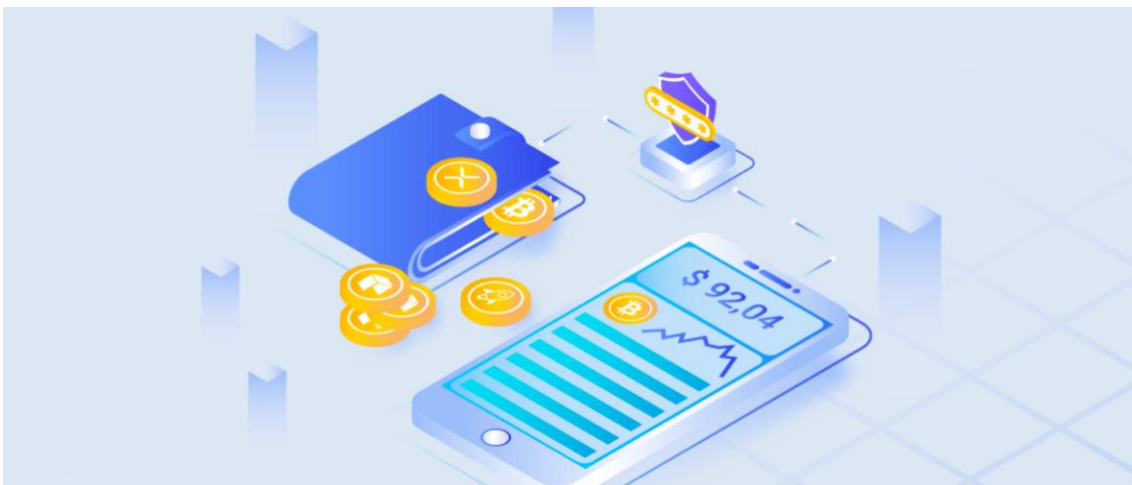
**USDC y USDT:** son las dos monedas estables de referencia en 2022. Ambas están respaldadas con un dólar estadounidense por cada token o moneda que existe. Son compatibles con casi todos los protocolos y permiten realizar operaciones DeFi de todo tipo. Actualmente USDT está perdiendo fuerza respecto a USDC puesto que en algunos casos ha perdido por un poco la paridad con el dólar.



Sono le due valute di riferimento stabili nel 2022. Entrambe sono sostenute da un dollaro USA per ogni token o moneta esistente. Sono compatibili con quasi tutti i protocolli e consentono operazioni DeFi di ogni tipo. Attualmente USDT sta perdendo forza rispetto a USDC, poiché in alcuni casi ha perso leggermente la parità con il dollaro.

**Wallet:** guardan las claves públicas y privadas (direcciones) que pueden ser usadas para recibir o enviar unidades. Un buen ejemplo para definir estos dos conceptos sería que la clave privada es la contraseña, la cual permite utilizar los fondos y la clave pública es el nombre de usuario que te identifica en la red para recibir o enviar transferencias.

Memorizzano le chiavi pubbliche e private (indirizzi) che possono essere utilizzate per ricevere o inviare unità. Un buon esempio per definire questi due concetti è che la chiave privata è la password che consente di utilizzare i fondi e la chiave pubblica è il nome utente che vi identifica nella rete per ricevere o inviare trasferimenti.



Fuente: <https://kriptomat.io/blockchain/what-is-a-blockchain-wallet/> consultado en 29/12/2022

## INTRODUZIONE

La tecnologia - processo di trasformazione per creare qualcosa di nuovo o dargli un'altra funzione - è qualcosa che non ha mai smesso di evolversi fin dalle nostre origini come società, tuttavia, negli ultimi anni lo sviluppo tecnologico è aumentato in modo

esponenziale, dando vita a nuove tecnologie - conosciute come la quarta rivoluzione industriale - come internet, la posta elettronica, i social network, gli smartphone, i Big-Data o la Blockchain, che hanno cambiato il mondo come lo conoscevamo.

Il salto qualitativo che le tecnologie come la Blockchain rappresentano, comporta un grande cambiamento in tutti i settori dell'economia e della società e, quindi, anche nel diritto. Per questo motivo la sua regolamentazione e il necessario adattamento delle istituzioni tradizionali su cui inciderà devono essere effettuati tempestivamente, anche se è necessario conoscere in anticipo le reali possibilità di queste tecnologie e le loro basi. Anche se molti settori del sistema giuridico saranno direttamente o indirettamente interessati da questa tecnologia, la contrattazione privata in generale e il settore finanziario sono quelli che subiranno i cambiamenti più intensi.

Da oltre un decennio, temi come Blockchain, Smart Contracts o fenomeni tecnologici come le ICO hanno suscitato l'interesse di molti giuristi a livello mondiale e nazionale. E, come dicevamo, uno dei settori maggiormente interessati da questa tecnologia è quello finanziario, perché la sua applicazione non si limita alla nascita delle criptovalute, ma viene utilizzata anche per lo sviluppo di utility che consentono di effettuare pagamenti o addirittura trasferire azioni di società attraverso questi sistemi, e può essere utilizzata anche nei processi di contrattazione delle polizze assicurative (Diritto delle Assicurazioni), nel campo del Diritto Societario, del Diritto della Borsa e del Diritto della Registrazione.

La Blockchain è una tecnologia di registro distribuito con la capacità di migliorare l'efficienza delle transazioni in qualsiasi settore esistente. Si tratta, quindi, di un tipo di tecnologia che si inquadra nell'ambito delle tecnologie di registro distribuito (DLT), la cui proiezione va oltre l'oggetto delimitato in questo lavoro di ricerca. Possiamo quindi affermare che ha un ampio impatto sui contratti civili e commerciali, sul diritto della registrazione, sul diritto del lavoro, sul diritto tributario e sul diritto internazionale privato, tra le altre branche, evidenziando la necessità di far progredire lo stato delle conoscenze sulle particolarità e sulle applicazioni giuridiche di questa nuova tecnologia.

L'obiettivo di questa tesi di dottorato è analizzare da un punto di vista giuridico-mercantile principalmente, ma anche, in modo complementare, da un punto di vista

fiscale, le implicazioni dell'applicazione della tecnologia Blockchain, all'interno del settore finanziario, nel settore bancario e nel mercato azionario, nonché determinare il suo regime giuridico. Certamente, anche se per il momento si tratta di norme molto sintetiche e asistematiche, in alcuni casi si proporranno anche soluzioni, ricorrendo a istituti classici il cui regime può essere considerato applicabile attraverso la tecnica analogica. Si intende inoltre riflettere sulle particolarità che l'uso di questa tecnologia apporta alla contrattazione privata e ai settori indicati, per individuare le lacune giuridiche ed evidenziare i vantaggi e gli svantaggi di questa tecnologia. In questa analisi critica, sarà fondamentale conoscere le iniziative normative esistenti - o in via di adozione - a livello comparato, europeo e internazionale.

Una volta specificato l'obiettivo della tesi di dottorato, è importante evidenziare la relazione tra Blockchain e altre tecniche, tecnologie e applicazioni correlate, che saranno analizzate in questa ricerca al solo scopo di chiarire e delimitare i concetti. In questo senso, è ricorrente la confusione tra la tecnologia e le sue applicazioni, particolarmente visibile nel caso delle criptovalute, per le quali la Blockchain è la struttura digitale multifunzionale che ne consente il funzionamento, tanto che la criptovaluta è una delle utility finanziarie della tecnologia Blockchain. A livello tecnico, le criptovalute o "token" sono articolate in uno Smart Contract, ovvero un "contratto" scritto in un linguaggio di programmazione (nel caso di Ethereum, solidity), che consente l'esecuzione automatica di determinati obblighi contrattuali, senza l'intervento delle parti, purché vi sia un consenso preventivo all'autoesecuzione degli stessi. Tra le loro funzioni, le criptovalute possono servire come mezzo di pagamento, come riserva di valore, come titoli/valori o come utilità. Per questo motivo sono strettamente legati al mercato azionario e, a seconda della funzione che il token adotta, potrebbe addirittura essere considerato un titolo negoziabile secondo il nostro ordinamento giuridico, come vedremo di seguito.

Tra le principali caratteristiche che la tecnologia blockchain può fornire, che verranno analizzate in modo approfondito nella sezione seguente, possiamo evidenziare l'immutabilità, il consenso, l'eliminazione degli intermediari, una maggiore sicurezza sia dal punto di vista legale che nel campo della cybersecurity, la trasparenza, la tracciabilità e la riduzione dei costi economici in molti settori, essendo, inoltre, una tecnologia applicabile sia nel settore pubblico che in quello privato. Ad esempio, per illustrare

l'ampia varietà di campi in cui può essere applicata, nel diritto societario può essere utilizzata per l'esercizio delle azioni proprie all'interno delle società di capitali, la convocazione e lo svolgimento delle assemblee. Per i servizi di compensazione e regolamento dei titoli, i contratti derivati intelligenti, il crowdfunding. Anche nel campo del diritto anagrafico, dei registri pubblici, soprattutto in ambito commerciale e immobiliare, la Blockchain può rappresentare una svolta ad alto impatto sul mercato immobiliare, finanziario e societaria in quanto, grazie a caratteristiche tecnologiche quali l'immutabilità e il protocollo di consenso, garantirebbe ai sistemi anagrafici tradizionali una maggiore certezza giuridica, in quanto li renderebbe praticamente inalterabili. È addirittura possibile pensare ad applicazioni nel campo del Diritto Pubblico, si può pensare - e si sta pensando - all'implementazione di un sistema democratico basato su blockchain che offra maggiore sicurezza giuridica e maggiore possibilità di partecipazione da parte dei cittadini, che potrebbe sostituire, ad esempio, il cosiddetto voto per corrispondenza.

In breve, possiamo affermare che la gamma di possibilità di applicazione di questa tecnologia è immensa, anche se per il momento stiamo solo iniziando a scoprirla. Il diritto, in quanto fenomeno sociale, ha la missione di ordinare gli elementi della vita sociale secondo un determinato modello assiologico che è sancito dal testo costituzionale. Per dirla con Alejandro Nieto, il diritto è una scienza sociale che mira non solo a comprendere, ma anche, e fondamentalmente, a intervenire nelle relazioni sociali. Su questa linea, e analogamente a quanto sta avvenendo più in generale nel campo dell'IA, si sta valutando anche la difesa dei diritti degli operatori attraverso la tecnologia blockchain, anche se per il momento limitata al campo del diritto dei consumatori. L'Istituto di diritto europeo (ELI) ha approvato gli "ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection".

Indubbiamente si tratta di un passo o di uno strumento ancora insufficiente, in quanto non si tratta di una norma giuridica e, quindi, non è vincolante, ma può servire da guida per la futura regolamentazione europea o degli Stati membri e, se del caso, potrebbe essere utilizzato come riferimento o criterio per l'interpretazione giudiziaria in materie in cui è sotteso l'uso di questa tecnologia complessa e innovativa.

I principi dell'Istituto di diritto europeo non coprono ovviamente tutti i problemi che la realtà sta già ponendo (regime di oracolo; hacking; errori di logica di programmazione; eventuale necessità di un consenso ad hoc; responsabilità delle parti e dei programmatori; risoluzione, nullità; adozione di misure cautelari; casi di fallimento o pre-fallimento, ecc. In particolare, il documento contiene 18 principi, raggruppati in due parti:

1.- Parte generale (12) in cui sono inclusi, tra l'altro, l'ambito di applicazione, la tipologia di contratti intelligenti, la natura giuridica, gli effetti, la validità formale e sostanziale, i casi di discrepanza on-chain/off-chain o di inversione delle transazioni.

2.- Parte speciale (6), per i casi di tutela dei consumatori, che mira a mettere l'operatore on-chain sullo stesso piano dell'operatore off-chain.

La metodologia di ricerca giuridica adottata può essere considerata sincretica, in quanto, senza ignorare o svalutare l'analisi formale e strettamente tecnica, ricorrendo alle fonti tradizionali di conoscenza - la norma, l'analisi comparata, la giurisprudenza e la dottrina scientifica -, è stato necessario incorporare correnti di pensiero critico e realistico. Quest'ultimo ha comportato uno sforzo aggiuntivo, poiché la realtà sociale a cui ci si riferisce è un fenomeno tecnologico più che sociale, essendo indispensabile comprenderne gli aspetti fondamentali e le funzionalità, se si vuole individuare i problemi sociali che l'applicazione della tecnologia blockchain pone alla realtà contrattuale e le esigenze a cui il diritto deve rispondere.

Infine, la sistematica della tesi, coerente con la metodologia di ricerca adottata, si compone, oltre a questa introduzione generale, di cinque capitoli. Il primo capitolo affronta le basi tecniche della blockchain e le nozioni di base indispensabili per la comprensione di un linguaggio che diventerà poi un riferimento nell'analisi giuridica.

I        Il secondo capitolo analizza la figura dello Smart legal contract, nel tentativo di una sua ricostruzione teorica: In primo luogo, si farà riferimento al suo concetto e alla sua natura giuridica, alle parti di tale contratto smart e agli altri soggetti che intervengono, oltre a una proiezione del complesso ecosistema blockchain. In secondo luogo, riflettiamo su due elementi caratteristici degli SMC: la forma di questa modalità contrattuale, dato che ne è un elemento necessario e caratterizzante, e la connettività contrattuale. È vero che, se si fosse adottata una struttura tradizionale, i requisiti essenziali del contratto

(consenso, oggetto e causa) avrebbero dovuto essere analizzati prima della forma, tuttavia, adottando una metodologia più realistica, abbiamo preferito analizzare questi elementi da una prospettiva dinamica nella seguente sezione sullo sviluppo dello Smart contract. Nella prima fase, quella della formazione, studiamo le particolarità del consenso e individuiamo l'oggetto e la causa di questo tipo di contratto, partendo dal presupposto che in realtà non siamo di fronte a un nuovo tipo di contratto, ma a un nuovo tipo di contratto. Le sezioni successive si riferiscono alle fasi di perfezione, consumazione e autoesecuzione. Altre sezioni completano questo capitolo, riflettendo sull'attuale quadro normativo, sui vantaggi, sugli svantaggi e sulle utilità del contratto intelligente. Sulla base di questa struttura generale, sono stati selezionati due settori in cui l'implementazione dei contratti intelligenti sta procedendo più rapidamente.

Il terzo capitolo tratta l'impatto degli Smart Contracts sul diritto bancario tradizionale e sui nuovi sviluppi come la DeFI o finanza decentralizzata.

Il quarto capitolo è dedicato allo studio degli Smart Contracts come forma di finanziamento aziendale (attraverso l'emissione di cripto-asset) e al loro impatto sul mercato mobiliare tradizionale.

Infine, date le rilevanti implicazioni economiche, si è ritenuto opportuno includere un capitolo sul trattamento fiscale di questi nuovi fenomeni finanziari.

Infine, la tesi si chiude con le conclusioni del lavoro, che non vogliono essere una sintesi o un riassunto dell'intero lavoro, ma piuttosto una formulazione diretta dei risultati raggiunti.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología -proceso transformador para crear algo nuevo o darle otra función- es algo que no ha cesado de evolucionar desde nuestros inicios como sociedad, sin embargo, en los últimos años el desarrollo tecnológico se ha incrementado de manera exponencial, dando lugar a nuevas tecnologías –conocidas como cuarta revolución industrial- como internet, el correo electrónico, las redes sociales, los Smartphones, el Big-Data o el Blockchain, que han cambiado el mundo tal como lo conocíamos.

El salto cualitativo que suponen tecnologías como Blockchain, augura un gran cambio en todos los sectores de la economía y en la sociedad y, por tanto, también en el Derecho. Es por ello, que su regulación y la necesaria adaptación de las instituciones tradicionales a las que va afectar, deben llevarse a cabo con prontitud, aunque para ello es preciso conocer antes las posibilidades reales de estas tecnologías y su fundamentación. Y aunque son muchos los sectores del ordenamiento jurídico que se van a ver afectados directa o indirectamente por esta tecnología, la contratación privada en general y del sector financiero son los que con mayor intensidad van a experimentar profundos cambios.

Desde hace ya más de una década, temas como el Blockchain, los Smart Contracts o fenómenos tecnológicos como las ICOs han despertado el interés de muchos juristas a nivel mundial y también a nivel nacional. Y, como decíamos, uno de los sectores más afectados por esta tecnología está siendo el financiero, porque su aplicación no se limita a la aparición de las criptomonedas, sino que también se utiliza para el desarrollo de utilidades que permiten realizar pagos o incluso transferir participaciones de las empresas a través de estos sistemas, pudiendo también llegar a utilizarse en los procesos de contratación de pólizas de seguro (Derecho de los Seguros) , en el ámbito del Derecho Societario, el Derecho Bursátil y el Derecho Registral.

Blockchain es una tecnología de registros distribuidos con capacidad de mejorar la eficiencia transaccional en cualquier sector existente. Es, por tanto, un tipo de tecnología que se encuadra dentro de las tecnologías de registro distribuido (DLT), cuya proyección va más allá del objeto acotado en este trabajo de investigación. Así, podemos decir que la misma se proyecta ampliamente sobre la contratación civil y mercantil, el

Derecho Registral, el Derecho del Trabajo, el Derecho Tributario y el Derecho Internacional Privado, entre otras ramas, poniendo de manifiesto la necesidad de avanzar el estado del conocimiento sobre las particularidades y aplicaciones jurídicas de esta nueva tecnología.

El objetivo de esta tesis doctoral es analizar desde un punto de vista jurídico-mercantil principalmente, pero también, complementariamente, desde el punto de vista tributario, las implicaciones que supone la aplicación de la tecnología Blockchain, dentro del sector financiero, en el sector bancario y en el mercado de valores, así como determinar su régimen jurídico. Ciertamente, aunque se trate por el momento de normas muy escuetas y asistemáticas, también se plantearán soluciones en algunos casos, recurriendo a instituciones clásicas cuyo régimen puede considerarse aplicable mediante la técnica analógica. Se pretende también reflexionar sobre las particularidades que el uso de esta tecnología aporta a la contratación privada y los sectores indicados, detectar las lagunas legales que plantea y destacar qué ventajas e inconvenientes incorpora esta tecnología. En dicho análisis crítico resultará imprescindible conocer las iniciativas regulatorias existentes –o que se están adoptando- en el plano comparado, europeo e internacional.

Una vez precisado el objetivo de la tesis doctoral, es importante advertir sobre la relación que guarda Blockchain con otras técnicas, tecnologías y aplicaciones relacionadas, que se van a analizar en esta investigación tan solo con el objeto de clarificar y delimitar conceptos. Y en este sentido, es recurrente la confusión entre la tecnología y sus aplicaciones, lo que es particularmente visible en el caso de las criptomonedas, respecto de las que Blockchain es la estructura digital polifuncional que permite su funcionamiento, de modo que la criptomoneda es una de las utilidades financieras de la tecnología Blockchain. A nivel técnico las criptomonedas o “tokens” se articulan en un Smart Contract, el cuál es un “contrato” redactado en lenguaje de programación (en el caso de Ethereum, solidity), que permite la ejecución automática de ciertas obligaciones contractuales, sin la intervención de las partes, siempre y cuando, exista un consentimiento previo a la auto-ejecución del mismo. Entre sus funciones, las criptomonedas pueden servir como medio de pago, como depósito valor, como valores/securities o como “utilities”. Es por ello, que guardan una estrecha relación con el Mercado de Valores y dependiendo de la función que el token adopte, éste podría ser



incluso considerado como valor negociable según nuestro ordenamiento jurídico, tal y como veremos más adelante.

Entre las características principales que puede aportar la tecnología de la cadena bloques, que se analizarán en profundidad en el siguiente apartado, podemos destacar la inmutabilidad, el consenso, la eliminación de intermediarios, mayor seguridad tanto jurídica, como en el ámbito de ciberseguridad, transparencia, trazabilidad y aminoración de costes económicos de muchos sectores, siendo, además, una tecnología aplicable tanto en el sector público, como en el sector privado. Así, por ejemplo, para ilustrar de la gran variedad de campos en los que se puede aplicar, en el Derecho Societario, es posible su utilización para el ejercicio de acciones propias dentro de las sociedades de capital, la convocatoria de juntas y la celebración de estas. Para los servicios de compensación y liquidación de valores, los contratos de derivados inteligentes, el crowdfunding. También en el campo del Derecho Registral, registros públicos, especialmente en el mercantil y el de la propiedad, Blockchain puede suponer un gran avance con alto impacto en el mercado inmobiliario, financiero y societario puesto que, derivado de características de la tecnología tales como su inmutabilidad y el protocolo de consenso, dotarían a los tradicionales sistemas registrales de una mayor seguridad jurídica, puesto que los haría prácticamente inalterables. Incluso cabe pensar en aplicaciones en el ámbito del Derecho Público, se puede plantear –y se está plantando- la puesta en marcha de un sistema democrático basado en blockchain que ofrezca más seguridad jurídica y mayor posibilidad de participación por parte de los ciudadanos, lo que podría sustituir, por ejemplo, al denominado voto por correo.

En definitiva, podemos afirmar que la amplitud de posibilidades aplicativas de esta tecnología es inmensa, aunque por el momento sólo estamos empezando a descubrirlas. El Derecho, como fenómeno social tiene la misión de ordenar los elementos de la vida social conforme a un modelo axiológico determinado que es el consagrado en el texto constitucional. En palabras de Alejandro Nieto, el Derecho es una ciencia social dirigida no sólo a entender, sino, además y fundamentalmente, a intervenir en las relaciones sociales<sup>1</sup>. En esta línea, y de forma parecida a lo que está sucediendo más

---

<sup>1</sup> En este sentido, Nieto, A.: *Crítica de la razón Jurídica*, ed. Trotta, 2006, pg. 34.

ampliamente en el ámbito de la IA<sup>2</sup>, se está planteando también la defensa de los derechos de los operadores a través de la tecnología block chain, aunque por el momento limitado al ámbito del Derecho de los Consumidores. El European Law Institute (ELI) ha aprobado los "ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection". Indudablemente, se trata de un paso o instrumento todavía insuficiente, ya que no se trata de una norma jurídica y, por tanto, no tiene carácter vinculante, pero pueden servir de orientación para una futura regulación europea o de los Estados miembros y, en su caso, podrían utilizarse como referencia o criterio de interpretación judicial en asuntos en los que esté subyacente el uso de esta compleja e innovadora tecnología.

Los principios del European Law Institute, obviamente, no contemplan todos los problemas que la realidad ya está planteando (régimen de los oráculos; hackeos; errores de lógica de programación; posible necesidad de un consentimiento ad hoc; responsabilidad de las partes y de los programadores; supuestos de resolución, nulidad; adopción de medidas cautelares; supuestos concursales o preconcursales, etc.), pero sí aporta algunos principios orientadores de utilidad. Concretamente el documento contiene 18 principios, que se agrupan en dos partes: 1.- Parte general (12) donde se recoge el ámbito, tipología de smart contracts, naturaleza jurídica, efectos, validez formal y sustantiva, supuestos de discrepancias on-chain/off-chain, o reversión de transacciones, entre otras cuestiones. 2.- Parte especial (6), para los supuestos de protección al consumidor, que pretenden la equiparación del operador en la cadena con el operador off-chain<sup>3</sup> . .

---

<sup>2</sup> Destaca la Carta Ética Europea sobre el uso de inteligencia artificial en los sistemas judiciales y su entorno (operadores jurídicos), de 3-4 de diciembre de 2018 cuyos cinco principios son: respeto de los derechos fundamentales, no discriminación, calidad y seguridad en el procesamiento de decisiones y datos y principio "bajo control del usuario". Igualmente, destacable en este sentido, es la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión, de 21 de abril de 2021. Posteriormente, la Resolución del Parlamento Europeo de 3 de mayo de 2022, sobre la inteligencia artificial en la era digital, advierte de la necesidad de sometimiento a los valores europeos del uso de la inteligencia artificial basada en datos y aprendizaje automático. En el mismo sentido apuntado ya en el Libro Blanco sobre la inteligencia artificial de la Comisión, de 13 de febrero de 2020.

<sup>3</sup> Así el principio 13: La protección del consumidor prevalece. La protección no puede dejarse sin efecto por un smart contract, debiendo reconocerse la misma tutela que en una transacción off-chain. El hecho de que una transacción sea inmutable, no implicará privación de los derechos que el ordenamiento les reconoce. Al codificar smart contracts con consumidores, debe asegurarse el ejercicio de sus derechos (v.gr, previendo transacciones inversas o smart contracts modificables). El principio 14; sobre Derecho Internacional. No son válidas las cláusulas sobre elección de ley y foro que viole derechos de un consumidor.

La metodología de investigación jurídica adoptada se puede considerar que es sincrética, en cuanto, sin desconocer ni desvalorar el análisis formal y estrictamente técnico, acudiendo a las fuentes de conocimiento tradicionales –la norma, el análisis comparado, la jurisprudencia y la doctrina científica-, ha sido preciso incorporar corrientes de pensamiento crítico y realista. Esto último ha comportado un esfuerzo adicional, ya que la realidad social a la que nos referimos es un fenómeno antes tecnológico que social, siendo imprescindible la comprensión de los aspectos básicos del mismo y sus funcionalidades, y ello si lo que se pretende es identificar los problemas sociales que la aplicación de la tecnología blockchain plantea a la realidad contractual y las necesidades a las que ha de responder el Derecho.

Finalmente, la sistemática de la tesis, coherente con la metodología de investigación adoptada, se compone, además de esta introducción general, de cinco capítulos. El primero aborda la fundamentación técnica del blockchain y nociones básicas imprescindibles para la comprensión de un lenguaje propio que posteriormente será un referente en el análisis jurídico.

El segundo capítulo analiza la figura del Smart legal contract, en un intento de reconstrucción teórica de la figura: En primer lugar, nos referiremos a su concepto y naturaleza jurídica, las partes de dicho contrato inteligente y demás sujetos intervinientes, además de una proyección del complejo ecosistema blockchain. En segundo lugar, reflexionamos sobre dos elementos característicos de los SMC: la forma de esta modalidad de contratación, dado que se trata de un elemento necesario y

---

El principio 15. Idioma.  
Los smart contracts con consumidores tienen que estar traducidos a lenguaje natural.

El principio 16.- Derechos de información.  
Deben aplicarse derechos equivalentes a los contratos off-chain, incluyendo información precontractual y postcontractual (por ejemplo, el derecho de desistimiento). Los consumidores tienen derecho a una explicación (procedimiento y fondo) sobre los smart contracts, comprensible y previa.

El principio 17.- Derechos a un periodo de reflexión y de desistimiento.  
Si se reconoce un periodo de reflexión, debe codificarse, con el fin de que puedan ejercerse los derechos correspondientes. La programación del smart contract debe realizarse para permitir, en su caso, el ejercicio del derecho de desistimiento, facilitando una transacción inversa o debe reconocerse una indemnización.

El principio 18.- Control de Abusividad.  
Es exigible la aplicación de la regulación de cláusulas abusivas, debiendo recoger una reparación de los efectos por ejecución de cláusula abusiva y la obligación de recodificar smart contracts si una cláusula es declarada abusiva.

definitorio de la misma y la conectividad contractual. Es cierto que, si se hubiera adoptado una estructura tradicional, se debieran haber analizado los requisitos esenciales del contrato (consentimiento, objeto y causa) antes que la forma, sin embargo, adoptando una metodología más realista, se ha preferido analizar dichos elementos desde una perspectiva dinámica en el siguiente apartado sobre el desarrollo del Smart contract. En el que, en la primera fase, la de formación, estudiamos las particularidades del consentimiento e identificamos el objeto y causa de esta modalidad de contratación, partiendo de que no estamos propiamente ante un tipo contractual nuevo, sino ante una modalidad de contratación. Los siguientes apartados se refieren a las fases de perfección, consumación y auto ejecución. Completan este capítulo otros apartados en los que se reflexiona sobre el marco normativo vigente, las ventajas, inconvenientes y utilidades de la contratación inteligente. A partir de esta construcción general se han seleccionado dos sectores en los que avanza más rápidamente la implantación de los smart contracts.

El capítulo tercero aborda el impacto de los Smart Contracts en el Derecho Bancario tradicional y. novedades como DeFI o finanzas descentralizadas.

El capítulo cuarto se dedica al estudio de los Smart Contracts como forma de financiación empresarial (a través de emisiones de criptoactivos) y su repercusión en el mercado de valores tradicional.

En último lugar, dadas las implicaciones económicas tan relevantes, se ha considerado oportuno incluir un capítulo relativo al tratamiento tributario de estos nuevos fenómenos financieros.

La tesis se cierra finalmente con las conclusiones del trabajo, que no pretenden ser un resumen o recopilación abreviada de toda ella, sino formular de forma directa los resultados a los que hemos llegado.

# **CAPÍTULO I: EL PRESUPUESTO TECNOLÓGICO. EL BLOCKCHAIN, LAS CRIPTODIVISAS Y LOS SMART CONTRACTS**

## **1. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN**

Para una mejor comprensión de los Smart Contracts es necesario hacer una introducción a la tecnología “Blockchain”<sup>4</sup>, o como se conoce en español, cadena de bloques, sobre la que se sustentan y sus características fundamentales entre otras son, la seguridad, la trazabilidad, la inexistencia de intermediarios y la veracidad de la información.

Esta red fue desarrollada por primera vez por Satoshi Nakamoto<sup>5</sup>, y fue el nombre asignado al grupo de personas de identidad desconocida que desarrollaron en 2009 el primer software con esta tecnología llamado Bitcoin. La relación entre el “Blockchain” y el Bitcoin o las criptomonedas es que el Blockchain es la tecnología y la criptomoneda, entre ellas, en la que destaca Bitcoin, es solo una de las utilidades financieras de esta tecnología, pero no tiene por qué, estar unida a la criptomoneda, es decir, se puede aplicar a otros sectores, no únicamente al financiero. No obstante, suelen identificarse erróneamente, tomando una aplicación concreta por el todo –la tecnología de cadena de bloques-.

Blockchain, es el resultado de rigurosas investigaciones desarrolladas desde hace más 40 años. Durante el siglo XX se desarrollaron diversas iniciativas, mayoritariamente militares, que sentaron las bases de la criptografía. Con estos avances matemáticos, años más tarde se consiguieron desarrollar algoritmos que permitieron la creación de la criptografía de clave pública, el cual se considera un elemento imprescindible para la creación del Bitcoin. El proceso concluyó en la década de los 90, cuando un grupo de informáticos desarrollaron el Bitcoin P2P e-cash, considerado el primer hito en la creación de la criptomoneda.

---

<sup>4</sup>ECONOMIST STAFF.: «Blockchains: The great chain of being sure about things», The technology behind bitcoin lets people who do not know or trust each other build a dependable ledger, This has implications far beyond the crypto currency» The Economist, 2015.

<sup>5</sup>Vid NAKAMOTO, S.: «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System», 2009.

En la historia de la criptografía podemos encontrar grandes personalidades como Alan Turing, el cuál a través de esta ciencia consiguió descifrar el código utilizado por los alemanes, lo que supuso un gran avance en la victoria de los aliados durante la Segunda Guerra Mundial. Así como el algoritmo Diffie Hellman con el que Whitfield Diffie y Martin Hellman proponían romper las claves encriptadas en dos, de modo que hubiese una clave pública y otra privada consiguiendo con esto hacer más complicada la desincryptación de estos códigos criptográficos<sup>6</sup>.

La principal utilidad financiera del blockchain es entre otras, la creación y desarrollo las criptodivisas o criptomonedas. La criptomoneda es una utilidad derivada de la cadena de bloques. Dicho de una manera directa, la criptomoneda es una moneda virtual, la primera fue Bitcoin, pero a día de hoy existen una cantidad considerable de criptomonedas siendo Ethereum, la segunda criptomoneda que mejora a la primera en cuanto a su rapidez y fiabilidad y que por primera vez permite la celebración de los “smart contracts” a través de lo que se conoce como EVM (Ethereum Virtual Machine) la cuál permite formalizar estos contratos. Otras criptomonedas posteriores han sido Ripple, Litecoin y EOS entre otras.

Las criptomonedas, a través del blockchain, permiten la transmisión de las mismas sin utilizar intermediarios, es decir, directamente de una persona a otra. Podemos decir que es parecido a Paypal (proveedor de servicios de pago) pero no del todo, puesto que en Paypal sí existen intermediarios como las redes privadas de las entidades de tarjetas de crédito y bancos. En el caso de la criptomoneda la tecnología sustituye a los intermediarios, incidiendo en la reducción de costes.

Desde un punto de vista legal, por ir avanzando las posibilidades de amparar algunas de las aplicaciones de la cadena de bloques al tráfico mercantil desde el punto de vista jurídico, podríamos pensar en la consideración de estas criptomonedas como dinero electrónico. Sin embargo, la Ley 21/2011, de 26 de julio de dinero electrónico. en su artículo 1.2 establece que es dinero electrónico todo valor monetario almacenado por medios electrónicos o magnéticos que represente un crédito sobre el emisor, que se emita

---

<sup>6</sup>BBVA.: «De Alan Turing al “ciberpunk”: la historia de “Blockchain”», Blockchain, 2017, disponible en HYPERLINK “<https://www.bbva.com/es/historia-origen-blockchain-bitcoin/>”

con el propósito de hacer operaciones de pago y que sea aceptado por una persona física o jurídica distinta del emisor. Además, el apartado 3 de dicho precepto excluye de su ámbito de aplicación –es decir, no se considera dinero electrónico- el almacenado en instrumentos que puedan utilizarse para la adquisición de bienes o servicios únicamente en las instalaciones del emisor o, en virtud de un acuerdo comercial con el emisor, bien en una red limitada de proveedores de servicios, o bien para un conjunto limitado de bienes o servicios, de acuerdo con las condiciones que se establezcan reglamentariamente. Tampoco tienen tal consideración el utilizado para realizar operaciones de pago exentas en virtud del artículo 3.1) de la Ley 16/2009, de 13 de noviembre, de servicios de pago. Además, el artículo 2 –reserva de actividad- limita mediante una lista cerrada las categorías de emisores de dinero electrónico.

Por tanto, es claro que la criptomoneda no es calificable como dinero electrónico, puesto que no reúne los elementos configuradores establecidos en los artículos 1 y 2 de la Ley 21/2011. Están excluidas, además, aunque pudiera haber alguna duda, porque la norma establece una reserva de las entidades que monopolizan la emisión de dinero electrónico<sup>7</sup>. Es decir, el legislador deja claro expresamente que las formas no recogidas en la misma no se consideraran dinero electrónico y se establece expresamente cuales son las autoridades que pueden emitir dinero electrónico siendo esta una lista *numerus clausus*. Pese a ello, y aunque en una interpretación literal de la ley, no se pueda considerar dinero electrónico, el TJUE<sup>8</sup>, el TS<sup>9</sup> (Sentencia de la Sala Segunda, número 326 de 20 de junio de 2019) y hasta la propia CNMV, han afirmado que la criptomoneda sí se puede considerar como un medio de pago, siempre y cuando entendamos que la criptomoneda actualmente no es dinero sino un bien mueble, almacenado de manera digital y fungible, con un titular determinado. Además, según esta doctrina, puede transmitirse como bien fungible, bien mediante un contrato de compraventa a través de las entidades o personas físicas que se dedica la comercialización de éstas, o bien mediante un contrato de permuta intercambiando éstas entre sí o a cambio de otros bienes.

---

<sup>7</sup>SÁNCHEZ, BERMEJO, J.: «Criptomonedas régimen legal tributario», 2018, consultado el 24 de febrero de 2019, disponible en HYPERLINK “<https://www.sanchezbermejo.com/criptomonedas-regimen-legal-tributario/>”

<sup>8</sup> STJUE, de 22 de octubre de 2015, Asunto C-264/14, ECLI:EU:C:2015:718.

<sup>9</sup> STS (2) de 20 de junio de 2019 (RCJ 326/2019)

Al margen de las aplicaciones en el sector financiero, la tecnología blockchain admite otras aplicaciones, entre las que destaca la contratación, es lo que se conoce como smart contracts o, en sentido más estricto, Smart legal contract

## 2. FUNDAMENTOS TÉCNICOS Y NOCIONES BÁSICAS DEL BLOCKCHAIN

En esta temática, antes de proceder a un análisis jurídico, es completamente necesario realizar una aproximación a los aspectos técnicos que sobre los que se sustentan todas las aplicaciones que se basan en la utilización de las redes DLT, o de registros distribuidos o cadenas de bloques, al menos hasta un nivel que nos permita entender sus aspectos fundamentales, ya que ello nos permitirá captar las razones de su eficiencia y sus potencialidades de cara a su desarrollo jurídico y social, Sin tener en cuenta estas particularidades técnicas es de extrema dificultad llegar a comprender las posibles utilidades de esta tecnología, así como la diversidad de problemas sociales y económicos que suscita y las respuestas que ha de dar el Derecho. Además, de alguna manera, se podría decir, que el desconocimiento técnico de la cadena de bloques incide en la carencia de una regulación, ya que la ignorancia ante una novedad tecnológica de este calado genera la consiguiente prudencia y resistencia del legislador, siendo nuestro propósito realizar una aproximación técnica asequible al jurista.

En primer lugar, es conveniente determinar o definir qué es el Blockchain. La “cadena de bloques” - o Blockchain- es el resultado de aplicar una tecnología digital criptográfica que permite crear bases de datos almacenadas y compartidas en una comunidad o red no jerárquica o *interpartes* (*peer to peer* “P2P”), constituida sobre grupos, bloques o eslabones de datos ligados o vinculados entre sí por códigos alfanuméricos llamados *hashes*<sup>10</sup>. Esta tecnología es conocida como registros distribuidos o DLT, en referencia a los efectos que surgen de crear un registro compartido, el cual identifica a los datos de manera inequívoca, inalterable y transparente. Como argumenta

---

<sup>10</sup>IBAÑEZ JIMENEZ, J.W.: «Derecho de Blockchain y de la tecnología de registros distribuidos», Ed. Thomson Reuters Aranzadi, 2018, pgs. 31 y 32



Nakamoto, además, los datos que se comparten en esta red son accesibles para aquellos que comparten datos siendo esta red multilateral.<sup>11</sup>

Los “bloques” son una serie de datos informáticos que contienen las transacciones y operaciones realizadas por orden cronológico y el “hash”, también conocido como huella digital, es generada por un algoritmo o una función algorítmica creada por los fundadores del sistema, se le conoce como función “hash”. La inmutabilidad de ésta radica en que *“el algoritmo transforma sistemáticamente cualquier bloque aleatorio o arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con longitud fija y se asocia a ella unívocamente. En cuanto a la probabilidad de que esa serie se repita, es decir, de hallar dos mensajes o grupos de datos que generen el mismo hash, es remotísima, pues los hashes tienen decenas de caracteres, y cada uno de ellos, varias opciones de configuración combinatoria (16 en el sistema hexadecimal usado, por ejemplo, en la Blockchain pública de Bitcoin)”*<sup>12</sup>.

Por tanto, la probabilidad de poder mutar de manera arbitraria o a voluntad estos datos, es muy remota, puesto que habría que modificar muchos datos en diferentes nodos y que todos coincidieran a la vez (si esto se llega a conocer, es lo que en la industria se conoce como “ataque del 51%”, que básicamente se refiere a la alteración de los datos almacenados en la cadena de bloques en el 51% de los nodos, siendo mayoría y por tanto afectando a la veracidad de la información almacenada). La función del “hash” es acceder a la información guardada, así como protegerla e identificarla y permite incluso hacer un seguimiento de las operaciones de esos datos que cualquier usuario de la cadena de bloques haya podido realizar a través de ese *hash*. *“En esencia, consolidar los datos encriptados, permitir su almacenaje a través de metadatos (los del propio hash y sus códigos de encriptación), y proporcionar seguridad, detectando e impidiendo o vetando, además, automáticamente, eventuales alteraciones o anomalías en los archivos y datos insertos, e impidiendo o previniendo la producción de conductas antijurídicas”*<sup>13</sup>. Es decir, la huella digital aporta seguridad al sistema haciéndolo inmutable, lo que a su vez crea confianza entre los usuarios que utilizan la red. Estas huellas digitales se caracterizan

---

<sup>11</sup> NAKAMOTO, S.: «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System», 2008, disponible en HYPERLINK “<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>”

<sup>12</sup> Cfr. IBAÑEZ JIMENEZ, op.cit. Pág 7.

<sup>13</sup> Cfr. IBAÑEZ JIMENEZ, op.cit. Pág 32.

por tanto por su unidireccionalidad temporal e su irreversibilidad. Por tanto, al crecer el número de hashes, también crece la seguridad que tienen los datos alojados en la cadena de bloques.

La ubicación digital que corresponde a los diferentes nodos y puntos de recepción de datos esta intrínsecamente relacionada con el “hash”, que, como hemos visto *ut supra*, es único y a su vez corresponde a una clave pública, la cual es conocida por todos los usuarios de la red. Esta clave se genera automáticamente cuando el propio nodo se registra en el sistema, esta operación no tiene por qué hacerse una única vez, sino que puede repetirse de manera indefinida, dado que el usuario puede solicitar en cualquier momento una nueva clave pública.

Por tanto, la trazabilidad de los datos en Blockchain configura lo que se denomina como claves públicas, aunque paradójicamente son anónimas con el objetivo de conseguir un intercambio de datos de una manera perfectamente impersonal. Sin embargo, si el gestor deseara desvelar quién es el titular de una de estas claves, aunque existan las denominadas claves privadas, es irrelevante, puesto que el gestor no identifica a la persona jurídica o física que hay detrás de esa clave privada. Es decir, las claves públicas no están vinculadas a personas sino a los tenedores de las propias claves privadas de tal forma que el gestor de la wallet es el tenedor de la clave privada. De esto se derivan las siguientes problemáticas que pueden surgir:

En primer lugar, cabe la sustracción o la apropiación indebida de claves privadas, que aunque son problemas externos al sistema, afectan de una manera indirecta a la seguridad del propio sistema, ya que los titulares de estas claves pueden verse inseguros jurídicamente y técnicamente desde el punto vista de su afectación patrimonial y personal.

Otro punto a destacar, es la elevada complejidad y coste de la adición de los datos debido a que un participante de la red ha de resolver un problema matemático acertando con un número aleatorio que sea capaz de crear el código “hash”, que es lo que permite enlazar bloques, formando lo que conocemos como una cadena de bloques. Es decir, es lo que enlaza los diferentes bloques digamos que serían los “cables” que permiten unir los bloques. Este código tiene dos funciones, una es cerrar el presente bloque y la otra, iniciar el proceso de arranque del siguiente bloque. Por tanto, cada bloque tiene un hash

de entrada y otro de salida, salvo en el caso de que se trate del primer bloque que inicia el sistema, también llamado bloque “génesis” que únicamente posee un hash de conexión con el punto de salida del segundo bloque.

La combinación “hash” surgió de un ensayo matemático conocido por la red pública de Bitcoin como PoW (proof of work) o prueba de trabajo, en español. Los gestores de las cadenas bloques suelen atraer con incentivos económicos en criptomonedas a los denominados “miners” o mineros, que son los que realizan estas operaciones matemáticas intentando emplear el menor tiempo posible en descifrar cual es la cifra numérica que permite hallar el “hash”.

Aparte de esta forma tradicional de cadena de bloques (Proof Of Work) existen otras variantes (Proof of Stake, Proof of Authority, Proof of Time, Proof of Geolocation) en las que no existe el concepto de minería, ni tampoco necesariamente algún tipo de incentivo económico como contraprestación por resolver operaciones matemáticas para generar bloques. En estas modalidades las cadenas de bloques se mantienen activas debido a otro tipo de incentivos que –como se ha dicho- pueden no ser económicos (por ejemplo, de carácter reputacional). En este otro tipo de tipologías de cadenas de bloques no tiene que haber tampoco ánimo de lucro en su creación, aunque no puede afirmarse, sin embargo, que no exista interés (inclusive económico) para registrar transacciones en la Blockchain. Este tipo de incentivos derivados de haber hecho gasto eléctrico en la computación, al no existir minería, pueden ser sociales o políticos o incluso ambos a la vez. Por ejemplo, en algunos casos consiste simplemente en el “networking” con otros miembros de la red, o el simple hecho de participar en esta red innovadora puede producir efectos positivos en la imagen corporativa de la empresa al implicarse en este tipo de proyectos. El gestor en estos casos no saca beneficio económico directo de la plataforma, sino solo indirectamente a partir de otros modelos de negocio que surgen de esta plataforma

La verificación de los datos se produce cuando la mayoría de usuarios adscritos a la cadena manifiestan el consenso a la validez de la transacción y se la denomina verificación de nuevos datos. La información una vez verificada es indeleble, inmutable y accesible para todos los usuarios en igualdad de condiciones. Si un usuario pretende modificar el contenido de un solo dato de la cadena de bloques o existiera una

discrepancia en los datos de la cadena ubicados en diferentes copias, aparecería un error o incompatibilidad entre los hashes que identifican el bloque. Estos hashes se establecen por el consenso matemático de todos los usuarios del sistema, prevaleciendo en el caso de discrepancias el más común. Por tanto, y este es un inconveniente, aunque de manera muy remota, existe la probabilidad de que una serie de usuarios acuerden mutar datos obteniendo de este modo un beneficio. No obstante, ésto en el caso de cadenas de bloques públicas es prácticamente imposible, además de que el coste de este posible fraude es enorme.

Es frecuente que escuchemos hablar de la cadena de bloques como una red distribuida, esto se refiere a que esta base de datos de información casi inagotable es compartida, es decir, no existe un intermediario y la base de datos es compartida por los usuarios pertenecientes a esta. Por tanto, desde un punto de vista tecnológico, Blockchain es un tipo de base de datos<sup>14</sup>.

En cuanto a lo que conocemos como Criptografía de Claves Dobles, se refiere a las que se componen de clave pública y privada, lo que hace el sistema más seguro. Estas claves son generadas de manera aleatoria por un algoritmo, la pública es conocida por terceros, mientras que la privada únicamente la conoce el usuario poseedor de ambas claves. El usuario puede crear una cuenta pública tanto para realizar pagos como para cobrarlos y para realizarlos ha de dar veracidad a esa transacción utilizando su clave privada.

Como hemos mencionado anteriormente siempre va a ser necesario el consenso mayoritario entre los miembros de la cadena de bloques, tanto previamente para participar en la red, como para operar introduciendo datos a la cadena o enviando mensajes. Estos miembros han de actuar de forma consensuada, es lo que se conoce como “protocolo de consenso”. Este consenso entre usuarios es el que permite conectar los datos entre bloques. Este carácter consensual se enmarca dentro de un sistema P2P, de igual a igual. La naturaleza de la red es independiente del valor jurídico que tienen este tipo de redes en el ámbito del Derecho contractual.

---

<sup>14</sup>PREUKSCHAT, A.: «Blockchain, La revolución Industrial de Internet», Gestión 2000, 2017.

Otra de las características de la cadena de bloques, es la eliminación de intermediarios, al menos desde un punto de vista teórico, puesto que, en el plano práctico, como veremos más adelante, no van a desaparecer del todo, al menos con la tecnología que tenemos hoy. Esta eliminación de intermediarios se traduce en que, en las transacciones o procedimientos realizados dentro de la cadena de bloques, se llevan a cabo sin la supervisión ni mediación de ningún tercero. Esto se consigue a través de un protocolo único consensuado de verificación y confirmación de operaciones. Por lo tanto, podríamos afirmar que la operabilidad de blockchain se caracteriza por tener un carácter libre, P2P o de igual a igual y autónomo. Como bien expresa Ibañez Jimenez<sup>15</sup>, *“la cadena prueba por si sola (también, al margen de su reconocimiento por el Derecho Procesal) la secuencia de eventos y su realización por las máquinas de los nodos que han tenido para cada bloque poder de computación bastante para averiguar los hashes y números que satisfacen la condición matemática necesaria para la incorporación de los datos que se pretende introducir en cada traslado de mensaje o transacción. Realizada la prueba o comprobación matemática, no es necesario el mediador o intermediario, pues todo queda registrado tal cual se produjo en el momento de anudación o cierre de bloque”*. En consecuencia, la cadena de bloques, a través de su sistema, elimina la figura del intermediario, siendo desde mi punto de vista más seguro y menos arbitrario.

En cuanto a la seguridad e inmutabilidad, podríamos afirmar que se trata de la mayor ventaja que ostenta la cadena de bloques, ya que como hemos mencionado anteriormente, por el mismo carácter inmutable e irreversible de los datos, éstos se articulan normalmente utilizando “wallets” o interfaces, cuyo sistema permite que los usuarios de la red introduzcan sus claves (pública y privada) para realizar transacciones u operar en la red.

La inmutabilidad de los datos proviene de que estas transacciones se encadenan a la cadena de bloques a través de firmas digitales, en un momento concreto o como se conoce en el mundo anglosajón como “time stamping”, todas ellas ancladas a un mismo bloque. Todos estos bloques creados están unidos a los siguientes mediante lo que conocemos como hash, el cual se produce de manera aleatoria por un algoritmo, este hash

---

<sup>15</sup>IBAÑEZ JIMENEZ, W.: *Derecho de Blockchain y tecnología de registros distribuidos*, Ed. Thomsom Reuters Aranzadi, 2018, pgs 40 y ss.

es compartido por ambos bloques, es decir, por el primero y el segundo, del mismo modo que el segundo con el tercero y así sucesivamente. A la hora de cerrar un bloque es necesaria la cooperación de un grupo de mineros con sus ordenadores combinando energía eléctrica creando así un alto poder de computación, quienes encontrarán por el método de ensayo y error, el único código que permite el cierre. En una red pública, como puede ser Bitcoin (BTC), esta operación puede tardar unos 10 minutos. Conforme se validan nuevos bloques con sus correspondientes hashes de enlace, los mismos adquieren un carácter irreversible, reduciendo así los posibles ataques que se puedan producir contra la cadena de bloques. Más allá de ello, el sistema proporciona la seguridad de que los datos incorporados al registro figuran reproducidos en multitud de copias.

La participación P2P<sup>16</sup> (“peer to peer”), a la cual antes hemos hecho referencia – en español, red de igual a igual o red entre pares-, es una red que no surge con la cadena de Bloques, ya que sus inicios se remontan a 1999; y, aunque ya antes se habían utilizado aplicaciones con este sistema, fue en ese año cuando este tipo de redes se popularizó. En la red entre pares los usuarios establecen normas de constitución, intervención, operación transaccional y trasmisora de datos y recuperación de datos que se hayan introducido y que estén registrados en la cadena de bloques. Acerca de estas normas que establecen los usuarios, las partes pueden operar en un entorno de igual a igual en la relación propiamente distribuida y no sólo descentralizada, lo que se traduce en que cualquier usuario puede emitir información a cualquiera y todos compartirla siempre y cuando se cumplan las normas que establecen los límites código que rigen en las transacciones y siempre y cuando no vayan en contra de las normas de gobierno de la red.

Este sistema (P2P), tiene su fundamento en la condición preestablecida de interoperabilidad o posibilidad de conexión técnica, la cual requiere un soporte legal competente para dar respuesta a posibles problemáticas que puedan surgir. Los usuarios de la red tienen en su poder, dentro de su nodo, las reglas que establecen el protocolo de consenso para poder participar en este tipo de red realizando transacciones; este tipo de usuarios que realizan transacciones se denominan operadores y son ellos los que han de verificar que se han seguido las normas del protocolo de consenso.

---

<sup>16</sup> STEINMETZ, R., WEHRLE, K.: «What Is This “Peer-to-Peer” About? », Springer Berlin Heidelberg, 2005, pgs. 9-16.

Por último, otra de las características, ya mencionada anteriormente, la privacidad, es uno de los grandes motivos para poder entender los beneficios de Blockchain. A priori, es de destacar que el anonimato es posible en este tipo de redes ya que aun cuando determinados terceros conozcan las claves públicas que identifican dentro de la cadena de bloques a los demás usuarios, si las personas que operan en cada nodo o terminal telemática o el gestor, así lo acuerdan no existe manera de conocer o controlar de manera directa la identidad personal de quien está detrás de una clave pública. En la práctica esto puede suponer la instrumentalización de la red para comisión de ciertos delitos como son el blanqueo de capitales y el fraude fiscal. El anonimato está garantizado por el propio empleo del sistema sofisticado de doble clave asimétrica que se ha mencionado anteriormente. El emisor de las transacciones opera utilizando su doble clave, la pública y la privada, pero al receptor no le resulta relevante –ni conoce- quién está detrás de esa transacción, es lo que conocemos como el “principio de impersonalidad” como bien define Ibañez Jimenez<sup>17</sup>.

Desde un punto de vista jurídico cabe que las transacciones realizadas dentro de la cadena de bloques constituyan en sí mismas un negocio jurídico, sin embargo, hay otras transacciones que no necesariamente lo constituyen, pudiendo ser actos unilaterales o bilaterales. En general, cuando se habla de “transacción”, se alude simplemente a la introducción de datos o su registro, sin que eso tenga que generar en sí un compromiso jurídico. Lo que sí podría constituir un negocio jurídico sería lo que se conocen como smart contracts, que en este caso sí que tienen un valor jurídico relevante. Por ello, es de extrema relevancia precisar qué significa operar dentro de una cadena bloques, puesto existe una gran heterogeneidad de acciones, es decir, se llevan a cabo actos de muy diferente naturaleza y valor jurídico.

La primera operación sería emitir o recibir transacciones, se incorporen o no criptomonedas o tokens en este tipo de operaciones o conlleve o no la concesión de un derecho. En todos los casos ello se traduce en una trasmisión de datos. En segundo lugar, otra operación sería recuperar o consultar datos o simplemente ejercer el derecho de acceso a la red. Haciendo un paralelismo, en relación con el tratamiento de datos

---

<sup>17</sup>IBAÑEZ JIMENEZ, W.: «Derecho de Blockchain y tecnología de registros distribuidos», Ed. Thomsom Reuters Aranzadi, 2018, pgs. 43 y ss.

personales, el ordenamiento de la UE (Reglamento UE 2016/679, del Parlamento Europeo y el Consejo relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de esos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE) regula el derecho de acceso del interesado a una completa información sobre el tratamiento de sus datos por parte del responsable (art. 15), lo que en nuestra legislación interna, se regula de forma aún más pormenorizada en la LOPD – Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales- en su artículo 13. En efecto, este precepto, ya se refiere al *big data*, al prever que “Cuando el responsable trate una gran cantidad de datos relativos al afectado y este ejercite su derecho de acceso sin especificar si se refiere a todos o a una parte de los datos, el responsable podrá solicitarle, antes de facilitar la información, que el afectado especifique los datos o actividades de tratamiento a los que se refiere la solicitud”. En este sentido, la legislación de protección de datos puede constituir un referente, al menos en algunos aspectos, para regular el derecho de acceso a datos de la red blockchain. Siendo un punto clave de una futura regulación determinar quién ostentará la responsabilidad del tratamiento de los datos de los usuarios dentro de la cadena de bloques. Ciertamente es complejo “casar” la imputación de responsabilidades con la privacidad de los datos que, como venimos diciendo, es sustancial en la cadena de bloques, tanto en su formación como en la fase de recuperación de datos, ya que únicamente el titular de los datos que ya han sido encriptados y adscritos a un bloque, es quien, usando su clave privada, puede recuperarlos.

No obstante, es necesario prever mecanismos jurídicos para abordar los posibles abusos por parte de los agentes económicos u operadores del mercado, debido el anonimato que les brinda la tecnología Blockchain (concretamente la red de Monero es la red más anónima de todas). La tensión entre la protección de los derechos fundamentales que pueden estar en juego y las dificultades del Estado para garantizar el imperio de la ley ante el blanqueo de capitales, el fraude fiscal, o la financiación ilegal exigen de un meditado andamiaje jurídico en el que los equilibrios no son fáciles. A día de hoy, la clave pública (por así decir, nuestro nombre de usuario), no identifica jurídicamente al tenedor de dicha clave pública<sup>18</sup> y, por lo tanto, se hace imposible al

---

<sup>18</sup> Para un mejor entendimiento facilito dos ejemplos de una clave pública y clave privada de cara a mejorar la comprensión técnica de esta materia. Podemos entender, la clave pública como un nombre de usuario



Estado identificar la persona física o jurídica detrás de conductas ilícitas o ilegales, cuando el único elemento conocido es una clave pública. En cierto modo, estos usos “desviados” se pueden contrarrestar recurriendo al mecanismo off-chain (convencionales), a través del que se puede llegar a exigir responsabilidades a estas personas físicas o jurídicas. Básicamente estas medidas se traducen en la práctica, en que, cuando una billetera o wallet transfiere fondos a un exchange, que tiene obligaciones de dar información a organismos jurisdiccionales o policiales, el exchange, puede dar esta información para poder llegar a procesar a los infractores, siempre y cuando, haya indicios suficientes y exista tal obligación de dar información en el derecho positivo. La problemática que se plantea en la práctica es que a veces estos exchanges, están en jurisdicciones fuera del ámbito comunitario, donde lo único que se aplican son tratados internacionales bilaterales o plurilaterales, si es que existen, y cuando, se produce la solicitud de obtener información sobre los supuestos infractores, cuando llega, de ser aceptada, normalmente los fondos han sido transferidos a otras jurisdicciones o incluso a otras wallets digitales no identificadas, siendo muy difícil procesar a los infractores. Por ello, tal y como se analizará más adelante, es muy necesaria la implicación de los Estados en la cooperación internacional, tanto para intentar armonizar regulaciones de mínimos, como para articular mecanismos de colaboración técnica y judicial que impidan que estas conductas queden impunes.

## **CAPÍTULO SEGUNDO: SMART CONTRACTS Y SMART LEGAL CONTRACTS: ENSAYO DE UNA TEORÍA GENERAL**

### **1. CONCEPTO Y NATURALEZA JURÍDICA**

Es importante comenzar este apartado haciendo algunas consideraciones sobre la diferencia entre lo que se conoce como “Smart contracts” –en adelante SC- y los “Smart legal contracts”, ya que son conceptos que, aunque en apariencia próximos, aluden a realidades muy diferentes. El primero de ellos, es un concepto fundamentalmente informático, el segundo jurídico. En la Ciencia Informática se considera que los SC son una secuencia de datos que ejecutan una serie de acciones dentro de un sistema

---

que sirve para identificarse en la cadena de bloques y la clave privada como una contraseña que sólo conocemos nosotros. Estas claves son inalterables.

Clave Pública: 0x3daEeE838eB9A7a6bAba6ddbDb91425b0465468b

Clave Privada: cfM872d461c48be40517064db55618b9455e3cf52e4c2577def53171d3ef4469

informático llamado Blockchain. Por tanto, se trata de un concepto genérico y omnicomprendido que no tiene por qué tener ningún contenido o sentido jurídico en todos los casos.

El término “Smart Contract” fue concebido por el criptógrafo, jurista y científico Nick Szabo en la década de 1990 para referirse a acuerdos entre dos o más partes que pudieran ser ejecutados sin la intervención de ellas o de ningún intermediario, siendo lo habitual en el campo del *e-commerce*. Con bitcoin surgieron las primeras redes de registros distribuidos, pero no fue hasta la irrupción de tecnologías de registros distribuidos de segunda generación, tales como Ethereum o Hyperledger<sup>19</sup>, cuando esta idea de Contratos Inteligentes empezó a cobrar sentido, ya que estas añaden un lenguaje de programación más complejo capaz de interactuar con la red de Blockchain. A diferencia de las primeras redes de Blockchain tales como Bitcoin, con las que comparte características tales como la inmutabilidad, las de segunda generación pasan a ser algoritmos contables que interactúan con la red, es decir, este lenguaje de código es capaz de ejecutar acciones si se cumplen determinadas causas contempladas en el algoritmo. Por lo tanto, se podría decir que los Smart Contracts nacen en el año 2014 con la red pública de Ethereum.

Los Smart Contracts son concebidos como programas informáticos en estos sistemas, en los que los usuarios pueden requerir la ejecución del contrato a través de transacciones verificables por la red de nodos, que conforman una red de Blockchain. Estos nodos registran, verifican y almacenan todas aquellas transacciones formando así un gran registro de datos llamado Blockchain o Cadena de Bloques y la secuencia de las transacciones determina el estado de los Contratos Inteligentes. Una de las características principales de los Contratos Inteligentes, es que la correcta ejecución del contrato no recae en las partes, ni siquiera en un intermediario o una autoridad, recae en los nodos. Las discrepancias que puedan surgir entre los diferentes nodos relativas a la diferencia de información almacenada en los distintos nodos, es resuelta mediante el protocolo de consenso, el cuál dependerá de la red de Blockchain que se utilice, en Ethereum (está basada en el “PoW” o proof of work). La ausencia de una autoridad o intermediario

---

<sup>19</sup> Vid: Proyectos [http://: www.ethereum.org](http://www.ethereum.org); [http://: www.hyperledger.org](http://www.hyperledger.org)

sumado a la nueva capacidad de transferir “dinero” a través de criptoactivos crean más oportunidades en el desarrollo de los Contratos Inteligentes.

Sin embargo, para su análisis en el ámbito jurídico –los Smart Legal Contract- es necesario precisar su significación y modo de aplicación concretamente al ámbito de la contratación, ya que, como venimos advirtiendo, habitualmente se utiliza el término Smart Contract para referirnos de manera genérica a toda aplicación tecnológica que desplieg consecuencias a modo de “cajón de sastre”. Un Smart Contract puede ser que no desencadene consecuencias jurídicas de manera directa al ejecutarse, como puede ser en el caso del smart contract que concebido para la creación de una criptomoneda o token. Es decir, son tecnologías que integran los sistemas de bloques y las librerías distribuidas descentralizadas. En un concepto más restrictivo, los smart legal contracts son aquéllos que producen efectos jurídicos...

En la Ciencia informática<sup>20</sup> se distingue entre dos tipos de Smart Contracts dependiendo del lenguaje que se utilice, aquellos denominados “imperative” y los “declarative”. Los primeros, son aquellos en los cuáles el programador escribe en el código las secuencias de forma explícita, es decir, los pasos que han de seguirse para ejecutarse el contrato, por tanto, el desarrollador plasma qué tiene que ocurrir y como ha de ocurrir y normalmente son escritos en un lenguaje de programación específico procedimental. En cambio, los segundos, son una alternativa a los primeros, pudiendo destacar que constan de un doble componente, uno lógico y otro de control, refiriéndose el lógico a qué ha de alcanzarse y el de control a como ha de conseguirse. El primero se usa para especificar qué conocimientos pueden emplearse en el algoritmo mientras, que el carácter de control únicamente afectará a su eficiencia. A consecuencia de ello, en los “declarative” el programador no tiene que especificar como ha de ejecutarse el contrato, sólo tendrá que describir qué tiene que ocurrir. Comparando ambos, planteando numerosos problemas de interpretación de estos contratos, competencia, capacidad y problemas relacionados con los elementos esenciales tales como el consentimiento, objeto y causa, u otros de otra índole, considero más recomendables los Smart Contracts escritos en un lenguaje “declarative” al ser más implementables a la práctica contractual

---

<sup>20</sup> GOVERNATORI, G., IDELBERGER, F., MILOSEVIC, Z. y otros: «On legal contracts, imperative and declarative smart contracts, and blockchain systems», *Artif Intell Law* 26, 2018, pgs. 377–409, disponible en HYPERLINK “<https://doi.org/10.1007/s10506-018-9223-3>”

ya que no generan tantas problemáticas como “imperative”. Al contar con una etapa de control que podría adaptarse mejor a las circunstancias cambiantes de los contratos, mientras que en los imperative servirán para contratos más simples donde no se requiera un control y sean acciones más sencillas, por lo tanto, se adaptan mejor los “declarative”.

Cuando el contrato inteligente despliega consecuencias jurídicas estaríamos hablando de un Smart Contract en sentido estricto, tal como entendemos los juristas, esto es, un Smart Legal Contract. Es decir, éste último, es una aplicación concreta de los Smart Contracts con efectos jurídicos constituyen “contratos” “estricto sensu”, mientras que el término Smart Contract, aun englobando también a los Smart Legal Contract, es una expresión que se refiere genéricamente a un determinado código o programa expresado en lenguaje de programación para que se implemente y ejecute una acción en una cadena de bloques y que no tiene por qué tener efecto o consecuencia jurídica alguna.

Los Smart Legal Contracts pueden formar parte de un acuerdo preexistente, ya sea parcial o total, entre partes para utilizar esta tecnología para la formalización de contratos y que se encuentra almacenado y se ejecuta en una red Blockchain. También puede darse el caso, de que sean contratos entre partes formalizados directamente en una interfaz expresada en lenguaje natural que transcribe ese acuerdo de voluntades entre las partes contratantes sobre un objeto y una causa de obligarse, a lenguaje de código en la red de Blockchain para que éste pueda ejecutarse en un futuro, en caso de ser necesario, o cuando este previsto.

Los Smart Contracts (incluyendo también los Smart Legal Contracts) pueden ser verificados por los usuarios o por las partes de la red, dependiendo de si estamos ante una red de Blockchain privada o Blockchain pública. La diferencia principal, entre estos dos tipos de redes es que la red de Blockchain pública es descentralizada, mientras que la privada no. Es decir, en las privadas existe un ente gestor que gestiona el sistema, mientras que, en las redes públicas, como “Ethereum”, no existe un gestor que custodie el acceso a estas redes, los contenidos o las aplicaciones. En una red privada, quizás se puede limitar el acceso a estos contratos únicamente a las partes, pero en una red pública no, puesto que cualquier lenguaje de código o aplicación queda registrado en la cadena de bloques siendo disponible para cualquier usuario de la red, el acceso al contenido, de una manera casi anónima.

Un ejemplo de un Smart Legal Contract sería, el caso de que un banco formalizara un contrato de préstamo para la adquisición de un vehículo para un determinado cliente, y para ello se programara un Smart Legal Contract con las condiciones establecidas por el banco y el prestatario, vinculando las billeteras o “wallets” digitales del prestamista y del prestatario, de manera automática en el momento de formalización del contrato. Mientras se cumplan los pagos acordados, el prestatario podrá continuar con el uso del vehículo, pero en el supuesto de que su wallet digital careciera de los fondos requeridos, el automóvil dejaría de funcionar, siempre y cuando en el Smart Contract se haya contemplado la solución jurídica para esta situación. Este “contrato”, podría provenir directamente de un acuerdo entre partes formalizado directamente en la interfaz que interactúa en la red de Blockchain o de un preacuerdo existente. Es lo que en la doctrina anglosajona se conoce como “if-then- else”, si ocurre “x, la solución jurídica es “y”. Este tipo de contratos es lo que conocemos como contrato inteligente.

Por tanto, reservaremos el término Smart Legal Contract o Contrato Inteligente, a los contratos propiamente dichos en un sentido jurídico que hacen un uso total o parcial de las redes Blockchain. Es por ello de extrema importancia, saber diferenciar cuando estamos ante un Contrato Inteligente o un Smart Contract, ya que al igual que ocurre en España, en la bibliografía anglosajona se constata cierta confusión conceptual. Por tanto, podemos afirmar que la expresión Smart Contract se usa en sentido extensivo para referirse tanto a programación automatizada y ejecutada en redes Blockchain, como para los Contratos Inteligentes propiamente dichos o en sentido estricto, que son el objeto de estudio de este trabajo de investigación.

Una vez aclarados los términos de esta confusión conceptual de referir la parte por el todo o viceversa y refiriéndonos a los Smart Legal Contracts –o SC en sentido estricto–, surge una siguiente pregunta de gran importancia: ¿Estamos ante un nuevo tipo de forma de contratación como podría ser la contratación electrónica o es este fenómeno no es sino una parte del contrato con un aditamento tecnológico que afecta al modo de su ejecución, sin ser un propiamente un nuevo tipo contractual? La respuesta no puede ser en estos momentos del todo concluyente, ni tampoco tiene por qué ser la misma en todos los casos la misma.

Los Smart Contracts serán contratos si están respaldados con un “frontend” que traduzca automáticamente el lenguaje de programación (en el caso de Ethereum, “solidity”) a lenguaje natural que entiendan las partes contratantes. Esta “traducción” puede ser realizada por una frontend o interfaz que es de la que realmente van a disponer las partes contratantes, tanto la parte de diseño, tanto la parte escrita. La respuesta dependerá por tanto del caso concreto: si lo que se “traduce” es meramente una parte del contrato relativa a la “autoejecución” de obligaciones derivadas de un contrato ya existente, en este caso, no estaríamos ante un contrato o negocio jurídico diferenciado. En cambio, sí estaríamos ante un contrato si aparte de las cláusulas de autoejecutividad, se añadieran las demás cláusulas a modo informativo –que las partes pudieran verlas e incluso descargarlas en un formato pdf, como ocurre en un contrato electrónico-. Tecnológicamente y jurídicamente esto es posible aunque habría que desarrollar la herramienta, es decir, la interfaz que interviniera entre las partes y que transcribiera a lenguaje natural todo el contrato, con sus elementos esenciales, cláusulas de autoejecutividad, cláusulas adicionales y la ratificación del consentimiento, aunque habría que ver también qué vía adoptar para la prestación de este, ya sea firma digital, vía electrónica, utilización de reconocimiento facial o cualquier tecnología análoga que pudiera garantizar esa prestación del consentimiento o quizás un preacuerdo por vía tradicional donde ya se previera la formalización de contratos por las partes por esta vía.

En conclusión, habría que crear una DApp (aplicaciones descentralizadas que se almacenan y ejecutan en una red Blockchain) en la red Ethereum o una red homónima (aunque personalmente abogo por la utilización de una red de Blockchain privada para la formalización de contratos legales inteligentes o redes públicas modulares), capaz de cumplir con todas estas obligaciones que se exponen o que existiera un preacuerdo, el cual facultara a las partes a formalizar este tipo de contratos por esta vía. Es importante recalcar que se estará o no ante un contrato en función del caso concreto, determinando si estamos ante meras cláusulas de autoejecutividad, que forman parte de un contrato ya existente o ante contratos formalizados y desarrollados íntegramente por esta vía (blockchain). Y en tal sentido, habrá que tener en cuenta, caso a caso, la DApp y las aplicaciones que se le indexen al sistema.

Pese a lo señalado, lo cierto es que la característica principal de los Smart Legal Contracts es la autoejecutabilidad, en el sentido de que la ejecución del contrato no está

supeditada a la intervención de las partes, sino al cumplimiento de una determinada condición redactada en lenguaje de programación (en el caso de la red Ethereum, sería “solidity”).

Aclarado lo anterior, es decir cuándo estamos ante un Smart legal contract o ante una mera cláusula de ejecución automática que acompaña a un contrato tradicional, se ha de analizar si los Smart legal contracts en sentido estricto conforman una nueva tipología contractual, o bien son simplemente contratos tradicionales a los que se incorpora un nuevo medio de formalización o un nuevo elemento accidental del contrato. Este nuevo tipo de contratos parece resolver –y en este sentido son más avanzados tecnológicamente hablando- los problemas que suscitan los contratos electrónicos tales como la manipulación en su redacción, al ser la inmutabilidad una de las características de las redes de Blockchain y al estar el contrato alojado ahí. Se podrá manipular, sí, pero quedará constancia de esa manipulación porque no se podrá eliminar nada y, quedará constancia de que ha habido una modificación. Por otro lado, respecto a los contratos electrónicos, los Smart Contracts también resuelven los problemas de emisión y recepción de los contratos quedando siempre constancia en la cadena de bloques de información sobre dónde, cuándo y por quién se enviaron y también cuando y por quién se recibieron estos. No obstante, hay que tener en cuenta, si estamos ante Blockchain públicas (como puede ser Ethereum) o Blockchain privadas. El motivo de ello, es que en una blockchain pública la identificación del usuario es compleja ya que son redes en las que hay cierto anonimato. Será trabajo de la DApp y sus herramientas, solventar este problema que, si bien puede ocurrir tanto en redes públicas como privadas, siendo más fácil que ocurra en una red Blockchain pública, por las mismas características básicas en las que se basan, la ausencia de intermediación y cierto anonimato. Lo cual despliega una cantidad de interrogantes jurídicas cuando hablamos de Contratos Inteligentes.

Aclarado el concepto, corresponde abordar la compleja cuestión de su naturaleza jurídica. Por parte de la doctrina especializada en el tema en cuestión, se avanza que un Smart Contract podría considerarse una evolución del propio contrato electrónico, que ya se ha consolidado alrededor del mundo gracias a la irrupción de Internet y a la creación normativa específica por parte de los Estados. En nuestro ordenamiento jurídico interno nos referimos a la Ley 34/2002 de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI), que traspone la Directiva 2000/31/CE del Consejo y del

Parlamento Europeo por la que se regulan determinados aspectos jurídicos de los Servicios de la Sociedad de la Información, en concreto, los relacionados con el comercio electrónico. La LSSI define a los contratos electrónicos tales como aquéllos “en el que la oferta y la aceptación se transmiten por medio de equipos electrónicos de tratamiento y almacenamiento de datos, conectados a una red de telecomunicaciones”. Por tanto, lo que diferencia a éstos de un contrato tradicional será la utilización de medios electrónicos en lugar de papel. Sin embargo, los Smart Contract, de poder implementarse correctamente, añaden algo más y es la autoejecutabilidad del contrato o partes de él. Por ello, y aunque se concierten también por medios electrónicos de tratamiento y almacenamiento de datos, considero que no son meros contratos electrónicos, en cuanto se sustentan en una base tecnológica cualitativamente más avanzada que permite la autoejecutividad, con todas las diferencias y consecuencias que se derivan de esta característica. En todo caso, serían un subtipo de contratos electrónicos.

Por sus propias características técnicas podríamos pensar que se trata de una nueva tipología contractual, un nuevo tipo de contrato, ya sea típico o atípico. Sin embargo, la respuesta es clara, no es una nueva tipología contractual, puesto que no comporta nuevas obligaciones o derechos a las partes, ni un contenido ni objeto diferenciado, radicando la única diferencia en su autoejecutabilidad.

En otro sentido, podríamos estar ante un nuevo medio de formalización contractual. Es decir, podríamos entender los Smart Contracts son una categoría que agrupa los contratos en función del medio de formalización –tecnología blockchain-, junto a las formas tradicionales (verbal física o telefónica, escrita física o electrónica). Se podría entender que estamos ante un subtipo de la contratación electrónica, puesto que, los SC también se sustentan en el medio electrónico.

Por último, podríamos entender los SC como un elemento adicional que se adhiere al contrato que le dota de autoejecutabilidad y de la capacidad de resolver conflictos jurídicos sin un previo requerimiento de las partes. Dicho de otro modo, los SC tienen la capacidad de disponer de acciones de las partes sin la intervención de éstas. Podrían asemejarse dentro de nuestro ordenamiento jurídico a los elementos accidentales del contrato, tales como cláusulas de sometimiento a mediación o arbitraje con la pequeña diferencia de que el propio contrato dispone de la información suficiente para poder



ejecutar lo que corresponda sin que tenga que intervenir un árbitro o un mediador. Es importante, precisar, que, al formalizar un SC, las partes están prestando su consentimiento no sólo a la perfección del contrato sino también a su posible ejecución por medio de un sistema informático previamente aceptado por las partes.

Una vez analizadas las diferentes posiciones sobre la naturaleza jurídica de los Smart legal contracts, se deduce que, en cualquier caso, no estamos ante una nueva tipología contractual. Desde mi punto de vista, me decanto más por catalogarlos como un subtipo de la contratación electrónica en el caso de ser contratos como tal -o como cláusulas del contrato autoejecutables, en el caso de que no estemos ante un contrato como tal, sino ante una mera modalidad de ejecutividad que se superpone a un contrato preexistente.

## **2. LAS PARTES CONTRATANTES EN EL SMART LEGAL CONTRACT**

Es sabido que los contratos sólo producen efectos entre las partes contratantes y sus herederos (*res inter alios acta, aliis nec nocet nec prodest*), por lo tanto, no generaran efectos a terceros. Por ello, podríamos catalogar como parte en un Contrato Inteligente, en primer lugar, a aquellas personas que hayan emitido una declaración de voluntad de obligarse. Sin perjuicio, de que éstas puedan actuar en nombre propio o a través de un representante. Al encuadrarse estos contratos dentro de la contratación electrónica deberán cumplir con los estándares y exigencias de la Directiva<sup>21</sup> de comercio electrónico y las leyes internas de los Estados Miembros de la Unión Europea, en nuestro país, la Ley del Comercio Electrónico<sup>22</sup>. En segundo lugar, también serán parte los herederos<sup>23</sup> y, por último, los que obtengan la condición de parte por medio de la cesión o subrogación en el contrato.

---

<sup>21</sup> Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior

<sup>22</sup> Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico. Particularmente lo establecido en el artículo 2 para los prestadores de servicios de la sociedad de la información establecidos en España, en el artículo 3 para los prestadores establecidos en otros Estados miembros de la UE y el EEE y en el artículo 4, con limitada aplicación a los prestadores de servicios establecidos en Estados no pertenecientes a la UE o al EEE.

<sup>23</sup> Vid., artículos 659 y 660 del Código Civil y las excepciones del artículo 1257.1 de este mismo texto legal

En cuanto a los principios comunes de la contratación, el relativo a la eficacia subjetiva de los contratos, el principio de relatividad contractual, según el cual los contratos sólo pueden producir efectos entre las partes que los otorgan y sus herederos-tal y como precisa el artículo 1257 del Código Civil-, en el caso de Contratos Inteligentes puede pensarse en la necesidad de una modalización para adecuarse a las características tecnológicas estructurales en estos contratos y garantizar ciertos derechos de los participantes en la cadena. Para ello será necesario que una norma jurídica lo contemple expresamente, porque no resulta posible que los Contratos Inteligentes desplieguen efectos a terceros o les de acceso a acciones directas si no se ha previsto anteriormente por la ley –o, en su defecto a través de la jurisprudencia-. Por ejemplo, como ha sucedido en el caso de daños derivados por productos defectuosos, se admite la responsabilidad solidaria entre los intervinientes en la propagación de efectos.

Otro aspecto a valorar en relación con los SLC, relacionado con los sujetos contratantes, se refiere al fenómeno de la interdependencia entre contratos (contratos conexos, contratos coligados)<sup>24</sup>. Es sabido que la simple existencia de contratos donde coincidan las partes contratantes no comporta necesariamente la conexidad entre los contratos, lo cual ha de tenerse muy en cuenta en la contratación a través de la cadena de bloques. Con carácter general, existen varios tipos de relación o conectividad, así como y niveles de interrelación contractual, en algunos casos se trata de contratos complejos donde existen diferentes formas contractuales típicas, a los que se aplica la teoría de la absorción. También podría ocurrir que se trate de una mera unión de contratos temporal o geográfica, es decir, que se formalicen una serie de contratos en un lugar y momento determinados pero que no tienen por qué tener entre ellos vínculo jurídico o económico alguno, aunque las partes coincidan. En estos casos, siempre que existan diferentes prestaciones y guarden entre ellas cierta independencia atendiendo diferentes fines, es admisible la pluralidad negocial. Es decir, en este caso serán contratos independientes con un elemento común que podrá ser, bien una parte común en los diferentes contratos, bien que los mismos respondan a una función socioeconómica común.

---

<sup>24</sup> Sobre este tema, vid. por todos e in extenso, LÓPEZ FRÍAS, A.: *Los contratos conexos: estudio de supuestos concretos y ensayo de una construcción doctrinal*, ed. Universidad de Granada, 1992.

La interdependencia entre contratos, pese a no contar con una regulación específica, cada vez es más común en la contratación y básicamente supone la condicionalidad o repercusión –aunque sea parcial- entre contratos. Además, dado que puede tener diferentes niveles de intensidad, es necesario analizar de forma particular cada caso. Se habla de interdependencia contractual, por ejemplo, en casos en los que se produce un nexo económico derivado de la identidad de la finalidad económica entre contratos distintos. Sería el caso<sup>25</sup> enjuiciado por el TJUE en el que se considera la interdependencia entre un contrato principal de intermediación y un posterior de mandato, al existir un nexo material entre ellos. Por otro lado, puede suceder que la interdependencia se dé entre los contratos que formen entre sí una unidad indivisible, de tal modo que de resultar uno ineficaz los otros carecieran de razón de ser. Por último, la interdependencia puede venir derivada de que exista una relación de dependencia o subordinación entre los contratos, es decir, contratos principales y accesorios. En todo caso, es importante señalar que no es necesario que los contratos sean celebrados en el mismo lugar o en el mismo rango de tiempo para apreciarse la interdependencia, al igual que tampoco será necesario que exista identidad de sujetos, es decir no será necesario que los contratos sean celebrados exactamente por las mismas partes.

En los Contratos Inteligentes, dada la conectividad a ellos inherente, resultaría recomendable que las propias partes pudieran disponer sobre la existencia de interdependencia entre contratos, además de poder seleccionar a la hora de formalizar el contrato, los Contratos Inteligentes con los que pueda existir interdependencia para que así quede reflejado en la red de Blockchain. Sin embargo, también sería posible que la propia plataforma contara con medios, ya sea con IA o sin ella, para detectar si existe alguna relación de interdependencia entre el Contrato Inteligente que se va a formalizar y el historial de Contratos Inteligentes que esté en la red de Blockchain, lo que permitiría reflejarlo previamente a la celebración del contrato. Todo ello, contribuiría a una más ágil autoejecución de los mismos, de modo que cuando se trate de contratos interdependientes, las acciones que se ejecuten en un Contrato Inteligente afectasen a otros contratos (autoejecuciones en cadena).

---

<sup>25</sup> STJUE C-297/14 Asunto Hobohm de 23 de diciembre de 2015, disponible en [HYPERLINK http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=173247&pageIndex=0&doclang=es&m ode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=2010073](http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=173247&pageIndex=0&doclang=es&m ode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=2010073)

### **3. LOS SUJETOS “PARTICIPANTES” DE UN CONTRATO INTELIGENTE Y EL “ECOSISTEMA” BLOCKCHAIN**

Analizadas ya las particularidades de los sujetos contratantes o partes del contrato inteligente desde una perspectiva jurídico-formal, vemos que la realidad de estas formas de contratación es mucho más compleja desde la perspectiva subjetiva. Es necesario precisar quiénes son los agentes que van a intervenir en la formalización de un Smart Legal Contract, para, posteriormente calificar jurídicamente las relaciones jurídicas que hay entre dichos agentes participantes y determinar el régimen de responsabilidad que les puede resultar aplicable. Y es que, como veremos en el siguiente apartado, el Contrato Inteligente es el contrato principal del cuál nacen diversas relaciones jurídicas con los diferentes sujetos que intervienen en el proceso de formalización de éste. Algunas de éstas serán accesorias, mientras que otras serán complementarias del Contrato Inteligente.

En primer lugar, podríamos destacar la figura del “desarrollador”, que es el ente que crea la plataforma y la red de Blockchain, en algunos casos cediendo el uso de la plataforma y de la red para la formalización de Contratos Inteligentes o para aplicaciones de registro. Suelen agrupar equipos multidisciplinares de expertos entre los que destacan, analistas de negocios, ingenieros informáticos que crean el software, los ingenieros de sistemas que analizan cómo ha de funcionar el sistema, programadores y diseñadores de bases de datos e interfaces.

Por otro lado, encontraríamos los profesionales del ámbito jurídico que garantizan el cumplimiento de la legislación vigente y controlan que la voluntad de las partes sea correctamente plasmada en el Contrato Inteligente. Puede ocurrir que este agente trabaje de manera interna para los desarrolladores de la red de Blockchain y la plataforma, que tengan una vinculación jurídica de tipo asociativo o que hayan sido contratados para desempeñar tal función siendo externos.

En tercer lugar, encontraremos aquella persona o entidad que formaliza un contrato con los desarrolladores para operar en la red de Blockchain y la plataforma, desarrollando en ésta su actividad profesional con terceros. Podemos identificarlo como contratante oferente.

En cuarto lugar, se encuentran la parte que contrata con el oferente para la obtención de bienes o servicios, quien contratará, ya sea como una actividad profesional siendo contratante cliente, ya siendo el destinatario final de dichas prestaciones como contratante consumidor.

No por ello menos importante, también cabe destacar la intervención de otros agentes que han de participar en la Contratación Inteligente para que ésta funcione correctamente y tenga ciertas garantías desde el punto de vista de la contratación. Es constatable que existe una tendencia al uso de redes permissionadas donde existe una cierta dependencia económica y funcional respecto de los desarrolladores, puesto que las redes abiertas o no permissionadas por el momento no han tenido éxito en este campo. Además, que desde mi punto de vista es estrictamente necesario la intervención de un ente gestor que coordine a los diferentes agentes que participan en el proceso de Contratación Inteligente. Siendo esta forma, la permissionada, la que ha permitido llevar a cabo con éxito este tipo de iniciativas contractuales.

Entre los agentes del “ecosistema blockchain” –el medio en él se sustenta la cadena de bloques- figuran los mineros, los cuáles ponen al servicio de la red de blockchain y del contrato, un nodo, un ordenador o un hardware específico para que desempeñe funciones tales como verificar transacciones de la propia red de blockchain. A diferencia de las redes públicas, en las redes privadas los mineros están completamente identificados, no siendo así en las públicas o no permissionadas. Su función viene retribuida por los desarrolladores y/o usuarios en forma de criptomonedas de la red de Blockchain para la cual estén “minando”. Por último, los mineros cualificados también reciben el nombre de *bakers*. En los nuevos protocolos de consenso como Proof of Stake (PoS), no existen mineros, sino, *stakeholders*, que también reciben su retribución en el token nativo de la red. La verificación de datos (protocolo de consenso), se produce a través del depósito del token nativo y no por la capacidad computacional como la red primitiva blockchain (Bitcoin), que utiliza Proof of Work (PoW). En la actualidad cada vez están surgiendo nuevos modelos de consenso (Proof of Time) y la figura del minero queda limitada a las redes que utilicen Proof of Work o protocolos híbridos. Por lo tanto, la figura del minero podría transformarse dependiendo del tipo de red a otras figuras. (ya que por ejemplo en PoS serán grandes depositarios de un token nativo los que reciban recompensas y no aquel gran poder computacional, mineros, se recompensa el depósito

de cantidades dinerarias). Quizás siendo el término más adecuado para este participante del ecosistema de la contratación inteligente el de verificadores, siendo los mineros un verificador más.

En segundo lugar, en este ecosistema tecnológico intervienen los oráculos, que son aquellas personas, herramientas o entidades que suministran información del mundo real de una manera objetiva a la red de blockchain; ello cuando en el código está previsto su llamamiento para verificar o ejecutar alguna situación del Contrato Inteligente.

En tercer lugar, pueden intervenir las entidades de resolución de conflictos en línea (ODR), que podrían intervenir de indexarse en el proceso de celebración de Contratos Inteligentes. Pareciendo ventajoso para esta forma de contratación que intervengan éstos para la solución de conflictos entre las partes en un momento previo a la vía judicial.

En cuarto lugar, también actúan en el ecosistema blockchain las entidades de acreditación o certificadoras, conocidas como “regtech”, cuya función es velar por la integridad y la confidencialidad del código informático ajustándose éste a la voluntad de las partes contratantes.

En quinto lugar, pueden intervenir las compañías aseguradoras que responden de los fallos del sistema, así como depósitos de garantías o entidades intermediarias financieras, como podría ser un exchange, asegurando el pago por medios electrónicos. En el caso de un exchange, éste sería el encargado de realizar la conversión de las criptodivisas a moneda FIAT y viceversa, facilitando así que las partes puedan pagar con el medio que estimen oportuno, sin tener que coincidir.

Por último, habría que destacar la función de los entes de confianza independientes, los cuáles retienen la información relativa al Contrato Inteligente y disponen de los medios necesarios para proporcionar a los clientes y usuarios los servicios contratados para cuando se dé el caso de que el oferente y/o el desarrollador dejen de prestar los servicios contratados a través de un Smart Legal Contract. En estos casos la empresa oferente y el desarrollador deberán dar toda la información, instrucciones y el

código fuente a la entidad de confianza independiente, la cual tendrá que conservar esta información durante la vigencia del contrato.

Una vez se han identificado los diferentes sujetos intervinientes en el ecosistema de la Contratación Inteligente, interesa analizar las diferentes o posibles relaciones entre ellos, comenzando con la del desarrollador y el comercializador de la cadena. Y es que, aunque es posible que sea la misma persona o entidad, la que desarrolle el sistema y comercialice productos o servicios, sin embargo, lo más común es que sean sujetos diferenciados; es decir, el desarrollador que construye la plataforma de Blockchain en la cual van a poder celebrarse contratos inteligentes y el contratante oferente, aquél que comercializa sus productos o servicios a través de contratación inteligente, sean personas o entidades diferenciadas. Entre estos dos sujetos es común la formalización de un contrato de asociación o de consorcio, asumiendo ambos conjuntamente los riesgos del negocio. En otros casos el desarrollador crea la plataforma atendiendo a las necesidades del oferente, siendo un contrato de obra similar a los contratos de desarrollo de software, de modo que al finalizar la creación de la plataforma el oferente se convierte en titular de la plataforma. Por último, puede que el desarrollador constituya la plataforma de blockchain y quiera seguir ostentando la propiedad y control de ésta. El desarrollador de alguna manera es arrendador de esta plataforma, obteniendo una prestación económica por parte de las empresas o personas que quieran utilizar su plataforma para comercializar sus productos o servicios. Al formalizar el contrato con el oferente, el desarrollador cede el uso de la plataforma al oferente durante la vigencia del contrato.

Por otro lado, las relaciones jurídicas que nacen entre el oferente y los terceros participantes como son los oráculos, entidades intermediarias financieras etc... no pueden recibir una sola calificación jurídica. Generalmente, se tratará de relaciones jurídicas sustentadas por un contrato de prestación de servicios, pudiendo resultar éste interdependientes al Contrato Inteligente, subyacentes, complementarios o accesorios al contrato principal.

La relación entre la comunidad de mineros y el desarrollador de la plataforma, es una relación jurídica de naturaleza incierta, ya que se realiza de forma íntegra dentro de la red de Blockchain. El desarrollador crea una red de nodos que participaran en la red de Blockchain y en consecuencia también en los Contratos Inteligentes que se generen en la

plataforma. La retribución de los mineros viene establecida por el desarrollador desde un primer momento, suponemos que a modo de contrato de servicios. También se contempla la posibilidad en redes no permissionadas que los propios nodos a través del protocolo de consenso puedan cambiar las reglas de gobernanza de la red de Blockchain y pudiendo también variar esta retribución. Generalmente, a través de una votación donde el 51% de los nodos está de acuerdo con tomar una determinada decisión.

Por último, entre el oferente de productos y servicios y el cliente o consumidor, la relación jurídica sería el propio Contrato Inteligente y por tanto el principal. Hemos de recordar que este contrato inteligente puede formalizar cualquier contrato típico, aunque generalmente predominarán los contratos de prestación de servicios, contratos compraventa, permuta o contratos de suministro (de obra, arrendamiento, leasing, factoring etc...)

Todo ello pone de manifiesto que el Smart Legal Contract será una nueva modalidad de contratación, una evolución de la contratación electrónica, pero en ningún caso una nueva tipología o tipo contractual, puesto que, como tal, no tiene ni un objeto y ni una causa social y jurídicamente diferenciada (salvo contratos inteligentes nuevos como los “flash loans” o el “yield farming que serán analizados posteriormente, llamados generalmente DeFi). Sin embargo, su base tecnológica comporta caracteres diferenciados y una estructura compleja, como es la existencia de una amplia red de relaciones jurídicas entre todos los agentes que intervienen en el seno de la plataforma de Blockchain. Por ello, al igual que sucedió con innovaciones técnicas como el tratamiento de datos personales o el comercio electrónico, estos contratos requerirán de una ley que dé respuesta su problemática específica, tal y como estamos poniendo de manifiesto al analizar cada uno de los elementos del contrato.

Entretanto, todo este entramado de relaciones jurídicas que se concentran en la plataforma de Blockchain, de operar en territorio de la Unión Europea de forma directa o indirecta deberá cumplir con la normativa comunitaria, especialmente con la Directiva de



Comercio Electrónico<sup>26</sup>, la Directivas de Servicios<sup>27</sup> y demás normas y acervo comunitario en materia de consumidores, entre otras normas. Por supuesto, además de esto, deberá contemplarse la legislación específica en esta materia que será analizada en el capítulo IV.

Dada la relevancia de estas relaciones entre diferentes agentes del ecosistema Blockchain, se va a proceder a analizar de forma más exhaustiva las posibles relaciones contractuales que pueden darse en el entorno de los Contratos Inteligentes.

Comenzando con la relación jurídica entre el desarrollador y la parte oferente, se tratará normalmente de un contrato de asociación o consorcio en el que ambas partes asumirán el riesgo o fortuna del negocio. También es posible que las partes acudan a la figura del contrato de obra, más específicamente, un contrato de desarrollo de software. Mediante éste el desarrollador se compromete, a cambio de precio, a crear la plataforma de Blockchain conforme a las necesidades y deseos del oferente, siendo el momento de la perfección o finalización del contrato, cuando la plataforma pasa a ser de titularidad del oferente. Puede que el resultado que se obtenga sea susceptible de ser protegido por derechos de propiedad industrial o intelectual, siendo necesario especificar en el contrato quién será el titular de estos, al igual que ocurrirá con el código fuente. Debiendo guardarse en este caso el secreto industrial. Entregar el código fuente conlleva la posibilidad de modificarlo, su mantenimiento y la actualización del mismo, haciendo que cualquier situación que le ocurriese al desarrollador puede afectar a los servicios del oferente. Por ello, deberá hacerse mención expresa en el contrato a la entrega de dicho código fuente, porque puede ocurrir que el desarrollador quiera conservarlo; en todo caso se deberá respetar el secreto industrial.

También es posible que la relación entre desarrollador y oferente se articule mediante un contrato de licencia de uso de software, en cuyo caso el objeto de la relación jurídica consista en la cesión de ciertos usos de la plataforma, pero conservando el

---

<sup>26</sup> Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior.

<sup>27</sup> Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior y Directiva UE 2019/770 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales.

desarrollador la titularidad de la plataforma, así como los derechos de propiedad industrial e intelectual. En estos contratos, el desarrollador otorga el uso o actos de explotación diferentes de la plataforma, teniendo que especificarse expresamente en el contrato qué usos cede, pudiendo ser la modificación de la plataforma o la puesta a disposición a terceros, pero, en cualquier caso, mantendrá la titularidad del sistema desarrollado.

También cabe acudir a la modalidad de un contrato de prestación de servicios, en cuyo caso el desarrollador oferta una plataforma de Blockchain con unos determinados servicios y aplicaciones al mercado en general, para el uso de estos durante un periodo de tiempo y bajo unas determinadas condiciones establecidas en el contrato. El oferente que contrate con el desarrollador abonará una cantidad económica de forma periódica hasta que se dé por finalizado el contrato. En este caso, el desarrollador sigue conservando la titularidad de la plataforma y cede el uso la plataforma y sus servicios al oferente para que haga un uso temporal de éstos para sus relaciones con terceros, ya sean clientes o consumidores.

Por último, se contempla la posibilidad de articular la relación mediante un contrato de intermediación tecnológica, para los casos de que el desarrollador disponga de una plataforma de Blockchain ya creada y quiera ofrecerla para que el contratante oferente la utilice en sus relaciones con sus clientes. En estos casos la plataforma ya existe y requiere de una implantación. En caso de requerir por alguna circunstancia la modificación del código fuente, estaríamos ante un contrato de implementación de software, siendo éste muy parecido al contrato de desarrollo de software, teniendo que clarificarse las cuestiones relativas a la propiedad industrial o intelectual y secretos industriales.

De acuerdo con lo dispuesto en la Directiva 2000/31 CE de Comercio Electrónico (arts. 12 a 14) y la normativa interna, la Ley 34/2002 de Servicios de la Sociedad de la Información y el Contrato Electrónico (arts 14 y 15), los desarrolladores y los oferentes de bienes y servicios que se limitan a prestar servicios como la tramitación de datos, almacenamiento y encriptación, entre otros, estarán exentos de responsabilidad, siempre y cuando se limiten a la transmisión datos. El artículo 15 establece un régimen de exención de responsabilidad para los prestadores de servicios de la sociedad de la información atendiendo a los servicios que prestan y no a las características de

proveedores de servicios, atribuyendo una responsabilidad diferente. De este modo, se limita su campo de actuación a estos servicios digitales, pudiendo quedar exonerados de responsabilidad por la actividad que realicen en la plataforma de Blockchain.

Sin embargo, en caso de que los desarrolladores presten servicios diferentes a los de tramitación, almacenamiento y encriptación de datos, es decir servicios subyacentes, el régimen de exoneración no sería aplicable, por lo que se aplica la previsión del artículo 13 de la Ley 34/2002 (imputación de responsabilidad civil, penal y administrativa del prestador de servicios de la sociedad de la información). De acuerdo con artículo 1 de la Directiva 98/34/CE<sup>28</sup>, la definición de servicios de la sociedad de la información “se refiere a cualquier servicio prestado normalmente a título oneroso, a distancia, mediante un equipo electrónico para el tratamiento (incluida la compresión digital) y el almacenamiento de datos, y a petición individual de un receptor de un servicio”.

La lista de servicios de la sociedad de la información no se limita únicamente a la contratación siendo considerablemente extensa, incluyendo incluso a los servicios no remunerados por los destinatarios siempre y cuando estos servicios representen una actividad económica, como sería el caso de las comunicaciones comerciales. Comunicaciones que teniendo en cuenta la doctrina del TSJUE<sup>29</sup>, incluye incluso aquellas comunicaciones realizadas por profesionales que requieran de una titulación o de un certificado acreditativo de una cierta capacidad para la realización de ésta (también los miembros de profesiones reguladas tales como la abogacía o la psicología de conformidad con la Directiva de prácticas comerciales desleales)<sup>30</sup>. Siendo el concepto de comunicación comercial toda aquella que tenga por objetivo la prestación de un servicio una profesión regulada de forma directa o indirecta. Por ello, la publicidad que se haya realizado a través de una red de Blockchain cuando ésta haya sido creada por un profesional que sea miembro de una profesión regulada, constituirá una comunicación comercial, siendo a su vez, por tanto, un servicio de la sociedad de la información, incluyendo tanto al proveedor de servicios de publicidad en línea como a aquel que

---

<sup>28</sup> Directiva (UE) 98/34 CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información

<sup>29</sup> Sentencia del Tribunal de Justicia (Sala Tercera) de 15 de septiembre de 2016 Tobias Mc Fadden contra Sony Music Entertainment Germany GmbH, C-484/14.

<sup>30</sup> Directiva 2005/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2005, relativa a las prácticas comerciales desleales de las empresas en sus relaciones con los consumidores en el mercado interior, que modifica la Directiva 84/450/CEE. En relación con la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea. Asunto C-339/15 (Luc Vanderborght) de 4 de mayo de 2017.

promocione sus actividades profesionales subyacentes. Actividad comercial amparada por la libre circulación de servicios en la UE caso de concurrir un elemento transfronterizo<sup>31</sup>.

Para comprender las complejas relaciones que se desarrollan cuando los prestadores de servicios de la sociedad de la información actúan junto a los proveedores, resultan muy clarificadoras las alegaciones del abogado general Maciej Szpunar, en sus conclusiones generales, así como algunas Sentencias del Tribunal de Justicia de la Unión Europea<sup>32</sup>. En primer lugar, precisa que un servicio es puramente tecnológico cuando exista una parte de la prestación del servicio presencial que resulte independiente de los servicios que se hayan prestado en línea. En el caso de la Contratación Inteligente, será estrictamente tecnológico, cuando se facilite el acceso al proveedor de servicios subyacentes a la plataforma Blockchain, con independencia de que la prestación principal o el servicio subyacente esté proporcionado fuera de la plataforma. De no ser de esta manera, donde exista independencia en las prestaciones, se estaría ante servicios mixtos, es decir estas prestaciones serían dependientes ya que forman un conjunto indisoluble de prestaciones. Por último, será contrato electrónico siempre y cuando el elemento principal se preste por vía electrónica, por ejemplo, en un contrato de compraventa, cuando la oferta y la aceptación de ésta, se realicen de forma electrónica, será considerado como electrónico, siendo la entrega del bien la materialización de la obligación contractual. Además de ello, será necesario una clarificación por parte del legislador o de los órganos judiciales, de las nuevas obligaciones y de la determinación de los que son prestadores de servicios de criptoactivos (conforme a la nueva regulación), que por supuesto son compatibles con la Ley 34/2002 y las Directivas comunitarias. Pero, se deberá especificar qué personas o entidades se consideran como prestadores de servicios de criptoactivos, ya que, en algunos casos como una empresa de custodia o un exchange puede parecer sencillo, pero con nuevas figuras como por ejemplo comunidades de inversión

---

<sup>31</sup>STJUE, Peter Jägerskiöld contra. Torolf Gustafsson. [Petición de decisión prejudicial planteada por el Pargas tingsrätt (Finlandia) Asunto C-97/98; Sentencia del Tribunal de Justicia (Sala Tercera) de 2 de diciembre de 2010. Ker-Optika bt contra ÁNTSZ Dél-dunántúli Regionális Intézet, asunto C-108/09; STJUE de 12 de noviembre 2015 Valev Visnapuu contra Kihlakunnansyyttäjä (Helsinki) y Suomen valtio - Tullihallitus

<sup>32</sup> Sentencia del Tribunal de Justicia (Gran Sala) de 20 de diciembre de 2017 (petición de decisión prejudicial planteada por el Juzgado de lo Mercantil nº 3 de Barcelona) — Asociación Profesional Elite Taxi contra Uber Systems Spain, S.L. (Asunto C-434/15); Sentencia del Tribunal de Justicia (Gran Sala) de 10 de abril de 2018 (petición de decisión prejudicial planteada por el Tribunal de grande instance de Lille — Francia) — Proceso penal contra Uber France SAS (Asunto C-320/16)

descentralizada, será necesaria sí o sí una clarificación que deberá apoyarse en la investigación jurídica.

De incorporarse más servicios subyacentes aparte de la contratación inteligente, será de aplicación la Directiva de Servicios en el Mercado Interior<sup>33</sup>. En lo relativo a la oferta y la aceptación es necesario hacer las siguientes precisiones, utilizando el ejemplo de la plataforma Ethereum, la cual permite la formalización de Contratos Inteligentes. Una vez publicada la oferta, es decir el Contrato Inteligente, en la red de blockchain y la misma cumpla los requisitos formales técnicos, esta será susceptible de aceptación. La aceptación en esta plataforma puede producirse tanto de forma expresa como de forma tácita por conducta o acto concluyente. Es decir, en el caso de Ethereum puede ser transfiriendo dinero, criptomonedas o asientos digitales offline, siendo lo más común la utilización de criptomonedas, ya que para los otros casos sería necesaria la intervención de un exchange que cambiará esos activos. La acción de transferir estos activos se consideraría una aceptación tácita de los términos del Smart Legal Contract. En este caso es necesario ejemplificar esta situación para una mayor comprensión de la casuística. Se contempla la situación de que el oferente redacte un Contrato Inteligente de compraventa por el cuál al ser transmitidos 10 Ether (criptomoneda que utiliza la red de Blockchain Ethereum), se transmitirá la propiedad de un vehículo. El ofertante redacta el contrato incluyendo los términos y condiciones que estime convenientes subiendo éste a la red Ethereum asociando la propiedad del coche a un token, todo ello constituye la oferta. En un momento posterior, otro usuario que comprueba la oferta y cumple con sus intereses transfiere los tokens requeridos junto al GAS al Contrato Inteligente (el coste de la transacción, el cuál puede ser asumido a partes iguales por las partes), todo ello constituye la aceptación del Contrato Inteligente, éste detecta la transferencia y automáticamente los envía a la wallet digital del ofertante, transfiriendo a su vez el token (que representa a la propiedad del vehículo) al aceptante. Por lo tanto, la propiedad del vehículo es transferida sin la aceptación del oferente.

---

<sup>33</sup> Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.

Por parte de la doctrina<sup>34</sup>, también se argumenta que la aceptación puede darse de forma expres o instantánea, introduciendo la clave privada del usuario aceptante en la cual se autoriza la transferencia de tokens, o bien de forma tácita como se ha expresado (actos concluyentes). La situación es comparable a la máquina expendedora en la que se ha establecido que con la introducción en la máquina de X cantidad de dinero, se obtiene el producto Y; todo ello ha sido establecido por el ofertante y constituye la oferta. El aceptante, al introducir el dinero obtiene el producto y por tanto, constituye la aceptación, esta introducción del dinero puede equivaler a la transferencia de los tokens para obtener la propiedad del vehículo de que se hablaba anteriormente.

Aunque pueda parecer que el contrato es auto-ejecutable inmediatamente, para que éta se lleve a cabo, las partes tienen que conseguir que las obligaciones establecidas lleguen a ser efectivas, para ello, puede ser incluida una garantía de pago o de prestación previa a la ejecución del contrato, como sería el caso de un depósito o una retención de X cantidad dineraria. Todos estos pactos para comprobar si el Contrato Inteligente cumple con los requisitos formales y de fondo para desplegar plenos efectos han de ser verificados en la fase de formación del contrato.

También se aprecia que sería de aplicación las prohibiciones que establece la Directiva 2000/31 relativa a servicios de la sociedad de la información y por ende, de aplicación a la Contratación Inteligente en lo que se refiere a prohibición a los Estados Miembros de establecer requisitos relativos a inicios de actividad y autorizaciones, entre otras, a los prestadores de servicios de intermediación en la Contratación Inteligente. Diferente es la situación de los prestadores de servicios subyacentes o aquellos que prestan servicios fuera de la plataforma de Blockchain pudiendo los Estados legislar y restringir en esta materia por razones de orden público, seguridad o salud pública.

De entenderse la relación entre el desarrollador y el contratante oferente, como mixta, es decir, que existe una relación de dependencia, convendría precisar si comparte características con los contratos asociativos ya que, de ser así, existiendo una dependencia

---

<sup>34</sup> Vid., JACCARD, G.: Smart Contracts and the role of Law”, Jusletter IT, 22, en SZCZERBOWSKI, Place of Smart Contracts in Civil Law: A few Comments on Form and Interpretation, Proceedings of the 12th Annual Scientific Conference NEW TRENDS 2017, Ed. Private College of Economic Studies Znojmo, 2017, disponible en HYPERLINK “[http://www.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3095933](http://www.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3095933), 336”

económica entre ambos contratos, nos hallaríamos ante una relación jurídica de integración funcional y económica derivando consecuencias jurídicas también a terceros, los clientes o consumidores.

Más compleja y heterogénea es la red de relaciones jurídicas, propia de la contratación inteligente, entre el desarrollador y los miembros del ecosistema blockchain, es decir, mineros, oráculos, entidades financieras de servicios de pago, entre otros. En la mayoría de los casos, estaríamos ante subcontratos, siendo contratos que dependen de un principal anterior. El desarrollador en lugar de asumir la responsabilidad de ciertos servicios derivados del Contrato Inteligente subcontrata con terceros para que éstos realicen estas funciones de la plataforma de Blockchain, siendo éstas necesarias para que el correcto funcionamiento de la contratación por esta vía. La existencia de estas relaciones –subcontratos- y eventuales responsabilidades dimanantes, no tienen por qué afectar al contrato principal, ni siquiera en caso de extinción del subcontrato. En cambio, las incidencias que puedan surgir del contrato principal sí proyectan sus efectos al resto de subcontratos que dependen de él, admitiéndose incluso, el ejercicio de la acción directa<sup>35</sup>. Los interesados pueden, incluso acudir a la acción subrogatoria para hacer valer sus derechos tal y como establece el artículo 1111 del Código Civil.

Puede ocurrir que el desarrollador cree una plataforma de Blockchain y realice todas estas tareas, es decir, que todos estos servicios secundarios se encuentren integrados. No obstante, es cierto que ello nos será posible en algunos casos que requieren prestadores por entes o sujetos diferenciados teniendo que funcionar a través de subcontratos como sucede con la prestación del servicio de provisión de medios de resolución de conflictos en línea, ya que de integrarse todos los servicios en la misma persona jurídica podría hacer surgir ciertas discrepancias en los procesos de resolución de conflictos porque podría existir arbitrariedad en las decisiones (no hay garantía de imparcialidad). Por tanto, habrá que atender al caso concreto para saber qué servicios son susceptibles de ser integrados por el desarrollador y aquellos en los que es necesaria la subcontratación para mantener cierta independencia y así ofrecer un sistema de contratación completo pero fiable.

---

<sup>35</sup>Código Civil, artículos 1552, 1597 y 1722.

Por último, en lo relativo a las acciones directas y subrogatorias, es necesario hacer una distinción entre redes de Blockchain públicas y privadas, ya que en las públicas o no permissionadas, puede ocurrir que sea difícil que los interesados puedan identificar a ciertas personas jurídicas o personas físicas. Siendo la problemática más acentuada en las redes públicas, donde los nodos no son identificables, la imputación de responsabilidad más compleja, aunque técnicamente no imposible. Desde la doctrina<sup>36</sup> al respecto, se defiende la idea de que tanto el desarrollador como contratante oferente deberían responder solidariamente de las responsabilidades derivadas en el caso de que no sea posible identificar al responsable, riesgo que pueden prever por medio de la contratación de pólizas de seguros de responsabilidad civil que cubran los riesgos derivados de fallos en la contratación o en alguna fase del procedimiento de contratación inteligente, abarcando así todo el ciclo de vida del contrato.

La relación jurídica que se forma entre el contratante oferente y los clientes, usuarios o consumidores es propiamente el Contrato Inteligente. Esta modalidad de contratación puede aplicarse en teoría a cualquier tipología aunque predominan en contratos de compraventa o contratos de prestación de servicios o de suministro y incluso, contratos aleatorios tales como contratos de apuestas; también es común en el arrendamiento de bienes o servicios, incluso se prevé la delegación de toma de decisiones a la cadena de bloques en la inversión en criptomonedas, activos del mercado de valores o materias primas. En estos casos la delegación consiste en instrucciones a la plataforma por parte del cliente para que ésta las ejecute. Sería el caso de la orden de venta en un determinado precio, que, de alcanzarse, la plataforma lo ejecutaría en nombre del usuario y por cuenta del mismo, siendo responsable de que se ejecute, al tratarse de un sistema informático, el gestor o administrador de la plataforma, que, como hemos visto puede ser, según el caso, el desarrollador, el oferente o ambos solidariamente.

Por último, advertir sobre la necesidad de distinguir entre clientes, usuarios o consumidores para determinar las obligaciones en materia de información y transparencia y las posibles responsabilidades por incumplimiento, ya que todo ello cambiará en función de si estamos entre relaciones entre iguales o *peer to peer*, relaciones con consumidores o relaciones entre empresas.

---

<sup>36</sup> BACON, MICHELS et alii.: “Blockchain Demystified: A Technical and Legal Introduction to Distributed and Centralised Ledgers”. 25 Rich. J.L. & Tech, n°1, 2018.



#### 4. LA FORMA: UN ELEMENTO NECESARIO DEL SMART CONTRACT

Conforme a la teoría general de los contratos (art. 1254 y ss. del CC), éstos son obligatorios, cualquiera que sea la forma en que se hayan celebrado, siempre concurren las condiciones esenciales para su validez (consentimiento, objeto y causa, art. 1278 CC). Coherentemente con ello la forma se considera un elemento accidental del contrato, no obstante, lo cual, el contrato requiere alguna manera de exteriorización de la voluntad contractual de las partes. En este punto, nuestro ordenamiento es claramente antiformalista al establecer que el contrato existe desde el momento en que las partes consienten en obligarse a dar alguna cosa o prestar un servicio (art. 1254 CC.) Los contratos se perfeccionan por el mero consentimiento y desde ese momento obligan al cumplimiento de lo expresamente pactado y demás consecuencias que según su naturaleza sean conforme a la buena fe, el uso y la ley (art. 1258 CC).

El principio de libertad de forma está expresamente consagrado en el artículo 51 del Código de Comercio en términos similares al Código Civil<sup>37</sup>. Conforme a ello la forma tiene en general un valor meramente declarativo, ostentando valor constitutivo en los supuestos en que la ley impone una exigencia formal para que un determinado acto jurídico tenga validez. En nuestro caso, los Smart Contracts, la voluntad contractual se expresa o exterioriza en un formato digital, utilizando un lenguaje de programación que permite que la ejecución sea llevada de forma automática por una máquina; en principio esta expresión formal no parecería ser contraria a nuestro Ordenamiento jurídico, dada la amplitud del principio de libertad formal. En este sentido se ha de tener en cuenta que nuestro ordenamiento ya ha admitido la forma digital, junto a los soportes o medios físicos, como tal recogidos en La Ley de Firma Electrónica<sup>38</sup> y también en la Ley de Enjuiciamiento Civil<sup>39</sup>. Lo que, si es cierto, es que la redacción del contrato en un lenguaje de programación, puede que ocasione errores u otros vicios del consentimiento ya que no todas las personas conocemos estos lenguajes. Por ello, es necesaria la traducción del

---

<sup>37</sup> Vid. arts. 1258 y 1278 .Principio de libertad que está exceptuado en los supuestos contemplados en el artículo 1280 exigiendo la constancia en documento público.

<sup>38</sup> Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica, artículo 3, que admite tanto la firma como el documento electrónico com soporte de documentos públicos y privados.

<sup>39</sup> Ley de Enjuiciamiento Civil, artículo 326.3, sobre fuerza probatoria de documentos electrónicos.

lenguaje informático al lenguaje natural de las personas, para evitar errores en el consentimiento. No obstante, la necesidad de que sean sistemas accesibles y comprensibles por los usuarios es uno de los principios que ha de garantizar nuestro ordenamiento, aunque este tema será tratado de forma más extensa más adelante. En cuanto al valor de la forma, entendemos que la misma constituye un elemento definitorio de estos contratos inteligentes, dado que no serían tales si no se articularan mediante este soporte tecnológico.

Sobre el alcance del consentimiento de las partes, desde una perspectiva dinámica a lo largo del tiempo, concretamente en la auto-ejecución del contrato, que es lo realmente disruptivo y la novedad que aportan estos contratos, se plantean algunas cuestiones problemáticas en caso de incumplimiento. Podría pensarse que la ejecución automática es una renuncia a la facultad de *exceptio non adimpleti contractus*, por aceptar esa auto-ejecución, facultad característica de los contratos recíprocos o sinalagmáticos. Sin embargo, y esta sería otra peculiaridad derivada de esta característica proporcionada por la tecnología de base, la realidad es que ello constituiría un imposible. Es decir, en estos contratos, a diferencia de los tradicionales, las partes renuncian a incumplir lo estipulado en el contrato, ya que la automaticidad de la ejecución asegura el cumplimiento por las partes de lo que resulte ejecutable en el contrato. Todo esto, es disruptivo y además no está regulado en nuestro ordenamiento jurídico, no obstante, no es descartable que las partes puedan pactar cláusulas penales adicionales o sistemas de ejecución reforzados, resultando lógico que las partes puedan disponer libremente cuantos pactos refuercen lo acordado para el buen fin del contrato.

Por último, se plantean problemas sobre la capacidad contractual requerida a las partes, ya que ello requiere determinar cuál es la legislación aplicable -y la jurisdicción competente-, dada la complejidad de determinar el lugar de celebración de estos contratos. Cuestiones que la jurisprudencia no puede resolver acudiendo a la teoría general de los contratos, ya que se trata de una auténtica laguna legal, para lo que el legislador podrá requerir de la ayuda de la tecnología y optar por soluciones realistas tanto como desde el punto de vista tecnológico, como desde el punto de vista legal, es necesario dar respuestas si se quiere que estas nuevas modalidades de contratación puedan aportar a la sociedad las ventajas que la misma comporta y es que, no lo olvidemos, la garantía

del cumplimiento es algo disruptivo y que puede ser valioso para nuestra sociedad en términos de eficiencia, seguridad jurídica y ahorro de costes judiciales.

## **5. CONECTIVIDAD CONTRACTUAL EN LA CADENA: CONTRATOS CONEXOS, COMPLEMENTARIOS Y VINCULADOS**

Tal y como se ha avanzado en la parte correspondiente al estudio de los sujetos del SLC, éstos se caracterizan por la frecuente concurrencia de sujetos en diferentes contratos que presentan entre sí una cierta conexión teleológica, lo que no significa que se puedan reducir a unidad.

Una agrupación entre contratos interdependientes se basa en la celebración de contratos diferenciados y completos, en los que se puede dar eventualmente la coincidencia de algún sujeto, pero que, sin embargo, están formalizados como un todo único, existiendo una dependencia funcional entre ellos. En el caso de los Contratos Inteligentes quedan vinculados los diferentes contratos entre los desarrolladores que proporcionan la plataforma de Blockchain, la comunidad de nodos y aquellos que presten servicios de resolución de conflictos en línea. Todos ellos dan cobertura a la relación jurídica entre el contratante oferente y el cliente o usuario que formalice el Contrato Inteligente, que también hará uso de la plataforma para comercializar productos o servicios con sus clientes y consumidores.

Esta interdependencia contractual no es una originalidad, siendo bien conocida la figura de los contratos conexos o coligados, como pueden ser el contrato de garantía o el subcontrato. En éstos las circunstancias del contrato principal afectan al subcontrato, aunque las partes del subcontrato no coincidan con las del contrato principal. En cambio, en los contratos mixtos, existe un solo contrato con identidad de partes y, simplemente se concentran o acumulan una serie de negocios jurídicos con prestaciones y contraprestaciones diferentes.

Tanto en nuestro ordenamiento como en el ordenamiento comunitario se han regulado de forma específica algunos tipos de contratos conexos, particularmente en el ámbito del Derecho de consumidores y usuarios y contratos de crédito al consumo. En apretada síntesis, nos vamos a referir a ellos, con carácter instrumental, con el objetivo de poner de manifiesto cómo la relevancia de la conectividad entre contratos en la cadena de bloques requeriría dar respuesta a cuestiones relativas a la incidencia y posibles efectos de las vicisitudes de unos sobre otros –además de la delimitación de responsabilidades-. Esta referencia, además, permitirá valorar en qué medida podemos tomar como referencia alguno de los regímenes existente para regular la conectividad contractual.

En relación con los contratos complementarios, el artículo 76 bis del Texto Refundido de la general para la defensa de los consumidores y usuarios y otras leyes complementarias –aprobado mediante Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, en adelante TRLCU-, regula el derecho de desistimiento en estos contratos, estableciendo que el contrato principal conllevará la extinción automática de los complementarios y sin requerir coste alguno para el consumidor y usuario. Ello, no obstante, la ley diferencia los contratos complementarios celebrados a distancia, o fuera de establecimiento, en cuyo caso, sin perjuicio de su extinción automática, el consumidor o usuario tendrá que asumir ciertos costes –los previstos en los artículos 107-2 y 108 de esta norma-. El consumidor verá restablecidas las prestaciones derivadas del contrato complementario (restitución recíproca de las prestaciones recibidas en virtud del contrato complementario); y de no restablecer el empresario éstas, el consumidor podrá reclamar el doble de la suma que se adeuda. Todo ello, sin perjuicio de ser indemnizado por los daños y perjuicios que se le hayan podido causar al consumidor, así como del reembolso de los gastos útiles y necesarios que se hayan hecho en el bien. Y en caso de imposibilidad de restituir por parte del consumidor, éste estará obligado a abonar el precio del valor de mercado del bien en cuestión en el momento en el que se ejercite el derecho, salvo en el caso de que el valor de mercado fuera mayor que el de adquisición, en cuyo caso el consumidor responderá por este último.

En materia de consumidores se regula expresamente el desistimiento en una tipología específica de contratos conexos que son los contratos vinculados a financiación al consumidor y usuario. Son contratos vinculados que están únicamente destinados a la obtención de un crédito, de modo que la financiación y adquisición del bien o servicio

están unidas. En estos intervienen tres partes, dos formalizan un contrato de compraventa y este se configura estructuralmente vinculado a un contrato de préstamo, que sirve para obtener la financiación suficiente para formalizar la compraventa. La tercera parte formaliza un contrato de préstamo con el comprador para que el vendedor obtenga el precio. Se caracteriza porque el contrato de financiación se efectúa con un empresario diferente al que comercializa el bien o servicio, aunque también existe una relación entre el proveedor de productos y servicios y el que presta los servicios de financiación. El momento en el que se formalizan estos contratos es irrelevante, ya que pueden formalizarse de manera simultánea o sucesiva. Por último, existe una unidad comercial entre los diferentes contratos.

En el ámbito de la UE<sup>40</sup>, en relación con los contratos de crédito vinculados a contratos de suministro de bienes o servicios, se prevé que, si un consumidor ejerce su derecho de desistimiento en un contrato de suministro de bienes o servicios con un empresario, este desistimiento alcanza también a cualquier otro contrato vinculado. Se consideran como tal aquellos que forman una unidad económica, forman una unidad económica porque el contrato está financiado parcial o totalmente por un contrato de préstamo. Ya la Directiva de 22 de diciembre de 1987 obligaba a los Estados a garantizar que la existencia de un contrato de crédito no debía influir en los derechos que ostenta el consumidor frente al comercializador de bienes o servicios, exigiendo para ello que el consumidor formalizara un contrato de préstamo con una persona distinta al comercializador de bienes o servicios, que entre el proveedor y el prestamista existiera un acuerdo previo, que este acuerdo atribuyera el derecho en exclusiva al prestamista de conceder créditos a los clientes del proveedor y, por último, que el consumidor obtuviera el crédito.

Coherentemente con ello, nuestra ley interna faculta al consumidor a reclamar al prestamista cuando previamente haya reclamado al proveedor su derecho y éste no haya sido satisfecho. Tanto la anterior ley de contratos de crédito al consumo, la Ley 7/1995 de Crédito al consumo en lo relativo a la oferta vinculante, como la vigente la Ley 16/2011

---

<sup>40</sup> Artículo 15 Directiva 2008/48/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 23 de abril de 2008, relativa a los contratos de crédito al consumo y por la que se deroga la Directiva 87/102/CE

de Contratos de Crédito al Consumo han regulado estas relaciones jurídicas y disponen previsiones acerca de la eficacia de los contratos vinculados a la obtención de un crédito, al cobro indebido y a la penalización por falta de norma y por omisión de cláusulas obligatorias en los contratos. La eficacia de estos contratos dependerá de la obtención del crédito y serán nulas las cláusulas que establezcan el pago al contado u otras fórmulas de pago cuando no se obtenga el crédito.

Desde nuestro punto de vista, esta figura, los contratos complementarios y su régimen jurídico no responden a la realidad subyacente en la contratación inteligente, ya que como vimos al analizar el ecosistema “Blockchain” no se da la interdependencia causal que se observa en esta tipología propia específica de los créditos al consumo.

Otra fórmula jurídica explicativa de la conectividad entre contratos en el marco de la contratación inteligente es la de los grupos de contratos autónomos. Desde la doctrina francesa se considera que existe un grupo autónomo de contratos cuando se trata de una pluralidad de contratos y sujetos que, aun siendo sus prestaciones y objetos diferentes, guardan entre sí un nexo que les hace desencadenar consecuencias jurídicas entre ellos. Esta vinculación entre ellos, puede generar responsabilidades entre las partes y los participantes (falsos terceros)<sup>41</sup>. En relación con estos grupos de contratos, en la doctrina<sup>42</sup> se distingue a su vez entre contratos dependientes y contratos autónomos. En los dependientes, existe una relación estrecha entre los contratos, produciéndose relaciones jurídicas de subordinación o accesoriedad entre ellos, causando que todos ellos carezcan de vida jurídica independiente. Un ejemplo son los contratos de obra encadenados

En cambio, en los grupos de contratos autónomos, la relación jurídica entre los contratos es de cooperación o colaboración, pudiendo entonces cada uno ostentar vida jurídica independiente. La vinculación entre ellos se produce por acuerdo de las partes con el fin de obtener un objetivo común. Y, a diferencia de los grupos de contratos dependientes, en los autónomos las consecuencias jurídicas y los efectos en uno no afectan de forma directa, ni automática, ni necesaria al otro u otros. Esta tipología, los

---

<sup>41</sup> PELLÉ, S.: “La notion d’interdependance contractuelle, contribution a l’etude des ensembles des contracts”, Demesteeer, Dalloz, Paris, 2007.

<sup>42</sup> ÁLVAREZ MARTINEZ, G.: Los grupos de contratos en el crédito al consumo”, La Ley, 2009, pág 243.

grupos de contratos, se adapta más a la realidad y casuística que genera la puesta en marcha de un Contrato Inteligente, sin embargo, no se cuenta con un marco jurídico específico.

## 6. EL DESARROLLO DEL SMART LEGAL CONTRACT

En esta parte del trabajo se analizan los Smart legal Contracts desde una perspectiva dinámica, es decir, su desarrollo propiamente dicho. Y, aunque existen discrepancias doctrinales<sup>43</sup> en el número de fases que debería tener el Smart Legal Contract, considero que deberán ser al menos cuatro, si tenemos en cuenta la auto-ejecución como una fase propia de esta modalidad de contratación tecnológica y no la contamos como la fase de ejecución propia de todo contrato. En este último caso, las fases serían las mismas que las de un contrato convencional, aunque la ejecución sería llevada a cabo de forma automática y sin la intervención de las partes.

En la doctrina, Castán Tobeñas define la fase de generación del contrato como aquella que "comprende los preliminares o proceso interno de formación del contrato"; *la perfección es* "el nacimiento del mismo a la vida jurídica" y *la consumación comporta* "el cumplimiento del fin para que se constituyó el contrato o, lo que es igual, la realización y efectividad de las prestaciones derivadas del mismo". En sentido similar, Díez-Picazo apunta que con el nombre de formación del contrato comprendemos, por consiguiente, los actos o la serie de actos que preceden o que pueden preceder a la perfección de un contrato y que se llevan a cabo con esta finalidad.

El Tribunal Supremo en su Sentencia de 18 de enero de 1964 también nos ilustra sobre las fases del contrato al expresar que en la vida del contrato existen tres fases o momentos principales, que son la generación, la perfección y la consumación, comprendiendo la primera los tratos, negociaciones o conversaciones preliminares, y cuando la voluntad, consciente y libremente emitida, es aceptada por la persona a quien

---

<sup>43</sup> Vid, "Smart Contracts: 12 Uses Cases for Business and beyond. A technology, legal and Regulatory Introduction", Smart Contracts Alliance, Chamber of Digital Commerce, December 2016, p. 12,

se dirige dicha declaración, se produce la perfección del contrato, el nacimiento de ésta a la vida jurídica. La perfección se produce con la simple concurrencia del consentimiento.

Siguiendo esta doctrina, en el SMLC lo característico sería, de ser considerada una fase propia, la de autoejecución, si bien, también cabe entender que la autoejecución es la fase de consumación específica de esta modalidad, como efectivamente planteamos aquí. El desarrollo de la fase de formación, perfección, consumación y autoejecución que se desarrolla a continua.

## **7. FASE DE FORMACIÓN DEL SMART LEGAL CONTRACT**

Los *Smart Legal Contracts* plantean grandes interrogantes jurídicos, ya desde la primera fase, la de su formación. Todo contrato nace o existe desde que una o varias personas prestan su consentimiento para obligarse con otras (a hacer o no una determinada cosa, entregar una cosa o prestar algún servicio<sup>44</sup>). Desde el Derecho Comparado, esta es la regla adoptada por la mayoría de ordenamientos jurídicos occidentales, lo que significa que para que se llegue a perfeccionar un contrato sólo es necesaria la voluntad de las partes, sin necesidad de forma o exigencia escrita.

No obstante, cuando se llevan a cabo actividades preliminares –fases previas a la celebración del contrato propiamente dicho-, se plantean problemas que, en el caso de los Smart Contracts, revisten mayor complejidad. Nos referimos a las ofertas previas, ofertas promocionales, información previa y necesaria transcripción del lenguaje de código a lenguaje natural.

### **Blockchain y las ofertas promocionales**

Al estar este tipo de contratación enmarcado dentro de lo que se considera como contratación electrónica, entendemos que es de aplicación al smart contract la norma que lo regula. El marco normativo en nuestro ordenamiento jurídico viene derivado de la

---

<sup>44</sup> Vid., artículo 1254 del Código Civil.



transposición de la Directiva de Comercio Electrónico<sup>45</sup> a través de la Ley 34/2002<sup>46</sup>. Esta normativa establece requisitos en relación a las ofertas promocionales, además de las previsiones de la legislación sobre publicidad y protección de datos de carácter personal. Especialmente se han de tener en cuenta las previsiones sobre identificación del ofertante y ofertas promocionales, así como el acceso a correo electrónico personal, que, desde mi punto de vista, deben ser aplicados a los contratos inteligentes.

La Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico, dispone que las ofertas promocionales realizadas vía electrónica, deberán ser claramente identificables como tales, al igual, que el nombre de persona física o jurídica en nombre de cual se realicen estas ofertas. En el caso de incluirse, regalos, promociones, concursos, premios o canales análogos de fidelización de clientes, deberán indicarse las condiciones de acceso y de participación en este tipo de ofertas. Por tanto, la identidad del que realice la oferta no podrá ser anónima ni ocultarse.

Por otro lado, también se establece que no será posible llevar a cabo este tipo de ofertas promocionales por correo electrónico o cualquier medio homólogo o equivalente sin existir el consentimiento expreso del destinatario, a no ser que exista una relación contractual previa. En cuyo caso, deberá facilitarse un correo electrónico para que los usuarios o consumidores puedan ejercitar el derecho de revocación del consentimiento (previamente prestado) para dejar de recibir este tipo de comunicaciones u ofertas.

### **Información previa al contrato**

En la fase previa a la perfección del contrato, la información previa al cliente desempeña un papel muy relevante en orden a la validez del consentimiento. Aun siendo prometedores los *Smart Legal Contracts* en cuanto a información previa al contrato se refiere, una futura regulación de los mismos ha de reforzar y especificar las obligaciones exigibles al empresario en el periodo precontractual, para que el usuario o futuro cliente

---

<sup>45</sup> Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior

<sup>46</sup> Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.

pueda conocer las consecuencias jurídicas o económicas o de cualquiera otra índole derivados de una determinada decisión por parte del usuario, por ejemplo, la compra o la contratación de un servicio. Hay que destacar, siendo críticos, que teniendo en cuenta los hechos constatables derivados de la contratación en masa, la creación de nuevos medios tecnológicos más solventes en cuanto a información precontractual se refiere, no se ha traducido aún en una mejora en los procesos de información previa a la posible perfección futura de un determinado contrato. En el caso concreto de un *Smart Legal Contract*, el esfuerzo ha de ser aún mayor por su alto grado de complejidad técnica y es necesario garantizar que las partes comprendan completamente las cláusulas y puedan así emitir un consentimiento válido al respecto.

Además, en este tipo de contratación se hace aún más complejo porque, si ya de por sí, el lenguaje técnico-jurídico es de difícil comprensión para algunos sectores de la población, la transcripción del lenguaje técnico al lenguaje natural o viceversa, puede incluso crear más dificultades a la hora de comprender toda esta información. Es cierto, que el desarrollo eficiente de una interfaz que realice y estandarice estos procedimientos informativos, ayudará, pero deberá siempre velar porque esta estandarización no vaya en contra de derechos de los clientes. Aun no siendo el destinatario de estas informaciones previas sujeto contratante ni consumidor, en lo relativo a la contratación a través de un *Smart Legal Contracts*, es previsible que, tal y como está avanzando la tecnología Blockchain, la IA y el IoT, en unos años este tipo de contratos sean formalizados por consumidores, lo que hace suponer que será aplicable la normativa en materia de protección del consumidor.

Es interesante precisar que a veces el exceso de información puede causar el efecto contrario, es decir, la desinformación. Esto ocurre cuando la información es transmitida por el ofertante, ya que éste ha sido el responsable de la preparación, redacción del contrato y de su transcripción a código informático, sin la intervención de la contraparte. Por ello, al implementarse un sistema ya de por sí complejo y no intervenir la contraparte, a éste le puede causar un coste en tiempo y esfuerzo inasumible. Además, al ser completamente previsible que este tipo de contratación vaya dirigida en un futuro no muy lejano a la contratación en masa, será imprescindible una rigurosa y garantista regulación de la información previa. En la contratación en masa, el oferente es quien siempre prepara todo el contenido obligacional e impone cláusulas generales de la contratación al contar

con mayor poder de negociación que un usuario o un consumidor. Es por ello, que no hay una aceptación, sino una auténtica adhesión porque no ha existido una negociación del contenido obligacional del contrato. Y cabe pensar que los Smart Legal Contracts puedan acabar formando parte de la contratación en masa.

### **Transcripción del lenguaje de código a lenguaje natural**

La introducción del lenguaje de código a la cadena de Bloques, se hace a través de instrucciones condicionales. Si X, se ejecuta Y, si no ocurre X, se ejecuta M. Estas limitaciones del propio sistema tecnológico impiden la introducción de descripciones de las prestaciones o contraprestaciones del tipo, “buena fé”, “buen padre de familia”, “rebus sic stantibus”, “numerus clausus”, “responsable solidario”, “fuerza mayor”, y otros conceptos jurídicos indeterminados.

Además, también ha de tenerse en consideración el hecho de que en la transcripción se introduce la probabilidad de error. Las consecuencias y responsabilidades derivadas en la transposición de lenguaje de código a lenguaje natural son otro de los aspectos a considerar en la formación del contrato. En este caso, respondería el agente que ejecute la transcripción y en algunos casos su identidad puede que sea desconocida, lo que es jurídicamente problemático. En un futuro, podría darse el caso de que esta transcripción sea encargada a servicios de traducción automática o a la Inteligencia Artificial. Aunque, desde un punto de vista crítico y dado del estado de la práctica tecnológica, considero indispensable que en este proceso de transcripción participe un jurista especializado para reducir las probabilidades de error y así evitar los vicios del consentimiento invalidantes del contrato.

### **Las ofertas de venta**

En las redes de Blockchain pueden emitirse ofertas de venta en las que deberá tenerse en cuenta que, aunque no requieran una forma especial, tendrán que ser declaraciones de voluntad recepticias, especialmente habrán de serlo la oferta y la

aceptación. En este ámbito la doctrina y la jurisprudencia<sup>47</sup>, coinciden en lo anterior, ya que es conforme a los Principios del Derecho Europeo de los Contratos, con la Convención de Viena sobre Contratos de Compraventa Internacional y de Mercaderías y con los Principios UNIDROIT relativos a la contratación comercial internacional.

Es necesario precisar que algunos contratos pudieran ser declarados nulos de pleno derecho, si estos son formalizados por individuos o entidades sin legitimación, o sin la capacidad suficiente para llevar a cabo la formalización. Para esta sólo podrán hacerlo las partes o sus representantes legales con legitimación y capacidad para formalizar un Smart Legal Contract. Nuestro marco jurídico interno y más concretamente el Código Civil establece una prohibición de compra, que no de venta, a determinadas personas y/o a personas interpuestas, en algunas circunstancias, como sería el caso de curadores, tutores, albaceas, empleados públicos, magistrados, jueces, etc... En este caso de procederse a la compra, las consecuencias jurídicas provenientes de la contravención, aplicando la actual jurisprudencia de nuestro país, sería la nulidad radical de estos contratos<sup>48</sup>.

En el caso de una compraventa, una vez se ha perfeccionado el contrato se producirá la transmisión del riesgo del vendedor al comprador, en este momento. En materia de contratos en los que intervengan consumidores (B2C), el riesgo derivado de la pérdida o deterioro será transmitido al consumidor cuando el producto le haya sido entregado a éste<sup>49</sup>.

La normativa comunitaria aplicable establece que el riesgo será transmitido al comprador en el momento que este recibe los documentos, excepto en el caso de que los bienes no se encuentren identificados, en este caso se transmitirá el riesgo cuando se produzca la identificación de esos bienes. En el momento que se haya procedido a la identificación se producirá la transmisión del riesgo y el comprador soportará los riesgos derivados de la pérdida o del deterioro, a no ser que medie culpa o negligencia por parte del vendedor.

---

<sup>47</sup> Vid: STS 506/2013 de 17 de diciembre de 2017

<sup>48</sup> Vid: STS 25 de marzo de 2002

<sup>49</sup> Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, artículo 66 ter.

En el caso de un Smart Legal Contract bastaría con la posesión de las claves de acceso, si el bien fuera de carácter intangible o digital.

Si el vendedor incurriera en culpa o negligencia, dolo o morosidad y se produjera la pérdida del bien, o el deterioro, el comprador que no podrá obtener la compra realizada, tendrá derecho a obtener una indemnización por daños y perjuicios de conformidad con el artículo 1452 del Código Civil en correspondencia a los arts. 1096 y 1101 del mismo texto legal.

Debe hacerse hincapié en que, aunque se halla determinado un plazo de entrega de los bienes en el contrato perfeccionado, ello no necesariamente va a afectar a la esencialidad del fin práctico del contrato<sup>50</sup>.

En cuanto a los contratos B2C deberán respetar los principios relativos a la buena fé y justo equilibrio de las contraprestaciones y redactado de forma fácil y comprensible, sin remisiones a textos que no se faciliten en el momento de la celebración del contrato. Asimismo, tendrá derecho el comprador de obtener todos los documentos de forma gratuita yendo los costes a cargo del comprador.

A modo de conclusión, de este epígrafe, en el mundo de las redes de Blockchain son muy conocidos las ofertas iniciales de moneda o (ICOS) que realmente son Smart Contract (no en el sentido legal), que reproducen un contrato de venta ya preestablecido y almacenado en la red de Blockchain en cuestión. Estas normas que se han recogido en este epígrafe considero que podrían ser aplicables también a la compra de tokens en aras de aumentar la transparencia, la información y en definitiva la seguridad jurídica en estas operaciones financieras que serán tratadas de una manera más extensa posteriormente en esta tesis doctoral. Pero la realidad es que a nivel de implantación sería muy difícil ya que ni las partes ni las entidades están identificadas y prácticamente en este tipo de contratos financieros de activos digitales no se tiene en cuenta regulación alguna. Aunque es cierto, que MiCA pretende acabar con parte de esta problemática, creo que las dos realidades, una anónima y descentralizada y otra centralizada e identificada coexistirán.

---

<sup>50</sup> Vid: STS 638/2013 de 18 de noviembre de 2013

Finalmente, aunque los elementos esenciales del contrato pueden ser estudiados en la fase de perfección del contrato –y de hecho volveremos a tratarlo-, lo cierto es que conviene anticipar algunas precisiones ya en este apartado relativo a la formación –fase previa- del SLC.

Y es que se considera que es importante avanzar el conocimiento de cómo en estos nuevos tipos de contratación electrónica pueden quedar afectados o modalizados los elementos esenciales del contrato, refiriéndonos al consentimiento y la capacidad, ya que los Smart Legal Contracts, como tales no tienen un objeto ni causa propia y diferenciada, puesto que como venimos defendiendo no son un nuevo tipo contractual en sentido técnico sino una modalidad avanzada de contratación electrónica basada en la tecnología Blockchain. Ello determina que el elemento esencial que plantea más particularidades cuando un tipo contractual se articula mediante esta modalidad de contratación sea precisamente todo lo relativo al consentimiento. Aunque volveremos sobre ello en la fase de perfección propiamente dicha del contrato, es conveniente tener en cuenta, ya en la fase de formación, algunas precisiones –que luego serán desarrolladas- sobre los elementos esenciales, aunque más particularmente sobre la capacidad contractual y el consentimiento y sus vicios.

### **La capacidad contractual**

Habiendo analizado la naturaleza jurídica de los SC, como se acaba de recordar, en principio no hay ninguna particularidad relativa a la capacidad para contratar en estos contratos. Por lo tanto, se ha de atender a las reglas generales sobre capacidad contractual reguladas en el Código Civil. En el ámbito mercantil, el artículo 1885 del Código de Comercio establece que serán mercantiles aquellos actos de comercio sean o no comerciantes quienes los ejecuten, sin perjuicio de que alguna tipología de contratación mercantil exija un régimen especial de capacidad para la perfección del contrato. Pero salvo alguna excepción, el Código de Comercio, tal como establece el art 50 del Código de Comercio, se rige por las reglas generales del derecho común, salvo previsión específica.

Por tanto, el mayor de edad se considera capaz para todos los actos de la vida civil, salvo las excepciones establecidas en los artículos 313 y 322 del Código Civil. A su vez,

también existen prohibiciones específicas de realizar contratos a personas que derivan de leyes civiles y mercantil, como son los cargos titulares sobre bienes titulados conforme al artículo 271 y 271 del Código de Comercio, los gerentes o factores, sobre el mismo género de actividad que sus principales conforme al artículo 288 del Código de Comercio o los administradores de las sociedades de capital cuando no estén debidamente autorizados conforme al artículo 270 de la Ley de Sociedades de Capital

En el caso las personas jurídicas se entiende que tienen plena capacidad jurídica independiente de la de sus socios y podrán realizar cualquier acto en su propio nombre según establece el artículo 35 y 38 del Código Civil.

A partir de las normas comunes sobre capacidad contractual en el ámbito general del Derecho Civil y Mercantil, vamos a analizar cómo sería el control de la capacidad en los Smart Contracts. Hoy en día, con la tecnología que tenemos no podemos certificar la suficiente capacidad para la formalización de un contrato sin acudir a los medios convencionales, es decir, el propio control las partes o de un federatario público. Sin embargo, con Blockchain, en los Smart Contracts y los oráculos, tenemos un sin fin de posibilidades a la hora de controlar la capacidad. Un oráculo, es aquella fuente externa que dota de información veraz y fehaciente del mundo real al Smart Contract con la finalidad de dotarlo de la suficiente información para que este pueda tomar una decisión y ejecutar acciones programadas en el SC. Éste puede ser una persona o un medio tecnológico, siendo una persona, por ejemplo, un notario, siendo un medio tecnológico, una página web o una plataforma digital. En el caso de ser necesarios los oráculos a la hora de formalizar un Smart Contract, habrá que atenderse al caso concreto para la selección de estos oráculos. El motivo de la inclusión de estos es que a día de hoy el propio Smart Contract no puede obtener por sí sólo información del mundo real para tomar decisiones en algunos Contratos Inteligentes.

La función del notario de controlar la capacidad de las partes para formalizar ciertos contratos, es algo parecido a lo que podrían llegar los Smart Contracts, a través de sus propios “notarios”, siendo estos oráculos o apoyándose en un medio tecnológico como oráculo a la hora de controlar la capacidad, ya que a día de hoy contamos con documentos identificativos electrónicos como son el DNI-E o el E-Passport. El propio SC podría recibir información acerca de las partes relativas a su capacidad para formalizar

cierto contrato obteniendo los datos del oráculo; en este caso el oráculo podría ser el registro de los DNI-E (Documento nacional de identidad electrónico) donde aparezca la edad y si su capacidad está limitada por ser incapaz o menor de edad, por tener una prohibición expresa proveniente de alguna prohibición resultante de una resolución de carácter judicial, como podría ser la que prevé el artículo 13 de la Ley Concursal. En el caso de sociedades mercantiles se podría saber si la parte ostenta la capacidad suficiente para formalizar un contrato en nombre de la sociedad. Todo lo cual es viable porque los DNI-E tienen capacidad tecnológica para poder albergar todo ese tipo de información.

El SC contaría con la información de si el sujeto puede formalizar un contrato o no, y de si puede hacerlo con o sin asistencia de un tutor, de un curador o de sus padres, o de si tiene la capacidad para formalizar contratos en nombre de la persona jurídica determinada. Esta tecnología requeriría una gran inversión inicial, pero a la larga aportaría más seguridad jurídica y efectividad que la convencional, cumpliría una función parecida a la que desempeñan los notarios en el control de la capacidad, si optásemos por un oráculo electrónico, pero también si los propios notarios pudieran ser oráculos de los Smart Contract cumpliendo con su actual función, pero obteniendo mayores ventajas a nivel de ejecutabilidad del contrato. Porque como hemos dicho, a priori, no cuentan con un control de capacidad diferente a los contratos convencionales, pero podría ser solucionado a través de oráculos públicos o privados que aportaran la suficiente información al sistema para poder denegar o aceptar la formalización del contrato. Con este sistema de oráculos se descongestionaría el poder judicial porque muchos contratos no llegarían a formalizarse debido al control previo por este sistema tecnológico.

En conclusión, la identificación de la personalidad y la comprobación de la capacidad de obrar de las personas físicas y/o jurídicas que intervengan en la formalización del Smart Legal Contract, aun no es plenamente viable (al menos no para todos los contratos y porque es necesario regular ciertas cosas de cara a que realmente aporte una mejoría a la práctica contractual). A modo ilustrativo, para la transferencia de bienes inmuebles resultará necesaria la intervención de un fedatario público, de algún organismo proveniente de la Administración Judicial o alguna organización de certificación. Aun así, en un futuro bastante próximo, sistemas como la identificación biométrica podrán auxiliar a un Smart Legal Contract de la carencia que sufren en este campo. El Smart Legal Contract habrá de contar con los medios tecnológicos (o no-



tecnológicos), a través de oráculos, utilizando pseudónimos que estén asociados a un registro identificativo de personas reales proveniente de organizaciones de certificación o registro que estén reconocidas para desempeñar esta función.

## **El Consentimiento**

El consentimiento en los SC se da en la fase de perfección del contrato al igual que en los contratos convencionales. Sin embargo, hay una pequeña diferencia con éstos debido a que se presta un consentimiento referente no sólo a la perfección del contrato sino a la ejecutividad de este, puesto que como se ha adelantado, los SC se ejecutan por medio del sistema de forma automática sin intervención de las partes. Mientras que en los contratos convencionales se presta un consentimiento inicial para la perfección del contrato, pero existe un segundo momento en el cual las partes han de prestar su consentimiento implícito y este es cuando han de llevar a cabo la prestación derivada del contrato. En los contratos inteligentes se requiere un doble consentimiento simultáneo e inicial, uno, el habitual de los contratos convencionales y un consentimiento preconstituido sobre la consumación automática, es decir, las partes han de aceptar que la prestación derivada del contrato será realizada por el propio Smart Contract en las condiciones pactadas por las partes y sin la intervención de éstas.

Aun no siendo obligatorio, si sería recomendable, al igual que ocurre en los contratos electrónicos convencionales, un acuerdo previo entre las partes en el que se determine que las relaciones entre las partes se perfeccionarán mediante un Smart Contract. En este primará el principio de la autonomía de la voluntad de las partes contratantes adoptando la utilización de los medios que prevén los Smart Contracts para futuros contratos. Estos han de manifestar su intención de manera libre de querer utilizar estos medios contractuales. Una vez perfeccionado este acuerdo, las partes podrán celebrar sus contratos a través de estas nuevas herramientas, y en ellas expresar su voluntad de contratar con un sujeto determinado, unas condiciones determinadas y un objeto cierto.

En mi opinión, el consentimiento sigue siendo el mismo que en los contratos convencionales, se podría asemejar esta ejecutividad a una cláusula de sumisión a arbitraje, puesto que en este caso las partes se someten a un posible laudo que ejecutará

las prestaciones en el caso de que nos lo hagan las partes. Sin embargo, lo que lo diferencia de una cláusula de sumisión a arbitraje es que las partes no se someten al arbitrio de un tercero, sino que ceden al sistema informático la capacidad de ejecutar las prestaciones sin la intervención de las partes, es algo único en estos contratos, ya que no existe nada parecido, aunque también podría asemejarse a un contrato de mandato implícito en el Smart Contract el cual faculta al contrato inteligente, es decir, a la máquina a realizar las prestaciones derivadas del contrato sin la intervención de las partes. Sin embargo, la máquina no es sujeto de derecho carece de capacidad para ser mandatario.

Diferente sería el caso en que los Smart Contracts fueran formalizados por máquinas, es decir, que la propia máquina pudiera formalizar contratos cuando se diera la causa establecida en el código informático. Teniendo en cuenta que la máquina carece de capacidad para formalizar contratos, esta falta de capacidad y de voluntad, podría ser subsanable en el caso de que previamente estuvieran autorizadas por una persona física o jurídica para formalizar contratos con otras máquinas y/o personas. Por el momento se trata de meros futuribles, ya que el Derecho no contempla que una tecnología con Inteligencia Artificial pueda tener la capacidad de formar una voluntad propia y emitir un consentimiento válido.

### **Vicios del Consentimiento: error, dolo, violencia e intimidación**

Los Smart Legal Contract pueden contar con tecnologías como la identificación biométrica, la huella digital, la firma digital, el DNI electrónico, claves de identificación personales, sin contar oráculos externos. Por tanto, se puede afirmar que tienen un plus de seguridad jurídica frente a los vicios del consentimiento, ya que esta tecnología reduce las posibilidades de inducir en error, dolo o violencia. Aunque, se podría dar el caso, en mi opinión, ello es más difícil que en un contrato convencional o electrónico convencional.

#### **El error:**

El Código de Comercio remite a la normativa general de contratos -artículo 50- del Código Civil, que no define propiamente lo que es, por lo que conforme al lenguaje

común el error e una equivocación o falsa representación de algo de aquel objeto sobre el que versa el contrato. El artículo 1266 CC, establece, no obstante, que para que el error sea invalidante del contrato ha de reunir una serie de elementos calificantes, ya que el error invalide el consentimiento, deberá recaer sobre la sustancia de la cosa que fuere objeto del contrato, o sobre aquellas condiciones de la misma que principalmente hubiesen dado motivo a celebrarlo. En cambio, el error sobre la persona sólo invalidará el contrato cuando la consideración a ella hubiere sido la causa principal del mismo. Y, finalmente el simple error de cuenta o aritmético sólo dará lugar a su corrección.

A partir de dicho precepto, la doctrina diferencia entre tres tipos de error: el error sustancial, el error en la persona y el error de cuenta. El error sustancial ha de ser inexcusable, es decir, para que éste invalide el contrato, la parte que ha sufrido error ha de haber prestado toda la diligencia posible para el conocimiento del contrato y aun así haber caído en error. También ha de existir un nexo de causalidad entre el error y la celebración del contrato, en otras palabras, el error ha de ser determinante a la hora de expresar la voluntad de obligarse puesto que, si no, no sería un error invalidante del consentimiento.

El error de hecho tiene lugar como hemos visto cuando hay error en la persona o en el objeto. Sin embargo, también podría existir un desconocimiento de la norma jurídica o una incorrecta interpretación de la norma aplicable a la casuística, esta última sería un error de derecho. Es un tema bastante controvertido en la doctrina puesto que de una forma tradicional se ha considerado que el desconocimiento de las leyes no exime de su cumplimiento en base al artículo 6 del Código Civil. Sin embargo, el error de derecho opera como causa invalidante, según la jurisprudencia, cuando la parte presta un consentimiento que hubiera sido diferente de haber conocido o de conocer correctamente la normativa.

Debemos destacar que el régimen y características de los diferentes tipos de error no presentan diferencias profundas en la contratación a través de Smart Contracts, pero, aunque sustancialmente son las mismas que en la contratación ordinaria, sí hay aspectos o matices muy peculiares al igual que ocurriría con un contrato electrónico. Un error en el programa informático de la Blockchain como voluntad latente, puede hacer que se

incurra en un error en lo contratado no obteniéndose así lo que realmente se deseaba contratar

Al igual que ya ocurre con un contrato electrónico, la automatización puede dificultar la determinación de las características del objeto del contrato, así un error en el Smart Contract, puede impedir que se detecten aspectos que harían que una de las partes no llegase a ejecutar el contrato; aunque el programa informático ya ejecuta por sí mismo el contrato, puede ser que al haber un error en el propio Smart Contract no pueda llegar a ejecutarse. Es por ello necesario, que en el Smart Contract se detalle perfectamente las características del objeto del contrato para así garantizar su ejecutividad.

Con relación al error in persona, debemos remitirnos a lo dicho sobre capacidad, con carácter general, debiendo valorar si se trata de error en la identidad de la persona – que puede no ser relevante, siempre que concurra la capacidad necesaria-, o de un error en la “cualidad” de la persona –que sí puede presentar una mayor incidencia-, la representación y la identificación de las partes y sus consecuencias.

### **La Violencia e intimidación:**

El C.C establece en su artículo 1267.1 *“que existirá violencia cuando para inducir al consentimiento se emplee fuerza irresistible.”* Y el artículo 1267.2 del C.C establece que *“incurrirá en intimidación cuando para la formación del consentimiento se induzca a una de las partes a temer de forma racional y fundamentada un futuro grave e inminente mal sobre su persona, bienes o personas, su cónyuge bienes de éste, ascendientes o descendientes.”*

En el primer supuesto (violencia), no es que el consentimiento esté viciado, sino que de por sí, no existe consentimiento, por tanto, el contrato no es eficaz. En relación con la intimidación, desde la STS 21 de marzo de 1970, se considera que ha de existir un nexo de causalidad entre la intimidación (la amenaza) y el consentimiento. También es interesante puntualizar que la amenaza ha de ser injusta y contraria a derecho puesto que si fuese un simple ejercicio del derecho de información no se consideraría intimidación.

En los Smart Contracts, debemos diferenciar la violencia o intimidación ejercida sobre el titular del código de identificación personal para formalizar el SC y la que se ejerce contra una persona que no sea titular del mismo. La violencia e intimidación pueden repercutir sobre quien ha creado el Smart Contract, que se presentaría en este caso como tercero ajeno a la relación jurídica directa, y sobre cualquiera de las partes que tuviera conocimiento del código de identificación personal necesario para ello. Y tanto si afecta al propio código del Smart Contract, o a su ejecución, la violencia y la intimidación viciarán el consentimiento, resultando el smc ineficaz

### **El dolo:**

El dolo, es artículos 1269 y 1270 del Código Civil y consiste en inducir a otros a celebrar al contrato de forma maliciosa (con palabras o maquinaciones insidiosas), es decir, consiste en inducir a la contratación mediante engaño, de manera consciente y de mala fe.

En cuanto a los elementos que ha de tener el dolo para dar lugar a la nulidad, en primer lugar, el dolo ha de ser grave, ha de haber una mala intención o intención consciente de querer engañar el contrato, es decir un dolo determinante en la prestación del consentimiento. Por último, si el dolo es utilizado por las dos partes se anulan entre ellos y no daría lugar a la anulabilidad del consentimiento.

En el caso de un Smart Contract el dolo podría afectar tanto en la formación del propio Smart Contract como en el momento de perfeccionamiento. Especialmente en esta materia, el contratante doloso podría valerse de un técnico en informática que manipule el Smart Contract, *a priori* o *ex ante* – a diferencia de un contrato electrónico convencional, donde solo cabe esta manipulación a posteriori- porque mediante esta contratación la manipulación o conducta dolosa queda anclada a una red de Blockchain y es inmutable. En caso de que dicha manipulación cumpla con los elementos requeridos, se estaría ante un vicio invalidante del consentimiento y, por tanto, del Smart legal Contract.

Los *Smart Legal Contracts*, aun suponiendo algunas mejoras a la hora de evitar este tipo de vicios, no comportan ninguna novedad en cuanto a nulidades o anulabilidades se refiere, puesto que como se ha analizado, son autoejecutables. No habría forma de poder anular el contrato sin recurrir como en los contratos convencionales a la vía judicial que seguiría exactamente las mismas reglas que los contratos convencionales. Aunque no se ha contemplado, al menos por la información de que disponemos, en un futuro creo que sí que será posible adjuntar cláusulas de nulidad o anulabilidad del contrato al *Smart Contract*, de tal manera, que caso de concurrir una determinada causa de nulidad o anulabilidad de nuestro Ordenamiento jurídico, el propio sistema detectará esa causa y auto ejecutará la nulidad o anulabilidad del *Smart Contract*. Incluso puede pensarse en la intervención de oráculos (personas o máquinas) que aporten información para que el *Smart Contract* pueda, disponiendo de esa información, ejecutar este tipo de cláusulas.

Aunque no se dispone de la tecnología hoy en día para ello -auto anulación en caso de vicios del consentimiento-, se podrían establecer medios tecnológicos que controlaran la correcta prestación del consentimiento, sin que ello comporte excluir la vía judicial, conforme al derecho fundamental a la tutela judicial efectiva. Así, proporcionar al *Smart Contract* toda la información relativa a la persona y al contrato, exigiendo el sistema informático que para realizarse el contrato se aporten documentos electrónicos que demuestren que esa persona es quién dice ser y que ostenta la capacidad suficiente para realizar ese contrato. En segundo lugar, se daría toda la información del contrato a las partes para que no hubiera lugar a error y se grabaría un documento audiovisual donde las partes aceptan conocer las características del contrato, así como su ley aplicable excluyendo así también el error de derecho. En el caso de la violencia, el dolo, o la intimidación parece ser aún más complicado establecer medios de control de estos. En definitiva, los *Smart Contracts* disminuirían la litigiosidad judicial y podría contribuir a un tráfico mercantil más eficiente.

Otra opción podría ser que la vía judicial, sirviera de oráculo para los SC como fuente imparcial y con el suficiente conocimiento para tomar decisiones en cuanto a los vicios del consentimiento, para que así con esta información externa el propio contrato pudiera llevar las funciones ejecutivas derivadas de la posible nulidad o anulabilidad del contrato. Es decir, ostentar la función ejecutiva no sólo de las prestaciones sino también de ciertas controversias no previstas por las partes, se daría una primera vía de ejecución

por los SC y si fuese infructuosa cambiaríamos a la vía ejecutiva convencional. De esta manera, descongestionariamos los tribunales, dando celeridad a los procesos y ofreciendo más seguridad jurídica a través de este doble control. Lo que si es cierto, es que parece muy lejana la idea de poder desvincular o erradicar completamente al poder judicial de la litigiosidad de los contratos, puesto que parece que aunque la tecnología evolucione vamos a necesitar siempre alguien que medie entre la tecnología y las personas, que tenga en cuenta aspectos subjetivos del caso concreto, ya que a día de hoy, aunque ya se empiece a hablar de justicia predictiva, la IA u otras tecnologías disruptivas, no incorporan, ningún elemento de subjetividad, ni particularidades del caso concreto.

### **El objeto del contrato**

En la fase de perfección del SLC ha de quedar determinado –o ser determinable– el objeto del contrato. Entendemos por el objeto de un contrato los intereses sobre los que recae el mismo, lo que deriva hacia las obligaciones de las partes (ex artículos 1271 al 1273 del Código Civil). Siguiendo a Díaz Picazo, es insuficiente la postura que entiende como objeto a las cosas y a los servicios, aunque la literalidad del artículo 1272 del C.C lo exprese así; y ello porque esta concepción no contempla todas las relaciones jurídicas existentes en nuestro ordenamiento jurídico citando expresamente la cesión de créditos o los precontratos. Del mismo modo, tampoco considera acertada la posición que define el objeto como los servicios que se prestan, criticando que esta doctrina confunde el objeto de la obligación con el objeto del contrato. Y, finalmente, tampoco parece acertado, siguiendo a Díez Picazo, considerar que el objeto del contrato es la obligación que se constituye, modifica o extingue por el contrato, ya que entiende que la relación jurídica sobre la que infiere el contrato no es su objeto sino su efecto.

En cuanto a sus requisitos el objeto ha de ser posible, lícito, determinado o determinable, con un valor patrimonial y por último idóneo. En los Smart Contract el objeto deberá estar identificado cumpliendo con esos requisitos, tal y como si fuera en papel. Y, aunque no viniera así especificado en la secuencia de código fuente del Smart Contract, sí que debería venir especificado en la interfaz que ve el usuario al formalizar el contrato.

## **La Causa del contrato**

Este es el motivo por el cuál una parte se obliga ante otra o la función económica-social que lleva a las partes a obligarse (arts. 1274 a 1277 CC). La causa ha de ser verdadera, lícita y existir, aunque se presumirá esto salvo prueba en contrario. Al igual, que, en la problemática del contrato electrónico al menos, habrá de quedar reflejada ésta en la interfaz del Smart Contract.

Por tanto, una vez analizados todos los elementos esenciales del contrato, podemos concluir que las mismas problemáticas que pueden surgir tanto en un contrato convencional como en uno electrónico, son aplicables a los Smart Contracts. No obstante, sí que pueden ser solventadas de una manera que quizás pudiera ser más eficaz a través de tecnologías como IoT, IA, reconocimiento facial, claves dobles criptográficas. Pero es por ello, que estas tecnologías que se pueden implementar a estos contratos han de estar supervisadas por la asistencia técnica de un jurista, a modo de controlar que esta nueva forma de formalizar contratos cumple con los requisitos esenciales del contrato.

## **La concertación de contrato “Machine to machine (M2M)”**

La tecnología avanzará hasta escenarios de contratación hasta ahora implanteables, nos referimos a la contratación “machine to machine” (M2M), es decir cuando las partes que formalicen estos contratos, sean por ambas partes maquinas. Estas “máquinas” y/o dispositivos, podrían estar previamente programados para elegir a sus homólogos, negociar los términos de un determinado contrato y ejecutar el mismo. Además, éstas pueden llevar a cabo un contrato asociativo con el objetivo de crear un ente o entidad con o sin personalidad jurídica, que ostente capacidades cognitivas como el auto-aprendizaje (Machine-Learning) y tome decisiones independientes, actuando de manera autónoma en los mercados delegando así el poder de decisión en las operaciones financieras, estratégicas o de inversión, lo que sería una Inteligencia Artificial. Por ejemplo, de forma muy inicial esto ya está sucediendo gracias a IoT, ya que una cafetera o un frigorífico inteligente pueden solicitar más alimento o café cuando se queden sin él, siempre y cuando se les haya autorizado para ello.



Nuestro Ordenamiento jurídico Interno aún no ha planteado respuestas para estos nuevos fenómenos. Pero podríamos decir que aunque este tipo de “contratos”, fueran viables tecnológicamente en el futuro, aún existiría un problema jurídico de base que es la falta de capacidad contractual de la máquina para perfeccionar contratos o para negociarlos. Sin embargo, quizás esta podría ser solventada por parte del respaldo de una determinada persona física o jurídica que haya prestado un previo consentimiento a que esta máquina formalice contratos en su propio nombre. Aun así, la creación de un ente autónomo que pueda tomar decisiones por sí solo y que ostente la capacidad de decisión, aún no está desarrollado a un nivel tecnológico suficiente y mucho menos contemplado por algún Ordenamiento jurídico.

### **La no identificación o el anonimato**

En las redes de Blockchain públicas puede darse el caso de que las partes no estén identificadas o correctamente identificadas. Como ya es conocido por la doctrina jurídica al respecto, las partes en un contrato han de estar identificadas o, al menos, han de poder ser identificables, puesto que, en caso contrario, de no existir una o varias personas físicas y/o jurídicas, con capacidad suficiente y que ambos conscientemente estén dispuestos a obligarse respecto a alguna determinada prestación o contraprestación, no existiría contrato. Y es sobre estas partes que perfeccionan el contrato sobre las que se proyectan las consecuencias jurídicas que podrían derivarse o que se van a derivar, así como los efectos jurídicos del contrato y la responsabilidad contractual.

Es por ello, que la no identificación de las partes, puede suponer un problema jurídico respecto a la contratación tradicional. Es cierto, que en ocasiones alguna o incluso ambas partes podrían estar actuando en representación legal de otras, que son las realmente interesadas, pero no olvidemos, que éstas han de estar identificadas. Incluso cabría la posibilidad que una persona física o jurídica no actúe en nombre propio, represente a otra y proceda a este tipo de contratación, siempre y cuando no se produzca algún tipo de conflicto de interés. Sin embargo, es necesario que estas partes tengan capacidad de obrar suficiente para formalizar el negocio jurídico concreto y que éste a su vez sea válido y eficaz, por ello, no queda otra opción de constatar ésta a través de su identificación y evaluación del sujeto o sujetos en cuestión.

Desde el punto de vista tecnológico, la identificación a través de una red Blockchain privada parece más fácil, pues existe un ente gestor o administrador que gestionaría e identificaría a las partes, es por ello, que considero más acertado la adopción de este tipo de redes para la formalización de Contratos Legales Inteligentes. Aun así, la tecnología Blockchain en las redes públicas descentralizadas, está abriendo la posibilidad de que se establezcan relaciones jurídicas en las que uno o ambos sujetos del negocio jurídico no estén identificados y que interactúen a través de pseudónimos. Mas allá, incluso se está “abriendo la puerta” a que sistemas autónomos u organizaciones descentralizadas que carecen de capacidad jurídica puedan formalizar entre ellas o con otros sujetos, relaciones jurídicas. Esto se ve trasladado a la realidad en las denominadas DAOS (Organizaciones Autónomas Descentralizadas). Estas organizaciones o comunidades de mineros, nodos o de dispositivos se administran a través de normas escritas en lenguaje de código y algoritmos que establece el propio desarrollador del sistema o protocolos, que en ocasiones y en función de la naturaleza jurídica de la comunidad estos podrán ser modificados en ocasiones por la propia comunidad de usuarios a través del llamado “protocolo de consenso” que suele tener cabida en la mayoría de redes de Blockchain. Por ello la DAO, de esta manera, define de este modo su administración sin necesidad de órganos de administración o gestión. Una vez el desarrollador-informático “pone en marcha” la DAO, se inicia lo que se denomina como fase de financiación, a través de la venta de *tokens* (este proceso se conoce como las ICO o Initial Coin Offerings, que al igual que los *tokens*, se estudiarán de manera más extensa en la tesis doctoral, cuando se analicen los mercados de valores). Estos *tokens* sirven para recompensar las actividades de minería de los nodos (actividades informáticas realizadas por ordenadores o dispositivos con el objetivo de realizar operaciones matemáticas). El poseedor de estos *tokens* ostenta ciertos derechos sobre la DAO, una vez terminado el proceso de financiación, la DAO, se “activa” y al menos de manera formal, la DAO pasa a ser autónoma de los desarrolladores. A partir de ese momento, es decir cuando termina el periodo de financiación, los titulares de la DAO, serían los poseedores de los *tokens* que podemos llamarlos también usuarios o socios dependiendo de lo que se haya establecido en cada DAO. La posesión de estos activos (*tokens*) atribuye derechos como a votar en las decisiones de cualquier índole, que se planteen en la DAO, influyendo así en el funcionamiento de esta, incluso pudiendo cambiar el porcentaje necesario de posesión de *tokens* para la participación en decisiones o en determinadas decisiones. Por lo que se deduce, que la capacidad de influir en este tipo de redes dependerá directamente

de la cantidad de tokens que ostente el poseedor de ellos. En conclusión, este es el motor básico de cualquier red de Blockchain pública o abierta.

### **Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAO)**

Las DAO es un tema muy extenso y que daría lugar por sí solo a otro estudio completo acerca de este nuevo tipo de organizaciones y de todas las cuestiones que implican y de las grandes diferencias que existen entre los diferentes tipos. Es un tema que afecta tanto a las disciplinas del Derecho Societario como a la del Derecho Tributario como al Derecho del Trabajo e incluso al Derecho Penal. Además de ello, es una de las tendencias en la propia industria tecnológica y está en constante evolución por lo que un análisis tan temprano puede que sea resuelto de forma inminente tanto por el legislador como por la propia tecnología. Sin embargo, se ha de considerar importante esbozar un concepto, se podría definir las DAO como un tipo de organización que es controlada y regulada en su totalidad por algoritmos computacionales (concretamente Smart Contracts), éstos regulan la actividad y las relaciones que se producen en la organización. Ahora bien, ¿a qué tipo de organizaciones sería aplicable? desde mi punto de vista, son y serán aplicables a cualquier relación bilateral o plurilateral en la que sea necesaria la confianza, para la administración de unos activos. Esta confianza se consigue a través de la tecnología y no de otro través de medios convencionales. Por ejemplo, sería aplicable a ONGs, asociaciones, comunidades de vecinos, familias etc es decir no únicamente a entes mercantiles.

Tra le questioni sollevate dalle DAO, ritengo importante sollevare le seguenti in questo documento, in vista di una futura regolamentazione:

In primo luogo, qual è la natura giuridica della DAO, si tratta di un'entità giuridica esistente o di qualcosa di nuovo? In secondo luogo, chi si assume la responsabilità delle attività di questa entità? In terzo luogo, se deve avere personalità giuridica, chi adempie ai suoi impegni? Infine, chi e come rispetta il regime antiriciclaggio, paga le tasse?

Las DAO en la medida en que pueden proceder a elegir a sus usuarios o miembros, podrán negociar y pactar condiciones, esto significa que estarán celebrando negocios jurídicos y en consecuencia generando responsabilidades para estos usuarios de la organización, entre ellos e incluso frente a terceros. En consecuencia, el Derecho ha de dar respuesta a las nuevas responsabilidades que pueden surgir derivadas de las relaciones entre estos entes o individuos. Actualmente, el marco jurídico que regularía la responsabilidad derivada por daños ocasionados por estas DAO, ¿permitiría atribuirle la responsabilidad a estos nuevos “entes” o “entidades” autónomas por los daños producidos a terceros, cuando los responsables sean las DAO derivados de sus propias acciones u omisiones teniendo en cuenta que no cuentan con personalidad jurídica propia?

A la hora de determinar el responsable de los daños ocasionados a terceros<sup>51</sup>, puede ocurrir que el responsable directo sea un nodo o un minero concreto, el que ha causado el daño, y como se ha mencionado, puede ser compleja la identificación de éstos. En este caso, se puede deducir que el responsable directo en el caso de causar un daño a terceros, sería el minero, verificador, nodo, usuario o miembro que forme parte de la DAO, pero en el caso de no ser identificado la DAO sería responsable subsidiaria. También podría plantearse el caso de que tanto el causante del daño, como la DAO fueran responsables solidarios. Es por ello, que considero que estas organizaciones han de

---

<sup>51</sup> A questo punto vale la pena di portare un esempio di come altre giurisdizioni stanno risolvendo questi casi. Per quanto riguarda i DAO, la CFTC (Commodity Futures Trading Commission) ha emesso un ordine e avviato un'azione legale contro l'entità bZeroX e i suoi fondatori per aver offerto finanziamenti su materie prime in relazione a uno scambio di asset digitali, che sarebbe limitato a entità registrate. Allo stesso tempo, ha avviato un'azione civile contro un protocollo software decentralizzato, Ooki dao, per il pagamento di queste sanzioni. I promotori iniziali avevano trasferito il controllo del protocollo da una LLC a una DAO, in modo che i membri della comunità che utilizzava il protocollo potessero essere protetti dalle conseguenze dei requisiti normativi.

La CFTC ritiene che OoKi DAO sia responsabile perché non è una "associazione non costituita in forma societaria" e, pertanto, ritiene che i membri, i soci di una "associazione non costituita in forma societaria organizzata a scopo di lucro" siano personalmente responsabili dei debiti dell'entità, sulla base dei principi del diritto societario. Questa responsabilità sarebbe una responsabilità solidale di ciascun socio, con gli altri soci, per i debiti della società. Ooki DAO, per la CFTC, avrebbe scopo di lucro, addebitando commissioni per i suoi servizi, generando reddito e distribuendolo ai suoi membri, sotto forma di Ooki Tokens, il che renderebbe i suoi membri personalmente responsabili per i debiti di Ooki DAO.

estructurarse desde un punto de vista jurídico para poder garantizar la cobertura de responsabilidad civil contractual y extracontractual, teniendo en cuenta en esta estructura, la existencia de unos fondos para poder cubrir estas posibles responsabilidades. Por otro lado, es necesario precisar que además de ello, la DAO tendría que delimitar el riesgo cubierto y la limitación temporal que garantiza la DAO en esa estructura jurídica que se considera recomendable para poder abordar estas posibles cuestiones. La problemática es aún mayor puesto que, por las características tecnológicas de una DAO, ostenta un carácter de vigencia indefinida, no tiene conocimiento de las transacciones que gestiona y lo que realmente hacen los *nodos* es validar y servir de depósito de los datos que se almacenan en la red de Blockchain.

Conviene precisar en este apartado qué será de la atribución de responsabilidad en el caso de que la formalización contractual sea desarrollada por robots (M2M). Cuando éstos tomen decisiones automatizadas con una razón fundamentada en un algoritmo incide directamente en el ámbito de la contratación y también en el ámbito de la responsabilidad contractual y extracontractual.

Actualmente, acudiendo a nuestro ordenamiento jurídico podría aplicarse a esta materia la responsabilidad derivada por defectos en los productos (en este caso sería de un defecto en el *software*). Esta normativa en cuestión permitiría y permite atribuir la responsabilidad objetiva al fabricante o distribuidor en este caso del software, por la actuación del robot que pudiera ocasionar daños por defectos en su seguridad derivados de un fallo en la programación del determinado código informático. Sin perjuicio, de que la persona o entidad que haya sufrido el daño haya de demostrar el daño efectivo y la relación de causalidad entre el daño y el efecto producido. Si se considerará este “software”, de un Smart Legal Contract como un producto, le serían de aplicación la normativa tradicional aplicable en materia de responsabilidad por defectos de los productos. Dentro de este marco normativo vigente, en materia de responsabilidad por productos defectuosos, según esta el productor de un robot deberá responder en caso de que éste, o una de sus partes, o una de sus materias primas utilizadas fueran defectuosas. Esta responsabilidad se extiende a quien se presente como productor del determinado robot utilizando su nombre, su marca o cualquier otro signo distintivo o quién suministre al robot cuando el productor no pueda ser identificado. Si los responsables fueran varias personas o entidades, el perjudicado podrá reclamar a cualquiera de ellas, la reparación

integra del daño, por tanto, los responsables tienen una responsabilidad de carácter solidario.

La característica de ser defectuoso no provendrá de la falta de capacidad para ejecutar la acción para la que estaba programado, sino del hecho de no cumplir con las condiciones de seguridad. La reparación del daño en cuestión irá dirigida a los daños causados por muerte, lesiones, o daños en los bienes muebles o inmuebles. La responsabilidad en este caso puede venir derivada de la responsabilidad extracontractual, o contractual, siendo en este caso no recomendable la inclusión de cláusulas en el contrato que disminuyeran o suprimieran la responsabilidad por este tipo de daños que puedan surgir derivados de la toma de decisiones por robots en un Smart Legal Contract<sup>52</sup>.

En el mismo sentido, algunos de los daños causados por robots podrían quedar cubiertos por la Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985<sup>53</sup>. No obstante, se precisa contar con una normativa en el campo de la responsabilidad civil contractual y extracontractual<sup>54</sup>. Y también, de normas que garanticen la transparencia y rendición de cuentas en esta materia, a lo que considero recomendable añadir una normativa específica en materia de seguridad en robótica.

Sin embargo, ¿qué ocurriría en el caso de que la máquina contara con tecnología de Inteligencia Artificial? Es decir, que este robot fuese provisto de inteligencia suficiente para tomar decisiones de forma autónoma como resultado de indexar en su código fuente tecnologías como *el machine learning*, en este caso la respuesta del Ordenamiento jurídico no es tan clara, ya que surgen interrogantes coherentes acerca del alcance de la responsabilidad del fabricante de esta tecnología.

Considero, sin embargo, que la responsabilidad persistiría, al igual que robots sin IA, si el daño producido proviene de un defecto en la seguridad del sistema extendiendo,

---

<sup>52</sup> Vid: KOLBER, A.J.: «Not-so-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility», Stanford Technology Law Review, vol. 21, p.198, 2018, disponible en HYPERLINK “file:///Users/albertoesteban/Downloads/SSRN-id3186254.pdf”

<sup>53</sup> Vid: Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos.

<sup>54</sup> Vid: Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017 con recomendaciones a la Comisión sobre normas de Derecho Civil sobre robótica.

la responsabilidad de éste por *culpa in vigilando* del desarrollador que haya fabricado dicho sistema. Si este software o robot inteligente opera en el mercado el desarrollador que haya fabricado este, ha consentido de manera expresa, que este robot con IA opere y actúe en el mercado. Por ello ha de atenderse a que todo riesgo derivado de un defecto en el funcionamiento del sistema, se entienda que debería recaer sobre él. En mi opinión, deberá responder por los daños de la IA que produzca dentro de la actividad empresarial que desarrolle el productor y de aquellos que se produzcan cuando la Inteligencia Artificial se extralimite frente a terceros acorde al artículo 1903 del Código Civil, para los empleados o dependientes con ocasión de sus funciones. Es decir, se estaría haciendo una equivalencia entre la IA y los empleados, sin embargo, al hacerse esta precisión, ¿qué ocurriría con el derecho de repetición derivado de la responsabilidad por daños causada por el empleado cuando este sea producido por un robot IA? En este caso nuestro ordenamiento jurídico aplica una responsabilidad cuasi-objetiva al desarrollador que ha fabricado este producto, en las que el que ha fabricado el robot, este siempre contará con la posibilidad de demostrar que prestó toda la diligencia posible teniendo el actual estado de la técnica (“*Lex-artix*”) durante el periodo de desarrollo de este dispositivo que incorpore Inteligencia Artificial. No obstante, la Resolución del Parlamento Europeo sobre robótica considera que la responsabilidad podría incluso atribuirse al agente humano específico, que podría ser tanto el fabricante, como el operador, el propietario o incluso el usuario, que habiendo podido prever y en consecuencia evitar el acto que ha causado el daño por parte del robot, no lo hizo.

Por último, en el caso de que a estos nuevos dispositivos o tecnologías se les quisiera dotar de personalidad jurídica. Nuestro ordenamiento jurídico tendrá que dar respuestas para articular un régimen constitutivo con unos requisitos de forma, dotarles de una capacidad patrimonial para que puedan responder de sus acciones u omisiones cuando ocasionen daños a terceros, a otro robot, a un usuario o a cualquier ente o entidad que interactúe con él. En este sentido, abogó por dotar a esta tecnología de una capacidad limitada en el tráfico jurídico y atribuyéndoles a su vez responsabilidad civil, mercantil, penal, fiscal etc... a los titulares de estos dispositivos que cuenten con tecnología de Inteligencia Artificial, por la actividad o inactividad que realicen durante el desempeño de una determinada actividad empresarial o profesional. Y en el tema concreto de las DAO, el legislador deberá responder a la naturaleza jurídica de estas organizaciones, evitar que éstas organizaciones se apoyen en la descentralización para actuar con impunidad, crear

un régimen de responsabilidad para los miembros de una DAO, establecer regímenes diferentes en función de si existe o no ánimo de lucro, entre otras muchas cuestiones.

Ya en enero de 2023, en Estados Unidos, están surgiendo las denominadas LAO (Legal Autonomous Organizations), se contempla la creación de sociedades en el Estado de Wyoming (a través de la figura societaria Limited Liability Corporation, en adelante LLC), con la particularidad de que se puede crear con un único socio, que no sea ni una persona física, ni jurídica. El socio sería un contrato inteligente, que apunta a una DAO, la identificación de ésta sería su “hash” de Ethereum. La DAO está dividida en tokens NFT que en sus metadatos consta de toda la información de la propia LLC y puede ser consultada en Etherscan. Esto supone un gran avance, pero también un gran reto para el Derecho Patrimonial y Societario español e italiano ya que nuestros países no contamos con tipos societarios adaptables a ese grado de anonimato y opacidad.

### **La necesaria comprensión del código informático.**

En la etapa de perfección contractual resulta completamente necesaria la comprensión del código informático o del contenido contractual dentro de un Smart Legal Contract. Puesto que, si hubiera un defecto en éste, se daría un vicio del consentimiento y una vulneración del principio de la autonomía de la voluntad privada y el principio de libertad entre las partes derivado de una mala comprensión del código que se inscribe en la red Blockchain. Considerando que los Smart Legal Contracts se encuadran dentro de la contratación electrónica, por tanto aplicando su régimen jurídico aplicable, si las partes no acuerdan nada al respecto y no es una relación en las que intervenga un consumidor (B2C-“Business to Customer”), se ha de poner a disposición de la parte destinataria del contrato en un momento previo a la perfección del contrato unos instrumentos que informen de manera sencilla, inalterable, a título gratuito, clara, que sea comprensible y que no quede lugar a dudas sobre las técnicas para corregir errores, la lengua en la que podrá o no formalizarse y por último las condiciones generales del contrato<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> Artículo 27 de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.



Además, desde una perspectiva de fondo o material, puede ocurrir que la problemática derivada de la incomprensión del contrato surja de la redacción total o parcial en lenguaje de código y no en lenguaje natural. En este caso se podría atender a medios tecnológicos como sistemas de traducción semi-automáticos o completamente automáticos con la finalidad de “traducir” el lenguaje de programación al lenguaje natural y viceversa. Sin embargo, en la actualidad no existe un lenguaje de código (ni siquiera “solidity<sup>56</sup>”) que sea capaz de estar a la altura de la riqueza y matices del lenguaje proveniente de la disciplina jurídica contractual<sup>57</sup>.

Aunque “Solidity” pudiera estar a la altura de la riqueza del lenguaje jurídico, actualmente no es viable tecnológicamente hablando. Este lenguaje opera directamente en plataformas Blockchain. Por iniciativa comunitaria a través de un proyecto<sup>58</sup> se creó el lenguaje Agrello, el cuál de manera rudimentaria empezó a incorporar especificaciones legibles y comprensibles en lo relativo a Derecho contractual (derechos y obligaciones), que podrían incorporar los Smart Legal Contract. Aun así, es conveniente y sensato precisar que, en caso de discordancia entre el lenguaje de código y el lenguaje natural, debe prevalecer el lenguaje natural.

### **Smart Legal Contracts y conceptos jurídicos indeterminados.**

En el caso de que en el lenguaje de código se incluyera un término jurídico de carácter indeterminado o que pudiera depender de una valoración por parte de un determinado sujeto, se ha de estar, como sucede con carácter general, al caso concreto. Es decir, es necesario acudir a la casuística y a la doctrina y jurisprudencia sobre los mismos, para proceder a su completa comprensión. En el caso de que se encuentre una cláusula relativa al cumplimiento de una determinada obligación, del estilo de: obligaciones de cuidado con la diligencia de un buen “padre de familia” o de que ésta se haga por medio de una conducta en la que intervenga la “buena fé”, u obligaciones que incluyan expresiones como “de forma razonable” o proporcional. En el caso de que se

---

<sup>56</sup> Vid: Solidity 2019 disponible en HYPERLINK: <https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.12/>

<sup>57</sup> Vid: FRANTZ C., Y NOWOSTAWSKY, M.: “From institutions to code: Towards automated generation of Smart Contracts”, IEEE Int. Workshops on Foundations and Applications of Self Systems (FAS\*W), pgs. 210-2015, 2016

<sup>58</sup> Vid: NORTA, A.: “Self-Aware Agent-Supported Contract Management on Blockchains for Legal Accountability”, op. Cit., pag 32.

introdujesen este tipo de cláusulas, la solución más eficiente en un Smart Legal Contract, sería la inclusión de determinados oráculos ya fueran juristas o sistemas de IoT (Internet of Things), que dotaran de información real y siendo garantes de confianza a la hora de determinar qué significado tienen estos conceptos jurídicos indeterminados, de una forma independiente e imparcial emitiendo un juicio de valor al respecto en el caso de que haya discordancia en una determinada cláusula donde se introdujeran este tipo de conceptos.

### **Smart Legal Contracts: Ius Cogens**

En este caso, a la hora de perfeccionar el contrato, será estrictamente necesario que las cláusulas que se incluyen en el contrato no vayan contra normativa del *ius cogens*, es decir, que éstas no vayan en contra de las limitaciones legales existentes que se establecen para limitar la parte dispositiva del contrato, afectando también, al principio de voluntad de las partes con la finalidad de proteger al interés general o con una determinada función social. En este caso ha de precisarse en qué temas, a modo de ejemplificación, afectaría, en primer lugar la inclusión de cláusulas abusivas, en segundo lugar cláusulas que vayan en contra del orden público, el caso de que el contrato habilite únicamente a una parte a ostentar el derecho de decidir los términos y condiciones del contrato, las prohibiciones contractuales cuando surja un “conflicto de interés”, o la infracción de la normativa relativa a consumo en aras de proteger al consumidor en contratos (B2C). En este último caso, ha de tenerse en cuenta que este tipo de contratación que se articule en una red de Blockchain, en la mayoría de los casos, serán cláusulas predispuestas por una parte y no negociadas, en definitiva, contratos de adhesión que se van a formalizar a través de una red de Blockchain. Teniendo en cuenta esto, la ausencia de un control de su legalidad, puede favorecer la aparición de vicios que pudieran provocar grandes daños a usuarios, todo ello derivado de su posterior auto-ejecución de las obligaciones y derechos que se articulan en el Smart Legal Contract. En este punto, la solución a este problema radica o radicará en la intervención de oráculos que controlen la legalidad de la normativa proveniente del *ius cogens* o en general, todo el contrato. Por lo que será necesaria la intervención de un jurista para ello, especialista en el tema en cuestión, que pueda dar garantía de que el contrato cumple con la legislación vigente.

### **Versión prevaleciente del contrato**

Las diferencias lingüísticas que puedan surgir en el Smart Legal Contract, pudiendo dar lugar a varias interpretaciones diferentes, y teniendo en cuenta que no existe un marco normativo específico, habría que acudir a los principios generales de interpretación de los contratos y al Marco Común de Referencia para el Derecho Contractual Europeo<sup>59</sup>, haciendo prevalecer la versión del contrato original, que debería ser la redactada en lenguaje natural y no la versión que aparezca en lenguaje de código. Además, habrá de tenerse en cuenta el principio de accesibilidad, de transparencia y no vulnerar a la autonomía de la voluntad privada. Además de lo mencionado, en segundo lugar, es necesario precisar que, con motivo de no vulnerar el consentimiento contractual, deberá prevalecer indiscutiblemente la versión en lenguaje natural y jurídico.

De todo esto, se deduce que será necesaria la firma de la versión del Smart Legal Contract redactada en lenguaje natural. Es cierto que los mecanismos semi-automatizados o completamente automáticos (en un futuro) para la traducción de contratos redactados en lenguaje de código a lenguaje natural facilitará esta tarea. Al igual, que los sistemas de firma digital existentes del ámbito público o privado podrían también facilitar también la firma. Sin embargo, se debería plantear la inclusión en el contrato de una cláusula que mencionara la prevalencia del lenguaje natural al lenguaje de código, estableciendo así que el contrato escrito en lenguaje natural prime ante el escrito en lenguaje de código.

Otra situación que conviene puntualizar es la aparición de diferentes versiones del contrato, ya que, al articularse estos contratos en un servidor, los Smart Legal Contracts se almacenan a la vez en diferentes nodos. Es por ello que puede ocurrir que haya discrepancias entre cuál es el contrato aplicable, cual se entenderá por el original. En este caso será el contrato el original se considera que es aquél que aparezca en una mayor cantidad de nodos a través de lo que se llama en el mundo de Blockchain como protocolo de consenso, es decir si el contrato original apareciese en 1000 nodos y solo en 100 apareciera otra versión, prevalecerá el que esté en 1000 nodos como contrato original. Esto sería desde el punto de vista tecnológico que es como considero que debe afrontarse esta problemática. No obstante, también se considera recomendable, desde un punto de vista jurídico, preservar la versión original que permita restablecer el Smart Legal

---

<sup>59</sup> Draft Common Frame of Reference (DCFR), “Principles, Definitions and Model Rules of European Private Law”, Capítulo II, Artículo 8:107

Contract. Para solventar problemas que pueden venir derivados de fallos de seguridad, robo de la clave privada o de cualquiera otra índole. Aun siendo muy remota la posibilidad, puede ocurrir que se generen copias del contrato en los nodos que no correspondan al contrato original. Por tanto, sería necesario almacenar una copia del contrato original (tanto en lenguaje de código como en lenguaje natural) para que no dé lugar a discrepancias. En el marco normativo, una solución jurídica a esta problemática consistiría en aplicar el criterio de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional que pone a disposición en su Ley Modelo para los Registros transferibles electrónicos (ETR), en los artículos 10 y 11, al precisar que será necesario el uso de una técnica o instrumento para poder identificar un registro electrónico como podría ser el ETR o un homólogo y establecer un control exclusivo. Según las Reglas de Rotterdam, el control exclusivo de un registro es equiparable desde el punto de vista de funcionalidad a la posesión de un documento<sup>60</sup>. La clave privada (junto a la clave pública para la identificación del contratante) podría salvaguardar la garantía que la versión original esté sujeta exclusivamente al control de las partes contratantes<sup>61</sup>.

Parece importante destacar que es necesaria la precaución y precisión en esta fase, debiendo acudir a medios o servicios tecnológicos de regulación (en adelante, Regtech) para así que estos ayuden al cumplimiento normativo (Compliance) de una manera eficiente y que puedan solucionar los riesgos relacionados en esta etapa, ofreciendo soluciones *ad hoc*. En definitiva, una Regtech pueden verificar que, en primer lugar, el código es transcrito a lenguaje natural y que la traducción es conforme a la legislación vigente. En segundo lugar, que el Smart Legal Contract cumple con los requisitos formales del contrato para dar más transparencia. En tercer lugar, la prevalencia del contrato en formato de lenguaje natural a su homónimo en formato de código. Autenticando a su vez, cuál es el original y a qué corresponde con la versión de código.

Otra forma de solucionar esta problemática para una correcta codificación del Smart Legal Contract, sería utilizar plantillas de Smart Legal Contracts que se

---

<sup>60</sup> Convenio de las Naciones Unidas sobre el Contrato de Transporte Internacional de Mercancías Total o Parcialmente Marítimo (Reglas de Rotterdam) Artículo 8.

<sup>61</sup> Vid: TAKANASHI, K.: “Blockchain Technology and Electronic Bills of Ladings”, Journal of International Maritime Law, Edición 22, pag 202, 2016.

fundamenten en *contratos ricardianos*<sup>62</sup>. Sin embargo, no existe aún ningún lenguaje de programación de Blockchain que se pudiera corresponder completamente con la semántica legal, lo cual se considera por parte de la doctrina<sup>63</sup>, una necesaria colaboración entre juristas y desarrolladores para desarrollar un sistema competente a los sistemas tradicionales de contratación, esta interacción entre ambos agentes deberá estar primeramente administrada por un lenguaje común, lo más próximo al lenguaje natural. En segundo lugar, que la colaboración sea lo más próxima al lenguaje jurídico, con una gramática comprensible. Por último, que los conceptos y las meta-reglas, puedan verse en toda la red de Blockchain.

Actualmente, existen proyectos tecnológicos en desarrollo que pretender permitir a las personas conocer de antemano durante el periodo de formación del Smart Legal Contract sus implicaciones (garantizar el conocimiento jurídico y el grado de seguridad que se va a perfeccionar). De esta manera, las partes contratantes o que estén interesadas en formalizar un Contrato Inteligente tendrían la oportunidad de verificar si este contrato se comporta de la manera que esperan las partes involucradas. Ello permitiría en gran medida disminuir los posibles errores y/o engaños que pudieran producirse en la etapa de formación de un Contrato Inteligente

## **8. FASE DE PERFECCIÓN DEL SMART LEGAL CONTRACT**

### **La perfección sucesiva**

La perfección del contrato se produce en el momento que las partes consienten en un determinado objeto del contrato y en el precio, aunque éstos no hayan sido aún entregados. Este momento resulta muy importante porque es desde momento cuando surge el riesgo para el adquirente. Sin embargo, en el caso de los Smart Legal Contracts, la perfección es sucesiva, no simultánea, como podría ocurrir en contrato electrónico o a distancia que según el marco normativa vigente se entenderá que se ha realizado correctamente la perfección, cuando se haya producido la aceptación de la oferta, haya

---

<sup>62</sup> GRIGG, I.: “On the intersection of Ricardian and Smart Contracts”, 2017.

<sup>63</sup>Entre ellos, AL KHALIL, op cit

sido comunicada y haya sido recibida esta información<sup>64</sup>. Podría decirse que se entenderá por celebrado el Smart Legal Contract cuando el destinatario de la oferta comunica su aceptación a obligarse y ésta llega al ofertante, o en caso de que el ofertante tenga conocimiento de dicha conducta o no pueda negarla sin faltar a la buena fe<sup>65</sup>. En el ámbito de los acuerdos *clickwrap* y en la contratación electrónica, la notificación de la recepción por parte del oferente será importante a estos efectos. La Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, establece en su artículo 28 que la obligación de verificar haber recibido la aceptación carga sobre el oferente.

Sin embargo, en el caso de que esta recepción fuera tratada por medios tecnológicos de carácter automático, se aplicará la teoría de la aceptación, consistente en que se considerará perfeccionado el contrato en el momento en el que el cliente manifieste el consentimiento puesto que el ofertante sería conocedor automáticamente de la aceptación, es decir, éste controla al medio tecnológico y ejerce el control sobre él y esta expide directamente el producto. Todo ello, llevaría a pensar que los Contratos Inteligentes guardan similitudes con los Contratos a través de máquinas automatizadas. La Convención de Viena sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías, dispone que “*en virtud de las prácticas o de usos, el destinatario puede indicar su asentamiento ejecutando un acto relativo, por ejemplo a la expedición de las mercaderías o al pago del precio, sin comunicación al oferente*”<sup>66</sup>. En el marco comunitario, los Principios Generales del Derecho Comunitario precisan que en caso de una conducta que derive en una aceptación, se va a entender por celebrado el contrato desde que el oferente conozca dicha conducta.

---

<sup>64</sup> Vid: respecto a esto los Principios UNIDROIT: PRINCIPIOS UNIDROIT SOBRE LOS CONTRATOS COMERCIALES INTERNACIONALES, 2010, disponible en HYPERLINK <https://www.unidroit.org/spanish/principles/contracts/principles2010/blackletter2010-spanish.pdf>

<sup>65</sup> Vid: Código Civil, artículo 1262; Código de Comercio, artículo 54; Convención de las Naciones Unidas sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías, artículo 18

<sup>66</sup> Convención de las Naciones Unidas sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías, artículo 18

Sin embargo, en la contratación a través de plataformas electrónicas comparte con la contratación electrónica aspectos comunes en lo relativo a la celebración de contratos y a su funcionamiento. Partiendo de que se hace a distancia, se puede entender que el ofertante debe facilitar la información legalmente exigible en términos claros y comprensibles para cualquier cliente, en un soporte que perdure en el tiempo y a la vez legible en dicha plataforma. El usuario o consumidor deberá confirmar que prestar el consentimiento lleva intrínsecamente una obligación de pago y que es conocedor de ella, porque de no ser conocedor de ella, no quedaría sujeto a las obligaciones derivadas del contrato o pedido en cuestión. Por otro lado, el ofertante del servicio o producto deberá suministrar al consumidor una confirmación al consumidor del contrato celebrado, en un soporte (que podría ser un email) de carácter duradero y en un plazo razonable, siendo como mucho en el momento de entrega o antes de que se produzca la ejecución del contrato.

### **El Consentimiento en la perfección del Contrato Inteligente**

Aunque ya se ha analizado *ut supra* –en la fase de formación del contrato- el consentimiento del Smart Legal Contract como elemento esencial, es necesario en la fase de perfección del contrato, adoptando unas perspectivas dinámicas, hacer las siguientes precisiones. En primer lugar, un Smart Legal Contract o Contrato Inteligente se perfeccionará a través de un clic en un desplegable que aparezca en la *frontend* o interfaz de la determinada aplicación del contrato, donde el usuario preste el consentimiento a los términos y condiciones generales del contrato de adhesión que esté desplegado en esta interfaz en la red de Blockchain y a su vez, en la *website* del ofertante, este desplegable también es conocido como (*clickwrap agreement*). Al ser considerados los Smart Legal Contracts como contratos electrónicos a distancia y entre partes ausentes, la manifestación del consentimiento deberá ser expresa y en algún caso podría equivaler el silencio a la aceptación del Contrato Inteligente. El artículo 1262 del Código Civil fue modificado por la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, en aras de determinar el momento de perfección de la contratación entre ausentes, introdujo el criterio de la recepción.

La obligación de confirmar la recepción recae sobre el oferente, es un deber que proviene del contrato perfeccionado y que según nuestro ordenamiento jurídico Vigente consiste en una confirmación de la recepción a través de una comunicación electrónica, que generalmente será un correo electrónico u otro medio análogo, equivalente al medio empleado para la contratación electrónica utilizada y dentro de un plazo de 24 horas cuando se haya recibido la aceptación por parte del oferente. Por parte del ofertante, esta confirmación de la recepción tiene efectos exclusivamente para poder acreditar la formalización del contrato, es decir, tiene efectos *ad probationem*.

Respecto al doble consentimiento exigible, el cual ya ha sido mencionado y será nombrado en más partes de esta tesis doctoral, existen dos “posturas doctrinales”. La primera<sup>67</sup> entiende que es necesario exigir un doble consentimiento en los Smart Legal Contracts, uno respecto a la formalización del contrato y otro para la ejecución automática del contrato. La segunda<sup>68</sup>, defiende que no es necesaria la exigencia de este “doble consentimiento” porque se implementa de forma automática y autónoma del contenido contractual, proviene de una consecuencia natural que las partes han elegido al optar por esta nueva modalidad contractual, de la misma manera que en la contratación electrónica no se exige un acuerdo previo entre partes sobre la utilización de medios electrónicos y justifica su posición doctrinal al respecto, en base al artículo 23, apartado de segundo de la Ley 34/2002 de la Ley de Servicios de la Información y de Comercio Electrónico. Por otro lado, también se argumenta que al igual que ocurre con la contratación convencional, el perfeccionamiento del contrato lleva como consecuencia inherente la ejecución del mismo, sólo que por las partes personalmente y no por un tercero, este tercero, en la tecnología sería el propio Smart Legal Contract. Aunque también afirman que el caso sería diferente, si el Contrato Inteligente incorporase dispositivos de automatización insertos en el mismo para la interpretación, integración o resolución de conflictos y/o dudas que puedan surgir. En este caso, esta posición sí que aboga por la exigencia de un consentimiento adicional que debería incorporar los límites que impone el principio de libertad en materia de consumo (B2C).

---

<sup>67</sup> Entre otros, TUR FAÚNDEZ, C.: Smart Contract. Análisis Jurídico, Editorial Reus, 2018,

<sup>68</sup> VILALTA NICUESA, A.: “Smart Legal Contracts y Blockchain: La contratación inteligente a través de tecnología Blockchain”, Editorial: Wolters Kluwer, 2019



Desde mi punto de vista, sí que considero que el doble consentimiento debería ser exigible, tanto en relaciones B2B como en relaciones B2C, cuando se vayan a formalizar este tipo de contratos, porque, aunque es cierta la segunda postura que aboga por la no exigencia del doble consentimiento, la posible exigencia, aumentaría la transparencia, eficacia y aumentaría en creces el posible conocimiento que puedan tener las partes sobre los Contratos Inteligentes. Además también habrá que atender al tipo de contrato que se quiere formalizar por esta vía, porque no será lo mismo un contrato de seguro o un contrato de compraventa electrónico articulados ambos en un Smart Legal Contract, y más teniendo en cuenta que es previsible que en un futuro quizás más próximo del que pensamos, este tipo de contratación se utilice para relaciones B2C, considero bastante recomendable la exigencia de un doble consentimiento, ya que el tercero que va a ejecutar parte del contrato puede que cuente o no con inteligencia artificial, pero aún nuestro ordenamiento jurídico interno, ni si quiera el comunitario, los llega a considerar como terceros, porque esto generaría una serie de consecuencias (porque tendrían personalidad jurídica entre otros al considerarse como tal, al ser maquinas). Finalmente, abogo por la primera postura doctrinal al respecto, en aras de la transparencia, seguridad jurídica y mayor rango informacional en los Contratos Inteligentes, porque el tener que dar un doble consentimiento, les hará comprender a las partes de una manera más eficiente, lo que están formalizando y que consecuencias jurídicas pueden o no desplegarse a causa de esta perfección del Smart Legal Contract. De hecho, considero que lo que realmente cambia en el mundo de la contratación es precisamente esa ejecución automática por parte de un medio tecnológico con o sin IA en el contrato. Esto es lo realmente revolucionario en el campo de la contratación tanto pública como privada y sería necesario darle un “blindaje” normativo específico, como por ejemplo exigiendo ese “doble consentimiento”.

Actualmente nuestro ordenamiento jurídico no exige requisito de forma alguno en orden a la perfección del contrato de modo que rige el principio de libertad de formal o espiritualista, todo ello será aplicable a la contratación en el ámbito civil. Por ello, bastará que las partes tengan un acuerdo sobre el objeto, la causa y el precio del contrato, sin importar la forma en la que se haya perfeccionado este. Aun así, deberá cumplir con los requisitos esenciales para su validez que se exige en los contratos onerosos dispuesto por el artículo 1278 del Código Civil. Teniendo en cuenta por otro lado que las partes estarán obligadas, si la cuantía de las prestaciones derivadas del contrato excede de una

determinada cantidad, a formalizarlo mediante documento público. Siendo también necesario en algunos casos, la elevación del contrato a público cuando el objeto sea la creación, transmisión, modificación o extinción de derechos reales sobre bienes inmuebles o sea un arrendamiento por más de 6 años.

La forma externa no influye por tanto en la eficacia y validez de los contratos. Es por ello, que esta libertad formal brinda de protección tanto a los contratos convencionales ya sean formalizados en documentos públicos o privados, como los formalizados por vía electrónica, o como ahora se plantea a los contratos que se perfeccionan a través de plataformas digitales que se articulan en una red de Blockchain. Eso no significa, que, en materia de eficacia probatoria, tengan la misma validez, ya que se ha de tener en cuenta que habrá que probar la existencia de estos Contratos Inteligentes por alguno de los medios de prueba que nuestro ordenamiento jurídico nos brinde puesto que el principio de libertad de prueba no es ilimitado<sup>69</sup>.

En los contratos de consumo, la libertad formal no impide que se deba entregar la confirmación documental de la contratación realizada, como pueden ser el recibo, copia de las condiciones esenciales de la operación, así como las condiciones generales de la contratación, aceptadas y firmadas por el consumidor y usuario, cuando estas sean utilizadas en el proceso de contratación<sup>70</sup>.

Por otro lado, y si al tiempo de la formalización del contrato se pierde en su totalidad el bien sin que concurra culpa o negligencia, quedaría sin efectos el contrato, de modo que ninguna parte podría reclamar. Sólo en el caso de que se hubiera perdido parcialmente el objeto, el adquirente podrá entre desistir u optar por la reclamación de la parte restante, abonando su precio en proporción a lo convenido.

Podrán disponer las partes que la eficacia del Contrato Inteligente, que no su perfección, tenga que cumplir con algún requisito de forma, como por ejemplo, su

---

<sup>69</sup> Vid: STS de 12 de abril de 1946; STS 31 de enero de 1984; STS de 22 de noviembre de 1994.

<sup>70</sup> Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias. Artículo 63

conversión a lenguaje de código a anclada a una red de Blockchain, en ese caso el contrato existirá, pero no producirá efectos hasta el momento que determinen las partes. Para que esto se diera y que la eficacia del contrato tuviera lugar en un momento concreto en el tiempo será necesario la mención expresa relativa a la eficacia en el contenido del contrato. Esta solución<sup>71</sup>, es acorde al principio de conservación de los actos y negocios jurídicos con relación al Derecho Contractual Comunitario y los textos legales de armonización en la materia

## **El precio**

A la hora de perfeccionar el contrato, se tendrá que determinar un precio, este deberá ser cierto, en dinero o en un signo que lo represente, determinable y no requiriéndose el requisito de “justicia del precio”, puesto que las partes son libres para determinarlo en función del principio de “autonomía de la voluntad” (aunque existen excepciones como en el caso de las viviendas de protección oficial, donde hay unos límites establecidos). Por tanto, las partes son libres de fijarlo, ya sea por medio de ellas mismas, por un tercero o por referencia a una cosa u otras.

Tanto en el Derecho Comunitario Contractual como en nuestro ordenamiento interno (artículo 1445 con relación al 1447, 1448 y 1449 del Código Civil). Se establece que en caso de que a la hora de determinarse el precio no pudiera llevarse a cabo esta determinación, ya sea por el acuerdo de las partes respecto a este o de cualquier norma o ley o costumbre aplicable al contrato, el precio será el que en esas mismas circunstancias concurrentes durante la perfección del contrato fuera el precio “normal” y en caso de no existir tal precio o unas circunstancias similares, un precio razonable. En el caso de la fijación unilateral del precio, si resultase irrazonable, se aplicaría el precio “razonable”. Aunque también surge la posibilidad de dejar esto en manos de un tercero (por ejemplo, un tasador)

En caso de que el precio determinado por el tercero no fuera “razonable” se sustituirá por un precio normal. Aunque el pago a través de moneda virtual o criptomonedas es posible y es legal, es importante precisar que la Unión Europea cataloga

---

<sup>71</sup> Vid: STS 333/2014 de 30 de junio de 2014; STS 827/2012 de 15 de enero de 2013

a estos activos como medios de pago y no como dinero<sup>72</sup>. Estas monedas virtuales se definen como “representación de valor no emitida ni garantizada por un Banco Central ni por una autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda establecida legalmente, que no posee el estatuto jurídico de moneda o dinero, pero aceptada por personas físicas o jurídicas como medios de pago y que puede transferirse, almacenarse y negociarse por medios electrónicos” Aun así, este tipo de representaciones de valor ostentan problemáticas fundadas en la falta de una regulación específica al respecto, la falta de una supervisión legal y por último la no existencia un fondo de garantía y el desconocimiento de sus características. Además de ello, la velocidad de procesamiento, que en el campo de las redes de blockchain se mide por el parámetro TPS (Transacciones por segundo), son aún menos eficientes a día de hoy respecto a algunos intermediarios financieros, haciéndolos estos en términos de velocidad y coste, menos atractivos que los sistemas convencionales (por ejemplo, véase las. TPS que soporta VISA o MasterCard). De modo, que la mayoría de las veces se suelen hacer estos pagos a través de intermediarios financieros (exchanges) que intercambian la moneda virtual por moneda FIAT. Sin embargo, ya en 2023, todo esto está cambiando muy rápido ya que están apareciendo nuevas redes de infraestructura (layers 0, 1 y 2) que superan por mucho en TPS a cualquier sistema convencional.

### **La necesaria forma escrita en la perfección del Smart Legal Contract.**

Aunque al comienzo de este capítulo se ha analizado la forma como un elemento necesario de estos contratos, es preciso volver sobre el tema en el momento de la perfección del SLC, coherentemente con el enfoque dinámico adoptado. Al encuadrar a los Contratos Inteligentes como una evolución a los contratos electrónicos, parece lógico considerar que les resulta de aplicación la normativa al respecto, es decir, la Ley 34/2002. Esta ley establece unos requisitos en cuanto a la perfección y validez de los contratos electrónicos, que se consideran aplicables a los Contratos Inteligentes y que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de perfeccionarse éstos. En primer lugar, deberá hacerse

---

<sup>72</sup> Directiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva (UE) 2015/849 relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo, y por la que se modifican las Directivas 2009/138/CE y 2013/36/UE

constar el consentimiento y los demás requisitos que sean obligatorios para su validez, aunque, no será necesario un preacuerdo entre las partes sobre la utilización de medios electrónicos para el perfeccionamiento de un Contrato Inteligente. Se entenderá por satisfecho si la información relativa al contrato o el contrato se encuentran en un soporte electrónico o en caso de requerir una forma específica como pública o judicial, se les aplicará la normativa específica para esos casos<sup>73</sup>.

Por otro lado, habrá de tenerse en cuenta lo establecido a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica, que transpone las novedades que trae el Reglamento (UE) n ° 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por la que se deroga la Directiva 1999/93/CE. Este reglamento, establece que puedan ser considerados los servicios de confianza como medios de prueba en los procedimientos judiciales en los Estados miembros, aunque serán los Ordenamientos Jurídicos Internos los que establezcan los efectos jurídicos de estos. En cuanto a los sellos electrónicos lo que hacen es ser prueba de que el documento electrónico ha sido expedido por la persona jurídica competente para ello, dando certeza sobre el origen y la integridad del documento. Los prestadores de servicios de sellos electrónicos además deberán cerciorarse y poner todos los medios disponibles tanto técnicos como humanos, para garantizar que a la persona física a la que se le otorga el sello electrónico sea realmente quién representa a la persona jurídica.

Una vez se haya firmado el Contrato Inteligente, la plataforma o sistema tecnológico en cuestión, tendrá que emitir confirmación a las partes, la cual podría articularse vía correo electrónico si estas han facilitado su dirección al sistema. Si se tratará de una operación B2C el aceptante habrá de recibir la confirmación en un plazo de 24 horas desde la recepción de la aceptación. En caso de que las partes puedan tener constancia de ello, se presumirá por recibida la aceptación y confirmación.

Por último, el contrato ya perfeccionado y firmado correctamente ya sea con firmas digitales o sellos electrónicos se incorpora a la red de Blockchain

---

<sup>73</sup> Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, artículo 23.

correspondiente<sup>74</sup>. Una dificultad tecnológica a resolver al respecto esta derivada del almacenamiento de este tipo de contratos en la red de Blockchain, ya que, almacenando tantos datos, estas serían muy “pesadas” y a día de hoy, es difícil poder garantizar su almacenamiento completo por una larga duración debido a la requerida alta capacidad de almacenamiento necesaria para ello. Por ello desde la doctrina especializada en este campo se recomienda el uso de redes de Blockchain “privadas o permissionadas”.

### **Los medios de prueba en el Smart legal contract**

En este campo habría que tener en cuenta que no se deben denegar efectos probatorios a un documento por el simple hecho de que éste se halle en formato electrónico. En este sentido nuestro ordenamiento garantiza que no se rechace este tipo de pruebas y son admisibles en juicio como pruebas documentales<sup>75</sup>.

Los actuales sistemas procesales, establecen en relación con la distribución de la carga de la prueba, como regla general, que aquél que alegue unos hechos habrá de demostrarlos, recayendo la carga de la prueba sobre él. Por tanto, aquel demandante que considere que ostenta un derecho y que se basa en unos hechos constitutivos de ese derecho, habrá de demostrarlos para hacer valer ese derecho. En ocasiones este sistema coloca al demandante en una posición complicada a la hora de demostrar los hechos, por la imposibilidad probatoria, o por un alto coste derivado del poder demostrarlo. Es por ello que la normativa procesal añade el principio de disponibilidad de la prueba, para poder cubrir esas lagunas donde la prueba puede resultar imposible de obtener o muy difícil. Esta norma será complementaria a la norma general, primando siempre el sistema de distribución de carga de la prueba.

La mayoría de Ordenamientos jurídicos encomiendan al juez o magistrado la valoración de la prueba, que procederá caso por caso, considerando cuál de las partes tiene más o menos disponibilidad probatoria para así poder aligerar las normas de

---

<sup>74</sup> Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, artículo 25.

<sup>75</sup> Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, artículo 24

imputación de la prueba o incluso invertir la carga de la prueba. En otras ocasiones, el propio legislador es el que influye de manera directa en esta materia introduciendo presunciones *iuris tantum*, inversiones probatorias en determinados casos o incluso estableciendo regímenes de responsabilidad objetiva, como sería el caso de normas protectoras en el ámbito comunitario para la protección de consumidores. De modo ejemplificativo, es mencionable el hecho de que, en el Derecho Comunitario, se presumirá que las faltas de conformidad, cuando recaigan en un bien de consumo, se presumirán que existen desde el momento de la entrega del producto, siempre y cuando se aleguen en un periodo de 6 meses. La modificación del principio de distribución de la carga de la prueba responde a criterios de equidad en la valoración de la prueba o del propio legislador cuando formula una norma. Estos principios comunitarios, de disponibilidad y facilidad de la prueba se transpusieron al derecho interno a través de la Ley 1/2000, de Enjuiciamiento Civil, donde en su artículo 217 reconoce estos, para que el Poder Judicial, los tenga presentes a la hora de valorar la prueba.

Por otra parte, la Unión Europea, por medio de su Recomendación 2001/310 CE en materia de principios aplicables a la resolución de conflictos de relaciones en las que intervengan consumidores, expresa su preocupación por que en estos procesos prime la equidad, diciendo textualmente “si en cualquier momento se aplica un procedimiento contradictorio deberán adoptarse las medidas apropiadas para garantizarlas”. Además, en esta misma línea la Directiva ADR<sup>76</sup>, elevó a vinculante a los Estados Miembros, esta recomendación. En materia de consumidores, que una cláusula imponga una carga de la prueba diferente a la que corresponda por la ley aplicable, supondrá su nulidad. Por otro lado, el profesional que alegue que una cláusula ha sido negociada individualmente, la carga de la prueba será asumida por este.

Es necesario precisar la diferencia entre las fuentes y los medios de prueba, ya que las fuentes son los instrumentos que contienen información relevante para el proceso con independencia de la realidad procesal. Por otro lado, los medios de prueba son los instrumentos habilitados por la normativa procesal calificados como aptos para introducir

---

<sup>76</sup> Directiva 2013/11/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, relativa a la resolución alternativa de litigios en materia de consumo y por la que se modifica el Reglamento (CE) n° 2006/2004 y la Directiva 2009/22/CE (Directiva sobre resolución alternativa de litigios en materia de consumo)

las fuentes de prueba en el proceso civil. En este sentido, la ley procesal, la LEC, enumera un listado *numerus apertus* en los que se incluye el interrogatorio de parte, la prueba testifical, el dictamen pericial y el reconocimiento judicial y los medios de reproducción de la palabra el sonido o la imagen. En el caso de los Contratos Inteligentes, es decir, información registrada en una cadena de bloques se pueden certificar tres tipos de información como son el hecho, acto o el estado de una determinada cosa, la identidad (en el caso de redes públicas, se refiere a un código alfanumérico que podría ser como el nombre de usuario) y por último la certificación temporal, es decir en qué momento se ha realizado la transacción, quedando este certificado de forma única y inmutable en un determinada fecha temporal, quedando todos estos datos registrados en la cadena de bloques en cuestión.

En este punto se encontrarían dos grandes problemáticas, una, la identidad digital del otorgante, ya que en las redes públicas al utilizarse las claves públicas y privadas como se ha mencionado *ut supra* asegurando así en anonimato del otorgante. Esto podría ser solventado a través de una DApp que fuera capaz de identificar al sujeto en cuestión (obviamente previamente el sujeto debería facilitar sus datos personales a la DApp en cuestión. Lo que ocurriría sería que nuestro nombre y apellidos, así como el número de pasaporte o número de ID (en nuestro país NIF), se asociaría a nuestra clave pública en blockchain manteniendo la privacidad del usuario. Por otro lado, otra gran problemática proviene de la propia integridad propia de las cadenas de bloques, ya que sería necesario un conversor que “tradujera” el hash decodificando así el contenido contractual.

Teniendo en cuenta que en las cadenas de bloques estos datos (sellado temporal, identidad, y la realidad de la transacción) podrían ser incluidos en un procedimiento judicial aportando el soporte electrónico donde estén registrados, la copia impresa del hash (de los bloques que se haya registrado) y las claves pública y privada para descodificarlo<sup>77</sup>. El soporte jurídico donde se tendrían que incorporar esta información es la prueba documental, ya que, aunque esté representada en un medio informático no deja de ser un documento. Además, conforme a la Ley 59/2003 de Firma de Electrónica, prevé que este tipo de información pueda constituir un documento electrónico. Esta voluntad del legislador se recoge también en la Ley 34/2002, estableciendo en sus artículos 23 y

---

<sup>77</sup> FELIU REY, J., Smart Contract: Concepto ecosistema y principales cuestiones de Derecho Privado, Revista La Ley Mercantil nº47, Ed. Wolters Kluwer, pgs 11-12, 2018.



24, la equivalencia entre el soporte electrónico y el soporte en papel, por lo tanto, parece claro, que el documento electrónico pueda incorporarse como prueba en cualquier proceso. Diferente es su valor probatorio, ya que estos documentos desplegarán su fuerza probatoria de no ser impugnada su autenticidad, de ser impugnada, el aportante deberá acreditar su autenticidad por cualquier medio de prueba que pueda ser útil para valorarla. Un inconveniente en la práctica es la aparente necesidad de que un profesional realice un dictamen pericial acompañando al documento certificando la autenticidad y su validez, pudiendo elevar los “costes judiciales” para el aportante. Sin embargo, nada parece impedir que el juez valore la prueba de oficio a través de lo dispuesto en el 326.2 de la Ley 1/2000, es decir de valorarlo sin la necesidad de pruebas adicionales.

En el caso de un Smart Legal Contract, al considerarse contratos electrónicos y codificados, serían pruebas documentales admisibles en juicio según nuestro Ordenamiento jurídico. En cuyo caso debería aportarse la copia del contrato redactado en código, junto a la versión en lenguaje natural y un informe pericial en el cual deberá demostrarse su correspondencia e integridad entre las versiones. Contemplándose además la posibilidad de que de ser necesario para el caso concreto pueda adjuntarse un acta emitida por fedatario público que verificase la legalidad y validez del contenido.

Desde el punto de vista procesal, la LEC establece que los documentos privados tendrán carácter de prueba plena, cuando la otra parte a la que perjudica ésta, no impugne su autenticidad. En caso de ser impugnada, se tendrá que proponer cualquier otra prueba para valorar su autenticidad y si no se hubiera propuesto o no fuera posible deducir la autenticidad del documento, el juez tendrá que valorarlo conforme a las normas de la sana crítica. Al ser un documento electrónico se atenderá a lo dispuesto en la Ley de Firma Electrónica<sup>78</sup>. Las partes que formalicen el Contrato Inteligente deberán tener poder de disposición para el acceso en un mismo formato al documento que sea almacenable y comprensible. Además, también en la Ley 34/2002, se establece en sus artículos 23 y 24, la equivalencia entre el soporte electrónico y el soporte en papel, por lo tanto, parece claro, que el documento electrónico pueda incorporarse como prueba en cualquier proceso. Un gran desafío normativo para la tecnología Blockchain es que esta información que articulan documentos privados, pudiera tener el mismo tratamiento

---

<sup>78</sup> Ley 1/2000 de Enjuiciamiento Civil, artículo 326; Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica, artículo 3.

normativo que los documentos públicos enumerados por el 317 de la Ley 1/2000, siendo un listado de *numerus clausus*. Por lo tanto, a día de hoy, no tendrían el mismo valor probatorio puesto que no tiene encaje normativo en nuestra legislación procesal. Sería necesaria reformar el texto legal equiparando los documentos certificados por fedatario público a las certificaciones provenientes de la cadena de bloques.

Sin embargo, con la intervención de oráculos, ya sean personas o medios tecnológicos, podría contemplarse que éstos intervinieran en el periodo de formalización del contrato. Imagínese el caso de un fedatario público interviniera en el procedimiento para dar autenticar la validez y legalidad del Smart Legal Contract, podría darse el caso de que este documento tuviera su elevación a documento público, con sus respectivas consecuencias jurídicas a nivel probatorio. En el caso de oráculos que no fueran personas, sino, tecnologías o dispositivos, pero que el Ordenamiento jurídico les hubiera dotado de capacidad para dar fe pública en el periodo de formalización del contrato a estos documentos privados, también sería posible su elevación a documentos públicos.

### **Lugar de perfección del contrato y Ley Aplicable**

Aunque las partes puedan especificar en el Smart Contract dónde se ha celebrado el contrato, pero lo que es claro en esta modalidad de contratación es que éstas no se encuentran en un mismo sitio coetáneamente. Esta es una problemática que ya fue abordada por el ordenamiento jurídico con los contratos electrónicos, estableciendo que salvo se establezca lo contrario y estemos ante relaciones B2B, estos contratos se van a presumir perfeccionados en el lugar en el que esté establecido el prestador de servicios<sup>79</sup>. Además, de ello, puede que el prestador de servicios o la plataforma no tenga un servidor centralizado o, en el caso de contratos inteligentes, éstos se articulen alrededor de nodos en los cuáles se archivan los datos. Incluso puede que este proveedor de servicios no tenga un lugar físico. Como ya ocurrió, en los Contratos Electrónicos y considerándose los Smart Legal Contracts como un subtipo o modalidad evolucionada de éstos, la respuesta ha de ser la misma o similar, si es que ello es viable. Para los primeros, los contratos electrónicos, la incógnita fue resuelta por el legislador, estableciendo una presunción *iuris tantum*, según la que se entenderá por celebrado el contrato, no donde se encuentre la

---

<sup>79</sup> Ley 34/2002 Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, artículo 29.

tecnología del proveedor del servicio, sino donde éste ejerza su actividad económica. Esta presunción se aplicará subsidiariamente en el caso de que las partes no dispongan nada al respecto. Es necesario precisar que en nuestro ordenamiento jurídico la Ley 34/2002 de contratación electrónica resultará aplicable al que provea de servicios online y cuya gestión y dirección tenga como sede central nuestro país o bien tenga una sucursal, oficina o cualquier otro tipo de establecimiento permanente en territorio nacional. Por ende, se presumirán establecidos en España y por tanto sujetos a esta normativa aquellos entes o entidades que estén inscritas en el Registro Mercantil o en otro Registro Público en el que sea necesaria su inscripción para obtener personalidad jurídica propia. Por tanto, aún en el caso de que el servidor que provee de servicios online esté situado en territorio extranjero, la ley nacional será aplicable si la gestión o administración de las decisiones relativas a los servicios que se ofrezcan en dicha supuesta plataforma digital se tomasen en territorio español. Por otro lado, en las relaciones B2C el contrato se entenderá por celebrado en el lugar donde el consumidor tenga su residencia habitual.

Siendo una materia disponible por las partes y al igual que ocurre en la contratación convencional e incluso en la contratación electrónica, sea o no internacional, es recomendable que las partes dispongan en esta materia en base al principio de la autonomía de la voluntad, tanto en el lugar de perfección del contrato, como la ley aplicable al contrato.

Por la proyección y utilidades que tienen estos contratos es muy posible que se den los elementos de internacionalidad y por tanto sea necesario determinar la ley aplicable. En principio, si existiera una sumisión expresa a una determinada normativa aplicable, no habría problemática alguna, pues así lo recogen el Convenio de Viena de 1980 y el Reglamento Roma I, reconociendo la libertad de elección de ley aplicable a las partes en ambas normas internacionales. Aunque ésta puede verse limitada en ocasiones, como por ejemplo que algunos elementos esenciales del contrato se encuentren ubicados en un país que no es el que han elegido las partes, en cuyo caso la ley de ese estado prevalecerá. En materia de contratos de prestación de servicios, compraventa o contratos de suministro, la ley aplicable será aquella donde radique la residencia habitual del vendedor, proveedor de servicios o distribuidor, mientras que en el caso de que sean contratos en los cuales se constituyan derechos reales, la ley aplicable será la ley del país

donde se ubique el bien inmueble. Por último, en caso de no poderse determinar la ley aplicable, se acudirá a la ley del país en cuestión que guarde más relación con el contrato.

En materia de consumidores, por mandato expreso del artículo 6 del Reglamento Roma I, se ha de garantizar que la elección de las partes no perjudique la aplicación de la normativa del país donde el consumidor tenga su residencia. Siempre y cuando se cumpla, en primer lugar, que el profesional realice sus actividades comerciales o profesionales en el país donde el consumidor tiene su residencia habitual y que este proveedor de servicios o productos dirija estas actividades en ese país o en varios países y que estas guarden relación con el contrato. Sigue rigiendo el principio de autonomía de la voluntad, siendo este dispositivo, siempre y cuando no se le prive al consumidor de la protección que le brindan estas disposiciones. Por último, en el caso de no haberse podido identificar el contenido de la ley extranjera, se aplicará la ley de fondo española<sup>80</sup>.

Además, en materia de consumidores, también existen normas imperativas para garantizar la protección de consumidores, por ejemplo, cuando se encuentren cláusulas abusivas. Todo ello siempre y cuando el contrato guarde relación con uno de los Estados Miembros. Tampoco se podrá obligar al consumidor a renunciar mediante cláusulas ex ante a su derecho de acudir a los tribunales para defender sus derechos en caso de controversias en relación al principio de libertad que establece la Directiva ADR en su artículo 10. Esto plantearía un problema a la hora de ejecutar el Smart Legal Contract, ya que a la hora de auto-ejecutar, el contrato, se debería obtener un consentimiento a posteriori para llevarlo a cabo en caso de conflicto. Si esta auto-ejecución le impide al consumidor acudir a la vía judicial sería contraria a derecho. Asimismo, serán consideradas nulas las renunciaciones a mecanismos de defensa o a la exigencia de responsabilidad.

A modo de conclusión y haciendo mención a las normativas interna y comunitaria, es muy recomendable que a la hora de formalizar un Smart Legal Contract, se especifique el lugar del contrato y la ley aplicable al mismo al igual que en los contratos convencionales. El trabajo de identificar la condición de consumidor en este tipo de contratos, será una tarea interdisciplinar, por la cual se cree un sistema o interfaz que

---

<sup>80</sup> Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, artículo 67.

permita al usuario identificarse como consumidor o como profesional. Por otro lado, también sería interesante a la hora de configurar esta plataforma, que uno de los parámetros a rellenar por las partes fueran ley aplicable y lugar del contrato.

### **Smart Legal Contracts: La encriptación.**

Una vez se haya perfeccionado el contrato por las partes, éste y su contenido serán encriptados de forma asimétrica, entregando a las partes sus claves públicas o identificadoras y sus claves privadas para poder acceder al Smart Legal Contract. Por otro lado, se creará un *hash* para convertir una gran cantidad de información en una menor y se le asignará un número estático a este a modo de identificador en el bloque en cuestión. Por otro lado, se introducirá este *hash* que identifica al Contrato Inteligente al bloque principal y se esparcirá por los nodos que forman la red de Blockchain.

Aunque improbable, podría suceder que la clave privada falle, o que tenga lugar un *sybil attack*<sup>81</sup> (un ataque informático). Por ello, resulta recomendable que las partes puedan disponer de mecanismos que restablezcan el Smart Legal Contract a su estado anterior, protegiendo al contrato y a las partes de usos fraudulentos por parte de terceros.

## **9. FASE DE CONSUMACIÓN Y AUTOEJECUCIÓN**

La consumación en los contratos se produce con el total cumplimiento del fin por el cual se concertó, esto es, en el momento de la realización efectiva de las prestaciones derivadas del mismo. En estos términos, el TS –STS 569/2003, de 11 de junio, f.j. 3- mantiene que la consumación del contrato se produce «*cuando están completamente cumplidas las prestaciones de ambas partes*» o cuando «*se hayan consumado en la integridad de los vínculos obligacionales que generó*».

---

<sup>81</sup> Este ataque informático consiste en que el atacante o atacantes, a través de la creación de nuevos usuarios dentro de una red P2P o una red de Blockchain debilita la red con motivo de ganar influencia en esa red. Este nombre fue sugerido por Bryan Zill, un investigador de la compañía Microsoft en el año 2002 para referirse a este tipo de fenómenos.

Además, las partes quedarán obligadas a lo que se haya pactado expresamente en el Smart Legal Contract y también a las consecuencias derivadas según la naturaleza jurídica del propio contrato y que sean conformes a la buena fe, los usos y la ley<sup>82</sup>. Es decir, aquello que resulte útil y necesario para convertir lo celebrado en el Contrato Inteligente a la realidad. En el caso del Smart legal contract, se ha de tener en cuenta en esta fase que nuestro ordenamiento no prohíbe que el cumplimiento del contrato pueda venir efectuado por un tercero o, como en el caso de los Contratos Inteligentes, por la propia tecnología.

La principal diferencia entre los Contratos Inteligentes y la contratación electrónica y los contratos convencionales radica precisamente en este punto, porque tanto en los contratos convencionales como en los electrónicos, cuando llega el momento de la consumación del contrato, son las partes han de cumplir con lo establecido en el contrato. Mientras que en el Contrato Inteligente se pasa directamente a la auto-ejecución de acciones cuando se haya preestablecido así, sin mediar actuación de los contratantes al efecto.

### **Especificidades de la consumación en el contrato inteligente**

En primer lugar, en las redes de Blockchain públicas, una vez hecha una transferencia, la misma no podrá deshacerse ni retrotraerse, lo que puede dar lugar a situaciones de enriquecimiento injusto y de pago de lo indebido. No obstante, en las redes de Blockchain privadas sí cabe la retroacción de la transferencia, por lo que este tipo de redes se consideran más seguras para la contratación a través de Smart Contract. Por otro lado, para prevenir este tipo de situaciones, habría que prestarse más atención tanto por las partes contratantes como por la propia plataforma, en el periodo de formación y perfeccionamiento del contrato a todos los contenidos del contrato, puesto que vinculando correctamente las “wallets” digitales de las partes que realmente quieran celebrar el contrato, no tendría por qué producirse una situación indeseada.

---

<sup>82</sup> Vid, Código Civil, artículo 1258; Vid., LACRUZ BERDEJO, “Elementos de Derecho Civil. Derecho de Obligaciones II, Vol 1, Parte General, pgs 515-516, 2003.

En segundo lugar, es preciso reflexionar sobre los oráculos, dado el papel tan relevante que desempeñan en esta modalidad de contratación, ya que son fuente de información externa que dotan de información real al Contrato Inteligente. Cabe preguntarse qué ocurriría con la responsabilidad originada en el caso de que éstos no suministren correctamente la información, se produzcan retrasos en el tiempo de respuesta de estos, o directamente no cumplan con la función establecida para ellos en el Contrato Inteligente. Todo ello, podría llevar a una auto-ejecución que pudiera perjudicar y originar daños a las partes. Por ello, si los oráculos van a intervenir será necesario establecer en qué términos y condiciones van a actuar éstos y especificarlo así en el Contrato Inteligente que las partes vayan a formalizar. Otro aspecto relativo a ello es como garantizar la independencia de los oráculos, así como su fiabilidad o solvencia, si generalmente serán elegidos de una manera arbitraria. Lo óptimo sería que las partes dispusieran al respecto y de mutuo acuerdo eligieran al oráculo que quieren que participe en el Contrato Inteligente, pero la realidad es que de no ser así la intervención del oráculo deberá aparecer claramente en el Contrato Inteligente tanto durante el periodo de formación del contrato, como en el periodo de perfeccionamiento, de modo que la contraparte pueda observar qué naturaleza tiene el oráculo, cómo opera y analizar si es suficientemente garantista e independiente. De la misma manera, también cabría la posibilidad de introducir oráculos alternativos para el caso de que los previamente designados no llegaran a operar o no pudieran hacerlo correctamente. Siendo también necesarios oráculos que efectúen acciones en el mundo real, una vez se haya constatado un determinado hecho que lleve aparejada una consecuencia jurídica adscrita al mismo, por ejemplo, para inmovilizar un determinado vehículo cuando se deje de atender al pago, si se ha formalizado un contrato de préstamo y esa consecuencia jurídica se encuentre en el Contrato Inteligente.

Por último, teniéndose en cuenta que este tipo de celebración de contratos pueda afectar también a contratos que impliquen obligaciones de tracto sucesivo, puede que al prologarse estos contratos en el tiempo surjan situaciones no previstas por las partes o incluso imprevisibles haciendo más gravosa la prestación a una parte el contrato. Podría entenderse que podría caber aplicar la cláusula de *rebus sic stantibus* y tendría que revisarse el contrato judicialmente, siempre y cuando, se haya producido un desequilibrio grave, manifiesto y sobrevenido, haciendo más gravosas las prestaciones a una de las partes, todo esto, en caso de demostrarse, podría comportar la ineficacia del contrato. La

jurisprudencia<sup>83</sup> fija los siguientes requisitos para aplicar dicha cláusula, en primer lugar, que la finalidad económica primordial prevista para el contrato se frustre o resulte inalcanzable, también ha de perderse la equivalencia entre prestaciones afectando a la conmutatividad, y por último que medie la buena fe como fuente de integración del contrato para poder evaluar la eficacia del mismo tras la circunstancia sobrevenida. En la cadena de bloques y al tener que remitirse a la vía judicial, la solución más oportuna, sería que el propio Smart Legal Contract tuviera un periodo definido y que tuviera que renovarse en determinados contratos específicos para que no ocurriesen este tipo de situaciones y en caso de ocurrir que existiera un oráculo, que en base a la alegación de la parte que quiera alegar la regla *rebus sic stantibus*, la analizara y tomara una decisión respecto a la eficacia del contrato.

### **La auto-ejecución del smart legal contract**

La autoejecución es la principal característica diferenciadora de esta modalidad de contratación. La misma se sustenta o tiene su fundamento en que las partes prestan un “doble consentimiento” como se ha mencionado “ut supra”. La necesidad de utilizar *Blockchain* para poder formalizar estos contratos o tipos de contratos viene derivada de la existencia de unas “*wallets*” digitales, en las cuáles se almacenan una cantidad de *tokens* (criptomonedas) y las partes prestan su consentimiento para el caso de que sean prestaciones o contraprestaciones pecuniarias y, de este modo, el propio *Smart Contract* pueda ejecutar estas obligaciones derivadas del contrato, transfiriendo esos tokens. No es posible hacerlo a día de hoy con moneda FIAT, sin la intervención de un exchange, siendo éstos los intermediarios que cambian los *tokens* por moneda de curso legal obteniendo un rendimiento económico derivado de esa transacción. Ello choca con la filosofía o sentido de la tecnología *Blockchain* que lo que plantea es la eliminación de intermediarios.

Por otro lado, en las obligaciones de hacer o no hacer, entran en juego tecnologías como el IoT. Estos ejecutarían las acciones derivadas del contrato en nombre de las partes con su previo consentimiento prestado en la formalización del Smart Contract. Por ejemplo, en el caso de un préstamo para la adquisición de un vehículo, en el caso de no

---

<sup>83</sup> Vid: STS 64/2015 de 24 de febrero



realizarse el pago derivado del préstamo en los términos establecidos, el Smart Contract, mandaría la orden de ejecutar la acción de inmovilización del vehículo al propio vehículo, para inutilizar el uso del propio.

Este tema de auto-ejecución o ejecución automática de las obligaciones derivadas del cumplimiento del contrato plantea numerosas interrogantes no sólo a nivel jurídico, sino también desde el punto de vista económico y tecnológico. Podría ocurrir que el contenido obligacional del Contrato Inteligente no llegara a ejecutarse o que el Smart Legal Contract no se comportara como previamente habían previsto las partes. La posibilidad de que surja un conflicto entre las partes permanecerá latente en los Contratos Inteligentes, por tanto, las plataformas que vayan a ofrecer este tipo de contratación habrán de contar con un mecanismo rápido, fiable y transparente para la resolución de conflictos. En otras palabras, sería necesario dotar a estas plataformas con un sistema de incidencias que sólo se activará en caso de que se produzca una incidencia, mientras que, de integrarse en la red de Blockchain el Contrato Inteligente sin ninguna incidencia, no tendría que llevarse el caso a un medio de resolución de conflictos.

Desde la doctrina<sup>84</sup> también se plantea que las partes puedan incluir cierta flexibilidad en los Contratos Inteligentes afectando a la inmutabilidad del Contrato Inteligente, pero, desde otro punto de vista ello puede ser fuente de conflictos entre las partes, ya que las condiciones o las circunstancias pueden variar en la realidad, lo que rompe con la característica de los contratos inteligentes concebidos como completamente inmutables y los haría poco eficientes. Por otro lado, es cierto que uno de los puntos fuertes de esta modalidad de contratación es la inmutabilidad del contrato, que permitiría que ninguna de las partes pueda eludir o “escapar” del cumplimiento del Contrato Inteligente, sin embargo, es cierto que en ciertas relaciones jurídicas como las B2C parece recomendable la introducción de sistemas que puedan modificar el Smart Contract originario, o, al menos, hacerlo más flexible.

Una de las soluciones que se plantean para aumentar la flexibilidad de éstos, es la introducción de una función de auto-destrucción del contrato en el código del Contrato Inteligente, la cual acaba con el contrato cuando es invocada de forma remota, eso sí, esta

---

<sup>84</sup> INGLE, L.: «Smart Contracts in Consumer Law: Does New Zealand Need to Wise Up?», Victoria University of Wellington Legal Research Paper, Student/Alumni Paper No. 23/2019, 2019.

ha de ser incluida previamente a la formalización del Contrato. Al activarse esta, en la plataforma de contratación inteligente, cambiará el resultado del cumplimiento del contrato, al igual que minara la inmutabilidad del propio. Estas funciones también son conocidas como funciones de variación. Sin embargo, parece más interesante apostar por medios de resolución de conflictos que no minen la inmutabilidad del contrato o al menos no de una manera tan desproporcionada, pudiendo hacerlos carentes de ventajas ante la contratación convencional.

Por otro lado, se plantean soluciones con las que pueden operar los Contratos Inteligentes para el caso de que surjan incidencias respecto a los incumplimientos o cumplimientos defectuosos del contenido obligacional, las cuales son muy heterogéneas. Desde la utilización de Inteligencia Artificial para la interpretación e integración del Contrato Inteligente, a sistemas de resolución en línea (ODR) de tipo adjudicativo. Se prevé incluso, en casos de contratos de transporte aéreo de personas, sistemas indemnizatorios automatizados para el caso de que los pasajeros sufran retrasos o cancelaciones conforme a los baremos que establece el Reglamento (CE) n° 261/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por el que se establecen normas comunes sobre compensación y asistencia a los pasajeros aéreos en caso de denegación de embarque y de cancelación o gran retraso de los vuelos. Gracias a Blockchain los pagos derivados por este tipo de incidencias, podrían ser automáticos, una vez el propio Contrato Inteligente, haya constatado que ha existido tal circunstancia.

Es previsible que una de las partes en esta fase quiera acudir a la vía judicial para revisar el contrato, requiriendo a su vez la suspensión temporal del contrato como medida cautelar. Incluso cabría que, vía judicial se declarase la ineficacia o resolución del Contrato Inteligente. Es por ello que el principio de inmutabilidad que rige en las redes de blockchain públicas choca con esto directamente. Una solución sería la utilización de redes de blockchain con protocolos de consenso que permitan la “prueba de autoridad” o *Proof of Authority*; y en caso de utilización de redes de Blockchain privadas, sería el órgano judicial competente, quien podría sustituir al gestor para corregir en la red de Blockchain lo que corresponda en función de la decisión judicial.

Por tanto, una vez haya surgido el conflicto caben dos posibilidades: bien, que las partes lleguen a un acuerdo por ellas mismas o con la ayuda de un mediador, bien que se

delegue en un tercero, sea una persona o una máquina. En el primer caso, este nuevo acuerdo o decisión sería inscrito en la red de Blockchain junto al contrato original. Todo ello, teniendo en cuenta que la red de Blockchain en la que se celebrara el contrato debería contemplar la posterior edición del contrato inteligente, ya actualizado. La segunda opción, delegar el poder de la decisión a un tercero, éste estará habilitado para realizar los cambios pertinentes en la Blockchain, una vez haya tomado una decisión al respecto. Esto es lo que conocemos como Proof Of Authority o el poder de reversión del protocolo de consenso de la cadena de bloques. Desde la doctrina se aboga por la intervención de una Regtech que evalúe y certifique si la Blockchain en la cual se quiere celebrar el contrato cuenta o no con estos canales, si responden a los principios de calidad y si la permanencia estará garantizada durante el ciclo de vida del Contrato Inteligente

### **Smart Legal Contracts y oráculos de resolución de conflictos (ODR)**

Los oráculos de resolución de conflictos (ODR oracle disputes resolution) son otra de las particularidades propias de la auto-ejecución de los Smart contracts. Como se ha mencionado anteriormente, podría articularse un medio alternativo de resolución de conflictos previo o evitativo de la vía judicial, de forma que las partes en caso de que surjan discrepancias puedan resolverlas sin tener que recurrir a medios convencionales. Todo ello articulado dentro del Smart Legal Contract, incluyendo en éstos los oráculos de resolución de disputas. Los proveedores de servicios de este tipo entrarían en juego una vez que se registrará una petición de intervención por parte del Smart Legal Contract (cuando éste registre una reclamación o incidencia), que a su vez tiene conocimiento a través de las partes o de un oráculo determinado. Deberá especificarse tanto en lenguaje de código como en lenguaje natural en qué parte intervendrían estos y en qué condiciones, para auxiliar, mediar, decidir en cada concreto.

Los oráculos de resolución de conflictos o ODR tienen su origen<sup>85</sup> en la década de 1990 con la legalización de internet en el ámbito del comercio, momento en que el número de usuarios que utilizaban internet creció paralelamente al número de disputas

---

<sup>85</sup> Vid., RABINOVICH-EINY, O., KATSH, E.: «Blockchain and the Inevitability of Disputes: The Role for Online Dispute Resolution», J. Disp. Resol, disponible en HYPERLINK "<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=270087070007121069006072070023008026019020004044012020102112084077080098074007091087126002106037044112055114065000126113019070030009070086068022109102024081076026091073066035120113110106068013070010113095081004066005068093031071101030125088110026121087&EXT=pdf>"

entre ellos. Internet nació en 1969 pero sus usuarios eran pocos y se concentraban en universidades o en el ámbito militar. Aquellos dominios de internet que en la década de 1990 parecían poco valiosos a partir del año 2000 se convirtieron en realmente valiosos generando los primeros conflictos de relevancia económica entre proveedores y usuarios de esta nueva tecnología.

El crecimiento exponencial de las disputas en el comercio electrónico puede tener su causa en diversos factores. Por un lado, las transacciones que se realizaban en internet, se producían entre completos desconocidos, normalmente entre personas de diferentes países, con diferentes culturas y costumbres, teniendo que adaptarse a una misma lengua para comunicarse. Todo ello ha conformado un fenómeno disruptivo y de masas, cuya complejidad y novedad no cesan de generar nuevos problemas en la “era online”, como el mercado de datos –que ha derivado en la adopción de normativa sin precedentes, como la adoptada en campos tan diversos como la de protección de datos personales, el comercio electrónico, la Administración electrónica o el teletrabajo.

Las controversias o conflictos derivados de la expansión de internet se han venido dirimiendo de forma predominante a través mecanismos jurisdiccionales, los cuáles requerían y requieren de la presencia física de las partes en la mayoría de los Ordenamientos Jurídicos modernos. Normalmente eran demandas por pequeñas cantidades dinerarias, que, al no estar las partes cerca físicamente hablando, se hacían inviables o costosas, generando todo ello una gran inseguridad jurídica para los usuarios de internet. La realidad tecnológica se ha impuesto por sus utilidades y ventajas, pese a los iniciales déficits de seguridad, siendo un pilar básico de la sociedad del siglo XXI. La necesidad de un internet seguro es el origen de las primeras normas de comercio electrónico, tales como la Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior, o nuestra ley interna, la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y comercio electrónico.

En sus inicios, la tecnología de internet era incapaz de solucionar los problemas derivados de su implantación y expansión, sin embargo, a través de la innovación y el avance tecnológico, empezaron a desarrollar sistemas de resolución de conflictos en línea

que podemos considerar como el inicio de los ODR, o al menos, lo que conocemos por ellos hoy en día. Por aquel entonces eran la alternativa online a los servicios alternativos de resolución de conflictos convencionales o ADR (negociación, mediación y arbitraje).

Con el tiempo los prestadores de servicios ODR, se dieron cuenta de la gran capacidad de internet y de las oportunidades de negocio que éste tenía. A consecuencia de ello, empezaron a desarrollar medios más parecidos y familiares en comparación a los medios convencionales, todo ello a través de internet, basando sus características principales, en que el que medio fuera a través de internet, a distancia y que se sustentara en la inteligencia de una maquina (cuarta parte).

Bajo estas premisas, los ODR se hicieron mucho más eficientes y accesibles, eliminando la intervención humana humana de la ecuación, permitido a estos sistemas resolver gran cantidad de disputas y conflictos. De hecho, por ejemplo, la ODR de Ebay, hoy en día es capaz de resolver 60 millones de disputas en un año.

Pero más allá de esta eficiencia y capacidad, los ODR han supuesto también un aumento las oportunidades de mejorar la justicia y equidad en la era digital. A través de un vistoso y correcto diseño y un cuidadoso estudio de los datos de resolución de conflictos, los procesos podrían ser más accesibles y comprensibles para las partes e, incluso, incluso también para aquellos grupos que históricamente habían sido más vulnerables, ofreciendo un lenguaje estructurado, un menú con opciones limitadas, permitiendo a los usuarios disponer de más tiempo para redactar sus respuestas y consultar con expertos. También a través de la IA y el Big- Data es posible analizar los datos con una finalidad preventiva, evitando que los conflictos lleguen a ocurrir, ya que las posibilidades que brindan estas tecnologías son prometedoras, aunque también problemáticas desde el punto de vista jurídico.

Durante las últimas décadas, las ODR se han extendido más allá del e-commerce, llegando incluso al sector público y cada vez crece más este medio de resolución de conflictos en comparación con los medios convencionales. Los ODR, progresivamente dejarán de ser el medio de resolución de conflictos de baja cuantía donde los medios convencionales no pueden actuar, para ser en un futuro próximo la primera vía a la que

recurrir para aquellas personas que basan prácticamente todos los aspectos de su vida en internet, tanto en conflictos entre particulares, como con empresas o entidades públicas.

Y en esa dirección parece que quizás la clave que faltaba para hacerlos un sistema de resolución aún más capacitado y competitivo, era Blockchain, ya que como se analizará ahora los ODR son un gran complemento para los Contratos Inteligentes y viceversa.

Los ODR a través de la inteligencia artificial y de tecnologías como el “machine-learning”, han ido adquiriendo los conocimientos y experiencia de servicios de resolución de conflictos alternativos o ADR. Todo ello, con el soporte de la doctrina científica al respecto en la década de 1990<sup>86</sup> y más adelante con los aportes sobre la inteligencia artificial<sup>87</sup>, de forma que hoy se puede hablar de una fase de consolidación de los ODR.

Estas técnicas de resolución de conflictos alternativas a la vía judicial, se caracterizan por tender a darle más importancia a los intereses de las partes y en cuanto a los resultados, suelen cumplir con las expectativas de todas las partes que intervienen en base al principio de utilidad de Bentham, todo ello lo diferencia de los procedimientos judiciales. Desde un punto de vista doctrinal tecnológico<sup>88</sup> se considera que los ODR son atractivos frente a la vía judicial puesto que la tecnología no sólo auxilia o asiste al tercero que media o arbitra, sino que incluso puede llegar a reemplazar a este tercero. En primer lugar, son más atractivas que la vía judicial para la resolución de este tipo de conflictos por la rapidez que ofrecen, ya que la tecnología aborda el conflicto de manera cuasi inmediata o directamente en ese caso sería más que un mecanismo de resolución de conflictos, de evitación de los mismos, siendo un servicio ofertado a las partes al contratar (inmediatez). En segundo lugar, la eficiencia de éstos viene derivada de que el tratamiento de las incidencias será intervenido por órganos altamente especializados en la materia (especialización), contando además con el apoyo de tecnologías que permiten mejorar la

---

<sup>86</sup> Vid., KATSH, E., RIFKIN.J.: “The New Media and a New Model of Conflict Resolution: Copying, Copyright and Creating”; KATSH, E., RIFKIN.J.: “Cybertime, Cyberspace and Cyberlawe, 1 Journal of Online Law 1995; KATSH, E., RIFKIN.J.: “Online Dispute Resolution: Building Institutions in Cyberspace”, 28 University of Connecticut Law Review 953-980, 1995; JOGNSON, D.R.: “Disputen Resolution in Cyberspace”, 1 Journal of Online Law 1, 1995.

<sup>87</sup> LODDER, ZELEZNIKOW.: “Enhanced Dispute Resolution Through The Use of Information Technology”, Cambridge University Press, 2010.

<sup>88</sup> KATSH, E. RULE, C.: ““What We Know and Need to Know About Online Dispute Resolution,” 67 S.C. L. REV. 329 (2016)

comunicación entre las partes y/o el órgano de resolución, y el acceso a grandes cantidades de información facilitando también las pruebas y esclareciendo los hechos. Por último y no menos importante, cuentan con la ventaja de que las decisiones adoptadas pueden ser ejecutadas directamente en el Contrato Inteligente. En tercer lugar, la aminoración de costes económicos derivados de éstos, al rescindir de procedimientos costos de traslado de documentación entre las partes, no siendo necesaria su invocación por las partes, ya que el propio Smart Legal Contract los activa automáticamente. Por último, consiguen acabar con las limitaciones temporales y geográficas, pudiendo resolver las incidencias o conflictos en cualquier momento y lugar, por tanto, ostentado libertad frente a los bloqueos territoriales<sup>89</sup>, todo ello derivado de su deslocalización.

La ejecución automática determina que la probabilidad de que se produzcan incumplimientos contractuales mediando dolo o negligencia sea muy remota en comparación con la contratación convencional. No obstante, y aun extremando la precaución y diligencia en las etapas de formación y perfección del contrato, sigue existiendo esa probabilidad de que surja alguna disputa y por ello es recomendable que los Contratos Inteligentes integren estos mecanismos de resolución de conflictos alternativos.

La nueva relación que plantean los Smart Legal Contracts con los ODR, se presta a abordar las incidencias contractuales de una manera muy diferente a la forma convencional y por ello es necesario precisar cuál de las modalidades existentes de ODR es la óptima para contratos inteligentes. Los proveedores de estos servicios suelen ofertar varios tipos de servicios: en primer lugar, la negociación automática entre las partes para llegar a un acuerdo; en segundo lugar, plantean el asesoramiento de un experto en la materia a modo efectuar una mediación y en tercer lugar, las partes delegan el poder de decisión a un tercero o a la inteligencia artificial para que emita una recomendación (éste se conoce como el método ombudsman), una decisión (que recibe el nombre de adjudicación dentro de la plataforma) o incluso emitiendo una decisión firme, vinculante y ejecutiva a las partes, que sería el caso del arbitraje.

---

<sup>89</sup> Vid, in extenso, VILALTA, A. E.: “Mediación y arbitraje electrónicos”, Thomson Reuters Aranzadi, pp. 290 y ss, 2012.

Atendiendo a la función que van a asumir los ODR<sup>90</sup>, el fundamento de las decisiones a adoptar o el modo de resolver las incidencias se distingue entre los amistosos o consensuales, los adversariales o de contradictorio y, finalmente, los mistos. En los primeros, los medios de resolución amistosa o consensuales, son las propias partes las que toman la decisión por sí mismas o asistidas por un tercero neutral, que puede ser tanto una persona o entidad o incluso una tecnología como la inteligencia artificial. Por otro lado, en los denominados medios adversariales o de contradictorio, interviene un tercero que ostenta poder para analizar la incidencia y tomar una decisión. Este tipo de ODR parece más recomendable para relaciones B2B. Por último, los mixtos, en los que operan de manera sucesiva los anteriores, otorgándoles a las partes mecanismos en los que un tercero asume diferentes funciones como asistir, sugerir, proponer o emitir una resolución.

Es cierto que al incrustar estos servicios de resolución de conflictos fuera de la red de Blockchain, garantizan de alguna manera esa independencia e imparcialidad que deben tener para tomar decisiones o asesorar, sin embargo, también los hacen más vulnerables a errores técnicos. Por ello por parte de los ingenieros especializados se está abogando por integrar estos sistemas dentro de la red de Blockchain, utilizando la inteligencia artificial como medio de resolución de conflictos, mediante ontologías, algoritmos y el machine-learning, para que puedan tomar una decisión fundamentada en la información aportada por las partes, oráculos externos y la experiencia con otros Contratos Inteligentes almacenados en la red de Blockchain. Sin embargo, una cuestión que deberá ser abordada será garantizar la independencia e imparcialidad de estos medios al operar todo dentro de la misma red de Blockchain, teniendo en cuenta que quizás una de las partes ha sido la creadora de la red de Blockchain y en consecuencia también de los métodos de resolución de conflictos integrados a ella. De ser así, más que de un ODR, hablaríamos de un servicio de atención al cliente interno

La utilización de la inteligencia artificial, a la vez que el machine-learning y el sistema de toma de decisiones integrados en la red de Blockchain, tendrían que cumplir

---

<sup>90</sup> Vid. in extenso, KOULU, R.: «Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an alternative to enforcement» 13, SCRIPTed, 2016, pgs. 41-69, disponible en HYPERLINK “<https://script-ed.org/article/blockchains-and-online-dispute-resolution-smart-contracts-as-an-alternative-to-enforcement/>”



con unos mínimos requisitos, como los propios de los sistemas de contradictorios o heterocompositivos. Por ello será necesario la intervención de entidades auditoras con acceso a la red de Blockchain que de manera fehaciente aseguren el cumplimiento de los requisitos y certificar estos medios, garantizando así que estos sistemas integrados en la cadena reúnen las notas de independencia, imparcialidad, transparencia y comprensión durante todo el proceso para las partes.

### **Procedimiento de un ODR**

La mayoría de conflictos que se plantean ante una ODR son resueltos en la fase amistosa por las propias partes. Destacando como más efectivos aquellos de tipo multinivel donde se van superponiendo diferentes fases sucesivas, partiendo de la negociación pasando a la conciliación y mediación. En el caso de no solucionarse por estas primeras vías, se procede a un arbitraje o a una adjudicación. En este tipo de procesos una de las problemáticas que se suscitan es obtener el pleno consentimiento de las partes para cada fase y que éstas tengan pleno conocimiento del procedimiento que se va a seguir.

Las partes han de estar informadas sobre todos los aspectos relativos al funcionamiento y disponibilidad del procedimiento que se va seguir, las disposiciones legales que sean aplicables, así como códigos de conducta, buenas prácticas etc. Por otro lado, también tendrán que haber recibido información acerca de las gestiones previas que deben realizar, del idioma que se va a utilizar en el procedimiento, del coste, de los plazos temporales del procedimiento, del valor jurídico de la solución acordada, advirtiéndoles de que ésta puede resultar menos favorable que si se emplea la vía judicial. Las partes deben tener el derecho a solicitar asesoramiento independiente o el de remitir el caso a otro mecanismo de resolución como por ejemplo la vía judicial.

Los sistemas en línea reducen los costes temporales y económicos de los procedimientos, ya que la distancia o el tiempo no son una limitación para estos servicios, todo ello gracias al apoyo de las nuevas tecnologías.

En lo relativo a la mediación o la conciliación, interviene un tercero que con requerimiento de las partes podrá elaborar un borrador de resolución, o, bien cabe que sean las propias partes directamente, una de ellas, quien lo elabore. Gracias a los actuales procedimientos de firma digital se resuelve la cuestión de la firma de forma inmediata. Puede ocurrir que el conflicto no se solucione en esta primera fase y se haya de acudir a una segunda fase de tipo heterocompositivo, para lo cual las partes tendrán que dar su consentimiento también a la apertura de esta nueva fase, bien en ese momento, bien “en frío”, es decir, haberlo previsto ex ante a través de una cláusula de sumisión a arbitraje incluida<sup>91</sup> en el Smart Legal Contract o por un documento externo al Contrato Inteligente, como decimos, ya sea a priori o a posteriori del surgimiento de la causa o controversia que haya dado lugar al procedimiento. Del mismo modo, también podrá ser considerado como un consentimiento la comunicación electrónica equivaliendo ésta a la tradicional escrita<sup>92</sup>. El respeto de estos principios básicos parece lógico siempre y cuando queramos obtener soluciones jurídicas susceptibles de obtener el reconocimiento judicial, por si luego se diera la posibilidad de que no se pudiera llegar a ejecutar el acuerdo dentro de los medios que provee las redes de Blockchain.

Además de ello, se cuenta con algunos sistemas en línea para los casos en los que no se respeten los acuerdos alcanzados por estos sistemas. Algunas plataformas incorporan mecanismos internos de apremio, como devolución al cliente del pago realizado por una entidad bancaria, hacer público el incumplimiento de esa determinada persona física o jurídica, o la suspensión o la revocación de los sellos de confianza que dan las ODR. En este tipo de medios de resolución de conflictos, se necesitará un consentimiento expreso sobre que se va a delegar el poder de decisión a un tercero, que en contratos B2B, debería expresarse tanto en la etapa de formación y perfección. Este consentimiento debería también entenderse necesario para los casos en los que vaya a ver auto-integración, auto-interpretación o auto-ejecución del contrato a través de un oráculo, cuando todos estos medios se encuentren integrados en la red de Blockchain.

---

<sup>91</sup> En materia de consumidores, algunas leyes impiden que se incluyan este tipo de cláusulas en los términos y condiciones generales de la contratación cuando se pretenda comercializar productos o servicios con consumidores y tampoco en acuerdos previos al surgimiento de la controversia.

<sup>92</sup> Convención sobre el Reconocimiento y la Ejecución de las Sentencias Arbitrales Extranjeras de 1958 en Nueva York, artículo 7.1

Por último, tres cuestiones relevantes a considerar sobre las ODR, por un lado, la equidad, ya que los ODR deberán tratar de asegurar la equidad durante el procedimiento de resolución del conflicto, además, teniendo en cuenta que en ocasiones los desequilibrios entre las partes pueden ser mayores cuando intervengan consumidores. Por tanto otro lado, los ODR deberán incorporar sistemas que mejoren la transparencia, la calidad de los servicios ofrecidos y resultados acordes con las exigencias del Derecho de protección al consumidor, que, generalmente, tratan de equilibrar la balanza cuando los consumidores intervienen. La garantía de independencia de los ODR, requiere que las partes ostenten poder de disposición en relación con la elección de la entidad que va a desempeñar estos servicios, es decir, parece que, con carácter general, su determinación ha de dejarse a la libre voluntad de las partes. Sin embargo, aun siendo así, con frecuencia se observa que al ser establecidos de forma unilateral por la empresa que oferta servicios y celebra los contratos a través de Contratos Inteligentes, la garantía de independencia sea mínima. Por tanto, en estos casos de determinación unilateral, parece preciso al menos ofrecer al cliente toda la información relativa a las entidades que prestan estos servicios, junto con informes estadísticos de los resultados de los procedimientos que hayan llevado, con el número de procedimientos resueltos a favor del demandante o del demandado. Todo ello, en aras de la transparencia con el cliente, previa al consentimiento para la apertura de esta vía y así evitar posibles incertidumbres o situaciones abusivas en las que se pueda incurrir. Además, deberá contemplarse la posible recusación de los órganos designados en el plazo que establece la normativa internacional al respecto, ya que muchas veces en el momento del nombramiento no se tiene conocimiento de que puedan existir causas que den lugar a la recusación. Una vez tenga lugar el acuerdo o la decisión está no podrá ser recusada, quedando únicamente la posibilidad de señalar el vicio con motivo de una futura impugnación del mismo por otra vía.

Una tipología de resolución de conflictos en línea que debe considerarse aplicable e interesante de utilizar en los Contratos Inteligentes, siempre y cuando estemos hablando de qué lo que está en juego sean cuantías económicas, son las negociaciones a ciegas. Este tipo de negociación se caracteriza en que las partes introducen una serie de cantidades por las que estarían dispuestas a resolver la controversia. De coincidir las cantidades o que las introducidas por las partes se acerquen a un porcentaje prefijado, el propio sistema notifica que se ha alcanzado un acuerdo o en caso contrario, informa en

que umbral es posible llegar a él. Este resultado esta desvinculado de la red de Blockchain por lo que habrá que trasladar el acuerdo a la red de Blockchain.

### **Sistemas de administración de un ODR**

Al no existir una normativa nacional ni internacional que fije unos estándares de calidad de este tipo de organismos, los ODR tienen como alternativa *soft* adherirse voluntariamente a diferentes códigos de conducta o directrices de instituciones de prestigio. Pero los ODR no sólo plantean estos problemas, sino que, en ocasiones, tal y como funcionan, se hace complejo distinguir entre un servicio de resolución de conflictos en línea propiamente dicho y de los servicios de atención al cliente que presta el propio empresario. En otras ocasiones es posible que quien contrate los servicios ODR sea únicamente el comercializador de productos o servicios, pudiéndose incurrir en un conflicto de intereses.

La Directiva 2013/11/UE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 21 de mayo de 2013, relativa a la resolución alternativa de conflictos en materia de consumo y por la que se modifica el Reglamento CE nº2006/2004 y la Directiva 2009/2022/CE (Directiva sobre resolución alternativa de litigios en materia de consumo, conocida por sus siglas en inglés, como Directiva ADR) excluye de su ámbito de aplicación, ex artículo 2.2.a) para reclamaciones de consumidores “los procedimientos ante entidades de resolución de litigios en que las personas físicas encargadas de resolver el litigio estén empleadas o sean retribuidas exclusivamente por el comerciante en cuestión, a menos que los Estados miembros decidan autorizar dichos procedimientos como procedimientos de resolución alternativa en el marco de la presente Directiva y se cumplan los requisitos establecidos en el capítulo II, incluidos los requisitos específicos de independencia y transparencia a que se refiere el artículo 6, apartado 3 de esta norma.

Un tema preocupante en nuestra materia, son los sistemas de resolución mixtos y la necesidad de preservar la neutralidad en todas las fases. De forma, que exista seguridad de que el mediador que ha participado en la primera fase del proceso, no pueda actuar como árbitro en una segunda fase de arbitraje, a no ser que así haya sido consentido expresamente por las partes. Esta regla se ha plasmado en la normativa sobre arbitraje en comercio internacional. La Ley Modelo CNUDMI sobre Arbitraje Comercial

Internacional de 1985 –enmendada en 2006- de la Comisión de Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional ha adoptado este criterio y en sentido similar el ordenamiento de la UE (Directiva 2008/52/CE de 21 de mayo de 2008, sobre ciertos aspectos de la mediación en asuntos civiles y mercantiles) y, coherentemente con el nuestro ordenamiento interno –La Ley 5/2012, de 6 de julio de mediación en asuntos civiles y mercantiles, con medidas dirigidas a garantizar la imparcialidad.

En la mediación y la conciliación el software que oferte estos servicios en línea deberá garantizar una buena vía de comunicación entre los expertos y las partes, entre ellas y también entre las partes por separado y el experto. En el arbitraje, en cambio, no se deben permitir esas comunicaciones, ya que el arbitraje es un medio de resolución de conflictos ligado al principio contradictorio, lo que supone conocer los hechos y argumentos de la contraparte. En la práctica, sin embargo, muchos de los proveedores de ODR ofrecen este tipo de servicios con un solo profesional que desempeña un papel de árbitro, si bien primeramente intenta mediar y solo cuando la situación lo exige pasa al arbitraje propiamente dicho.

Al margen de la regulación de cada Estado, sobre todo en relación con el comercio internacional, se observa una tendencia a la auto-regulación a través de agencias de calidad y homogeneización de los procesos a nivel técnico o la adhesión a códigos de conducta elaborados por organismos reputados como el IMI (Instituto de Mediación Internacional) que están vinculados a sellos de confianza y calidad que suministran entidades o instituciones. Ello, claro está, a la vez que se van consolidando modelos de regulación y principios emitidos por organizaciones internacionales como los de la mencionada Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional.

Igualmente, destacables instrumentos como las Notas técnicas de la CNUDMI sobre la solución de controversias en línea, los principios éticos establecidos por The National Center for Technology & Dispute Resolution y los Criterios de Competencia para mediadores electrónicos del International Mediation Institute, todos ellos extrapolables a las ODR en los Smart legal contracts.

### **Actuales ODR con tecnología blockchain**

En la práctica ya están surgiendo los primeros ODR para la tecnología Blockchain, es decir, específicamente concebidos para resolver los conflictos que pueden surgir de los Contratos Inteligentes.

En primer lugar, podemos destacar a “Kleros”<sup>93</sup>, el cual es un sistema de arbitraje para resolver disputas de un Contrato Inteligente. El proceso de Kleros consiste en que una vez se inicie la ejecución del contrato, el procedimiento puede ser activado si surge algún problema o conflicto, bloqueando los fondos depositados en el Contrato Inteligente hasta que la disputa se resuelva. Para que esto suceda las partes, en etapa de formación del Contrato Inteligente, han de disponer que Kleros sea el medio de resolución de conflictos en caso de disputa y prestar también su consentimiento a ciertos aspectos del proceso de resolución del conflicto, como son el tribunal de Kleros que conocerá del asunto y el número de miembros que lo compongan entre otros datos.

El diseño de este ODR emula las características de las plataformas de Blockchain. El sistema se sustenta en una plataforma de crowdsourcing (colaboración abierta distribuida), confiando en el conocimiento de la multitud y en la teoría de juegos. La resolución es alcanzada a través de la votación de los miembros del tribunal. Estos son motivados a participar en la resolución de la disputa y votar la decisión con un mecanismo similar al “SchellingCoin” propuesto por Vitalik Buterin, basándose en la teoría de puntos de Schelling o teoría de los puntos focales, la cual funciona de la siguiente manera. Se plantea un conflicto y aquellos miembros del tribunal que hayan votado conforme a la mayoría ganarán un incentivo económico, de lo contrario, no votando a la mayoría perderán una cantidad económica. Al final de la votación los resultados de la disputa son revelados. Los fondos necesarios para contratar a los miembros del tribunal han de ser depositados en la fase de formación del Contrato Inteligente para así poder garantizar el pago a éstos y las partes han de disponer en cuanto a quién se va a hacer cargo de dichos costes (una de ellas o un tercero) el sistema es “agnóstico” en cuanto no determina quién proceda al pago. Por lo tanto, si una de las partes considera que el contrato ha sido violado o incumplido, necesita utilizar Kleros y enviar toda la documentación relativa a la violación o el incumplimiento del contrato por una vía segura, utilizando su clave pública encriptada de Blockchain.

---

<sup>93</sup> Vid., in extenso, KLEROS.: White paper, disponible en HYPERLINK [https://kleros.io/whitepaper\\_es.pdf](https://kleros.io/whitepaper_es.pdf)

Los miembros del “tribunal” (también conocidos como jurados) son anónimos y se nombran ellos mismos. Además, los incentivos han de ponerse en aras de garantizar que el tribunal decide de manera honesta y justa. Esto es conseguido utilizando un token y un proceso aleatorio de selección de miembros del tribunal. Conforme estos miembros se registran en Kleros, éstos son asignados al tribunal de Kleros, para ser después asignados a tribunales específicos tales como comercio electrónico, seguros o transporte, basándose en sus credenciales que ellos introducen a la plataforma. Cada tribunal específico tiene sus propias normas en cuanto a costes, número de miembros del tribunal y número de tokens activos requeridos. Cada propietario del token puede ser asignado a un tribunal especializado como máximo, teniendo entonces un token activo en ese tribunal, todo ello hace que se unan a los tribunales específicos donde estos tengan más conocimientos por los incentivos económicos que se derivan de acertar con la resolución que haya votado la mayoría. Cada miembro del tribunal es remunerado por su trabajo y además recibe un incentivo económico si su decisión se adecúa a la de la mayoría. Para votar, cada miembro ha de depositar un token denominado PNK en la plataforma, cuantos más tokens de este tipo depositen los miembros del tribunal mayor será la probabilidad de ser elegidos como miembros. Cuantas más veces hayan sido elegidos estos, más votos ostentarán en el tribunal al igual que el número de tokens que ganarán o perderán cuando se resuelva la controversia por medio de la resolución del tribunal. Hasta que los candidatos no depositen los tokens no pueden ser elegidos. Este token juega un papel crucial para evitar conductas fraudulentas y disminuir la posibilidad de que el resultado del caso sea alterado.

Cada Contrato Inteligente con ODR incorporado ha de especificar explícitamente cuales son las normas a la hora de votar, al igual que opciones se podrán votar junto a su consecuencia operativa, tales como una transferencia de fondos. Una vez el tribunal recibe las pruebas, se vota y los miembros del tribunal han de motivar los miembros su voto. El voto es protegido por el hash, el salt (figura que mejora la aleatoriedad del proceso), y una dirección de Ethereum del miembro del tribunal que emite el voto. Una vez que los miembros hayan adoptado la decisión no podrán alterarla, el voto quedará en suspenso hasta que hayan votado los miembros del tribunal. Después de que la votación haya terminado, cada miembro del tribunal revela su voto y su salt y el Contrato Inteligente de Kleros verifica que lo que está dentro de esa información es conforme a lo

que ha votado el miembro del tribunal. Los miembros que no revelen su voto serán penalizados cuando su voto haya sido incoherente. Solo hasta que todos los miembros del tribunal hayan revelado su voto y haya sido verificado por el Contrato Inteligente, será cuando los votos serán transparentes, lo que tiene como finalidad que los miembros del tribunal no sean influenciados por las decisiones de otros miembros. Se realiza el recuento de votos y se procede a la auto-ejecución de la decisión en el Contrato Inteligente acorde a la decisión adoptada por la mayoría del tribunal.

En este momento los tokens serán redistribuidos entre los miembros del tribunal dependiendo de sí han acertado o no con la decisión de la mayoría. Por tanto, se asume que cualquiera que no haya votado conforme a la mayoría o se haya registrado en algún tribunal específico en el cual no tenga conocimientos, no haya valorado correctamente las pruebas y su fundamentación o no hayan tomado una decisión correcta sean “sancionados” por la plataforma.

El ODR de Kleros prevé que las partes podrán apelar la decisión en varias ocasiones y en cada caso el número de los miembros del tribunal será incrementado al doble. La parte que quiera apelar deberá depositar los fondos requeridos para cubrir el coste de la apelación. Dado que los costes crecen exponencialmente derivado del incremento de los miembros del tribunal por cada apelación, se intenta persuadir a las partes de que apelen de forma repetitiva. La decisión final es ejecutada en el Smart Legal Contract al igual que el pago de los costes derivados del arbitraje.

Kleros ofrece un proceso de resolución de conflictos basado en Derecho (no en equidad), el cual resulta en una decisión binaria y dicotómica a favor de una parte y en contra de la otra. El proceso por el cual cada resolución es alcanzada es uno de los puntos que garantiza la integridad de toda la votación a través de los incentivos en tokens y otras medidas. Como se puede ver con esta sumaria descripción del proceso del ODR Kleros, son importantes los esfuerzos en la esfera de los ODR que operan en Blockchain, quizás porque los elementos que lo caracterizan y que tienen su base en las nociones básicas que nos trae la tecnología blockchain, son la expresión del deseo de desarrollar un sistema de toma de decisiones más democrática, imparcial y descentralizada, que, además comporta la auto-ejecución de estas decisiones.



En segundo lugar, destaca “Jur”<sup>94</sup>, el cual ofrece un sistema descentralizado de votación sustentado en la tokenización y en la sabiduría de la multitud. Los usuarios usan tokens para votar y están motivados para acertar con la decisión de la mayoría al igual que ocurre en Kleros. Hay diferentes tipos de Contratos Inteligentes que pueden ser usados con esta plataforma, estructurándose de manera diferente en cuanto a quién puede votar y cómo se distribuye el voto. La tecnología blockchain se utiliza para procesar los votos y los tokens para incentivar a los usuarios a votar y que su voto coincida con el de la mayoría.

Hay dos modos de votación para resolver disputas, una abierta y otra cerrada. Las votaciones abiertas son empleadas cuando no se requiere especialización por la naturaleza de la controversia. En cada voto, todos los poseedores de token podrían evaluar el caso y votar. Aquellos usuarios que hayan votado con más antelación tendrán más posibilidad de generar un voto mayoritario y éstos que forman parte del voto mayoritario recibirán los tokens de aquellos que se encuentren en minoría. La minoría votante es sancionada perdiendo sus tokens en favor de aquellos que hayan tomado una decisión a acorde a la mayoría de los votantes que participan en la resolución de la disputa.

Como se puede apreciar, la estructura de incentivos está concebido para que los votantes actúen de manera racional y voten sólo cuando su nivel de confianza en su habilidad les permita predecir el voto de la mayoría (que se considera acertado). El voto es transparente y la plataforma JUR implementa varios mecanismos para asegurar que la transparencia no dañe la estructura de incentivos, tal como colocar un tapón en la brecha entre la mayoría y la minoría (como una función de porcentaje de votos emitidos). Partiendo de que los usuarios quieren ganar tokens (efecto incentivo), se espera que solo en aquellas instancias donde es requerido tener unos conocimientos del tema, sólo participarán aquéllos que ostenten esa cualificación profesional. Esta barrera de votar no requiere una tasa, pero el que haya participado en la resolución de la disputa deberá depositar un porcentaje de un 1% o más del valor del contrato cuando proponga su propuesta de resolución. Si el que interpone la reclamación recibe la mayoría de los votos, este porcentaje será devuelto a éste y además recibirá un premio. En caso contrario, si el demandante pierde la votación perderá este porcentaje. Se presume que la estructura de

---

<sup>94</sup> Vid. in extenso, JUR.: White paper; Light Paper. disponible en HYPERLINK “<https://jur.io/docs/>”

incentivos motiva a los votantes a emitir su voto de forma justa y con una resolución gratuita.

Las controversias que son resueltas en una votación cerrada (closed hub) son aquéllas que precisan de expertos y engloban cuestiones legales. Un “hub” es un grupo cerrado en el cual solo aquellos poseedores de token especial de la plataforma JUR con cualificación suficiente podrán votar. Un administrador crea el “grupo” y determina las normas de votación incluyendo el requerido número de votos. Algunos usuarios pueden crear un “grupo”, pero es el demandante quien a priori elige si utilizar una votación abierta o cerrada para la resolución de su conflicto. Solo aquellos usuarios que dispongan de una wallet vinculada al “grupo” podrán participar en una votación cerrada. Naturalmente, la naturaleza cerrada de los ajustes del grupo y el pequeño número de participantes, hacen a las votaciones cerradas más susceptibles de incurrir en fraude, manipulación o de que se establezca una posición dominante. Además, el administrador puede determinar un máximo de tokens por participante y cada número de tokens de cada votante no puede exceder al mayor porcentaje del total de los tokens en el grupo. También es de destacar, que las normas de situar un tope en el valor de la cuantía del litigio en relación con el número de tokens que participen en la votación, para asegurar el riesgo asociado de que la votación no exceda el valor de la recompensa.

Para concluir, la plataforma Jur proporciona la confianza en las dos opciones (abierta y cerrada) para votaciones tokenizadas introducidas por las partes para resolver una disputa en el Contrato Inteligente. La plataforma Jur se considera que es capaz de crear un sistema de votación inquebrantable, un sistema descentralizado cuyas resoluciones sean automáticamente ejecutadas sin necesidad de tener que recurrir a un tribunal.

En tercer lugar, nos vamos a referir a otra destacada, la plataforma de “Aragon”<sup>95</sup>, que instaura mecanismos de resolución de conflictos como un medio de la gobernanza consensuada de una aplicación descentralizada. Esta plataforma tiene un token denominado ANT, el cual permite a sus poseedores votar cual va a ser el destino de la organización.

---

<sup>95</sup> Vid., in extenso, ARAGON.: Whitepaper; Routemap disponible en HYPERLINK “<https://aragon.org/es/project>”

La idea que plantea es depositar una garantía subsidiaria de cumplimiento del Contrato Inteligente para ambas partes, y crear mecanismos de resolución de conflictos en forma de adjudicación digital. El tribunal de “Aragon” tendrá jurisdicción dentro de las organizaciones que hayan formalizado contratos inteligentes a través de la plataforma de “Aragon”. Las decisiones adoptadas serán públicas y podrán consultarse en línea, los miembros del tribunal ganarán créditos de reputación haciendo sus decisiones cada vez más consistentes.

Para adquirir la condición de miembro de un tribunal o jurado de Aragon, la persona deberá aceptar un código de conducta el cual se refiere, por ejemplo, a no admitir que una o ambas partes puedan influir en el proceso de votación. Cuando se inicie una reclamación, las tasas del procedimiento dependerán directamente de la reputación de los miembros del tribunal que estén tomando una decisión. El procedimiento empieza entre las partes adjuntando éstas sus alegaciones y las pruebas en las que se fundamentan. Hay una fase de resolución donde la queja podría ser rechazada directamente o los miembros del tribunal podrían decidir que el contrato ha de ser actualizado o restablecer un aval entre las partes o que la reclamación debe ser desestimada por actuar de mala fe en la plataforma por una o ambas partes contratantes.

Estas decisiones son alcanzadas por la mayoría de votos de los miembros del tribunal. Si al menos uno de los miembros del tribunal escoge lo contrario a la mayoría, los miembros seleccionados por el tribunal de revisión, analizarán la conducta de los miembros que hayan tomado la decisión para comprobar si han atendido correctamente el caso, para ver si ha existido algún supuesto de mala fé, así como comprobar que los miembros del tribunal hayan notificado correctamente a las partes. El resultado de la revisión puede consistir en declarar que la decisión inicial sea incorrecta, también cabe que la reclamación haya sido rechazada porque ambas partes han procedido a sobornar a los miembros del tribunal; incluso puede darse el caso de que la revisión esté correctamente presentada y la resolución sea decidida a favor de la parte que no haya sobornado al jurado. Esto es solventado de tal forma que de no ser identificada la parte que ha cometido el soborno o la tentativa de éste se procederá a sancionar a los miembros del tribunal perdiendo su reputación. Las partes podrán apelar, pero por cada apelación la reputación de los miembros del tribunal tendrá que ser el doble que la anterior instancia.

En esta plataforma al igual que en otras, los miembros del tribunal podrán votar en un sistema tokenizado que incorpora varios sistemas de incentivos para asegurar que el proceso de votación se realiza correctamente. “Aragon” también envía un claro mensaje a los miembros del jurado indicándoles que se espera de ellos una actuación acorde con el código de conducta que previamente han aceptado.

En cuarto lugar, otro ODR que merece ser analizado es JURIS<sup>96</sup>, el cual se presenta como un sistema de resolución de conflictos de código abierto usando la tecnología Blockchain y su token (JRS). El campo de actuación de Juris son aquellos Contratos Inteligentes que hayan implementado Juris como sistema de resolución de conflictos. Una vez que surja una disputa las partes pueden suspender la eficacia del contrato y acceder al sistema a través de la plataforma de Juris. El procedimiento se basa en un sistema de resolución de conflictos con diferentes fases, empezando con un proceso de auto-mediación entre las partes. En esta fase se implementan herramientas para ayudar a las partes a alcanzar un acuerdo.

Si las partes fueran incapaces de resolver la disputa a través de procesos consensuados se pasará a la fase de “SNAP judgement” (Simple Neutral Arbitrator Pool). Es decir, a un arbitraje no vinculante donde las partes reciben una opinión por un tribunal neutral (también llamados jurados) que anónimamente votan para alcanzar la resolución. Los miembros del tribunal proporcionan una breve opinión sobre el caso y la decisión. Después de recibir las partes la decisión proveniente del tribunal arbitral, las partes podrán volver a la mediación y alcanzar un acuerdo.

En primer lugar, en esta fase inicial las partes tienen un tiempo para suministrar la información necesaria que corresponda al caso, después la opinión de los miembros del tribunal se envía transfiriendo el token JRS que cada miembro ostenta en su poder, para una revisión. En cuanto al procedimiento de votación los miembros han de resolver la disputa fundamentándola en tres motivos e incluyendo una decisión final que responda a éstos. Todas las decisiones provenientes del tribunal permanecerán ocultas hasta que se cumpla el plazo fijado. Después de cumplirse éste, toda la información será revelada y se

---

<sup>96</sup> Vid., in extenso, JURIS Project, disponible en HYPERLINK “<https://jurisproject.io/how-it-works/>”

produce un debate entre los miembros del tribunal del SNAP y los expertos legales que participan activamente haciendo preguntas, proporcionando información relevante junto a fundamentación de hecho y de derecho.

Al acabar esta etapa, se produce una nueva votación, donde los miembros del tribunal justifican sus votaciones y proporcionan su decisión final. Después de la votación, se asigna un experto legal a cada grupo de miembros del tribunal que coincidan con sus decisiones, para que finalmente cada grupo forme una "opinión final". Estas opiniones son transferidas a las partes, quiénes pueden utilizarlas para alcanzar un acuerdo consensuado.

Por último, de no alcanzarse un acuerdo entre las partes, se pasa a un arbitraje vinculante llamado PANEL (Preemptory Agreement for Neutral Expert Litigation) , al que suele llegarse en controversias complejas que requieren la aportación de miembros del tribunal con mayor experiencia y cualificación, es decir, juristas de reconocido prestigio; aunque también se llega al PANEL en aquellas controversias en las que las propias partes quisieran llegar a un laudo jurídicamente vinculante en virtud de la Convención de Nueva York<sup>97</sup>. Ahora bien, esta vía es más costosa que la fase SNAP, ya que puede proporcionar a las partes un laudo que no sólo es jurídicamente vinculante sino ejecutable en todo el mundo. Toda la información de la fase SNAP estará a disposición de los juristas en esta etapa y los responsables de la toma de decisiones podrán solicitar información adicional antes de emitir su decisión. La decisión debe tomarse en un plazo de treinta días y, una vez emitida, el contrato inteligente entre las partes será rescindido y el laudo será automáticamente ejecutado.

El sistema de JURIS contrata a miembros del tribunal de tres categorías: juristas de reconocido prestigio, juristas con buena reputación y juristas sin apenas experiencia. Los juristas de reconocido prestigio son árbitros profesionales con experiencia en la ODR. Deciden los casos más complejos, que son los más gratificantes a nivel de remuneración. Los juristas con buena reputación son aquellos miembros que contribuyen a la ODR y pueden votar en la fase de SNAP. Pudiendo ascender al rango de jurista de reconocido prestigio al obtener calificaciones más altas a través de valoraciones. Los juristas sin

---

<sup>97</sup> Convención sobre el Reconocimiento y la Ejecución de las Sentencias Arbitrales Extranjeras, Nueva York, 10 de junio de 1958.

apenas experiencia son nuevos usuarios que pueden participar en los debates y evaluar durante la fase SNAP, pero no pueden emitir decisiones ni opiniones. Juris tiene un sistema de reputación para sus miembros en el cual se evalúa la calidad de su toma de decisiones.

Como se puede apreciar, se emplea el voto simbólico de los miembros del jurado, pero también se deja espacio la resolución de disputas de mutuo acuerdo entre las partes, estructurando un sistema de resolución escalonado que en última instancia resulta en un laudo legalmente vinculante y ejecutable.

En quinto lugar, igualmente interesante es el ODR de Mattereum<sup>98</sup>. Se trata de una empresa de contratos inteligentes cuya misión es permitir que los contratos inteligentes cubran los activos físicos obteniendo "activos del mundo real dentro de la cadena de bloques". Para ello, Mattereum ha desarrollado la herramienta de "custodia automatizada", un propietario y un registrador de activos del mundo real. Por otro lado, también incorpora un proceso de resolución de conflictos basado en el arbitraje *off chain*, es decir, que opera fuera de la red de Blockchain, confiando en árbitros externos independientes. Mattereum crea una gran variedad de contratos tradicionales y los correspondientes contratos inteligentes para facilitar las transacciones jurídicas comunes, como la venta, subasta y el arrendamiento de bienes inmuebles, así como la concesión de licencias de propiedad intelectual.

Si surge una controversia, las partes pueden recurrir al arbitraje, que es llevado a cabo por un organismo externo independiente. Las partes pueden elegir los árbitros entre las opciones que se les ofrecen o, si no pueden llegar a un acuerdo, se les asignará uno por parte de Mattereum. Los costes del arbitraje están incluidos en los honorarios pagados como parte de la auditoría de los contratos de Mattereum, realizada para localizar fallos, áreas de ambigüedad y otras posibles problemáticas. En este sentido, Mattereum no sólo ofrece servicios de resolución de controversias ex-post, sino que también se dedica a esfuerzos activos de prevención de controversias ex-ante.

---

<sup>98</sup> Vid., in extenso, Mattereum Project, disponible en HYPERLINK "<https://mattereum.com/services/>"

El ámbito de operación de Mattereum es diferente al de muchas otras entidades que operan con la cadena de bloques y los ODR por varias razones. En primer lugar, intenta utilizar la cadena de bloques para activos “off chain” (por ejemplo un inmueble), una tarea ambiciosa que expande el alcance de las controversias que podrían ser manejadas a través de los ODR para la cadena de bloques, de la misma manera que la distinción entre *online* y *offline* se ha vuelto menos relevante para los ODR en otros contextos. En segundo lugar, Mattereum opta por el arbitraje tradicional, en lugar de la votación como otras plataformas que se han analizado, que se realiza en masa. Si bien esta elección puede tener sus ventajas, también abre interrogantes en cuanto a su escalabilidad y gestionar controversias masivas en un futuro próximo.

Además de las plataformas analizadas, en sexto lugar, es igualmente interesante por su grado de implantación, Rhubarb, plataforma que utiliza contratos inteligentes y *tokens* denominados RHY para mejorar el acceso a la justicia y a nuevas formas de resolución de disputas. RHUbarb tiene experiencia en el campo de la resolución de disputas a través de su participación en PeopleClaim, un gran proveedor de ODR que igualmente pretende el uso de la tecnología para mejorar la forma en que operan los mecanismos de resolución de disputas y para mejorar el acceso a la justicia. PeopleClaim tiene una gran comunidad de usuarios, lo que permite que la gente presente reclamaciones y que la comunidad los resuelva basándose en la sabiduría de la comunidad. El proceso es público y las partes pueden invitar a expertos (por ejemplo, abogados, médicos, arquitectos) de la comunidad para que ofrezcan su opinión sobre la controversia.

La plataforma RHUbarb dispone de varios servicios. Una posibilidad es llevar a cabo encuestas, una vía rápida, barata y democrática para alcanzar decisiones basadas en un amplio consenso. Los jurados cuyo voto fue minoritario perderán sus *tokens*, al igual que ocurre con otros ODR analizados. Los resultados de la encuesta pueden servir como una decisión arbitral vinculante si las partes eligieron esta opción por adelantado. De lo contrario, los resultados de la encuesta pueden ayudar a las partes en sus esfuerzos de negociación o mediación, o ser presentados como opinión de expertos en un tribunal o en un arbitraje. También existen "procesos de autofinanciamiento" en los que los jurados son recompensados por proponer una solución que las partes no concibieron pero que finalmente eligieron

Como se ha indicado anteriormente, este esfuerzo se beneficia de su relación con PeopleClaim, que tiene experiencia en la gestión de una plataforma de ODR y en la resolución de disputas en línea. Con la participación de RHY en PeopleClaim, los incentivos son mejorados para que los jurados colaboren e innoven en proponer resoluciones creativas. RHUbarb es interesante en cuanto se conecta a los procesos de RDO fuera de la cadena de bloques y examina las formas de cómo la tecnología Blockchain puede mejorar la resolución de conflictos que ya están teniendo lugar en línea en varios contextos, analizando su capacidad para reunir a los jurados y proveer incentivos para el voto justo a través de *tokens* y otros medios. Al igual que Sagewise y otras plataformas, también reconoce la necesidad de que los procesos consensuados funcionen junto con los basados en la intervención de un tercero para decidir, confiando además en el potencial de la votación de los jurados para ayudar a generar resultados creativos que se extiendan más allá del paradigma de ganar o perder.

Por último, la plataforma ECAF<sup>99</sup> o el foro de solución de controversias y arbitraje, opera sobre EOS, que es un protocolo de cadena de bloques operado por la red de blockchain- Cualquier miembro de la comunidad puede presentar una reclamación por medio de un mensaje electrónico. Las reclamaciones pueden referirse a errores en el contrato inteligente, la piratería informática de un contrato ricardiano o cualquier otra estafa de diferente índole. El demandante o reclamante también debe especificar la solución deseada, como la congelación del contrato inteligente o de la cuenta o la cancelación de los tokens de EOS.

En cuanto a los árbitros que participan, por lo general se nombra un solo árbitro por caso. Las apelaciones y los casos importantes son atendidos por un tribunal compuesto por tres árbitros. Adopta principios propios del proceso –judicial- tales como la garantía de igualdad entre las partes, el principio de contradicción, permitiendo así a cada una de ellas presentar sus argumentos y responder a su contraparte, la garantía de un proceso justo y eficiente y la documentación de todas las comunicaciones de la controversia. Pero también presenta características propias, como cuando la disputa involucra a una parte que no forma parte de la comunidad o que no está involucrada en el contrato, se recurre a la autoridad de un tribunal externo. Es llamativo que se aliente a las

---

<sup>99</sup> Vid., in extenso, PROYECTO EOS – ECAF disponible en HYPERLINK “<https://www.eoscorearbitration.io/>”



partes a que no estén representadas en el procedimiento. Las normas determinan qué información relativa al caso debe hacerse pública, pero también permiten excepciones, principalmente por consideraciones de privacidad. El laudo puede incluir varios “remedios” como la cancelación de las fichas, la congelación de un recuento, la retirada temporal o definitiva de la comunidad, la presentación de informes a organismos externos y similares.

La importancia de este sistema de arbitraje deriva de que realmente es un foro interno de ODR que ha logrado atraer un número impresionante de demandas y usuarios. Sin embargo, en el momento de redactar esta tesis doctoral, el futuro del ECAF parece incierto, ya que, la ECAF ha enfrentado importantes desafíos a su legitimidad. Esta crisis surgió debido a varias decisiones tomadas por el órgano de árbitros de ECAF para impedir la transferencia de criptoactivos en la red de EOS. Dado que los árbitros emitieron estas decisiones sin fundamentación, todo el funcionamiento del órgano de arbitraje se percibió como no transparente e ilegítimo. En un intento por recuperar la legitimidad, uno de los líderes de la red de EOS se dirigió a Amy Wan, cofundadora de Sage wise y Wansetupun, que incluía a Colin Rule (fundador del sistema de ODR de eBay) y otros que idearon un plan de solución de controversias que se ajustara a los valores liberales que muchos miembros de la comunidad de la red EOS defienden duramente. Por el momento no ha habido ningún compromiso de financiar ese plan y en la actualidad hay una iniciativa en la comunidad de la red EOS para eliminar por completo el ECAF (el foro de resolución de controversias).

A modo de cierre, podemos afirmar que, pese al avance de estos sistemas de resolución de conflictos basados en blockchain –la industria ODR–, su expansión se ve muy limitada y cuestionada por razones de orden jurídico. Al tratarse de un entorno distribuido y en rápida evolución que opera a través de fronteras, el entorno de la cadena de bloques ha demostrado ser difícil de regular, al igual que otras esferas de la actividad en línea en el pasado. Bitcoin y otras *criptocracias*, junto con las OCI (Oracle Call Interface), han desafiado a los legisladores nacionales y surgen propuestas regulatorias que van desde los intentos de sofocar esas actividades, hasta los intentos de utilizar esos instrumentos por parte del propio Estado. Esto se complica aún más por el carácter anónimo y el uso de pseudónimos en muchos de estos intercambios.

En lo que respecta a la solución de controversias en la contratación inteligente, es claro que nuestro sistema judicial no está preparado para proporcionar soluciones. Las ODR han puesto de manifiesto la complejidad a la hora de adoptar una norma específica, que no se cuenta con tribunales capaces de afrontar los conflictos que surgen en estas nuevas formas de contratación inteligente o, incluso, en los casos en que un tribunal estuviera disponible, los costos son prohibitivos. Todo ello además de la dificultad de determinar la ley aplicable, dado que son operaciones “deslocalizadas”. Es cierto que los sistemas de solución alternativa de controversias sustentados en esta tecnología, algunos de los cuales hemos analizado aquí, están demostrando grados de eficiencia creciente, sin embargo, no cuentan con una mínima regulación, permanecen a la "sombra de la ley" y dependen a menudo del sistema judicial para la aplicación de las resoluciones alcanzadas.

La experiencia adquirida en la regulación del contexto online demuestra que, si bien esos avances plantean importantes desafíos jurídicos, los legisladores encuentran la forma de hacer cumplir la ley cuando así lo desean y los ODR no van a ser la excepción. El fallo de la Comisión de Valores y Bolsa de Estados Unidos (SEC) en el caso de Ethereum es un ejemplo en el contexto del ecosistema Blockchain. Se puede aventurar que la sofisticación del legislador en esta área aumentará y a medida que la práctica de las ODR se haga más conocida y clara servirá para mejorar los esfuerzos para introducir los ODR en la cadena de bloqueo. Los ODR proveerán entonces una vía más accesible para abordar los conflictos, pero recordando que en última instancia siempre se cuenta con el derecho de acceso a los tribunales.

## **10. PROCEDIMIENTO TÉCNOLÓGICO DEL SMART CONTRACT**

Ya han sido mencionadas, las diferentes etapas de un Contrato Inteligente y las problemáticas que suscitan. Sin embargo, no hemos visto que procedimiento siguen estos desde el punto de vista tecnológico.

### **Etapas de Código o Codificación**

Esta etapa se correspondería con la fase de formación contractual, es decir de la creación del contenido del contrato, la fijación del objeto y la causa, así como su

redacción en lenguaje natural. Cuando se trate de configuración en masa será la fase donde se creará un modelo de contrato en el cual se establecerán el contenido obligacional al cuál se someterán las partes, una vez creado el consumidor podrá adherirse a este contrato.

La evidente y notable mejora en los sistemas informáticos que procesan datos relativos a los términos contractuales, no sólo no ha cesado, sino que está siendo cada vez mayor con el paso de los años. Todo ello, gracias a los avances en el sector financiero por las Fintech y el creciente comercio electrónico, quedando demostrado una mejora en la eficiencia contractual a través de la contratación en línea y una reducción de costes económicos. La creación de contenido obligacional de forma electrónica resulta más problemática en el diseño e implementación de condiciones generales de la contratación<sup>100</sup>.

En este caso, al ser las condiciones generales de la contratación introducidas unilateralmente por una parte con el objetivo de ser incorporadas a una gran cantidad de contratos. Desde un punto de vista jurídico quedarán sujetas a dos controles, el primero en relación a que la incorporación de éstas es conocida por el que vaya adherirse a éstas. Es decir, estas han de ser claras, concretas y comprensibles por la persona que se quiere adherir a ellas. Por otro lado, cuando estemos en relaciones donde intervengan consumidores (B2C), los controles relativos a la abusividad y transparencia.

Por tanto, el control de incorporación es vinculante a todos los contratos donde se utilicen condiciones generales de la contratación, mientras que el control de transparencia y abusividad será únicamente vinculante a relaciones con consumidores cuando se usen estas además del control de incorporación. Todo ello resulta coherente, teniendo en cuenta que normalmente estos modelos de contratos vienen introducidos de forma unilateral por la empresa, a veces con una redacción larga y compleja. En el momento que el cliente a valorar estos términos y condiciones en la mayoría de los casos rehúye su lectura por razones de tiempo, centrando su atención en la reputación de la empresa y la confianza que trasmite esta empresa. Es por ello, que no adquiere una información consciente de lo que realmente está contratando y en qué condiciones va adherirse, pudiendo incurrir en

---

<sup>100</sup> Vid., SURDEN, H.: “Computable Contracts”, University of California, Davis, vol 46, 2012, pgs 629 a 699,

un consentimiento no informado. La problemática aún es mayor si consideramos que el cliente ha de entender correctamente el funcionamiento del Contrato Inteligente, la auto-ejecución y más aún si las condiciones generales vinieran escritas en un lenguaje natural que no fuera precisamente el que conoce el cliente.

Por esa razón parece importante recomendar el manifiesto del conocimiento de las condiciones por parte del cliente en todos los procesos de contratación en línea, teniendo que manifestar este su aceptación expresa a las mismas. También se contemplaría como alternativa la homogeneización de este tipo de documentos en la contratación en línea, utilizando los mismos estilos de letra, formato, fuentes, apariencia y redacción. De este modo se crearía un espacio de contratación más cercano y comprensible a los clientes. Esta medida ya se está experimentando en el comercio electrónico y está generando una mayor confianza de los clientes en la celebración de contratos para adquirir productos o servicios en línea.

En relación con el sector financiero, ya se utilizan condiciones pre-contractuales que facilitan la información de productos financieros y de sus riesgos para que así el cliente sea o no consumidor conozca el contenido obligacional del contrato y si se adapta a sus necesidades. Podría incluso contemplarse la posibilidad que interviniera un software para que impidiera la perfección o ejecución de un contrato si éste detectase una cláusula abusiva de las que establece el artículo 87 de TRLCU.

En esta fase de codificación o programación del Contrato Inteligente, las partes podrán incluso establecer garantías de cumplimiento que garanticen su posterior auto-ejecución, como podría ser depósitos económicos o facilitar o bloquear el acceso a bienes muebles o inmuebles con la ayuda de la IoT. Toda esta fase de programación estará sujeta al control de legalidad tanto por tribunales como por los propios sistemas que puedan incluirse en el Contrato Inteligente como los ODR.

### **Etapa de despliegue o publicación**

Esta se corresponde con el momento en el que se perfecciona el contrato, las partes expresan su consentimiento a la formalización del contrato. Al ser una modalidad de la

contratación electrónica el consentimiento ha de prestarse de forma expresa y utilizando la firma digital o electrónica. Atenderemos a la Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista, cuando estemos ante relaciones profesionales donde exista un ánimo de lucro (con ánimo de reventa a los destinatarios finales). Por otro lado, se atenderá a lo dispuesto en el TRLCU cuando se trate de relaciones con consumidores.

Cuando en este tipo de contratación se usen términos y condiciones generales, ambas versiones del Contrato Inteligente (la natural y la de código) deberán estar disponibles en la red de Blockchain para la visualización de ellas por la otra parte que puede ser un cliente, un usuario o un consumidor. De modo que esta pueda acceder leer el contrato en sus diferentes versiones, así como el condicionado general y prestar su consentimiento. Este consentimiento podrá ser efectuado por la parte, después de haberse identificado correctamente en la plataforma.

En el caso de que se trate de un Smart Legal Contract con un clausulado negociado individualmente, una vez perfeccionado este, se deberá transcribir el contrato en lenguaje natural a lenguaje de código. Una vez hecho, ambas versiones serán encriptadas para garantizar la confidencialidad del Contrato Inteligente que va a ser almacenado en diferentes nodos. A continuación, el Contrato Inteligente se insertará en el bloque principal de la red de Blockchain y desde ahí se distribuirá a los diferentes nodos. Esto se realiza cifrando el contenido del contrato vinculando este a una clave alfanumérica a través de algoritmos de hash que constituirán la huella digital. Después esta huella digital es asociada con la clave privada del usuario que ha formalizado el contrato que a su vez está vinculada a la clave pública del usuario. Para acceder al Contrato Inteligente de nuevo, las partes tendrán que identificarse correctamente (pasando el proceso de autenticación y verificación) que dependerá de lo que cada red de Blockchain disponga para la correcta identificación de los usuarios. Cabría la posibilidad de que la plataforma ofreciera la oportunidad al usuario de establecer el grado de confidencialidad de los datos suministrados por este al Contrato Inteligente y los generados por este. También se podrían establecer obligaciones relativas a las partes, para garantizar que las partes están en igualdad desde un punto de vista tecnológica, para el acceso a la información del Contrato Inteligente, visualizar o almacenar esta información.

### **Fase de auto-ejecución**

Esta se corresponde con las etapas de consumación y ejecución de un contrato tradicional. Consiste en el cumplimiento del contenido obligacional del Contrato Inteligente y se produce de manera automática cuando los nodos verifican que ha ocurrido una circunstancia previamente determinada por las partes.

Tecnológicamente hablando la red de Blockchain va registrando las transacciones producidas estableciendo correspondencia entre las actuales y las anteriores a través de sus códigos identificadores hash, que los nodos pueden verificar. En un Contrato inteligente, cuando los oráculos determinan que se ha producido una circunstancia que se encuentra en el contrato, la transacción se produce de manera automática. Todas las transacciones, movimientos o alteraciones que se produzcan en la red de Blockchain, se almacenan en los nodos, almacenando cada uno una copia de la red de Blockchain completa, garantizando así tanto el cumplimiento como dar certeza de que las partes no han modificado el Contrato.

Este tipo de contratos deberían ser reconocidos como contratos tradicionales, de modo que desplieguen los mismos efectos legales, todo ello desde un punto de vista del principio de equivalencia funcional y de neutralidad tecnológica. Ya que estos mejoran a los tradicionales en términos de cumplimiento del contenido obligacional y de información a las partes disminuyendo así la litigiosidad tradicional proveniente de incumplimientos contractuales o otros tipos de controversias relacionadas con la ejecución y consumación del contrato.

### **Ciclo de vida del contrato**

Este tipo de contratación plantea interrogantes jurídicas ya que puede formalizarse un Contrato Inteligente con una duración prolongada, puede que los sujetos que participan en éste o terceros intervinientes desaparezcan con el tiempo, es por ello recomendable garantizar que el ciclo de vida de estos contratos sea viable. Por ello, la tecnología Blockchain ha de garantizar la correcta disposición y mantenimiento del ciclo de vida del contrato.

## 11. VICISITUDES DEL SMART CONTRACT

En el apartado anterior se ha analizado la autoejecución de los Smart Legal Contracts y en relación con ello los sistemas de solución de conflictos basados en la misma tecnología, alternativos a la vía judicial. Sin embargo, no se han tratado las posibles vicisitudes que puede sufrir la contratación a través de esta modalidad tecnológica, ya que ello, aun estrechamente interconectado, habría generado cierta dispersión y pérdida de claridad sistemática, cuando lo que se pretendía era destacar la relevancia del papel de los ODR y su descripción. Por ello, teniendo presente dicha interconexión nos referimos a continuación a dichas vicisitudes en las que pueden interactuar dichos sistemas.

### **Incumplimiento Contractual**

Teniendo en cuenta que los Smart Legal Contracts lo que proponen es la autoejecución del contrato, sin la intervención de las partes, parece remota la posibilidad de que se produzca un incumplimiento contractual donde medie culpa o negligencia. Esta modalidad de contratación tecnológica pretende cumplir de forma casi absoluta con el principio *pacta sunt servanda*<sup>101</sup>.

Sin embargo, con la tecnología existente a día de hoy, no se puede obviar que este tipo de problemática pudiera surgir una vez formalizado un Contrato Inteligente. Por ejemplo, en el caso de obligaciones pecuniarias, en el caso de que se tuviera que hacer una determinada transacción y en el momento de la auto-ejecución, la *wallet digital*, no dispusiera de fondos suficientes para realizar el pago, no podría llevarse a cabo la auto-ejecución. Esto podría ser solventado desde un punto de vista tecnológico, reteniendo los fondos requeridos para la ejecución de las acciones pecuniarias a fecha de la perfección del Contrato Inteligente, siempre y cuando, la cantidad o fondos fueran determinables en ese momento. Desde un punto de vista jurídico, esta problemática podría solventarse con la intervención de oráculos (ya sean personas o tecnologías) que requirieran los fondos o solventaran esta problemática de alguna otra forma, dejando como último recurso a la vía judicial.

---

<sup>101</sup> MCJOHN, S., MCJOHN, I.: “The Commercial Law of Bitcoin and Blockchain transactions”. UCCCL.J. 47, Artículo 2, 2017.

## **La imposibilidad sobrevenida**

Al ser de aplicación lo dispuesto en el artículo 1182 del Código Civil, podría ser que, por circunstancias sobrevenidas y fortuitas, fuera imposible la ejecución del propio contrato, dejando libre al deudor de la obligación establecida en el contrato. Aun así, este tipo de circunstancias deberían estar tasadas o al menos contempladas en la interfaz con la que vayan a interactuar los usuarios, de modo que una vez se haya celebrado el Contrato Inteligente, las partes pudieran acceder al mismo y notificar tanto a la otra parte como al propio contrato, que ha ocurrido esta circunstancia. En estos casos se podrán adjuntar documentos o medios que acrediten estas circunstancias y en base a ello, las partes pueden declarar de mutuo acuerdo la imposibilidad sobrevenida, o en el caso de que no se llegase a un acuerdo que interviniera un oráculo que surtiera de información al Smart Legal Contract, para que este pudiera tomar una decisión al respecto. Aun así, habrá que atenerse al caso concreto, porque la probabilidad de que esto ocurra será quizás más remota en algunos tipos específicos de contratos que en otros.

## **Nulidad y Anulabilidad**

En la contratación inteligente resulta difícil que pueda plantearse un supuesto de nulidad, teniendo en cuenta las prácticas y el soporte tecnológico de esta modalidad de contratación en las fases de formación y perfección contractual (ya analizadas). Sin embargo, nunca es descartable la existencia de “fallos” en el sistema. En estos casos la respuesta, en los supuestos previstos en el artículo 1300 del CC, es que las partes podrán igualmente ejercer una acción de nulidad. Dicha acción, es lógico pensar que también se articule dentro de la plataforma, contando con la revisión un oráculo, que debería ser un jurista, quien identificará si falta algún requisito esencial y de ser así, éste informaría al Smart Legal Contract y se procedería a su nulidad con efectos *ex tunc*.

Por otro lado, en cuanto a la anulabilidad, también poco probable, la respuesta es la misma, la acción de anulabilidad que, a diferencia de la nulidad, sí es subsanable con un plazo de caducidad de cuatro años en relación al derecho de acción restitutoria (arts. 1301 y 1303 CC). Los casos más frecuentes por los que se produce esta problemática suelen ser vicios en el consentimiento o falta de capacidad. La consecuencia jurídica de



esta acción es que las partes deberán restituirse entre ellas las prestaciones que se hayan efectuado junto a los frutos o intereses que se hayan podido devengar. Dado que este tipo de problemáticas sí son subsanables, cabría la posibilidad de que la parte afectada renunciara expresamente a ejercer dicha acción y, de no invocarla, se produciría la confirmación tácita del contrato anulable, aunque solo son confirmables los contratos que reúnan los requisitos del artículo 1261 CC, esto es, los elementos esenciales, tal como establece el artículo 1310 CC.

Sin embargo, al igual que ocurre con la nulidad y con la imposibilidad sobrevenida, considero que sería conveniente que la plataforma en que vaya a celebrar este tipo de contratación contemplase (una vez celebrados los contratos inteligentes) una herramienta por la cual las partes pudieran notificar y solventar también este tipo de situaciones, facilitando la confirmación de los contratos de forma automatizada. Las situaciones de mera anulabilidad presentan una mayor potencialidad de uso en la contratación inteligente, ya que las declaraciones de nulidad requieren de una acción judicial declarativa.

### **La rescisión del Smart Legal Contract**

Los contratos celebrados válidamente pueden rescindirse en los casos establecidos por la ley (arts. 1290 y 1291 CC), por tanto, es una acción subsidiaria y está limitada a los supuestos legales expresamente establecidos, además de otros que otra ley pudiera prever –reserva legal-. El CC incluye ciertos supuestos en los que la rescisión se contempla por la posición de debilidad de determinados sujetos, en contratos celebrados por tutores y curadores sin autorización judicial, siempre que las personas a quienes representen hayan sufrido lesión en más de la cuarta parte del valor de las cosas que hubieran sido objeto de aquéllos. Y, de la misma manera los contratos celebrados en representación de ausentes. También los contratos en fraude de acreedores y no haya otro modo de cobrar, los que se refieran a cosas litigiosas y cualquier otro previsto por una ley, como es el caso de la Ley Concursal<sup>102</sup>. Por tanto, se trata de supuestos excepcionales que, además, son objeto de interpretación restrictiva, optando por una solución de equilibrio protectora de la seguridad en el tráfico contractual.

---

<sup>102</sup> Real Decreto Legislativo 1/2020, de 5 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Concursal, artículo 225

En la contratación inteligente, un buen control por parte de las plataformas que formalicen estos contratos durante las etapas de formación y perfección puede determinar que estas situaciones no lleguen a producirse. No obstante, por la propia vinculación del Smart Legal Contract a sistemas ODR se puede incluir el modo de solventar este tipo de situaciones entre la parte, con o sin intervención de asistencia técnica. Por tanto, la vía judicial sería más excepcional aún de lo que ya lo es en la contratación convencional y electrónica.

Al igual que ocurre con la anulabilidad y la nulidad, la rescisión implica (de no contemplarse en las plataformas que celebren Contratos Inteligentes un medio de resolución de conflictos alternativo) el acudir a la vía judicial para ejercitar estas acciones, para declarar la ineficacia del supuesto contrato y ordenar la restitución de las obligaciones, que consistiría en la obligación recíproca de devolver de las prestaciones junto a sus frutos e intereses. En el caso de Contratos Inteligentes, siempre y cuando estos se formalicen en redes de Blockchain Públicas y no Privadas, sería desde un plano teórico prácticamente imposible la reversión del contrato, debido a la inmutabilidad que como se ha adelantado, es una de las características de este tipo de redes.

Por parte de la “doctrina”<sup>103</sup> al respecto, se aboga por la introducción mediante ley de una solución específica para estas formas de contratación, alternativa a la acción restitutoria propios del régimen de nulidad, anulabilidad y rescisión contractual. Se trataría introducir o contemplar el pago de una cantidad económica que sustituyera al bien a restituir, así como un sistema de indemnizaciones que resultase satisfactorio para la parte que quisiera invocar esta acción y de carácter sancionador para la contraparte, con la finalidad de solventar problemáticas en casos de falta de elementos esenciales o supuestos de rescisión legamente establecidos. Por otra parte, se contempla la posibilidad de la contratación pólizas de seguros adicionales que pudieran garantizar los riesgos derivados de la contratación por estas nuevas vías.

El alcance económico en la acción de restitución, conforme establece el artículo 1307 del Código Civil, va más allá de la restitución estricta, ya que se deberán devolver

---

<sup>103</sup> VILALTA NICUESA, A.: “Smart Legal Contracts y Blockchain: La contratación inteligente a través de tecnología Blockchain”, Editorial: Wolters Kluwer, pág.149, 2019

los frutos percibidos, el valor de la cosa que tenía en ese momento y los intereses desde la fecha. Desde una perspectiva de consumo y en base al artículo 75 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, que establece que no se podrá privar al consumidor de ejercer su derecho de desistimiento, en caso de pérdida o destrucción de la prestación que le sea imposible de devolver, respondiendo por el valor de mercado de dicha prestación en el momento que se ejercite la acción de desistimiento, salvo que su valor fuera mayor que el valor de adquisición inicial.

Esta solución ya viene contemplada en el régimen general de contratación de manera subsidiaria para los casos en los que la restitución sea imposible. Sin embargo, considero que debemos tender un puente entre tecnología y Derecho, para dotar a estas plataformas que vayan a celebrar este tipo de contratos, de medios suficientes y de garantías jurídicas suficientes para hacerlos más eficientes. Es decir, contemplar en el propio código la posibilidad de que puedan ocurrir estas situaciones y la solución jurídica que va a tener cada una. En el caso de no ser posible la restitución, el criterio del valor económico equivalente debería ser introducido en el código junto a las demás previsiones legales y al régimen indemnizatorio adicional con motivo de que cuando ocurriesen estas remotas situaciones, el propio Contrato Inteligente, dispusiera de medios para resolver estos conflictos con ayuda de las partes, interviniendo oráculos, dejando como última vía, la vía judicial.

También, habría que contemplar la posibilidad de que en casos de nulidad, anulabilidad o rescisión de un Smart Legal Contract, al producirse los efectos derivados de estas acciones, dada la conectividad característica, éstos pudieran afectar a otros Contratos Inteligentes celebrados entre las partes o incluso contratos convencionales o electrónicos, es decir contratos conexos al principal<sup>104</sup>. Por tanto, si el principal resulta ineficaz la ineficacia afectaría también a los demás que dependen de ese contrato base.

En el caso de que la plataforma digital donde se celebrasen estos contratos contase con los medios de resolución de conflictos alternativos a la vía judicial, habría que

---

<sup>104</sup> Vid., PUIG BRUTAU, J.: *Fundamentos del Derecho Civil*, Vol I, tomo II, pág 302, 1988.

especificar en cada Contrato Inteligente si existe conexión con otro Smart Legal Contract ya existente o si es un contrato independiente. Y, en el caso de que el contrato conexo hubiera sido formalizado por otra plataforma de manera electrónica, o de manera convencional, habría que acudir a la vía judicial para plantear la nulidad con la susodicha propagación de efectos a los demás contratos conexos.

### **La denuncia del Contrato Inteligente**

En la contratación convencional y electrónica la ley autoriza, de manera excepcional, a una de las partes el poder de dejar sin efecto el contrato, produciéndose una ineficacia no retroactiva al momento de celebración del contrato. Aun siendo contrario al principio de interdicción de la arbitrariedad que recoge el artículo 1256 del Código Civil, la norma ha optado por dotar a las partes de esta facultad en ciertas ocasiones; se trata de previsiones específicas que considera merecedoras de tener ese privilegio.

En relación con el contrato de sociedad el CC<sup>105</sup> prevé precisamente la denuncia unilateral por voluntad de las partes en el artículo 1700.4, dejando, por tanto amplio margen de libertad, dentro de los límites establecidos en los artículos 1705 y 1706 del Código Civil, que exigen que se trate de una relación de carácter indefinido o sin término definido de duración, o que éste no resulte de la naturaleza del negocio, concurra buena fe y se efectúe en tiempo oportuno y con conocimiento de los otros socios. En cambio, no procede la denuncia por voluntad de parte cuando el contrato lo prevé así expresamente o no proceda por la naturaleza del negocio, sea de duración determinada, no concurra justo motivo –como el no cumplimiento de la obligación por la otra parte-, inhabilitación para los negocios o supuestos similares admitidos por un Tribunal.

---

<sup>105</sup> Artículo 1700 CC “La sociedad se extingue:1.º Cuando expira el término por que fue constituida.2.º Cuando se pierde la cosa, o se termina el negocio que le sirve de objeto.3.º Por muerte o concurso de cualquiera de los socios y en el caso previsto en el artículo 1699.4.º Por la voluntad de cualquiera de los socios, con sujeción a lo dispuesto en los artículos 1.705 y 1.707.5.º Cuando respecto de alguno de los socios se hubieren dispuesto medidas de apoyo que impliquen facultades de representación plena en la esfera patrimonial.Se exceptúan de lo dispuesto en los números 3.º, 4.º y 5.º de este artículo las sociedades a que se refiere el artículo 1670, en los casos en que deban subsistir con arreglo al Código de Comercio.

En general la denuncia unilateral se prevé en relaciones de duración indefinida, la relaciones a título gratuito o por producirse un déficit informacional. Todo ello, siempre y cuando la denuncia se efectúe con una antelación razonable y siendo conforme a la buena fe contractual. La denuncia del contrato puede surgir en situaciones muy diferentes, por ejemplo, en primer lugar, una casuística referente al caso sería porque la relación contractual se hubiera constituido con carácter indefinido o sin plazo de extinción, debido a la razón de que nadie puede obligarse con carácter perpetuo, como sería el caso de un arrendamiento en el que no se haya determinado el plazo de extinción, un contrato de comodato como establece el artículo 1750 del Código Civil. En segundo lugar, en relaciones contractuales en las cuales las partes se han obligado por una relación de confianza y ésta se pierde, como sucede en la donación o el mandato. En tercer lugar, en materia de consumidores, cuando se establezcan cláusulas en contratos de suministro o de servicios, en los que se establezcan plazos de duración excesiva o se incluyan limitaciones que obstaculicen al consumidor el poder de extinguir el contrato. El consumidor podrá extinguir el contrato, sin que puedan establecerse sanciones o pérdidas de cantidades abonadas por adelantado etc... También se admite la denuncia en el contrato de obra, siempre que ello no suponga un perjuicio excesivo a la otra parte, para que así el comitente no tenga por qué soportar una obra que quizás ya no le es útil.

La denuncia del contrato comporta la restitución de las prestaciones consiste en la mera la mera manifestación a la contraparte de la voluntad de restituir las prestaciones sin tener que fundamentarla o justificarla. Será una restitución recíproca de dinero o bienes y de los gastos que se hayan realizado en los bienes. Aunque debe entenderse está restitución sin carácter retroactivo.

La denuncia plantea ciertas dificultades en la contratación inteligente porque una de sus características es precisamente la inmutabilidad. Entendiendo, que el derecho de desistimiento o denuncia sea para poner fin a un contrato en el que no se ha establecido un plazo de extinción del contrato, o, en otros casos, de extinguir un contrato por la pérdida de confianza entre las partes. Desde la doctrina, se propone añadir en la etapa de formación y perfeccionamiento del contrato, la obligación de establecer un límite temporal razonable. Mientras que en el caso de la pérdida de confianza se puede establecer un derecho a obtener un importe económico equivalente ya determinado sin necesidad de que en el momento extintivo se tenga que alcanzar un acuerdo entre las

partes. También aboga la doctrina por la creación de una normativa sobre contratación inteligente que exija unos requisitos en la etapa de formación del Contrato Inteligente que incluyendo la obligación de fijar límites temporales, la presunción de una determinada duración y sustitución de la restitución por el equivalente económico.

Desde mi punto de vista y desde un plano práctico, la posibilidad de que se formalizaran contratos de estas características por medio de Contratos Inteligentes, es remota porque sería ineficiente. Parece altamente improbable, por ejemplo, además de poco idóneo acudir a la contratación inteligente en contratos tales como el comodato, mandato o donación. En otros casos, sí es posible establecer límites temporales en las interfaces o plataformas digitales, así como incluir cláusulas en las que las partes hayan de fijar requisitos y un límite temporal. La inclusión del equivalente económico como sustitutivo de la restitución, parece un instrumento adecuado y más cuando estamos en relaciones B2C. En materia de consumidores, en la etapa de perfección y formación de los Contratos Inteligentes, se puede optar por cláusulas limitativas de la denuncia del contrato, tutelando al consumidor.

### **El desistimiento en contratos B2C**

El desistimiento del contrato es un derecho o facultad del consumidor o usuario de dejar sin efecto el contrato celebrado, notificándose a la otra parte dentro de los plazos establecidos, sin necesidad de justificar su decisión y sin penalización de ninguna clase. Nuestro ordenamiento contempla diferentes circunstancias en las que el usuario, cliente o consumidor pueden ejercer este derecho. El artículo 68 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias. Concretamente, lo configura como un derecho del consumidor y usuario de dejar sin efecto el contrato, notificándolo a la otra parte contratante en el plazo establecido para el ejercicio de este derecho, sin necesidad de justificar su decisión ni penalización (siendo nulas de pleno derecho las cláusulas que impongan al consumidor o usuario una penalización por el ejercicio de dicho derecho). El precepto –art. 68.2- establece que el consumidor tiene derecho a desistir en los supuestos previstos legal o reglamentariamente y cuando así se reconozca en la oferta, promoción, publicidad o en el propio contrato.

Otras normas que se refieren al desistimiento son la Ley de Arrendamientos Urbanos – Ley 29/1994, de 29 de noviembre- como derecho del arrendatario, art. 11 sometido a requisitos de plazos y obligación de comunicación- y Ley 16/2011, de 24 de junio de contratos de crédito al consumo, cuyo artículo 28 regula el derecho de desistimiento del consumidor.

El desistimiento en la contratación inteligente cuando intervengan consumidores es igualmente problemático, sobre todo, por el tema de la auto-ejecución de prestaciones y contraprestaciones que aportan los Smart Legal Contracts. Es previsible que este tipo de contratos vayan a utilizarse en masa como medio de contratación con consumidores. Es por ello importante tener en cuenta las previsiones legales sobre este derecho de los consumidores y usuarios, debiendo recordar aquí que, junto al desistimiento convencional (el contractual), la ley reconoce otro de carácter no renunciable para consumidores y usuarios en casos como la venta a distancia o fuera de establecimiento, lo que afecta especialmente a la contratación electrónica y por ende, a los Contratos Inteligentes.

La ley sobre derechos de usuarios y consumidores establece previsiones –artículos 68 a 79- pormenorizadas sobre el ejercicio de este derecho, sus condiciones y efectos. Así, en relación con la forma del ejercicio de este derecho, no está supeditado a requisito alguno, pudiendo realizarse por medio de un documento en el que se exprese el deseo de ejercitar ese derecho o devolviendo los productos recibidos. Sin embargo, la prueba de este recaerá sobre el que ejerza dicho derecho tal y como establece el artículo 72 de la Ley de Consumidores y Usuarios. El plazo mínimo que dispone el consumidor para ejercer este derecho es de 14 días desde la recepción del producto o desde que se formalice el contrato, en el caso de prestación de servicios. Aunque si el empresario, no informa al consumidor de tal derecho el plazo finaliza un año después de la celebración del contrato. En el marco normativo comunitario todos los Estados miembros contemplan este derecho con carácter imperativo, admitiendo la devolución como un desistimiento tácito del contrato en cuestión. En todo caso, ha de informarse bien al consumidor sobre la existencia de este derecho, en que consiste y ante qué persona o entidad puede ejercitarlo. Además, se establece que el único coste que deberá de asumir el consumidor, si es que lo asume, es el derivado del envío para proceder a la devolución, sin poder establecerse más obligaciones o responsabilidad alguna para el consumidor. Al ser de naturaleza legal, las partes no pueden renunciar anticipadamente a su ejercicio y serán nulas las cláusulas que

impidan su ejercicio o lo penalicen. El consumidor tendrá derecho al reembolso de los gastos necesarios y útiles que se hayan hecho en el bien y que ahora restituye. Contemplándose también que la empresa no podrá obligar al consumidor a reembolsar ninguna cuantía por la posible pérdida de valor del bien o servicio en el mercado. Ni tampoco exigir garantías al consumidor a modo de cubrir daños y perjuicios.

En el caso de Contratos Inteligentes, el cumplimiento de lo dispuesto en la ley de derechos de usuarios y consumidores –RDLeg 1/2007-, se puede garantizar incluyendo estas previsiones en la plataforma donde vaya a celebrarse este tipo de contratos, se cuente con una cuenta de depósito, desde el cuál se efectúen los abonos por parte del consumidor y los reembolsos en caso de procederse al desistimiento por parte del consumidor. De modo que, una vez celebrado el Contrato Inteligente, la cuantía dineraria pasaría a la cuenta de depósito o *scrow account* del mismo modo que operan los pagos a través de intermediario financiero. Por tanto, el precio permanecería retenido en esa cuenta hasta que se cumpliera el plazo legal exigido (mínimo de 14 días) o el pactado por las partes, una vez cumplido sería transferido al proveedor de productos o servicios. En cuanto a la devolución del bien, el empresario podrá disponer de los medios que considere más oportunos para proceder a ella, dentro o fuera de la red de Blockchain. Con tecnologías como el IoT, muchas veces podrá ocasionar la inutilización o inmovilización temporal del bien en cuestión o lograr el control del mismo.

Por tanto, desde mi punto de vista, en materia de consumo, una vez celebrado el Contrato Inteligente, el precio sería transferido de la wallet del consumidor a la propia del Smart Legal Contract, hasta cumplirse con el plazo previsto para el ejercicio del derecho de desistimiento; y en caso de no ejercitarse, el precio será transferido de la wallet del Contrato Inteligente a la propia del proveedor de productos o servicios. Funcionando así la wallet digital del Contrato Inteligente como una cuenta de depósito.

### **Resolución del contrato**

La resolución el contrato es una forma de extinción del mismo por cumplimiento de una condición resolutoria. En las obligaciones recíprocas la facultad de resolverlas se



entiende implícita para el caso de que uno de los obligados no cumpla sus obligaciones, pudiendo el perjudicado escoger entre exigir el cumplimiento o la resolución de la obligación. Se refiere a situaciones que que no se haya garantizado correctamente la disposición de los bienes o servicios, o cuando la actividad dependa de un tercer proveedor y este fallará, o cumpla con la obligación de forma tardía y el plazo de entrega resultará esencial. En estos casos, se podría resolver el contrato procediéndose al reembolso de las cantidades.

En materia de consumidores, el retraso por no disponibilidad del bien debe ser informado al consumidor y este ha de tener la posibilidad de recuperar el precio satisfecho. Si el proveedor de productos o servicios no lo abonase este podría ser sancionado al pago doble del precio además de las posibles responsabilidades incurridas derivadas de los daños y perjuicios que hayan podido causar al consumidor. El empresario podrá suministrar otro bien o servicio de las mismas características o superiores al contratado, al mismo precio, pudiendo además el consumidor ejercer su derecho de desistimiento o resolución tal y como si se tratase del primer pedido.

En la contratación inteligente es altamente planteable este tipo de situaciones dado que la ejecución es automática, sin embargo, se pueden dar situaciones que de incumplimiento que han de contemplarse en la plataforma de modo que se produzca la auto resolución.

## **12. HACIA UN MARCO NORMATIVO. INICIATIVAS REGULATORIAS**

A lo largo de los apartados precedentes se ha presentado un ensayo o propuesta de construcción de una teoría general de los Smart Legal Contracts a partir del ordenamiento jurídico vigente –legislación civil y mercantil-. Y ello, porque como se ha podido comprobar no se cuenta con un marco jurídico específico regulador de esta modalidad de contratación que supone una fase cualitativamente avanzada respecto a la contratación electrónica.

Ello no significa que no exista un estado de conciencia sobre la urgente necesidad de dar respuesta a esta nueva realidad tecnológico-contractual. De hecho, se están produciendo movimientos importantes en este sentido, la iniciativa más significativa en

la Unión Europea es la Propuesta de Reglamento MiCA<sup>106</sup> (en adelante, Reglamento MiCa), que, aunque no regula específicamente los “Smart Legal Contracts”, ni los Contratos Inteligentes en general, sí que regula algunos contratos inteligentes como, por ejemplo, la creación o emisión de un token. Este tema será tratado en la parte relativa a la financiación empresarial y el mercado de valores en la segunda parte de este trabajo.

La mayoría de iniciativas legislativas referentes a los Contratos Inteligentes tienen como objeto establecer un marco jurídico de los criptoactivos y de las nuevas realidades financieras que se están creando.

Entre las primeras y más destacables iniciativas legislativas están las de Estados Unidos, donde el avance normativo parece bastante desarrollado. Los Estados de Tennessee<sup>107</sup> y Arizona<sup>108</sup> en EEUU, se ha reconocido normativamente la validez de esta tecnología, dándole reconocimiento legal a los Contratos Inteligentes y se han aprobado leyes que incluyen conceptos relacionados con la tecnología Blockchain, DLT y Smart Contracts. Esta regulación pretende garantizar ningún contrato formalizado por esta vía pueda llegar a ser invalidado por utilizar tecnología Blockchain. Por otro lado, en el estado de Nevada<sup>109</sup>, a través del Acta Uniforme de Transacciones Electrónicas incluye una definición de Blockchain y también prohíbe a las entidades locales establecer impuestos o tarifas, exigir certificados o licencias para usar una red de Blockchain. En Vermont<sup>110</sup> se reconoce la validez de tecnología Blockchain en materia de registros, incluyendo a contratos y registros de la propiedad. En Delaware<sup>111</sup>, se ha aprobado una ley que prevé el desarrollo de redes de registros distribuidos (DLT) para archivos públicos, su implementación en registros comerciales y promulgar el Código de Comercio Uniforme Inteligente. En Nebraska<sup>112</sup> se reconoce a los Contratos Inteligentes en el tráfico comercial y se dispone que no se podrá negar su validez, definiéndolo a su vez como un programa basado en un protocolo de transacción computarizado que se ejecuta en registros descentralizados, que ejecutan las cláusulas del contrato. En

---

<sup>106</sup> Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937

<sup>107</sup> Vid. HB1507, disponible en HYPERLINK <https://legiscan.com/TN/bill/HB1507/2017>

<sup>108</sup> Vid. HB2417, disponible en HYPERLINK <https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf>

<sup>109</sup> SB398 [https://www.leg.state.nv.us/Session/79th2017/Bills/SB/SB398\\_EN.pdf](https://www.leg.state.nv.us/Session/79th2017/Bills/SB/SB398_EN.pdf)

<sup>110</sup> S135 Vermont Bill

<sup>111</sup> DE SB69, disponible en HYPERLINK <https://legiscan.com/DE/text/SB69/2017>

<sup>112</sup> NE LB695, disponible en HYPERLINK <https://legiscan.com/NE/bill/LB695/2017>

Florida<sup>113</sup> también se ha definido normativamente al Blockchain. En Ohio<sup>114</sup> a través de la reforma de la ley de transacciones electrónicas se garantiza la conservación de derechos tales como el derecho de la propiedad o el uso cuando se haya utilizado Blockchain para asegurar la información sobre éstos. Por último en el estado de Nueva York<sup>115</sup>, se han regulado los negocios jurídicos donde se utilice tecnología Blockchain estableciendo en primer lugar, que será necesaria una licencia para poder participar en actividades comerciales de monedas virtuales y define también en qué consisten las actividades de negocios relacionadas con moneda virtual dando una lista de servicios los cuales se incluyen como operaciones o actividades comerciales de monedas virtuales a modo de categorizar estas operaciones.

Por otro lado, en Asia también se observa un importante avance en los últimos años. Japón reformó su Ley de Servicios de Pago en abril de 2017 con el objetivo de reconocer a las criptomonedas como medios de pago, pero no como moneda de curso legal. También se reguló el marco jurídico que recae en los intercambios, depósitos y establecer unos requisitos de contabilidad y auditoría en las criptomonedas. Por otro lado, en China, la CAC (la administración china del ciberespacio) publicó en octubre de 2018 un borrador de normativa específica en materia Blockchain para promover un desarrollo saludable y seguro de esta tecnología. Tiende a eliminar el anonimato dentro de este tipo de redes obligando a los proveedores de servicios de tecnología Blockchain a mantener una copia de seguridad de los datos durante 6 meses y también que los usuarios y proveedores quedan sujetos a supervisión constante. Otra gran iniciativa de este país, procedente del Banco Popular Chino, es la esperada emisión de una criptomoneda emitida por este Banco Central, lo que ha causado que la gran mayoría de Bancos Centrales a nivel mundial tanteen la posibilidad de emitir en un futuro no muy lejano los denominados CBDC (Central Bank Digital Currencies), en definitiva, criptomonedas emitidas y respaldadas por Bancos Centrales. En Singapur<sup>116</sup>, la autoridad monetaria, Monetary Authority of Singapore (MAS) ha creado un marco normativo para los proveedores de servicios de pago estableciendo que han de tener licencia para operar con criptodivisas en sus servicios. En esta nueva ley de servicios de pago se regulan tanto los requisitos

---

<sup>113</sup> FL HB1357, disponible en HYPERLINK <https://www.flsenate.gov/Session/Bill/2018/1357>

<sup>114</sup> OH SB300, disponible en HYPERLINK <https://legiscan.com/OH/text/SB300/id/1795258>

<sup>115</sup> Vid., 23 NYCRR 200.3.; 23 NYCRR 200.3.

<sup>116</sup> Vid., LIN, L.: «Regulating FinTech: The Case of Singapore» NUS Centre for Banking & Finance Law Working Paper 19/04, 2019.

para obtener esta licencia como los necesarios para abrir cuentas de criptomonedas a nivel usuario y hacer transferencias de fondos o intercambios.

En diciembre de 2018, en Australia fue aprobada la Ley de Asistencia y Acceso, en la cual se faculta a las autoridades australianas a requerir asistencia técnica a los proveedores de servicios de Blockchain cuando resulte importante para la investigación criminal.

En Suiza, ya antes de su “Ley Blockchain”. El Consejo Federal Suizo ya aprobó un proyecto legislativo, en relación con la tecnología DLT, para aumentar la seguridad jurídica, eliminar las barreras y reducir el riesgo de fraude, que incluye enmiendas a varias leyes federales, del derecho privado y del derecho del mercado financiero.

La propuesta, entre otras cuestiones, modifica el régimen de las acciones de la sociedad anónima para legitimar su emisión y transmisión en un registro de derechos que funcione bajo tecnología DLT. Por otro lado, establece los requisitos para que exista un registro de derechos (valores) en DLT (proporciona a los acreedores, no al deudor, medios para disponer de derechos; integridad protegida; supervisión, registro de entradas y verificación de la integridad del contenido por los propios acreedores, sin necesidad de terceros, etc.). Si se cumplen esos requisitos, es posible registrar valores (como las acciones) si las partes así lo acuerdan y el derecho sólo se puede hacer valer y transferir a terceros a través de ese registro. La propuesta tutela a cualquier adquirente de buena fe si adquirió a quien aparecía como titular en el registro de valores, aunque no tuviera legitimación para transmitir.

Estas y otras propuestas culminaron en septiembre de 2020 cuando el Parlamento Suizo aprobó la conocida como “Ley Blockchain”, un marco regulatorio para los activos digitales y tecnologías DLT como Blockchain, brindando así al país de un marco normativo favorable para la innovación y el desarrollo de este sector. Suiza de esta manera se suma a Liechestein (que también cuenta con un entorno normativo parecido), como uno de los pocos países que han legislado de forma completa todas aquellas vicisitudes que requiere la industria de este sector para poder progresar. Todas estas medidas normativas corporativas y financieras brindan una gran oportunidad a las entidades financieras y entidades de servicios blockchain en estos países. Entre una de las

grandes reformas destaca la posibilidad de emitir valores basados en tecnología blockchain.

En la Unión Europea, antes de la llegada del Digital Finance Package en septiembre de 2020, en los que se incluye la Propuesta de Reglamento MiCA, que será desarrollada más adelante, también se están produciendo avances<sup>117</sup>. También ciertos Estados Europeos han aprobado normas con objeto de regular las implicaciones fiscales de las criptodivisas. Por otro lado, muy poco se ha legislado acerca de Contratos Inteligentes o de la tecnología Blockchain. Con la excepción de Malta que a finales del año 2018 si incorporó un marco normativo de Blockchain. En las que destacan 3 normativa, la primera, la Ley de Autoridad de Innovación Digital de Malta, que crea una autoridad independiente que vela por los avances y la utilidad en la innovación digital. Asimismo, regula las redes de registros distribuidos y los Contratos Inteligentes. En segundo lugar, la Ley de Servicios de Tecnología Innovadora que tiene como objeto crear y regular el registro de proveedores de servicios, auditores de sistemas y la certificación de acuerdos de tecnología. Por último, la Ley de Activos Financieros Virtuales, que regula las ofertas iniciales de activos financieros digitales fijando los requisitos de transparencia. Por otro lado, en Letonia se está estudiando el desarrollo de una ley sobre criptodivisas. La razón de esta falta de regulación por parte de los países de la Unión Europea es la espera a la adopción de una regulación comunitaria que sienta las bases sobre la materia.

En Francia<sup>118</sup> fue aprobada en 2017 la Ordenanza 1647/2017 de 8 de diciembre que complementa y desarrolla la Ley 1691/2016 de 9 de diciembre con motivo de regular las transacciones de valores cuando se utilice tecnología Blockchain y permitir el registro de la propiedad y la transferencia de valores de forma electrónica. A su vez, en octubre de

---

<sup>117</sup> Vid., BLEMUS, S.: «Law and Blockchain: A Legal Perspective on Current Regulatory Trends Worldwide», *Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review)* RTDF N°4-2017, 2017, disponible en [HYPERLINK "https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=289004112008112094030124111099028099025007057017006013098023066026017108009085091105005060043107058047118071071092093011007117019059007023093127000076067005101105011091032002072096082000112013101004122024098068119005015002126083104009082074108104006003&EXT=pdf"](https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=289004112008112094030124111099028099025007057017006013098023066026017108009085091105005060043107058047118071071092093011007117019059007023093127000076067005101105011091032002072096082000112013101004122024098068119005015002126083104009082074108104006003&EXT=pdf)

<sup>118</sup> Vid., Ordonnance n° 2017-1674 du 8 décembre 2017 relative à l'utilisation d'un dispositif d'enregistrement électronique partagé pour la représentation et la transmission de titres financiers, disponible en [HYPERLINK https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036171908&categorieLien=id](https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036171908&categorieLien=id)

2018 Alemania<sup>119</sup> a través de su Ministerio de Finanzas reconoció a las criptodivisas como medios de pago, cuando así lo dispongan las partes.

Desde la Unión Europea, se han adoptado ciertas iniciativas con objeto de reconocer y evaluar la potencialidad de Blockchain, considerando eliminar las barreras legales que puedan existir. Así, el Panel de Evolución de Opciones de Ciencia y Tecnología (STOA) del Parlamento Europeo ha emitido un estudio acerca de la irrupción de tecnologías destacando qué áreas o sectores pueden verse afectados por las nuevas tecnologías disruptivas, resaltando a que libertades civiles puede afectar, la protección de los datos y señalar qué colectivos pueden resultar más vulnerables, entre otras materias<sup>120</sup>.

Careciendo de una regulación específica al respecto, se puede considerar aplicable en materia de responsabilidad a los Contratos Inteligentes la Directiva<sup>121</sup> 85/374 CEE del Consejo sobre responsabilidad extracontractual de los productos defectuosos, que podría aplicarse a las personas que sufran daños producidos por plataformas de Blockchain, cuando este daño sea acreditable y tenga una relación causal con el defecto.

En materia de protección de datos, se considera aplicable también el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento y del Consejo que regula el marco jurídico de la protección de los datos personales, el cual puede resultar aplicable a las aplicaciones o plataformas de Blockchain o aquellas que faciliten la Contratación Inteligente y recaben datos de sus usuarios con independencia de que exista o no intervención humana. En lo relativo a datos no personales o datos anonimizados se ha aprobó a finales de 2018 un Reglamento que habilita la libre circulación de este tipo de datos dentro de la Unión.

Por otro lado, en el ámbito de medios resolución de conflictos alternativos en línea (ODR), la Unión Europea ha creado un marco normativo que podría resultar de aplicación

---

<sup>119</sup> Vid., disponible en [HYPERLINK https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF\\_Schreiben/Steuerarten/Umsatzsteuer/Umsatzsteuer-Anwendungserlass/2018-02-27-umsatzsteuerliche-behandlung-von-bitcoin-und-anderen-sog-virtuellen-waehrungen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Steuerarten/Umsatzsteuer/Umsatzsteuer-Anwendungserlass/2018-02-27-umsatzsteuerliche-behandlung-von-bitcoin-und-anderen-sog-virtuellen-waehrungen.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

<sup>120</sup> STOA.: “Legal and ethical reflections concerning robotics”, disponible en [HYPERLINK http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/563501/EPRS\\_STU\(2016\)563501\(ANN\)\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/563501/EPRS_STU(2016)563501(ANN)_EN.pdf)

<sup>121</sup> Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos

a la Contratación Inteligente, como son la Directiva sobre mediación<sup>122</sup>, la Directiva ADR<sup>123</sup> de consumo que dota de un marco normativo común para los procedimientos ADR y ODR dirigidos a los consumidores y a las entidades privadas de resolución de conflictos cuando intervengan consumidores.

Desde el punto de vista de la robótica, hay que destacar la Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017 junto a las recomendaciones a la Comisión de Normas de Derecho Civil sobre Robótica (2015/2103 INL)<sup>124</sup>, en el que se plantean aspectos relativos al desarrollo e implementación de sistemas inteligentes o autónomos, robótica y e inteligencia artificial con capacidad suficiente para tomar decisiones de forma independiente. En las Conclusiones del Consejo de 19 de octubre de 2017<sup>125</sup> se destaca la necesidad y urgencia de abordar normativamente tecnologías emergentes, en las que destaca la tecnología Blockchain, la inteligencia artificial, instando a su vez a garantizar la protección de los datos, de derechos digitales y de estándares éticos. En estas conclusiones se insta a la Comisión a presentar un enfoque comunitario de la Inteligencia Artificial, así como iniciativas para explorar nuevos mercados. Además, pide a las instituciones que intensifiquen la labor legislativa para dar paso a la nueva era digital.

En materia de Blockchain y Contratos Inteligentes, la UE reconoce su importancia como tecnologías clave en la nueva economía del espacio comunitario a través de la Resolución del Parlamento Europeo del 3 de octubre de 2018<sup>126</sup>, requiriendo además a la Comisión para que estudie su potencial y las problemáticas legales que pueda suscitar su implantación. En el campo de servicios de pago se ha reformado la Directiva 2015/849 a través de la Directiva 2018/843<sup>127</sup> la cual señala como entidades obligadas a los

---

<sup>122</sup> Directiva 2008/52/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008 , sobre ciertos aspectos de la mediación en asuntos civiles y mercantiles.

<sup>123</sup> Directiva 2013/11/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013 , relativa a la resolución alternativa de litigios en materia de consumo y por la que se modifica el Reglamento (CE) n o 2006/2004 y la Directiva 2009/22/CE (Directiva sobre resolución alternativa de litigios en materia de consumo)

<sup>124</sup> Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)), disponible en HYPERLINK [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_ES.html](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_ES.html)

<sup>125</sup> Conclusiones de 19 de octubre de 2017 (EUCO 14/17 8 ES), disponible en HYPERLINK <https://www.consilium.europa.eu/media/21604/19-euco-final-conclusions-es.pdf>

<sup>126</sup> Resolución del Parlamento Europeo, de 3 de octubre de 2018, sobre las tecnologías de registros distribuidos y las cadenas de bloques: fomentar la confianza con la desintermediación (2017/2772(RSP)), disponible en HYPERLINK [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373\\_ES.html](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373_ES.html)

<sup>127</sup> Directiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva (UE) 2015/849 relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para

proveedores de servicios de intercambio de criptomonedas por moneda de curso legal y a los que ofrezcan servicios de custodia a través de monederos electrónicos. La transferencia de criptodivisas ostenta un mayor anonimato que las transferencias de moneda de curso legal, por lo tanto, existe el riesgo de que estas monedas puedan ser utilizadas para actividades ilícitas como el terrorismo o el blanqueo de capitales. Esta normativa obliga a los sujetos obligados a conocer a sus clientes e incluso comunicar ciertos datos a autoridades públicas cuando así lo disponga la normativa al respecto, Además, aprovecha para dar una definición de moneda virtual, definiéndola como “representación digital de valor no emitida por un banco central ni autoridad pública, ni necesariamente asociada a una moneda fiduciaria, pero aceptada por personas físicas o jurídicas como medio de pago y que puede transferirse, almacenarse o negociarse por medios electrónicos”. Se acepta que las criptodivisas tienen un alto nivel de ofrecer mejores formas de interacción entre las administraciones y los ciudadanos, también pudiendo utilizarse para conocer la titularidad y procedencia de los bienes, los registros públicos y la propiedad industrial.

Además de ello, esta Directiva incluye nuevos sujetos obligados en materia de protección de datos que tendrán que procesar datos personales. Sin embargo, los proveedores de servicios de almacenamiento de criptodivisas no estarán obligados a detectar actividades sospechosas. A modo de combatir el anonimato de las criptodivisas e impedir ciertos riesgos derivados de estas, las Unidades de Información Financiera de los estados deben poder identificar las direcciones de las “wallets” digitales a la identidad de sus propietarios, dando la posibilidad de que los usuarios efectúen una declaración a las autoridades competentes. Podrán además las administraciones nacionales crear y sostener un registro de datos central donde se registren las direcciones de las “wallets” digitales pudiendo acceder las unidades de información financiera.

Por último, la Organización para el Desarrollo Económico y la Cooperación, ha emitido directrices de políticas en el ámbito de pagos a través de dispositivos móviles. Las cuáles están destinadas a mejorar el nivel de protección de los consumidores y facilitar medios de resolución de conflictos.

---

el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo, y por la que se modifican las Directivas 2009/138/CE y 2013/36/UE



Nuestro Ordenamiento jurídico se caracteriza por no existir una normativa específica respecto a Blockchain y sus diferentes aplicaciones, pero en 2019 a través de un RDL<sup>128</sup> -obsérvese, una norma adoptada por procedimiento de urgencia- se hace mención expresa a la tecnología por primera vez y se prohíbe el uso de ésta para las relaciones de las Administraciones con los ciudadanos. Se entiende que se deniega el uso de esta tecnología para las Administraciones hasta que se regularice esta tecnología y su aplicación en las Administraciones Públicas.

Por otro lado, en 2021, a través del Real Decreto-ley 5/2021, de 12 de marzo, de medidas extraordinarias de apoyo a la solvencia empresarial en respuesta a la pandemia de la COVID-19, el Gobierno con carácter de urgencia modifica así la Ley de Mercado de Valores (en adelante, LMV), introduciendo un nuevo precepto, el 240 bis<sup>129</sup> para atribuir a la CNMV la competencia de control administrativo de la publicidad de criptoactivos y de otros activos no sujetos a la LMV que se ofrezcan como productos de inversión.

Además, se modifica el artículo 292, apartado, de la LMV para que la CNMV pueda imponer multas cuando se realice publicidad cometiendo una infracción del artículo 240 o 240 bis de la LMV o de sus normativas de desarrollo considerándolas como infracciones graves.

Esta reforma ha sido elogiada pero también criticada por parte de la industria porque se teme que se encuadre a todos los criptoactivos dentro del mismo marco normativo antes de la llegada de la Propuesta MiCA que regularía a nivel comunitario los criptoactivos, sirviendo de base para los legisladores nacionales, ya que esta propuesta

---

<sup>128</sup> Real Decreto-ley 14/2019, de 31 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes por razones de seguridad pública en materia de administración digital, contratación del sector público y telecomunicaciones

<sup>129</sup> Ley de Mercado de Valores, Artículo 240 bis. *“La CNMV podrá someter a autorización u otras modalidades de control administrativo, incluida la introducción de advertencias sobre riesgos y características, la publicidad de criptoactivos u otros activos e instrumentos presentados como objeto de inversión, con una difusión publicitaria comparable, aunque no se trate de actividades o productos previstos en esta Ley. La CNMV desarrollará mediante circular, entre otras cuestiones, el ámbito subjetivo y objetivo y las modalidades concretas de control a las que quedarán sujetas dichas actividades publicitarias.*

*A estos efectos resultará de aplicación lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 240 de esta Ley”*

hace una distinción entre criptoactivos. Ante esto la CNMV aprobó una circular que regula la publicidad sobre criptoactivos.

Como conclusión de este capítulo a fecha de 2023, no existe en ningún país del mundo una regulación específica de los contratos inteligentes y mucho menos aún de los Smart Legal Contracts, ya que incluso tecnológicamente, son inviables aparte de infructuosos. Sin embargo, es cierto que este tipo de contratación está empezando a surgir con modelos muy básicos resolviendo muchos problemas tradicionales. Entonces figuras como los oráculos, la responsabilidad derivada de robots y la IA, la capacidad o los vicios del consentimiento deberán ser resueltos de alguna forma por el legislador una vez que empiecen a aparecer, sin frenar la innovación en *legaltech* tal y como se ha evidenciado en este capítulo.

### **13. SMART CONTRACTS: UTILIDADES, VENTAJAS E INCONVENIENTES**

A pesar de que la Contratación Inteligente es una forma de formalizar negocios jurídicos completamente disruptiva y con mucha proyección en la aplicación de las nuevas tecnologías a los servicios jurídicos, es cierto, que ésta no es aplicable a todos los tipos contractuales, ya que al funcionar introduciendo hechos y consecuencias jurídicas, hace que algunos contratos sean más fáciles de formalizarse por esta nueva vía respecto de otros.

Por el momento, el supuesto más extendido de implementación de contratación inteligente son los contratos de arrendamientos de bienes muebles, tales como vehículos, en los que el IoT juega un papel muy importante. De modo, que al formalizarse el contrato inteligente en este ámbito se inicia el contrato de arrendamiento y en el momento terminarse se realiza el pago automáticamente. Al igual que la previsión que puede establecerse en el Contrato Inteligente para automatizar indemnizaciones en el caso de pérdidas o daños en el vehículo, pudiendo también ser solventados éstos con la contratación de pólizas de seguros que cubran los posibles riesgos que puedan producirse durante el ciclo de vida del Contrato Inteligente.

Otro campo donde opera este tipo de contratación es en la creación y venta de tokens, así como las transacciones entre ellos. Este tipo de Contratos Inteligentes se

enmarcan dentro de los Smart Contracts, que podemos catalogar como aquellos en sentido estricto (informático), ya que son escritos en lenguaje de código, en los cuáles se establece el número de tokens que se van a crear y su precio entre otros parámetros. En los contratos de venta de tokens, se estipula el número de tokens en venta y su precio, así como el medio de pago. Ambos contratos, se complementan, siendo el primero la creación del token, la cual habrá que definir que representa exactamente el token, pudiendo ser de diferentes tipos y aludiendo a distintos tipos de bienes. Una vez formalizado este Smart Contract, se procede a la venta de estos a través de un Smart Contract para la venta de estos tokens. Estos contratos están intrínsecamente relacionados con el fenómeno ICO o “initial coin offer”, en el que una empresa emite tokens para desarrollar su proyecto empresarial. Este tema concretamente será desarrollado más adelante ya que guarda cierta relación con los mercados de capitales.

Por otro lado, también parecen muy susceptibles de implementación en la compraventa de bienes inmuebles y los registros públicos. De tal manera que, al registrarse el pago derivado de la compraventa a través de un Contrato Inteligente, este transmite la propiedad y se registra correctamente en la red de Blockchain. Todo ello, sin perjuicio de que los registros públicos tengan que estar necesariamente vinculados a una red de Blockchain para que estos contratos pudieran ser válidos y ostentar las mismas ventajas que los registros tradicionales, estos además incorporan mayor transparencia que los contratos de compraventa tradicionales y disminuyen la posibilidad del error humano a la hora del registro de estos bienes y por ende, mejora las herramientas de los Estados para poder luchar contra el fraude en este tipo de contratación.

También es interesante su implementación en los contratos de transporte aéreo de pasajeros pudiendo automatizar ciertos derechos de los pasajeros, en el caso de que se produzcan las consecuencias establecidas en el Contrato Inteligente. Por ejemplo, la automatización de indemnizaciones por retrasos, cancelaciones o pérdidas de equipaje, al verificarse la circunstancia por un oráculo, la indemnización devendría automática. Más allá de ello, la contratación inteligente puede ser utilizada para la gestión de derechos de propiedad intelectual tales como el pago automático al autor de la obra protegida por estos derechos cuando se formalice una compraventa sobre los mismos. Estos además también tienen posibilidad de ser implementados en los contratos de transporte de mercancías, automatizando los pagos y las responsabilidades de todo el proceso que se da en este tipo

de contratos. Asegurando que la mercancía llegue en perfecto estado y que el pago se realice siempre y cuando se cumpla correctamente la entrega en las condiciones establecidas, en cuanto a la distribución de las responsabilidades al ser verificados la situación de las mercancías, será aún más sencillo esclarecer las responsabilidades una vez que el oráculo pertinente haya verificado quién ostenta la responsabilidad. Otro sector donde pueden tener cierta utilidad es en la verificación de títulos y diplomas, aportando veracidad de los mismos.

Por último, en las Fintech, es decir, las tecnologías aplicadas al sector financiero, es aún más fácil de implementar este tipo de contratación. En los contratos de leasing o renting de vehículos o maquinarias, de no realizarse el pago a la compañía de leasing, el propio Contrato Inteligente puede automatizar a través de tecnología IoT la inmovilización del vehículo o de la maquinaria. Incluso, podría llegar a automatizarse la reclamación total del precio en caso de no realizarse el pago. También se da el caso de la utilización de contratos inteligentes en los exchanges que cambian los criptoactivos por moneda de curso legal y viceversa.

En conclusión, la implementación de los Smart Legal Contracts dependerá directamente de las cláusulas que sean susceptibles de insertar en el código fuente que rija en el Contrato Inteligente. Aquellas cláusulas operacionales que sean susceptibles de ser expresadas en lógica booleana, tendrán mayor posibilidad de ser autoejecutables. Las principales cláusulas que pueden ser incluidas en la contratación inteligente son, en primer lugar, aquellas que introduzcan la obligación de un pago concreto en una fecha establecida, será fácil de trasponer a algoritmos que permitan la auto-ejecución. Otra muy común, serán aquellas cláusulas que exijan una condición precedente para que tenga lugar la ejecución del contrato, es decir, es necesaria una garantía para que el Contrato Inteligente despliegue efectos jurídicos. Este tipo de cláusulas son fácilmente insertables, al ser fácilmente verificables desde un punto de vista informático. Otro tipo son las cláusulas que cuando ha de tomarse una decisión la persona que ha de tomarla, ha de hacerlo de buena fe y de una manera comercialmente razonable. La diferencia entre este tipo de cláusulas y las operacionales, siendo de diferente naturaleza, en la práctica son complejas de identificar.

Por otro lado, encontraríamos las cláusulas no operacionales. Este tipo de estipulaciones son más complejas de implementar en los Contratos Inteligentes. Sin embargo, ello no conlleva que no puedan ser implementadas de una forma que resulte posible que el software pueda interactuar con ellas. Sin embargo, estipulaciones del estilo, tales como el incumplimiento contractual por fuerza mayor, plantean más interrogantes a la hora de implementarlas. Este tipo de estipulaciones deberían venir expresamente estipuladas en el Contrato Inteligente y se verificarían por medio de oráculos que certificarían la causa de fuerza mayor y, por tanto, invalidarían el contrato. No se ha de olvidar que cualquier estipulación o cláusula que se quiera que tenga efectos, tendrá que incluirse obligatoriamente en el código fuente, puesto que de no ser así no podrá ser auto-ejecutable.

Más allá de éstas, encontramos aquellas cláusulas conocidas por la doctrina anglosajona como *hardship clauses* o cláusulas de dificultad, que difícilmente pueden ser insertadas en un Contrato Inteligente sin recurrir a la intervención de organismos de resolución de conflictos en línea, ya que estas llevan implícitas una renegociación del contenido obligacional y por tanto son más difíciles de ejecutar. Por ejemplo, cuando un contrato pierda su causa debido a que se haya convertido en más gravoso para una parte, se deberá renegociar este, sin embargo, es cierto que el propio software podría implementar una automatización que aumentará el precio del contrato en función de lo que determinase el oráculo por la causa que ha hecho más gravoso el contrato para una de las partes.

Durante el periodo de redacción del Contrato Inteligente será posible la inclusión de cláusulas opcionales. Ya que el redactor de éste puede incluir no sólo cláusulas principales como las que se han analizado, sino también, cláusulas opcionales susceptibles de ser incrustadas en el contrato, al ser posibles de insertar porque el software lo permita. El responsable de la redacción o las propias partes (cuando se haya automatizado este proceso) siempre que la plataforma de contratación lo permita, deberán de ir incrustando estas cláusulas opcionales dentro de las opciones que contemple el software. De tal manera que las partes puedan incrustar las cláusulas que estimen convenientes a modo de plasmar las prestaciones y contraprestaciones que estimen convenientes para así poder plasmar correctamente sus intereses. No obstante, parece recomendable expresar la importancia de la revisión del contrato por un jurista o un

sistema autónomo automatizado con motivo de que no se cometan errores de forma ni de fondo en la redacción contractual de las cláusulas opcionales.

Finalmente, será necesaria la intervención de un jurista especializado, siendo más fácil la introducción de cláusulas operacionales ante otro tipo de cláusulas. Pero es cierto, que, con el desarrollo tecnológico y la asistencia jurídica especializada en esta materia, cada vez podrá ser más viable implementar otros tipos de estipulaciones que actualmente son difíciles de insertar al Contrato Inteligente.

En cuanto a las ventajas de las contratación a través de la tecnología Blockchain, podemos destacar en primer lugar, un aumento en la confianza y la confiabilidad en este método de contratación, ya que gracias a las características de Blockchain tales como la descentralización, la transparencia y la trazabilidad, así como, la reputación<sup>130</sup> que tenga el desarrollador y el equipo jurídico que lo haya creado, en cuanto mayor sea ésta, mayor será la confianza en la plataforma de Contratación Inteligente. Sin embargo, hay que hacer una distinción en este ámbito entre redes públicas y redes privadas, las primeras, gozan de una considerable descentralización, mientras que, en las privadas, sí existe un ente gestor y por tanto una centralización. Las cadenas de bloques privadas o mixtas son las más recomendables porque permiten una correcta identificación de las partes y de los participantes y poder dar un servicio de contratación en línea de garantías parece lo más recomendable es apostar por una cadena de bloques privada o incluso, mixta, para que exista un órgano que vele por el buen funcionamiento de la plataforma. Sin embargo, es posible que se creen protocolos en redes públicas especializados en la creación de contratos legales inteligentes.

En segundo lugar, se produce una mejora en la ciberseguridad de los datos y del sistema, ya que no es igual de sencillo para el hacker “atacar” un servidor, que atacar una red de nodos. También, asociado a esto mismo se evita la manipulación de los datos inscritos en la plataforma de Blockchain, aun así, es cierto que existen redes de Blockchain que permiten la alteración de los datos en determinadas circunstancias, por existir un consenso entre los nodos o una autoridad que decida modificar ciertos datos. Aunque sería posible hackear una cadena de bloques las posibilidades son muy remotas.

---

<sup>130</sup> AL KHALIL, F., BUTLER, T., O'BRIEN, L., CECI, M.: “Trust in Smart Contracts is a Process, As Well”. Governance, Risk and Compliance Technology Center, University College Cork L, 2017, pág 7.

En tercer lugar, se contempla una reducción de costes económicos, temporales y la escalabilidad, por ello aumenta también la rentabilidad de los negocios jurídicos. De utilizarse estos para la contratación en masa reduciría además el tiempo empleado en cada Contrato Inteligente.

En cuarto lugar, se mejora la predictibilidad e integridad de los resultados del negocio jurídico, estando predeterminados y el cumplimiento viene garantizado por la auto-ejecución del Contrato Inteligente. El contrato puede incorporar todas las circunstancias con las soluciones jurídicas pertinentes para cada caso tal y como quieran establecer las partes.

En quinto lugar, reduce los errores humanos en la etapa de ejecución del contrato, ya que la intervención del ser humano es menor, se automatiza. Aunque es cierto, que, a día de hoy, es necesaria la intervención humana tal y como se ha visto en diferentes puntos del proceso de contratación inteligente, pudiendo existir errores humanos en estos tales como los oráculos, la traducción de lenguaje de programación a lenguaje natural y viceversa para plasmar correctamente la voluntad de las partes entre otros.

En sexto lugar, las partes son plenamente conscientes de que el contenido contractual es inalterable y que la ejecución puede ser desplegada sin ningún tipo de interacción por éstas, de forma automática.

Por último, se consigue una mayor satisfacción de los intereses<sup>131</sup> de las partes intervinientes que participen en el Contrato Inteligente derivado de que, gracias a la auto-ejecución, éstos se satisfacen de la manera que estaba preestablecida.

Aun así, de todo lo expuesto faltan muchas problemáticas que tanto la tecnología, como el Derecho y la Economía han de dar respuesta, ya que aún el estado de la práctica no está completamente desarrollado en su totalidad. De forma que de querer convertirse en un medio de contratación con garantías jurídicas y económicas para la sociedad global

---

<sup>131</sup> Vid., MCJOHN.: “The Commercial Law of Bitcoin and Blockchain transactions”, UCC L.J. 47,2 art. 4, 2017.

han de mejorar las soluciones ante la litigiosidad contractual que puede surgir en un Contrato Inteligente.

Resulta oportuno que se garantice que los Contratos Inteligentes no puedan ir en contra de normas imperativas o límites que establezca el legislador en los que las partes no puedan disponer, así como la protección del contratante débil. En este caso se debería desarrollar un sistema anclado al bloque génesis o primer bloque, en el cual el sistema detectará si el contrato es posible de realizar y conforme a la normativa vigente, tanto nacional como comunitaria, de modo que, de no ser conforme, no pueda perfeccionarse el Contrato Inteligente, a pesar de que las partes quieran formalizarlo. Otra opción sería que los contratos, una vez perfeccionados entraran en un periodo de revisión donde un jurista revisará el contenido obligacional del Contrato y de ser su informe positivo, se terminará de perfeccionar el contrato, estando el contrato en un periodo de suspensión hasta que se verificase la legalidad del mismo. De esta manera, también reducirían las problemáticas contractuales que pueden surgir en fase de ejecución.

Otra cuestión que ha de ser resuelta es la relativa al régimen de restitución propio de la nulidad, anulabilidad y otras situaciones de ineficacia de los contratos que se han analizado. Sería necesario sustituir un sistema restitutorio por un sistema indemnizatorio, es decir, cambiando el sistema de reparación del Contrato Inteligente, pasando de ser una restitución a una indemnización y a su vez sancionatorio para la contra parte en supuestos de falta de elementos esenciales, defectos o de fraude que haya establecido el legislador.

Por otro lado, se deberá mejorar la información relativa a la calidad de los servicios de las plataformas que ofrezcan la formalización de Contratos Inteligentes a través de sistemas de valoración y de normas que han de crearse para establecer unos estándares de calidad en este tipo de servicios. Ya que la reputación de estas empresas, unida a la propia auto-ejecución de esta nueva forma de contratar, permite a la sociedad formalizar contratos con auténticos desconocidos.

También habrán de hacerse avances en establecer un correcto servicio de atención al cliente o de no ser fructífera, de medios de resolución de conflictos en línea, garantizando así que los clientes no tengan que recurrir a la vía judicial, puesto que aunque muchos de los procedimientos sean automatizados o automatizables, será



necesaria la intervención de éstos siempre en determinadas circunstancias, puesto que será muy difícil predecir todas las problemáticas que pueden surgir de un Contrato Inteligente. Puesto que, aunque, los Smart Legal Contracts aminoran la litigiosidad propia de los contratos tradicionales, no la elimina por completo. Aun así, es cierto que cuantas más circunstancias y soluciones sean preestablecidas para la fase de ejecución, cada vez será más difícil que haya conflictos entre las partes formalizando los contratos por esta vía.

En cuanto a los inconvenientes de la contratación a través de Contratos Inteligentes, podemos decir que siendo una tecnología disruptiva ostenta actualmente una serie de inconvenientes que deberán de ser resueltos de querer imponerse como un medio de contratación de garantías en todos los sentidos.

En primer lugar, a pesar de ser una de las características de Blockchain, la transparencia, lo cierto es que los protocolos de consenso, por el momento, son poco transparentes y debido a la falta de normativa o estándares a nivel global resultan poco fiables. Provocando circunstancias nocivas para la contratación tales como la responsabilidad. Se ha de distinguir entre redes privadas y públicas, en estas últimas no existe un responsable del buen funcionamiento de la red y de su seguridad, siendo el responsable la propia red de Blockchain. Estas redes son abiertas a cualquiera y por ello puede ocasionar problemas de almacenamiento o de procesamiento con motivo de que cada nodo a de guardar una copia de toda la red. Sin embargo, en las redes privadas, es más fácil imputar responsabilidades y disminuir este tipo de problemas.

En segundo lugar, otra punto débil que se ha de perfeccionar, es la escalabilidad, es decir, se ha de aumentar el número de transacciones por segundo que se pueden realizar (TPS), para poder convertirse en un medio que pueda superar a otros sistemas convencionales que tramitan más transacciones. Siendo más frecuente esta problemática en redes públicas tales como Bitcoin. Esto está empezando a resolverse con las soluciones de capa 2, capa 3 y capa 0.

En tercer lugar, al tener que almacenarse una copia de toda la red de Blockchain en cada nodo con carácter indefinido, genera problemas de almacenamiento que la

tecnología tendrá que resolver. Actualmente se estudia la posibilidad de distribuir este almacenamiento.

En cuarto lugar, de la mano de la computación cuántica, una nueva tecnología que promete cambiar el panorama tecnológico. Puede traducirse en que los altos niveles de ciberseguridad que ofrece Blockchain y la criptografía, puedan verse vulnerados. Aun así, esta tecnología está aún poco desarrollada y la posibilidad de ataque a redes de Blockchain es bastante reducida.

En quinto lugar, ha de abordarse el tema de la protección de datos personales, este problema ha de ser resuelto por la tecnología ajustándose siempre a la normativa específica al respecto. Pudiendo utilizarse sistemas de ofuscación o bien, apostar por mantener toda esta información que ha de ser protegida fuera de la red de Blockchain y acudir a ella utilizando oráculos.

En sexto lugar, la comprensión del código y del sistema en sí, es bastante compleja, pudiendo surgir discrepancias entre el lenguaje natural que se exprese en el Contrato Inteligente y el lenguaje de programación. También ha de contemplarse la pérdida de poder de negociación en contratos no negociados individualmente y que se hayan introducido algoritmos y datos de forma unidireccional. Además, se registra una pérdida de control de las partes derivada principalmente de la auto-ejecución, ya que las partes ceden parte de esta a la tecnología o a terceros.

En séptimo lugar, derivada de la inmutabilidad de Blockchain, hace a los Contratos Inteligentes inmodificables en cadenas de bloques abiertas tales como Bitcoin o Ethereum, aunque es cierto, que se plantean soluciones tecnológicas para este tema que habrá de ser abordado para poder solventar ciertos problemas jurídicos tales como la anulabilidad, la rescisión o la nulidad.

En octavo lugar, a pesar de “eliminar” ciertos intermediarios en la contratación, crea otros nuevos tales como mineros, oráculos, entidades de servicios de pago, el propietario de la plataforma. En algunos casos, haciendo la necesaria formación de

nuevos perfiles profesionales con conocimientos tecnológicos y jurídicos<sup>132</sup> que sean capaces de entender el sistema y poder transcribir o asistir a los técnicos para plasmar lo que realmente desean las partes expresar en el contrato. Por tanto, no elimina a los intermediarios, los sustituye por nuevos intermediarios tecnológicos que han de recibir o formarse en esta nueva tecnología.

En noveno lugar, la tecnología ha de ser capaz de identificar a las partes que van a formalizar el negocio jurídico utilizando sistemas tecnológicos tales como identificación biométrica o biológicos, sin que estos puedan incurrir en discriminación alguna.

Por último, desde un punto de vista económico se pueden considerar como poco eficientes, ya que requiere una gran inversión en la creación de la plataforma, en tecnología, formación y también tener en cuenta que las transacciones tienen un precio que ha de pagarse a los mineros. Por no hablar de que la actividad de minado conlleva un gasto energético importante. También es necesario precisar que la automatización de la ejecución lleva consigo el riesgo de perder clientes, puesto que de, por ejemplo, producirse un impago ya sea por demora, olvido o intencionado, el sistema entenderá que se ha producido un incumplimiento contractual, no contemplando la demora o el olvido por parte del cliente y con ello la consecuencia de que la contraprestación se interrumpa por parte de la empresa pudiendo hacer que las empresas compañías pierdan a buenos clientes<sup>133</sup>.

Aun siendo muy prometedores desde el punto de vista contractual, ya que automatiza gran cantidad de procesos, en la actualidad su aplicación práctica no es muy generalizada. Habiendo sido implementada en algunos sectores y en fases como la ejecución del contrato. Por tanto, es una tecnología disruptiva pero que necesita aún de

---

<sup>132</sup> Vid, in extenso. MACLEOD HEMINWAY, J., SULKOWSKI, A.: «Blockchains, Corporate Governance, and the Lawyer's Role», Wayne Law Review, Vol. 65, 2019, disponible en HYPERLINK "<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=889127119117082066071096070124097104036009058007026037005123115009021088073091025087018123040104049123008014109028000082086111001008088038013089102066026085127010088017064027106093096095110005014007030124004001026108096019007073113108027084001114022&EXT=pdf>"

<sup>133</sup> Vid: KIM, H, LASKOWSKI, M.: «A perspective on Blockchain Smart Contracts: Reducing Uncertainty and Complexity in Value Exchange», Blockchain Lab@York, Schulich School of Business, York University, Toronto, Canada, 2018, disponible en HYPERLINK "<https://arxiv.org/pdf/1801.02029.pdf>"

mucho desarrollo para convertirse en una alternativa real a otras formas de contratación. En la mayoría de sectores donde se está utilizando es en servicios financieros y en seguros. Por otro lado, el poca o inexistente marco legal sumado a la carencia de estudios jurídicos al respecto dota a los diferentes sectores de cierta inseguridad a la hora de innovar o implementar este tipo de contratación dentro de sus modelos productivos. Por tanto, para que lleguen a generalizarse han de sucederse muchos avances tanto en la ciencia jurídica, como en la ciencia tecnológica y otras ciencias como la economía que optimicen estos contratos en términos económicos.

ca

### **NOTA INTRODUCTORIA AL CAPÍTULO III: UNA APROXIMACIÓN A LOS MERCADOS FINANCIEROS**

El sector donde por antonomasia se ha extendido Blockchain ha sido el financiero, lo que ha comportado grandes innovaciones tecnológicas tanto en el sector bancario como en el mercado de valores. Es por ello que en esta tesis doctoral se ha optado por dedicar un análisis específico a cada uno de ellos. Antes de comenzar con el estudio del marco normativo, es conveniente precisar y describir las aplicaciones técnicas que ha tenido y cómo ha afectado a estos sectores la tecnología Blockchain.

En primer lugar, en lo relativo al sector bancario, con la salida de las primeras criptomonedas y las “wallets” digitales, la tecnología blockchain ha repercutido muy directamente sobre el sector bancario, posibilitando transferencias transfronterizas, sin mediación bancaria, entre particulares y/o empresas disminuyendo costes temporales y económicos. Esto ha llevado a los bancos a reinventarse formando nuevas alianzas con empresas fintech que han ido surgiendo desde la entrada en vigor de la Directiva de pagos PSD2<sup>134</sup> o desarrollando sus propias aplicaciones informáticas para digitalizar el sector bancario. Además, también ha afectado a los depósitos, pudiéndose almacenar a través de Blockchain cantidades dinerarias en “wallets” digitales o físicas, haciendo así la competencia a las cuentas o depósitos bancarias. También otras herramientas tecnológicas articuladas a través de plataformas como el crowdlending, el crowdsourcing

---

<sup>134</sup> Directiva UE 2015/2366 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, sobre servicios de pago en el mercado interior, por la que se modifican las Directivas 2002/64/CE, 2009/110/CE y 2013/36 UE y el Reglamento (UE) n° 1093/2010 y se deroga la Directiva 2007/64/CE (texto pertinente a efectos del EEE).

o el crowdfunding han impactado directamente en los préstamos bancarios haciendo que éstos tengan que adaptarse a las nuevas necesidades del mercado.

Sin embargo, el gran cambio está por llegar en este sector. En un primer momento el impacto lo generaron las criptomonedas descentralizadas, que permitían la realización de pagos a través de estos bienes, que, según el TJUE considera, no tienen valor de dinero como tal, pero sí se son de medio de pago. Pronto, debido a la gran especulación que se generó en torno a las criptomonedas, pero también gracias a las amplísimas oportunidades que generó, se empezó a hablar de las llamadas “stable coins” que son aquellas criptomonedas cuyo valor no está expuesto a grandes fluctuaciones de precio, como era el caso de las criptomonedas convencionales; esta modalidad, las “stable coins”, se consideran más “seguras” a la hora de formalizar contratos inteligentes como el de préstamo, ya que, en definitiva, tienen las mismas características y ventajas del Blockchain, pero sin estar sometidas a una especulación tan intensa. Aun así, las “stable coins” no terminaron de prosperar en el mundo financiero debido que, aunque sus fluctuaciones de precio no eran tan grandes como las de las criptomonedas convencionales, sí que eran mayores a las de la moneda FIAT. Además, los problemas regulatorios entre Estados, ya que estas operan a nivel mundial, ocasionó muchos problemas en la implantación de las mismas, un ejemplo de ello fue el USDC (dólar coin).

Este panorama cambió cuando en 2019 Facebook y el grupo de empresas que sustentaban el proyecto llamado LIBRA, o su siguiente nombre DIEM, anunciaron su propia “criptomoneda” que, en realidad, más que una criptomoneda, era considerada un DFC o “digital fiduciary currency”. Es decir, una moneda digital fiduciaria que prometía también entrar en países en vías de desarrollo donde el acceso a los servicios bancarios es demasiado costoso y donde hay una alta inflación de las monedas locales. Además, también proveía de un servicio de custodia de dinero compatible con moneda FIAT llamado “Calibra”.

Este momento marcó un antes y un después, porque desde esta iniciativa privada el interés por las criptomonedas que tenían los legisladores nacionales cambió radicalmente. El proyecto ha sido criticado y paralizado tanto por parte de diversos Estados soberanos, como por empresas competidoras y organizaciones internacionales, ya que consideraban que estaban atentando contra la autoridad soberana sobre el dinero

que cada Estado posee, creando un sistema financiero paralelo sin control por parte de los Estados.

Al mismo tiempo China anunció su nueva “criptomoneda” avalada por el Banco Popular Chino, que en el momento de redacción de esta tesis doctoral se encuentra en vía de pruebas. Ello consiguió alertar aún más a los Estados occidentales y orientales sobre la hegemonía que suponía que China emitiera este tipo de activo desde su Banco Central. Como respuesta, se comenzó a plantear por parte de los bancos centrales la creación de los llamados CBDC o monedas digitales emitidas por Bancos Centrales, mostrando un gran interés tanto el Banco Central Europeo, como la Reserva Federal de los E.E.U.U, entre otros Bancos Centrales de Estados soberanos, que empezaron a contemplar la posibilidad de emitir este tipo de monedas dentro de sus instituciones.

Las CBDC suponen un cambio completamente disruptivo y no estamos preparados para terminar de comprender qué implicaciones tendría en las entidades bancarias, sobre todo, no está claro si sus modelos de negocio serían o no adaptables a estas nuevas monedas. Es por ello, que su emisión está supeditada en estos momentos a un riguroso estudio que incumbe a muchas ramas de conocimiento, con el objeto de valorar si realmente es útil o no implantar este tipo de activos. Uno de los argumentos de sus defensores es la sostenibilidad, dado el gran coste que tiene la impresión del papel moneda. Otro punto a su favor, aunque desde mi punto de vista, controvertido, sería una mayor posibilidad de fiscalizar el dinero, eliminando el dinero físico, aunque, por otro lado, ello suponga un retroceso en la privacidad de los ciudadanos. Pero, como inconvenientes se advierte por los expertos que su introducción también implicaría unos grandes costes de implantación y de educación al ciudadano, si bien se plantea la posibilidad de que sean conjuntamente los Estados y las entidades de crédito quienes los asumieran. Es por ello que, al tratarse de una decisión trascendental, no se estén adoptando iniciativas por el momento, ya que, como bien se ha advertido por parte del Banco Central Europeo, la cuestión requiere de un más sosegado análisis, valorando todas las posibles implicaciones sociales y económicas que tendría la implantación de un CBDC en la Unión Europea.

También, al mismo tiempo se han desarrollado otros proyectos de criptomonedas estables como DAI, que gracias a sus protocolos tecnológicos de consenso consiguen

estar en paridad con el dólar, suponiendo ello una mejora en lo que se refiere a fluctuación, que quedaría de esta forma minimizada.

Una vez introducido el contexto bancario, se va a proceder a contextualizar normativamente todo este tipo de cambio en el sector bancario.

En primer lugar, se ha de mencionar la Directiva 2015/2366 sobre servicios de pago en el mercado interior, conocida como Directiva PSD2, cuya finalidad es impulsar la transparencia, la competencia y la innovación de los servicios de pago en la UE. Esta norma se traspuso a derecho interno a través del Real Decreto Ley 19/2018, de 23 de noviembre, de servicios de pago y otras medidas urgentes en materia financiera. Esto supone la entrada en el escenario de medios de pago a terceras empresas también llamadas por la directiva TPP o “third party providers”, lo cual ha posibilitado el modelo de negocio de muchas empresas fintech en nuestro país y en el ámbito comunitario. También es relevante el refuerzo de las medidas de seguridad para realizar estas transacciones, incluyendo medidas de doble autenticación o autenticación reforzada; además de ello la norma regula los derechos y obligaciones de las entidades y clientes en materia de servicios de pago.

La realidad del sector bancario y sus contratos se encuentran en un continuo cambio, con un altísimo grado de digitalización, sin embargo, en nuestro derecho interno carecemos de una norma en este sector que regule específicamente las criptomonedas, las “stable coins” y otros instrumentos bancarios relacionados con Blockchain. Por tanto, la respuesta que pueda darse a estas nuevas formas de contratación y realidades financieras, ante la existencia de auténticas lagunas legales, pasará necesariamente por la interpretación analógica de las normas existentes, a la espera de una norma comunitaria o interna.

En segundo lugar, decíamos, la tecnología Blockchain ha tenido también un impacto muy relevante en el ámbito de los mercados de valores, ya que esta tecnología ha permitido a las empresas la emisión de sus propias criptomonedas para así financiarse, lo que ha afectado directamente al mercado de valores. Para su correcta comprensión es necesario distinguir entre los diferentes tipos de emisiones de criptoactivos. Por un lado, encontramos la emisión de medios de pago como puede ser Bitcoin, los cuáles son

conocidos como ofertas iniciales de moneda o ICO (Initial coin offerings) y sus tokens son denominados payment tokens. Por otro lado, están las UTO (utility token offering), mediante las que se hace una emisión de criptoactivos donde cada uno de éstos tiene un valor relacionado con una determinada utilidad en el mundo real, por tanto, pueden ser tanto productos o servicios. Por último, encontraríamos la emisión STO o security token offerings, consistentes en la oferta security tokens, que realmente son lo más parecido a una oferta pública de venta de acciones, ya que pueden representar activos de una sociedad y generalmente otorgan derechos económicos en función de las ganancias futuras de la sociedad.

En este ámbito existe una gran confusión conceptual entre los tipos de tokens y los tipos de emisiones, detectándose que es frecuente la utilización del término ICO para referirse de forma genérica a cualquier oferta inicial de activos digitales, de forma indiferenciada, sin tener en cuenta su distinta naturaleza jurídica y funcionalidad. Igualmente, también se utiliza la palabra “token” para aludir de forma genérica a un activo digital con independencia de su naturaleza jurídica.

Al margen de sus implicaciones contractuales a través de los Smart Contracts que pueden emplearse en la contratación de servicios financieros, en esta parte se van a analizar las diferentes ofertas iniciales de moneda, así como su encuadramiento en nuestro ordenamiento jurídico. Para determinar qué marco jurídico resultaría aplicable, *lege data*, se ha de analizar necesariamente cada caso concreto de emisión y sus características. La norma de referencia es la Ley del Mercado de Valores (Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Mercado de Valores) y los criterios técnicos y las interpretaciones que hace la Comisión Nacional del Mercado de Valores<sup>135</sup>.

En relación con las ICOs, éstas son consideradas como una oferta de valores negociables conforme al artículo 2.1 de la LMV, según el criterio de la CNM<sup>136</sup>. Se entiende que también se les aplicará la normativa comunitaria y las disposiciones correspondientes de la LMV. Especificando más, este criterio parece incuestionable en el

---

<sup>135</sup> La Comisión Nacional del Mercado de Valores tiene funciones normativas, de autorización, de difusión de información, de supervisión y sancionadoras por incumplimientos de la legislación de mercado de valores, vid. art. 17 y ss. del RDLeg 4/2015, de 23 de octubre.

<sup>136</sup> Criterio de 28 de septiembre de 2018, vid. <http://cnmv.es/DocPortal/Fintech/CriteriosICOs.pdf>.



caso de las “security tokens”, las cuales, hemos visto que son aquellas que aportan derechos económicos en las sociedades, lo más parecido a las acciones. En cambio, el criterio técnico de 20 de septiembre de la CNMV no especifica bien qué pasaría en el caso de que en la ICO se emitan “payment tokens” o “utility tokens”, sólo dice que al no tener consideración de valor negociable se aplicará la normativa de los títulos de crédito.

Por ello, considero que el “marco jurídico” que se aplica a las ICOs tanto a nivel nacional como comunitario, es de carácter transitorio, siendo urgente su regulación expresa tanto, por el legislador comunitario como nacional, porque a pesar de las advertencias de muchos organismos internacionales, la inversión en criptomoneda no ha cesado ni si quiera con la crisis de finales de 2022; por tanto, podemos afirmar que existe una demanda de este tipo de activos, la cual necesita unas mínimas garantías, no siendo suficiente simplemente advertir del elevado riesgo que supone la inversión en este tipo de activos. Además, esta normativa, que no diferencia entre los diferentes productos financieros, solo se considera aplicable a mercados primarios, siendo necesario que los proyectos reguladores se amplíen más allá de éste, incluso, alcanzando a los mercados secundarios o mercados de negociación, ya que de ser considerados como valores negociables por la CNMV, también se les abre la puerta a los mercados secundarios.

La metodología de la CNMV en líneas generales es analizar caso por caso y proyecto por proyecto, para dilucidar qué tipo de token se va emitir y posteriormente determinar su naturaleza jurídica y normativa aplicable. Lo primero que se ha de determinar es si lo que se pretende emitir es un valor negociable conforme a la Ley del Mercado de Valores y, en segundo lugar, especificar si estamos ante una de las excepciones del 35.2 de la LMV o ante una OPV. El organismo competente español (CNMV) utiliza el instrumento de “howey test”, para comprobar si el token representa o no un instrumento financiero. Para ello debe de existir una inversión en dinero, una empresa en común, una expectativa de ganancia y que la expectativa ganancia derive del esfuerzo de un tercero. De darse estos elementos definitorios, es difícil no considerar a un token como un instrumento financiero, ya sea como una opción de compra, una participación, acción o un derecho económico.

Es importante distinguir si estamos ante una oferta pública de venta o no, ya que la regulación a aplicar será diferente en función del tipo de emisión que se pretenda.

Según el artículo 35 de la LMV, se desprende que es difícil separar a una ICO de la OPV (oferta pública de venta), aunque con las excepciones del 35 es posible si se ajusta a unas determinadas características que se especifican en este artículo. Concretamente, el artículo 35 regla obligaciones relativas a la colocación de determinadas emisiones no sujetas a la obligación de publicar folleto por tratarse de pagarés con plazo de vencimiento inferior a 365 días, ir dirigidas a menos de ciento cincuenta inversores por Estado miembro excluyendo a los inversores cualificados, por requerirse una inversión mínima igual o superior a cien mil euros o por ser su importe total en la Unión Europea inferior a ocho millones de euros, calculado en un periodo de doce meses, que se dirijan al público en general empleando cualquier forma de comunicación publicitaria, deberá intervenir una entidad autorizada para prestar servicios de inversión. La actuación de esta entidad deberá incluir, al menos, la validación de la información a entregar a los inversores y la supervisión de modo general del proceso de comercialización. No será de aplicación esta obligación al ejercicio de la actividad propia de las plataformas de financiación participativa debidamente autorizadas. Adicionalmente la CNMV podrá exigir que estas colocaciones, atendiendo a la complejidad del emisor o del instrumento financiero en cuestión, cumplan con la obligación de publicar folleto.

Por tanto, de cumplirse una o varias condiciones de las establecidas en el 35, no será considerada como una OPV, no necesitará autorización ni tampoco emitir folleto informativo. Sin embargo, de considerarse valor negociable y no ampararse en estas excepciones que recoge el legislador, deberá ser tratada como una OPV, siendo necesaria la autorización de la CNMV y la emisión de folleto informativo. En este sentido, la CNMV expresa en sus Consideraciones sobre “criptomonedas” e “ICOs” dirigidas a los profesionales del sector financiero de 8 de febrero 2018, la complejidad de realizar un folleto informativo para una ICO, ya que no existe un modelo estandarizado para estos documentos, siendo, por tanto, flexible en su grado de exigencia.

Generalmente se presupone la existencia de un sistema societario del cuál va a depender la emisión, si bien es posible que lo asuma una DAO o Decentralized Autonomous Organization, que, como hemos visto, carecen de personalidad jurídica propia y no son susceptibles de inscripción en el R.M, lo que plantea numerosos problemas en materia de responsabilidad. Además, se ha de atender a la seguridad jurídica en los contratos con los inversores, a través del “white paper” donde se

especificuen todas las características de la emisión. Por último, también deberán tenerse en cuenta los aspectos de “compliance” en cuanto a protección de datos y blanqueo de capitales además de la protección de derechos de propiedad industrial.

El procedimiento consiste en que la empresa emisora de los tokens acude a una plataforma propia o externa donde ofrece sus “tokens”, esta plataforma genera un contrato inteligente para la venta al público. Siempre y cuando se haya utilizado la “Ethereum Virtual Machine”, se utilizarán “ethers” para intercambiar éstos provenientes de los inversores, por los “tokens” de la entidad emisora. Aunque existen otras opciones a día de hoy, la más utilizada y reconocida para la emisión de “securities”, es la de la plataforma Ethereum. Una vez obtenido el objetivo de financiación requerido, el sistema, más técnicamente, el “Smart Contract”, envía los “ether” a la entidad emisora. Este tipo de emisiones se diferencia de las ICO’s, además, porque la entidad emisora de los “tokens” ha de elaborar más documentación informativa para así cumplir con las normas de nuestro ordenamiento jurídico.

En los últimos meses de 2019, se ha visto cómo por parte de los medios de comunicación se han difundido noticias de que la CNMV ha autorizado este tipo de proyectos, pero la realidad es que los proyectos a los que se refiere, no es que hayan sido autorizadas, sino que la CNMV ha declarado que no es competente para autorizar o desautorizar esta emisión de tokens en el caso de utility tokens. Al margen de que tal como dispone el art.33 de la LMV, en nuestro ordenamiento jurídico las emisiones de valores no requieren autorización administrativa previa.

Por último, hemos de distinguir claramente entre los Smart Contracts “informáticos” que se utilizarán en este campo, por ejemplo, para la emisión de un token dentro de una red de Blockchain o un Smart Contract de venta de tokens, a los Smart Legal Contracts que impacten en este sector, de forma que de alguna manera acaben sustituyendo en algunos casos a los contratos financieros tradicionales. Por tanto, diferenciaremos entre Smart Contracts y Smart Legal Contracts, teniendo ambos gran relevancia en el ámbito financiero.

## CAPÍTULO III: LOS SMART CONTRACTS EN EL SECTOR BANCARIO

### 1. SMARTS CONTRACTS Y CRIPTOMONEDAS: EL ESCENARIO EN LA UE

Para un completo entendimiento de la transformación del sector bancario en esta materia, es necesario analizar primero la regulación de las criptomonedas, para después ver la regulación específica de los Smart Contracts, puesto que la manera de automatizarse estos contratos es, bien, directamente a través de monedas virtuales, bien con la intervención de un tercero que se denomina “exchange”.

En un primer momento, es necesario precisar que estos fenómenos y el desarrollo de las monedas digitales ya se venía observando en la Unión Europea desde el año 2012. En este año el Banco Central Europeo<sup>137</sup> expresó su opinión sobre lo que hoy conocemos como criptomonedas, realizando una breve descripción de lo que son las monedas virtuales y definiéndolas como “*un tipo de dinero digital, no regularizado el cual es controlado normalmente por sus desarrolladores y usado por miembros específicos de una determinada comunidad*”. A partir de esta definición inicial, el Banco Central Europeo venía a decir implícitamente, subestimando su expansión, que este tipo de monedas serían utilizadas por grupos de personas reducidos y no serviría para un sistema global. Además de este informe del Banco Central Europeo, al poco tiempo la Autoridad Bancaria Europea (EBA), en diciembre de 2013<sup>138</sup> emitió otro documento en el que se expresaba la opinión de este organismo acerca de las monedas virtuales, en un tono más preocupante, reclamando una postura unitaria ante estos nuevos fenómenos, tanto a los legisladores nacionales como a los propios organismos de la Unión Europea a largo plazo. Además, la EBA adoptó una posición que podemos calificar de más crítica acerca de este tipo de activo, advirtiendo tanto de sus beneficios económicos, como de todos los riesgos que éstos podían plantear.

La Autoridad Bancaria Europea –EBA- recomendaba a las entidades financieras no proceder a la adquisición de monedas virtuales, ni realizar depósitos de éstas o incluso

---

<sup>137</sup> BANCO CENTRAL EUROPEO, “Virtual Currency Schemes”, octubre 2012; actualizado en febrero de 2015. Sobre el documento, vid. VONDRACKOVA, A.: “Regulation of Virtual Currency in the European Union”, 2017.

<sup>138</sup> EUROPEAN BANK AUTHORITY.: “Warning to consumers on virtual currencies” EBA/\_WRG/2013/01, 2013; “EBA Opinion on virtual currencies”, EBA/op/2014/08, 2014

no venderlas hasta que no se regularizara la situación legislativa. Entre estos puntos por regularizar, se destacaba que era necesaria la creación de una autoridad que controlara estos activos dentro del territorio europeo. En segundo lugar, advertía que habría que regular las relaciones con los consumidores, así sus derechos en las operaciones de compra de estos activos. En tercer lugar, proponía que los “exchanges” y las organizaciones que crearan estas monedas virtuales debían ser obligatoriamente autorizados e incorporadas o adscritas a un Estado miembro de la UE. Por otro lado, se planteaba la creación de un sistema de garantías de pago y reembolsos para las transacciones de moneda virtual, y por último proponía la adopción de un enfoque de supervisión internacional.

Dado que este marco regulatorio llevaría inevitablemente un tiempo relativamente largo, la EBA invitó a los legisladores y reguladores de la UE a adoptar medidas inmediatas a corto plazo y, en particular, a declarar a los agentes del mercado de divisas virtuales, como las plataformas de intercambio de divisas virtuales y los proveedores de monederos digitales o “wallets”, como “entidades obligadas” que deben cumplir la Directiva de la UE contra el blanqueo de capitales.

Esta recomendación de la EBA fue aprobada por la Comisión Europea<sup>139</sup> (“CE”), que propuso en julio de 2016, en un contexto político dominado por las amenazas terroristas, ampliar el ámbito de aplicación de la Cuarta Directiva de la Unión Europea contra el blanqueo de capitales 19 n° 2015/849, para que fuese aplicable también a los actores del mercado de las monedas virtuales, los también llamados “cryptotraders”, sobre todo para reducir el carácter anónimo de las monedas virtuales y controlar más eficazmente las transacciones realizadas en estos activos digitalizados.

Con arreglo a estas normas europeas las nuevas entidades obligadas en virtud de la Directiva contra el blanqueo de capitales tendrían que procesar la información sobre

---

<sup>139</sup> COMISION EUROPEA.: “Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2015/849 on the prevention of the use of the financial system for the purposes of money laundering or terrorist financing and amending Directive 2009/101/EC”, COM(2016) 450 final, 2016/0208(COD), 5 July 2016; European Parliamentary Research Service, “The Juncker Commission’s ten priorities, State of play at the start of 2017; En la propuesta de la CE, las plataformas de intercambio de moneda virtual se definieron como “proveedores que se dedican principal y profesionalmente a servicios de intercambio entre monedas virtuales y monedas fiduciarias” y los proveedores de billeteras como “proveedores de billeteras que ofrecen servicios de custodia de las credenciales necesarias para acceder a las monedas virtuales”.

datos personales (respetando la obligación de la debida diligencia con respecto al cliente) cuando intercambien monedas virtuales por moneda FIAT. Así pues, la Comisión Europea propuso la misma definición de "monedas virtuales" que el dictamen de la EBA de 2014 (que es más amplio que el del BCE) que las define en los siguientes términos:

*"Por monedas virtuales se entiende una representación digital de valor que no es emitida por un banco central o una autoridad pública, ni está necesariamente vinculada a una moneda fiduciaria, sino que es aceptada por personas físicas o jurídicas como medio de pago y puede transferirse, almacenarse o negociarse electrónicamente".*

Con motivo de evitar que se realizara una regulación severa sobre las monedas virtuales, la resolución adoptada por el Parlamento Europeo ("PE") el 20 de mayo de 2016<sup>140</sup> aconsejaba a la Comisión Europea adoptar un enfoque de no intervención sobre las monedas virtuales pidiendo a ésta que creara un grupo de trabajo con legisladores y expertos para "crear conocimientos especializados en la tecnología subyacente de las monedas virtuales", haciendo así posible un estudio más a fondo para poder vigilar y encuadrar correctamente a estos bienes digitales.

El Parlamento Europeo advirtió a la Comisión Europea contra la regulación preventiva. Con el fin de avanzar hacia una posición común, el Consejo de la Unión Europea publicó en octubre de 2016 un texto de compromiso de la Presidencia sobre la propuesta de enmienda de la Cuarta Directiva ALD de la UE (Directiva UE 2015/849 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2015, relativa a la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo y por la que se modifica el Reglamento UE 647//2012 t se derogan la Directiva 200/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 2006/70 de la Comisión)<sup>141</sup>. Este texto cambió algunas cuestiones relacionadas con las monedas virtuales. Las principales novedades son que se permite a los Estados miembros de la UE crear un registro para los titulares de criptomonedas<sup>142</sup> y que los participantes en el mercado de monedas virtuales paran a denominarse "proveedores de servicios de intercambio entre monedas virtuales y monedas fiduciarias" para las plataformas de intercambio o "exchanges" y proveedores de

---

<sup>140</sup>Resolución del Parlamento Europeo de 26 de mayo de 2016 sobre monedas virtuales (2016/2007(INI)). El parlamento europeo adopto la resolución por 541 votos lo que demuestra el gran interés de la institución en esta materia.

<sup>141</sup> Council of the European Union, COM (2016) 450 final, 2016/0208 (COD), 28 October 2016.

<sup>142</sup> MASON, P.: "Bitcoin, Blockchain & Initial Coin Offerings – A Global Review", 2017.

servicios de custodia para proveedores de “wallets” digitales<sup>143</sup>. Además de la definición de “moneda virtual” se acercaba más a la definición de los reguladores financieros de los EE.UU. (SEC, La Comisión Nacional de Valores y Bolsa y CFTC, Commodity Futures Trading Commission)

Cabe señalar que se suprimió la mención de que la moneda virtual no es emitida por un banco central o una autoridad pública<sup>144</sup> quedando definida de la siguiente manera: *“una representación digital de valor que puede transferirse, almacenarse o negociarse digitalmente y que funciona como medio de intercambio, pero que no tiene curso legal en ninguna jurisdicción y que no es un fondo según se define en el punto (25) del artículo 4 de la Directiva 2015/2366/CE ni un valor monetario almacenado en instrumentos exentos según se especifica en las letras k) y l) del artículo 3 de dicha Directiva”*. Tras varios meses de debate, tanto el Consejo de los 25 de la Unión Europea como el Parlamento Europeo acordaron y propusieron en diciembre de 2017<sup>145</sup> un texto de compromiso que prevé la inclusión de los “proveedores de servicios de intercambio entre monedas virtuales y monedas fiduciarias” y los “proveedores de servicios de custodia” en el ámbito de aplicación de la Directiva de la UE relativa a la lucha contra el blanqueo de capitales.

El texto propuesto debe ser aprobado por las instituciones de la UE, mientras tanto, se espera que los Estados miembros de la UE implementen rápidamente, y a más tardar en 18 meses desde de la entrada en vigor de la quinta Directiva de contra el blanqueo de capitales la UE, en su legislación nacional las previsiones relacionadas con las monedas virtuales.

---

<sup>143</sup> El texto de compromiso ofrece también una definición de “proveedor de servicios de custodia”: “una entidad que presta servicios para salvaguardar las claves privadas en nombre de sus clientes, para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales”.

<sup>144</sup> Esta supresión de la redacción podría ser consecuencia del anuncio del banco central chino en enero de 2016 de que desarrollará su propia moneda digital nacional; Vid. Mores M., “Virtual currencies covered under the EU’s Fifth Anti Money Laundering Directive to combat terrorist financing”, 18 de julio de 2017. Otros proyectos de posibles criptomonedas del banco central: CADcoin en el Canadá, Estcoin en Estonia, ciclo digital en Israel, eKrona en Suecia, Fedcoin en los Estados Unidos o Petromoneda en Venezuela.

<sup>145</sup> Consejo de la Unión Europea, “Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva (UE) 2015/849 relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo y por la que se modifica la Directiva 2009/101/CE”, n° 15849/17, 19 de diciembre de 2017.

Hasta 2020 el paso más significativo hacia la futura regulación de las monedas virtuales en la UE ha sido dado por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea en octubre de 2015<sup>146</sup>. El Tribunal de Justicia de la UE ha unificado las posiciones de los Estados miembros de la UE y ha contribuido a aminorar la incertidumbre jurídica sobre el tratamiento de las monedas virtuales en relación con el impuesto sobre el valor añadido (IVA). Hasta este momento no había una posición clara en cuanto a esta cuestión y diversos Estados miembros<sup>147</sup> habían optado por soluciones dispares. De esta forma el TJUE sienta doctrina estableciendo que las criptomonedas están sujetas pero exentas al pago del impuesto del valor añadido

Con anterioridad, el TJUE ya se pronunció en este sentido, en la STJUE de 12 de junio de 2014 resolviendo dos cuestiones prejudiciales presentadas por el Tribunal Supremo Sueco. De ellas nos interesa aquí la primera, puesto que lo que declara el Tribunal es que las entregas de moneda de curso legal a modo de contraprestación para obtener criptomoneda están gravadas por el Impuesto, pero exentas. El resultado de esta doctrina es la exención de todas aquellas operaciones que impliquen transferencias de dinero, ya sea a través de transferencias bancarias, cheques, pagarés o criptomonedas. De esta manera el TJUE establece la interpretación del artículo 135.1.d de la Directiva en cuanto al concepto de “otros efectos comerciales”, considerando que dependerá del instrumento de pago utilizado, siendo éste el que determine la sujeción o exención al impuesto.

En la Sentencia de 22 de octubre 2015, el TJUE determina que las operaciones que dan lugar al litigio se encuentran fuera del ámbito de exención -párrafo 56-, no obstante, hace dos aclaraciones importantes sobre la Directiva 2006/112/CE del Consejo relativa al sistema común del impuesto sobre el valor añadido. Aclarando que en primer lugar, “el artículo 2, apartado 1, letra c), de la Directiva 2006/112/CE del Consejo, de 28 de noviembre de 2006, relativa al sistema común del impuesto sobre el valor

---

<sup>146</sup> STJ UE (Sala Quinta) de 22 de octubre de 2015, «Procedimiento prejudicial — Sistema común del impuesto sobre el valor añadido (IVA) — Directiva 2006/112/CE — Artículos 2, apartado 1, letra c), y 135, apartado 1, letras d) a f) — Servicios a título oneroso — Operaciones de cambio de la divisa virtual “bitcoin” por divisas tradicionales — Exención». En el asunto C-264/14, que tiene por objeto una petición de decisión prejudicial planteada, con arreglo al artículo 267 TFUE, por el Högsta förvaltningsdomstolen (Tribunal Supremo de lo Contencioso-Administrativo, Suecia), mediante resolución de 27 de mayo de 2014, recibida en el Tribunal de Justicia el 2 de junio de 2014.

<sup>147</sup> España, el Reino Unido y Bélgica estaban a favor de una exención, mientras que Estonia, Polonia, Lituania y Bulgaria estaban en contra de dicha exención.



añadido, debe interpretarse en el sentido de que constituyen prestaciones de servicios realizadas a título oneroso, en el sentido de esta disposición, unas operaciones como las controvertidas en el litigio principal, consistentes en un intercambio de divisas tradicionales por unidades de la divisa virtual «bitcoin», y viceversa, y realizadas a cambio del pago de un importe equivalente al margen constituido por la diferencia entre, por una parte, el precio al que el operador de que se trate compre las divisas y, por otra, el precio al que las venda a sus clientes.”

Y en segundo lugar, “El artículo 135 , apartado 1, letra e), de la Directiva 2006/112 debe interpretarse en el sentido de que constituyen operaciones exentas del IVA con arreglo a dicha disposición unas prestaciones de servicios como las controvertidas en el litigio principal, consistentes en un intercambio de divisas tradicionales por unidades de la divisa virtual «bitcoin», y viceversa, y realizadas a cambio del pago de un importe equivalente al margen constituido por la diferencia entre, por una parte, el precio al que el operador de que se trate compre las divisas y, por otra, el precio al que las venda a sus clientes. El artículo 135, apartado 1, letras d) y f), de la Directiva 2006/112 debe interpretarse en el sentido de que tales prestaciones de servicios no están incluidas en el ámbito de aplicación de dichas disposiciones.”

Por tanto, el TJUE considera en la primera cuestión prejudicial que el Bitcoin no es un “bien corporal” que se pueda encajar dentro del artículo 14 de la Directiva del IVA, por tanto, no se trata de una entrega de bienes sino más bien una prestación de servicios relacionada con el artículo 24 de esta Directiva comunitaria. En cuanto al carácter de esta operación el tribunal lo ve claramente oneroso, puesto que existe una relación directa entre el servicio prestado y la contraprestación que recae en el sujeto pasivo.

En la segunda cuestión el TJUE hace un análisis de las exenciones del Impuesto del Valor Añadido del artículo 135 de la Directiva 2006. La problemática surge en cuanto a la letra e) de dicho artículo, haciendo el Tribunal una interpretación extensiva, considerando que los problemas de determinar la base imponible en las operaciones financieras se dan tanto en la moneda tradicional como en la moneda virtual y así lo recoge en los párrafos 48, 49 y 50 de la sentencia. En definitiva, en esta sentencia el TJUE

declara la sujeción al Impuesto del Valor Añadido de Bitcoin, pero, pese a ello lo considera exento por ser un medio legal de pago.

Es necesario, analizar los antecedentes de hecho para poder entender la decisión fundamentada del tribunal, puesto que el señor Hedqvist, ciudadano sueco pretendía la prestación de servicios consistente en el intercambio de criptomonedas por moneda tradicional y viceversa. Antes de iniciar la actividad, el ciudadano sueco solicitó un dictamen a la “Skatterättsnämnden (Revenue Law Commission), el cual consideró que el Bitcoin es un medio de pago alternativo a los medios tradicionales y que por tanto estaba exento. El Skatteverket, es decir lo que en nuestro ordenamiento jurídico equivaldría a la Dirección General de Financiación y Tributos, interpuso un recurso contra este dictamen ante el Hogsta forvalnings-domstolen, lo que sería la sala tercera del Tribunal Supremo (De lo Contencioso Administrativo) en nuestro sistema jurisdiccional, alegando que estas actividades realizadas por el Señor Hedqvist no se encontraban contempladas como exentas en la directiva comunitaria. El tribunal, ante esta situación decidió plantear la cuestión prejudicial que como hemos visto, resuelve el TJUE con la sujeción al impuesto, pero con la exención.

Otro punto a destacar de la doctrina del TJUE es que las criptomonedas dentro de la Unión Europea se consideran como divisas, no como en otros terceros Estados, donde se consideran “property” o activos, como sería el caso de Australia o Estados Unidos.

Aunque no existe una legislación a nivel de la Unión Europea sobre criptomonedas, esto no significa que no pudiera adoptarse una regulación a nivel nacional o que existiera una norma en los Estados miembros de la Unión Europea que resultara de aplicación. Sin embargo, la realidad es que no se ha adoptado ninguna regulación específica ad hoc en ninguno de los Estados miembros<sup>148</sup>. En España, en ausencia de regulación legal, contamos con los criterios, interpretaciones o documentos de la CNMV y de la Dirección General de Tributos.

---

<sup>148</sup> Aunque el Organismo de Servicios Financieros de Malta (MFSA), el regulador financiero de Malta, ha publicado un "Documento de debate sobre la oferta inicial de monedas, monedas virtuales y proveedores de servicios conexos" el 30 de noviembre de 2017.

Sin embargo, el paso más importante por parte del regulador comunitario es la presentación por parte de la Comisión Europea del Digital Finance Package<sup>149</sup> (DFP) o paquete de medidas para las finanzas digitales en septiembre de 2020, en el que se encuentran dos documentos de carácter político y cuatro de carácter normativo. En los dos documentos de carácter político encontramos la Estrategia Digital para el mercado financiero<sup>150</sup> y la segunda dedicada a los pagos minoristas en la Unión Europea. La Estrategia Digital para el mercado financiero, puede decirse que constituye el conjunto de las medidas dirigidas a los profesionales del sector financiero en un marco más amplio de medidas que la Comisión Europea considera oportunas para la digitalización; mientras que la segunda se limita a una parte más específica del sector financiero, los minoristas.

Por otro lado, el DFP, recoge cuatro propuestas legislativas que son:

- En primer lugar, la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, también conocido como propuesta MiCA.

- En segundo lugar, la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre un régimen piloto de las infraestructuras del mercado basadas en tecnologías de registro descentralizado o también llamada la propuesta Régimen Piloto.

- En tercer lugar, la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la resiliencia digital operacional para el sector financiero y por el que se modifican los Reglamentos (CE) N° 1060/2009, (UE) N° 648/2012, (UE) N° 600/2014 and (UE) N° 909/2014 (Propuesta Resiliencia).

Por último, la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se modifican las Directivas 2006/43/CE, 2009/65/CE, 2009/138/UE, 2011/61/UE, 2013/36/UE, 2014/65/UE, (UE) 2015/2366 y (UE) 2016/2341.

Estas cuatro propuestas están siendo tramitadas por el procedimiento ordinario, lo cual requiere que los textos de las mismas hayan de ser aprobados por el Consejo y el Parlamento Europeo conjuntamente. Aunque a día de hoy no se sabe con exactitud si

---

<sup>149</sup> Vid., “Proposal for Digital Finance Package”, Comisión Europea, 2020, disponible en HYPERLINK “[https://ec.europa.eu/info/publications/200924-digital-finance-proposals\\_es](https://ec.europa.eu/info/publications/200924-digital-finance-proposals_es)”

<sup>150</sup> Comisión Europea, Comunicación de la comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de Regiones sobre una Estrategia de Finanzas Digitales para la UE

estas propuestas de la Comisión Europea serán aprobadas, sí que es clara la intención de la Comisión Europea de cubrir vacíos legales e ir armonizando regulaciones en el sector financiero, a la vez que se evidencia un interés por estas nuevas disrupciones tecnológicas que, aunque con sus problemáticas, pueden ser muy beneficiosas para este sector en concreto.

Entre las diferentes iniciativas normativas por parte de la UE, quizá la más importante más importantes para el objeto de estudio de esta tesis doctoral, es la propuesta MiCA (Propuesta de Reglamento del Parlamento y del Consejo, relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 (COM 2020, 593 final, de 20 de septiembre de 2020). Este Reglamento regulará ciertas emisiones de criptoactivos que actualmente no cuentan con una normativa de respaldo, por no encuadrarse en la regulación actual. Por otro lado, la propuesta también regulará tanto la actividad de los proveedores de servicios de criptoactivos, como de aquéllos que realicen transacciones por interés ajeno, es decir, no por cuenta propia. Dentro de sus puntos más importantes, se establece en primer lugar, una clasificación sobre activos digitales, los cuáles tendrían un tratamiento normativo diferenciado. En segundo lugar, a la hora de la emisión, se establece que cada criptoactivo deberá tener un white paper o folleto informativo donde se aporte la información esencial acerca del activo digital en cuestión. Otro de sus contenidos destacables es que se incluye un régimen de responsabilidad, que hace responsable al emisor del criptoactivo frente a los titulares de criptoactivos cuando exista información engañosa o que no sea veraz.

Aunque no vamos a analizar en este punto el contenido del Reglamento Mica es importante su contextualización. Se trata de una iniciativa firme, que se integra en el paquete de finanzas digitales, cuyas medidas están dirigidas a explotar en mayor grado y apoyar el potencial de las finanzas digitales en términos de innovación y competencia, reduciendo al mismo tiempo los riesgos. El paquete comprende una nueva Estrategia de Finanzas Digitales para el sector financiero de la UE cuyo objetivo es garantizar que la Unión adopte la revolución digital y la lidere, con el objetivo de que los beneficios de las finanzas digitales estén al alcance de los consumidores y las empresas de Europa. Además de la presente propuesta, el paquete incluye una propuesta de régimen piloto sobre infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado (TRD),

una propuesta relativa a la resiliencia operativa digital y una propuesta para aclarar o modificar determinadas normas conexas de la UE en materia de servicios financieros .

Podemos afirmar que la propuesta de Reglamento Mica supone la apuesta de la UE por la consecución de un marco particular y armonizado, a nivel de la Unión, a fin de establecer normas específicas en relación con los criptoactivos y las actividades y los servicios conexos, así como aclarar el marco jurídico aplicable. Ese marco armonizado abarcará también los servicios relacionados con los criptoactivos que no estén ya contemplados por la legislación de la Unión en materia de servicios financieros. Este marco jurídico favorecerá la innovación y la competencia leal, garantizando al mismo tiempo un elevado nivel de protección de los consumidores y de integridad de los mercados de criptoactivos. Además, contar con un marco que proporcione seguridad jurídica debe permitir a los proveedores de servicios de criptoactivos expandir sus negocios a escala transfronteriza y facilitarles el acceso a los servicios bancarios para llevar a cabo sus actividades sin trabas. Esta regulación deberá -y aspira a ello- garantizar la estabilidad financiera y abordar los riesgos relacionados con la política monetaria que puedan derivarse de aquellos criptoactivos que, a fin de estabilizar su precio, se referencian a una moneda, un activo o una cesta de activos. . En definitiva, este Reglamento reforzará la protección de los consumidores, la integridad del mercado y la estabilidad financiera, sin entrar en aspectos tecnológicos, autorizando el uso de registros descentralizados con y sin permiso.

En cuanto a la regulación de los Smart Contracts, hemos de distinguir una vez más, entre los Smart Contracts y los Smart Legal Contracts. Se puede apreciar, la diferencia entre la firma de un contrato de préstamo con garantía hipotecaria, si se hiciera a través de un Smart Legal Contract y un contrato de transferencia que ejecutaría directamente un Smart Contract. Siendo quizás necesaria para el primero un Smart Legal Contract y para el segundo un simple código informático.

Por esquematizar, dentro del sector bancario va a tener más sentido la formalización de un Smart Legal Contract, en contratos más complejos, mientras que no va a ser necesario la formalización de estos para contratos como el de depósito, contratos de transferencia o el contrato de cuenta corriente, pudiendo ser éstos gestionados por Smart Contracts (no tan complejos). Siempre que previamente la entidad financiera, en

un futuro diera la información referente a que este tipo de operaciones se gestionaran por contratos inteligentes. Es decir, a mayor complejidad, mayor es la necesidad de crear un Contrato Legal Inteligente, donde se produzca una conexión entre en el ámbito jurídico-natural y el ámbito informático.

A partir de las consideraciones anteriores, hemos de recordar que un contrato bancario es un documento privado o público (si se decide elevar a escritura pública) en el cual se determinan las relaciones jurídicas que se establecen entre una persona física o jurídica y una entidad financiera.

El RDLeg 1298/1986, de 28 de junio, por el que se adaptan normas legales en materia de establecimientos de crédito al ordenamiento jurídico de la CEE, ya derogado, consideraba entidades financieras al Instituto de Crédito Oficial, los Bancos, las Cajas de Ahorros y la Confederación Española de Cajas de Ahorros, las Cooperativas de crédito, los Establecimientos Financieros de Crédito. Con posterioridad, la Ley 10/2014, de 26 de junio de ordenación, supervisión y solvencia de entidades de crédito, vino a es adaptar nuestro ordenamiento a los cambios normativos que se imponían en el ámbito internacional y de la Unión Europea, continuando la transposición iniciada por el Real Decreto-ley 14/2013, de 29 de noviembre. En este sentido, el Reglamento (UE) n.º 575/2013, de 26 de junio, y la Directiva 2013/36/UE, de 26 de junio, supusieron una alteración sustancial de la normativa aplicable a las entidades de crédito, toda vez que aspectos tales como el régimen de supervisión, los requisitos de capital y el régimen sancionador fueron profundamente modificados.

Esta Ley define las entidades de crédito –art. 1- como las” *empresas autorizadas cuya actividad consiste en recibir del público depósitos u otros fondos reembolsables y en conceder créditos por cuenta propia*”; especificando en su apartado 2 que tienen tal consideración los bancos, las cajas de ahorros, las cooperativas de crédito y el Instituto de Crédito Oficial.

En apretada síntesis y con la finalidad de sustentar la posición que aquí se va a adoptar más adelante, recordaremos que los contratos bancarios establecen los derechos y obligaciones de las partes además de fijar los plazos para los pagos, el tipo de interés y las comisiones que se van a aplicar, entre otras cláusulas que pueden incluirse en el documento. Como todos los contratos, tienen fuerza de ley entre las partes, siendo lo

definitorio o específico su causa, que ha de estar relacionada con una actividad de intermediación financiera de la entidad en cuestión. En estos contratos es parte necesaria un banco, caja de ahorros, cooperativas de crédito o el Instituto de Crédito Oficial., es decir instituciones del sistema financiero. En cuarto lugar, ante la posición ventajosa por parte de la entidad financiera en la negociación y formulación de estos contratos, nuestro Ordenamiento jurídico cuenta con normas como el TRLCU, para la defensa de los consumidores, fijando unos estándares en estos contratos (por tanto, son contratos parcialmente normados). En quinto lugar, se está ante contratos de naturaleza jurídica mercantil y onerosa, siendo normalmente bilaterales, entre el cliente y la entidad financiera. Por último, en cuanto al término del contrato, cabe tanto la contratación por tiempo determinado, como en un contrato de préstamo, como también por tiempo indefinido, como en el caso del contrato de cuenta corriente. En función del tipo de operación, se distingue entre activas, pasivas y neutras. Estaremos ante operaciones financieras activas de las que resulte un contrato bancario, cuando la entidad de crédito sea acreedora, en este sentido, por ejemplo, un contrato de préstamo o de crédito. Por otro lado, se encuentran las operaciones financieras pasivas, mediante las cuáles la entidad financiera capta fondos y se convierte en deudora del cliente, podría ser el ejemplo de un contrato de depósito o un contrato de cuenta de ahorro. Por último, y no menos importante, se encuadran las operaciones financieras neutras, en éstas la entidad financiera ni presta ni recibe capital por parte del cliente, como sería en el caso de un contrato de custodia de valores.

Los contratos bancarios típicos no pueden ser formalizados sin la intervención de una entidad financiera y al ser celebrados por una entidad financiera, estos contratos adquieren singularidades en cuanto a sus características, por eso se denominan, “contratos bancarios por diferenciación”. También se considera que son contratos de intervención financiera. También se les denomina contratos especiales, ya que la especialidad viene derivada de los sujetos contratantes y el objeto sobre el que versa el contrato, ya que como se ha especificado anteriormente, para ser considerados como tales, ha de intervenir una entidad financiera y el objeto ha de versar sobre una operación financiera o bancaria.

Por lo tanto, podemos distinguir a las siguientes partes, en primer lugar, la entidad financiera, pudiendo tener la consideración de acreedor o deudor en función de sí el objeto del contrato versa sobre operaciones financieras activas o pasivas. En segundo lugar, otra

parte a destacar sería el cliente, pudiendo actuar como deudor, cuando el objeto del contrato sea una operación financiera activa. Por el contrario, actuará como acreedor cuando el objeto del contrato verse sobre una operación financiera pasiva; y por último, podrá actuar como cliente cuando se trate de una operación financiera neutra. En tercer lugar, pueden participar terceros, pudiendo ser personas físicas o jurídicas que de forma directa o indirecta participen en la relación contractual entre la entidad financiera y el cliente, como sería el caso de un aval bancario.

Sin embargo y en relación con el objeto de estudio, todos estos contratos que principalmente se formalizaban de manera física entre las partes, han ido evolucionando gracias a las nuevas tecnologías, concertándose a través de medios electrónicos de forma remota. Por tanto, estaremos hablando de contratos electrónicos bancarios cuando un contrato bancario se formalice a través de vía telemática por medios tecnológicos o electrónicos. Al haber analizado previamente la contratación electrónica no es necesario reiterar la importancia de algunas de sus cuestiones y repercusiones en cuanto a su marco jurídico. Pero sí es reseñable que desde la entrada en vigor de la Directiva de pagos PSD2 y el crecimiento del sector Fintech en los últimos años, el número de contratos que llegan a formalizarse por esta vía en el sector bancario es muy elevado.

Ante el avance de la contratación bancaria electrónica surgen debates doctrinales, como el que plantea que la normativa PSD2 haya permitido el acceso al mercado de entidades no financieras (al menos, según las condiciones que establece nuestro ordenamiento jurídico), lo que puede tener como efecto que se formalice un contrato bancario y no esté presente una entidad financiera, lo cual afectaría a la configuración tradicional de los contratos bancarios que requiere que uno de los contratantes sea siempre una entidad financiera. Estos cambios derivarían la cuestión a considerar que un contrato será bancario, simplemente, cuando el objeto del contrato sea una operación bancaria o financiera.

Hasta el momento uno de los elementos definitorios de un contrato bancario es que una de las partes sea una entidad financiera. Cuando interviene la tecnología blockchain la situación cambia radicalmente. Para comprender lo que esta tecnología significa, tomemos como ejemplo un clásico contrato bancario como el de cuenta corriente; caso de articularse sobre un Smart contract, el sujeto titular de derechos y



obligaciones sería el propio cliente que dispone de una cartera digital en la red de blockchain, una clave privada, por lo tanto, el banco desaparece. Sería un caso diferente cuando el usuario contrata con una plataforma de servicios de custodia de “wallets” digitales, la custodia de su monedero digital (su clave privada). En este caso, la funcionalidad es muy parecida a la de un contrato bancario, aunque estas entidades de servicios de custodia no tienen la calificación jurídica de entidad bancaria. Por lo tanto, este contrato de servicio de custodia, aunque en la práctica pueda ser muy parecido a un contrato bancario, formalmente no lo sería según la definición tradicional de la doctrina al respecto.

Por todo ello, entramos en un debate jurídico de si debemos o no ampliar el concepto de contrato bancario a estas nuevas realidades financieras. Como se va a analizar, los sujetos de los Contratos Inteligentes cambian, aunque realmente la función del contrato sea la misma. Al no intervenir una entidad financiera en sentido estricto, su calificación jurídica no es la de un contrato bancario, pero si se observan los derechos y obligaciones que surgen y la causa, son muy similares a los propios del Derecho Bancario. En el caso de que el sujeto sea el propio usuario de la red de blockchain, no estaríamos ante un contrato bancario porque ni siquiera existirá un contrato, ya que lo ocurrido realmente, sería que el propio usuario se convierte y adquiere las funciones de la entidad bancaria. Por lo tanto, estamos ante una gran revolución, tanto desde el punto de vista económico como jurídico.

En algunos ordenamientos, como es el caso de EEUU, se considera contrato bancario el contrato de custodia de claves privadas o de *wallets digitales*. La Oficina del Contralor de la Moneda (Office of the Comptroller of the Currency - "OCC") publicó a fecha de 23 de julio de 2020 una resolución aclarando que los bancos nacionales y las asociaciones federales de ahorro de los Estados Unidos pueden ofrecer este tipo de servicios a sus clientes. Por tanto, implícitamente, considera a estos contratos de custodia de claves como contratos bancarios.

La OCC concluyó en su resolución <sup>151</sup> que proporcionar servicios de custodia de criptomonedas, incluida la posesión de claves criptográficas asociadas con la criptomoneda, es una forma moderna de actividad bancaria tradicional relacionada con los servicios de custodia; por lo tanto, los servicios de custodia de wallets digitales pueden extenderse más allá de "custodiar las llaves". De tal forma que, al poder ofrecer estos entes este tipo de servicios, intervendría una entidad financiera y por ende, podrían llegar a considerarse un nuevo contrato bancario.

Sin embargo, en el caso de que el usuario gestione su cartera digital a través de una plataforma de servicios de custodia, existiría un sujeto (la entidad que preste estos servicios), que de alguna manera sustituiría a la entidad financiera en cuanto a derechos y obligaciones se refiere. Este tipo de contratación comporta que se pueden realizar transferencias, solicitar financiación, préstamos, finanzas colaborativas y otras figuras jurídicas similares. Es por ello, que nos cuestionamos si debe mantenerse el concepto tradicional de contrato bancario o debemos extenderlo para poder acoger a estas nuevas realidades que están surgiendo del sector financiero o quizás, excluirlas de tal tratamiento legal y llamarlos de otra manera, quizás como contratos financieros participativos o contratos financieros de custodia.

Otra cuestión problemática que planteamos aquí es determinar si los contratos bancarios tradicionales, pueden articularse por medio de contratos inteligentes y en caso afirmativo determinar las similitudes que hay entre los tradicionales y estas nuevas figuras que de facto que se construyen dentro de la economía blockchain.

## **2. LA CUSTODIA DE “WALLETS” DIGITALES: ¿UNA NUEVA MODALIDAD DE CONTRATO DE CUENTA CORRIENTE BANCARIA?**

A la hora de analizar el régimen del contrato de custodia de “wallets” digitales, el contrato de referencia es sin dudas el contrato de cuenta bancaria y ello aun cuando se trata, según el TS –STS de 19 de diciembre de 1995- de una figura atípica cuyo elemento causal radica el “servicio de caja”, encuadrable en el marco general del contrato de comisión. En este

---

<sup>151</sup> OCC, “Re: Authority of a National Bank to Provide Cryptocurrency Custody Services for Customers”, 23 de julio de 2020, disponible en HYPERLINK “<https://www.occ.treas.gov/topics/charters-and-licensing/interpretations-and-actions/2020/int1170.pdf>”

contrato el banco, en cuanto mandatario, ejecuta las instrucciones del cliente y como contraprestación recibe unas determinadas comisiones, asumiendo la responsabilidad propia del comisionista. Puede afirmarse que el contrato de cuenta corriente bancaria ha adquirido autonomía contractual, separándose del contrato de depósito bancario que sobre el que se sustentó originariamente, caracterizándose siempre por la disponibilidad de fondos a favor de los titulares contra la entidad financiera que los retiene.

A partir de ello, la “reconstrucción” que se efectúa del contrato de custodia de “wallets” digitales, no ha de perder de vista el carácter atípico del contrato de cuenta corriente bancaria que es su referente.

## 2.1 Naturaleza jurídica

La custodia de “wallets”, a primera vista, presenta gran similitud con el contrato de cuenta corriente, sin embargo, bajo dicha actividad se incluyen realidades muy diferentes. Así por ejemplo, en el caso de que la “wallet” digital no fuera custodiada por una empresa o una persona que preste servicios de este tipo, se podría entender que no existiría contrato bancario alguno, ya que el propio usuario dispondría de su cuenta sin intervención alguna de entidad financiera u análoga en la gestión de ese capital. En cambio, en el caso de que una persona física o jurídica decida contratar estos servicios de custodia de “wallet” digital con una empresa, sí que estaríamos ante una relación jurídica muy similar a la que se establece en un contrato de cuenta corriente bancaria.

El contrato de cuenta corriente se considera un contrato fundamental dentro de las operaciones bancarias neutras<sup>152</sup>, ya que sirve para dar cobertura a otros contratos bancarios que se estructuran a su alrededor<sup>153</sup>. De forma similar, los servicios de custodia

---

<sup>152</sup> Vid, in extenso. SÁNCHEZ-CALERO GUILARTE, “Contrato de cuenta corriente: cláusulas referidas a la aprobación del saldo y alcance probatorio de la aceptación por el cliente (Comentario a la sentencia de la AP de Segovia, de 6 de mayo de 1996 y a la sentencia de la AP de Valencia, de 10 de febrero de 1997)”, en RDBB, núm.67, julio/septiembre, 1997; GARCÍA PITA, Operaciones bancarias neutras. Las entidades de crédito y sus operaciones, en AAVV Tratado de Derecho Mercantil, JIMENEZ SÁNCHEZ (Coord.), Madrid/Barcelona, 2006, p. 273); (GARRIGUES, Contratos bancarios, Madrid, 1975, p. 117.

<sup>153</sup> MOLL DE MIGUEL, El contrato de cuenta corriente; una concepción unitaria de sus diferentes tipos, Bilbao, 1977, p. 193; EIZAGUIRRE, “De nuevo sobre el contrato de cuenta corriente”, RDBB, núm. 54, abril/junio, 1994, p. 351, y GARCIA PITA, Operaciones bancarias neutras, cit., pp. 286 y ss). Ambas coinciden en el propósito de las partes de dar un marco técnico contable de carácter permanente a sus relaciones económicas, con el fin de facilitar su liquidación. En virtud de esta teoría se trataría de llegar a la construcción de una figura modélica o genérica, que cabría denominar “Cuenta corriente primordial”, en la que se hallarían presentes los elementos mínimos esenciales de toda cuenta corriente contractual, esto

de las “wallets” digitales son la base donde se van a articular todos los demás Contratos Inteligentes, en el caso de que el cliente haya adoptado por formalizar la contratación de estos servicios. Superando un análisis formalista, es decir, desde un punto de vista material, se podría afirmar que realmente los servicios de custodia de “wallets” digitales sustituyen al contrato de cuenta corriente bancaria, con un contenido muy similar en cuanto a derechos y obligaciones se refiere.

Un aspecto importante y recurrente en la doctrina sobre el contrato de cuenta corriente, y que se ha de plantear también en relación con la custodia digital, es si estamos realmente ante un pacto adicional de otro contrato o de un verdadero contrato autónomo. En el caso del contrato de cuenta corriente bancaria la respuesta parece clara en la doctrina clásica y jurisprudencia <sup>154</sup> al respecto, considerando que se trata de un contrato autónomo. Ocurriría igual en estos contratos de servicios de custodia de “wallets” digitales, ya que realmente no están vinculados necesariamente a otro contrato principal, ni son accesorios a otros. Incluso en éstos no es necesario hacer un previo depósito de fondos como puede ocurrir a la hora de abrir una cuenta corriente bancaria. Por lo tanto, se puede sostener que estos servicios han de considerarse como un contrato autónomo *sui generis* de cuenta corriente. Los contratos de custodia de “wallets” digitales, al igual que

---

es, un contrato, una cuenta apta para reflejar créditos y deudas de contenido dinerario y someterlos a un determinado régimen jurídico; el objeto material del régimen normativo impuesto por la cuenta, constituido por remesas y/o anotaciones contables; y finalmente su efecto esencial que consiste en establecer un régimen de compensación voluntaria extrajudicial (GARCIA-PITA, Operaciones bancarias neutras, cit., pp. 291 y 292). Sin embargo, a pesar de sus semejanzas no es clara la identidad de ambas figuras (SANCHEZ-CALERO GUILARTE, “La cuenta corriente y la transferencia bancaria (Observaciones a sus aspectos más discutidos)” R.D.B.B.,86 (2002), pp.103 y ss).En la cuenta corriente bancaria falta la recíproca concesión de crédito, típica de la mercantil por la que se impide que los respectivos créditos sean exigibles hasta la fecha de liquidación (EMBID IRUJO, “La cuenta corriente bancaria”, en R.D.B.B.,65 (1997), p. 309). Además, la indisponibilidad de los créditos comprendidos en la cuenta corriente mercantil no se da en la bancaria, en la que el cliente puede disponer en cualquier momento de su crédito, retirando el importe de su saldo (GARRIGUES, Contratos bancarios, cit., p. 119). Por otro lado, en la cuenta corriente bancaria la compensación mediante la cual se va produciendo la extinción (pago) de ciertas obligaciones se produce de manera continuada, y no aplazada hasta el momento del cierre como sucede en la mercantil (STS de 30 de mayo de 1996). Asimismo, la cuenta corriente bancaria posee una singularidad, de manera que su elemento causal desde el punto de vista del/ los titular/es de la cuenta, es la prestación por parte del banco del “servicio de caja”, (actividad de gestión) que no se da en la mercantil, en virtud del cual se compromete a ejecutar las órdenes del cliente mediante abonos y cargos en la cuenta, y como contraprestación el banco recibe determinadas comisiones (EMBID IRUJO, “La cuenta corriente bancaria...”, cit., p. 308).

<sup>154</sup> GARRIGUES (Contratos bancarios, cit., pp. 23 y ss.; SÁNCHEZ-CALERO GUILARTE, “Consideraciones en torno a algunos aspectos de la cuenta bancaria”, R.D.B.B., 23(1986), pp. 649 y ss.; STS de 15 de julio de 1993; STS de 29 de abril de 1983, 19 de noviembre de 1995 y 21 de noviembre de 1997.

en el contrato de cuenta bancaria, tienen contenido propio, aunque pueda vincularse a otro tipo de contratos.

Al igual que ocurre con el contrato de cuenta corriente bancaria, el contrato de servicios de custodia de “wallets” digitales, se puede considerar un contrato de gestión, en el cual la entidad prestadora de estos servicios se compromete a hacer por cuenta del cliente operaciones financieras, realizando siempre las pertinentes anotaciones contables para tener un registro de las mismas. A diferencia del contrato de cuenta corriente bancaria, estos nuevos contratos no tienen que depender de un contrato de depósito previo o una apertura de crédito, es el contrato principal donde luego se van a articular las operaciones financieras articuladas jurídicamente en otros contratos, que dependerán de los servicios adicionales que ofrezca la entidad de servicios de custodia.

También se asemeja al contrato de cuenta bancaria en cuanto a que no es un contrato formal, puesto que no requiere de escritura pública para su formalización, aunque ambos requieren de su formalización por escrito, aunque sea por medios digitales, no valiendo por lo tanto un simple acuerdo verbal.

En ambos casos –contrato de cuenta corriente y contrato de custodia de wallets– estamos ante contratos onerosos y bilaterales, ya que ambos contratos presentan el carácter de reciprocidad entre partes en cuanto a derechos y obligaciones se refiere. Y por lo general, ambos contratos se configuran como contratos de tracto sucesivo, de duración indeterminada.

Tanto el contrato de cuenta corriente como el de custodia digital de “wallets”, se puede afirmar que son contratos de adhesión, en cuanto una parte acepta las condiciones generales redactadas unilateralmente y previamente por la otra parte, la entidad bancaria o la plataforma de servicios de custodia. Por lo tanto, en este punto sería interesante destacar que, al tratarse de la misma situación fáctica, la normativa relativa a protección al consumidor en cuanto a contratos bancarios debería aplicarse también a estos nuevos servicios de custodia y hacer siempre distinciones jurídicas cuando estemos hablando de relaciones B2B y B2C.

Al igual que ocurre con el contrato de cuenta bancaria, en el contrato de custodia de wallets digitales, ambas partes se comprometen a través de la causa del contrato a crear

reales efectos jurídicos a través de la formalización de estos contratos. Es decir, no sólo afectando a las partes contratantes sino también a los créditos o débitos, (fundamentados en otros contratos o incluso Smart Contracts) que se vayan anclando a estos contratos base, por lo tanto, podemos afirmar que estos nuevos contratos de servicios de custodia de wallets digitales no son meros instrumentos de contabilización, todo ello siguiendo los criterios de la doctrina clásica<sup>155</sup> en materia de contratos de cuenta bancaria.

## 2.2. Sujetos

En el apartado anterior, hemos podido comprobar que las características, objeto y causa del contrato de cuenta corriente bancaria y del contrato de servicio de custodia de “wallets” digitales son básicamente coincidentes. Sin embargo, en relación con los sujetos pueden darse diferencias entre unos y otros.

En primer lugar, en el contrato de cuenta bancaria, son sujetos participantes –o parte- la entidad de crédito, los establecimientos financieros de crédito y las entidades financieras de dinero electrónico<sup>156</sup>. En el caso de los contratos de servicios de custodia de claves privadas, estas entidades no pueden ser consideradas por el momento como entidades financieras ni como otra entidad homóloga susceptible de ser considerada sujeto interviniente en operaciones bancarias, atendiendo al tenor literal de la ley y a la doctrina clásica al respecto. Sin embargo, en cuanto al cliente, el sujeto interviniente no cambia, ya que en ambos casos el cliente puede ser considerado como un consumidor o no con las diferentes implicaciones jurídicas que ello conlleva.

Mención especial merecen los requisitos de capacidad exigidos en relación con la cuenta corriente bancaria, los relativos a la titularidad de la cuenta y sus clases, y finalmente la figura del apoderamiento. En primer lugar, porque algunas entidades de servicios de custodia de claves privadas al tener su domicilio social en territorios fuera del espacio europeo, están sujetos a otros ordenamientos jurídicos más restrictivos o, al contrario, más flexibles. En el ámbito europeo, lo más frecuente es que se firme un contrato de adhesión para la apertura de la cuenta sin controlar esos requisitos de

---

<sup>155</sup> GARCÍA-PITA, J.L.: “La cuenta corriente bancaria en descubierto y los contratos de crédito. Criterios para una interpretación legal y contractual”, R.D.B.B., 18 (1985), p. 168; SANCHEZ-CALERO GUILARTE, “Contrato de cuenta corriente...”, op. cit., pág. 971

<sup>156</sup> GARCIA PITA, Operaciones bancarias neutras, op. cit., pág. 309.

capacidad o de otra índole, pero a la hora de poder disponer de activos, adquirirlos o realizar transferencias, sí que se hace un control de la capacidad de obrar a través de medios telemáticos como por ejemplo, una foto del documento nacional de identidad, pasaporte, reconocimiento biométrico, fotografías, una video-llamada o cualquier método susceptible de ser utilizado como herramienta del control de la capacidad del cliente. En cuanto a la titularidad de la cuenta se entiende titular a aquel usuario que acepta las condiciones generales de la entidad que presta este tipo de servicios; y, dependiendo de la plataforma, se puede o no, dar acceso a otros usuarios que podrían ser cotitulares o beneficiarios en función de los derechos y obligaciones que ostenten. Pasaría igual con los apoderamientos, el titular podría dar acceso directo o indirecto (dando sus claves a un tercero o dándole permisos para realizarlo en su nombre).

Por tanto, se ha de considerar una materia que ha de ser regulada más en profundidad, ya que como se ha analizado, no se pueden asemejar todos los tipos de sujetos que intervienen o pueden intervenir en esta relación contractual. Regulación que debe adoptarse fundamentalmente con el objetivo de poder dilucidar posibles responsabilidades y establecer unos estándares en cuanto al control de la capacidad y de las “figuras” o sujetos que pueden o no intervenir junto al titular de la cuenta.

### **2.3 Requisitos de capacidad**

Como es sabido, al no existir normativa aplicable al contrato de cuenta corriente bancaria en materia de capacidad, se rige por las normas generales de capacidad de las personas<sup>157</sup>. Por lo tanto, al ocurrir lo mismo con el contrato de servicios de custodia de wallets digitales o claves privadas, se han de considerar aplicables las mismas normas al respecto.

En el caso de personas físicas, como es sabido, para la apertura de una cuenta corriente bancaria es necesario, se exige al cliente capacidad de obrar suficiente para poder disponer de sus bienes (muebles). Más específicamente esta capacidad la poseen todas las personas mayores de edad siempre y cuando no hayan sido inhabilitadas o incapacitadas<sup>158</sup>. Por lo tanto, se puede concluir que para la apertura de una cuenta de

---

<sup>157</sup> MOXICA ROMAN/MOXICA PRUNEDA, *La cuenta corriente bancaria*, op.cit, pág. 43

<sup>158</sup> Vid. Código Civil, art. 322.

servicios de custodia de wallets digitales o claves privadas, los sujetos deberán de tener capacidad de obrar para disponer de sus bienes y no haber sido inhabilitados o incapacitados.

Para el caso de menores de edad, como es sabido, esa falta de capacidad es cubierta por sus progenitores o representantes legales<sup>159</sup> en el caso de que el menor quiera ser titular de derechos y obligaciones de una cuenta corriente bancaria. En la apertura de una cuenta de custodia de clave privada, es diferente, normalmente, ya que no se hace un control de capacidad a priori, pero a la hora de crear cualquier relación jurídica en forma de derechos y obligaciones, por ejemplo, transferir o a adquirir fondos, sí que se suele hacer a través de requerimientos de documentación de identidad, por lo tanto, considero que, aunque no sea necesario para la apertura, sí que lo es para realizar cualquier operación dentro de esa cuenta. El artículo 323 del Código Civil establece que el menor de edad emancipado puede disponer de sus bienes, pero no podrá formalizar préstamos ni enajenar bienes inmuebles y establecimientos mercantiles o industriales u objetos de extraordinario valor, si no cuenta con el consentimiento de sus padres, y a falta de ambos, sin el de su tutor. Por tanto, se desprende que podrá realizar todas aquellas operaciones consideradas de administración, por tanto, tendría capacidad para abrir una cuenta corriente bancaria. Eso sí, el emancipado no puede abrir una cuenta que pudiese comportar la concesión de descubiertos a no ser que cuente con la intervención de sus padres o tutor<sup>160</sup>. En el caso de la apertura de una cuenta de custodia de wallets digitales, en la práctica no se llegaría a dar puesto que podría abrirla, pero a la hora de realizar cualquier tipo de operación, inversión o transferencia se le solicitará esa capacidad de obrar y de faltarle quizás pueda ser asistida por sus padres o tutor; estaríamos ante una negociación individualizada y la entidad de servicios de custodia siempre podría rechazar. Por ello se ha de entender que la diferencia clave entre una cuenta bancaria y una cuenta de custodia de wallet digital en lo relativo a la capacidad es precisamente ese control de la capacidad a priori en la bancaria y a posteriori en la custodia digital, al menos en los que ofrezcan servicios dentro del Ordenamiento jurídico Comunitario.

En el caso de que un concursado tuviera activos depositados en una cuenta de custodia de wallets digitales, siempre y cuando ésta esté sometida a nuestro Ordenamiento

---

<sup>159</sup> Vid. Código Civil, arts. 154 y 162 y ss.; arts. 222 y 227.

<sup>160</sup> GARCIA-PITA, Operaciones bancarias neutras, op.cit.,p. 312



Jurídico, el deudor no debería poder disponer de esos fondos. El problema es de orden práctico, en primer lugar, por la dificultad para la administración concursal de conocer la existencia de esos activos y en segundo lugar no está claro si la plataforma está obligada o no a bloquear esos servicios al deudor, ya que en el caso de una cuenta corriente bancaria no hay duda al respecto. Y del mismo modo, podrá el concursado con la ayuda del administrador concursal formalizar un contrato de cuenta bancaria, por lo tanto, se ha de considerar que también debería poder realizar la apertura de una cuenta de custodia.

En cuanto a las personas jurídicas, éstas tienen derecho a la apertura de cuentas corrientes bancarias a través de sus representantes, lo mismo ocurre con la custodia de *wallets digitales*, aunque el proceso de verificación en éstas últimas, es más complejo ya que normalmente hacen falta traducción jurada de las escrituras de la sociedad, así como de los poderes del representante, como el caso de Coinbase (divulgación por representante sobre información confidencial sobre tokens a familiares), y, además, es un proceso lento.

#### **2.4 La titularidad de la cuenta**

A diferencia de la cuenta corriente bancaria, en las cuentas de servicios de custodia de claves privadas, sólo ha de aparecer el nombre de un titular. En efecto, en el contrato de cuenta corriente bancaria puede aparecer más de un titular, siendo éstos los que formalizan el contrato de cuenta bancaria con facultades de disposición frente a la entidad de crédito y con poder suficiente para rescindir el contrato de cuenta bancaria, es decir cancelar la misma. En el caso de los servicios de custodia digitales, habrá que atender caso por caso, ya que por lo general existe un único titular de la cuenta, pudiendo ser una persona física o jurídica, dependiendo de cada plataforma y exigiendo más requisitos para el caso de la creación de cuentas de personas jurídicas. Además, con carácter general no parece que tenga que haber un número máximo de titulares y algunas plataformas permiten la creación de usuarios y la gestión de permisos de la cuenta principal sobre los otros usuarios. Al igual que ocurre con la cuenta bancaria el que tiene permiso para cancelar la cuenta de servicios de custodia es el titular.

Por lo tanto, podemos afirmar que mientras en el contrato de cuenta corriente bancaria la titularidad puede ser individual o colectiva dependiendo de si es una o más personas las que ostenten esta condición, en el contrato de servicios de custodia de clave privada dependerá del caso concreto, es decir, de si la plataforma permite que existan diferentes titulares, en ese caso podrá ser colectiva.

Dentro de la titularidad colectiva, al igual que ocurre en el contrato de cuenta corriente bancaria, podría darse la situación de mancomunidad o solidaridad en el contrato de custodia de *wallets digitales*. Todo ello dependerá de los parámetros de configuración que permita la plataforma en cuanto a la disposición de la cuenta. Es decir, si la disposición de la cuenta es conjunta, la responsabilidad debería ser solidaria al igual que ocurre en el contrato de cuenta bancaria. Sin embargo, de ser indistinta la responsabilidad sería mancomunada. En el caso de que fuera conjunta, cada acto hecho por cualquiera de los titulares, ya sea una transferencia o un depósito habría de validarse por el resto de titulares. Por lo demás, habrá que atender a los términos y condiciones de la plataforma concreta, pero lo lógico sería que funcionará de la misma manera o que pudieran regularse los permisos dentro de la plataforma creando diferentes niveles de titulares en cuanto a actos dispositivos se refiere, predeterminando que no todos pudieran realizar los mismos actos.

En el caso de producirse la muerte de alguno de los cotitulares, será necesaria la firma de los herederos para que los demás puedan disponer de la cuenta, esta es la forma que se prevé para el contrato de cuenta bancaria y que debería ser igual para los contratos de custodia de *wallets digitales*. Sin embargo, ello dependerá de las condiciones generales que establezca la empresa prestadora de estos servicios en cuestión. Además, se ha de considerar que los estándares que fija el contrato de cuenta bancaria y la práctica bancaria, en cuanto a que la entidad de crédito puede –y debe- bloquear la cuenta hasta que se acredite la condición de heredero, al igual que los pagos de impuestos derivados de la sucesión *mortis causa*, ya que como es sabido la mancomunidad implica en este contrato la actuación de forma conjunta de todos aquellos con condición de titular. Una vez se haya procedido a acreditar la condición de heredero o herederos, éste o éstos pasaran a tener todos los derechos y obligaciones que tenía el causahabiente.

Sin embargo, por la celeridad que aporta en el tráfico mercantil, es más común, la apertura de cuentas corrientes solidarias o indistintas a modo de intentar establecer una gestión solidaria entre los titulares. Su fundamento es la confianza plena, mutua y recíproca entre los titulares, ya sea por motivos de afinidad, familiares o profesionales. De forma que cualquiera de los titulares por separado puede ejercitar derechos derivados del contrato de cuenta corriente bancaria, además de dar instrucciones a la entidad financiera de forma separada (siempre y cuando se respeten los límites establecidos en el contrato). El momento para decidir el régimen de disposición de cada titular será el momento de apertura de cuenta corriente bancaria, y, de no disponerse nada al respecto, se entenderá o presumirá la disposición de forma mancomunada en base a lo dispuesto en artículo 1137 del Código Civil (el régimen de solidaridad ha de ser siempre expresamente previsto).

Por otro lado, en cuanto a responsabilidad en las cuentas solidarias, ningún titular podrá librarse de las responsabilidades originadas por actos de disposición realizados por otro titular, es decir, todos responderán de forma solidaria frente a la entidad financiera en caso de que se generen responsabilidades. El momento de establecer las condiciones de disposición de la cuenta bancaria entre titulares es en el momento de la apertura de la cuenta, y, como decimos, de no disponerse nada al respecto, se entenderá que la cuenta tiene carácter de mancomunada. Por supuesto, el régimen de disposición de la cuenta podrá alterarse durante la vigencia del contrato, prestando los cotitulares el consentimiento a la modificación y comunicando ésta a la entidad financiera. En la práctica todas estas condiciones vienen predeterminadas en las condiciones generales de la contratación a las que se adhieren los titulares.

En el caso del contrato de custodia de claves privadas o “wallets” digitales, al igual que sucede en el contrato de cuenta corriente bancaria, de no preverse expresamente la cotitularidad en el condicionado general, se entenderá por titular a aquella persona que ostente las claves para disponer de la cuenta que custodia la entidad que presta estos servicios. Aunque cabe que se generen responsabilidades entre titulares y cotitulares por disponer de ésta sin estar habilitados contractualmente para ello. El marco normativo y doctrinal de referencia es, por tanto, el del contrato de cuenta bancaria; y aunque no todos sus elementos son extrapolables, parece claro en lo que se refiere a la disposición de la

cuenta y el momento de apertura de cuenta, ya que su configuración y funcionamiento son muy similares.

Las cuentas corrientes indistintas, y, dentro de ellas, las cuentas conyugales son especialmente problemáticas, aun siendo de gran utilidad para la gestión y administración del hogar común de los cónyuges, planteándose numerosos problemas no solo en caso de separación o divorcio, sino también en de muerte del titular o de alguno de los titulares.

Es importante precisar, en relación con ese supuesto, que la forma de titularidad de la cuenta corriente bancaria no define la propiedad de los activos que se encuentren en la cuenta bancaria, como ha precisado la jurisprudencia del TS<sup>161</sup> y, en el mismo sentido la doctrina<sup>162</sup>. Es claro que los derechos dominicales que existan en los activos que se hayan depositado por sus titulares no se ven afectados pese a la facultad de disposición indistinta derivada del contrato de cuenta corriente. Sin embargo, no profundizaremos más en esta cuestión porque en los contratos de custodia digitales no existe esta fórmula de titularidad.

### **3.5 El contenido del contrato**

Al igual que ocurre con el contrato de cuenta bancaria, el contrato de custodia, ostenta un contenido heterogéneo y genera derechos y obligaciones tanto al cliente como a la entidad financiera o entidad que ofrezca este tipo de servicios.

Por un lado, desde el punto de vista de la entidad financiera (en el caso de contrato de custodia digital) o empresa que preste estos servicios, estos contratos generan una serie de obligaciones. El prestador del servicio de custodia, al igual que ocurre en el contrato de cuenta bancaria<sup>163</sup>, no es un mero deudor o acreedor, sino que es mucho más, se convierte en un prestador de servicios múltiples del cliente o usuario. Y, por lo tanto, se le atribuyen una serie de obligaciones.

---

<sup>161</sup> STS, de 15 de julio de 1993; STS de 29 de septiembre de 1997; y STS de 5 de julio de 1999.

<sup>162</sup> MARTINEZ NADAL, “Cuentas bancarias indistintas...”, op.cit., p. 724

<sup>163</sup> Vid, MUÑOZ PLANAS/MUÑOZ PAREDES, “Cuentas bancarias...”, op.cit., p. 193,

En cuanto a la obligación de prestar el servicio de apertura y gestión de la cuenta corriente bancaria, este deber se ve sustituido en el contrato que es objeto de estudio, por un sistema automatizado y digitalizado, después de verificar la identidad personal y cerciorarse de que no hay problema alguno. La cuenta queda activada, al igual que su gestión, que podrá ser administrada en cualquier momento y desde una gran variedad de dispositivos. Por motivos de ciberseguridad, muchas de estas plataformas suelen incorporar un sistema de autenticación doble, donde, por un lado, se verifica el conocimiento de la contraseña elegida por el usuario y, por otro, que se tenga acceso al correo electrónico o teléfono móvil para verificar que la persona que accede a la gestión de la cuenta es realmente el titular de la misma. En muchos casos se trata de una interfaz muy parecida a la que se usa ya en banca electrónica y con procesos de seguridad muy similares, por lo tanto, podemos considerar que esta obligación sigue existiendo (aunque sea de manera presunta y consuetudinaria) en el contrato de custodia de “wallets” digitales.

La obligación relativa a prestar servicios de caja, propia o inherente al contrato de cuenta corriente bancaria, también existe en este contrato de custodia de activos digitales, pero se traduce en la posibilidad de realizar retiradas de moneda fiduciaria a cuentas bancarias tradicionales, recibir y solicitar cobros y ordenar pagos a terceros, entre otras operaciones que varían dependiendo de la entidad que preste estos servicios. Por lo tanto, las similitudes entre ambos contratos son materialmente visibles en la práctica.

El deber de información al cliente de los contratos de cuenta corriente bancaria también está presente en el de custodia digital, ya que estas entidades han de facilitar información referente al estado de la cuenta tanto al cliente, en algunos casos, a terceros. Si consideramos el régimen del contrato de comisión mercantil en el artículo 263 del Código de Comercio, al ser un el contrato de cuenta corriente un contrato de gestión similar al contrato de comisión mercantil, se impone en estos contratos el deber de rendición de cuentas que se le impone al comisionista. De ello, se desprende que, en el contrato de custodia de monederos digitales, al ser una tipología de gestión similar al contrato de cuenta corriente y al contrato de comisión mercantil, en defecto de una regulación específica, entendemos es exigible igualmente dicha obligación. Las comunicaciones, para cumplir con este deber de rendición de cuentas, según la

jurisprudencia<sup>164</sup>, han de ser periódicas y cuando así lo solicite el cliente. Estas comunicaciones le permiten al cliente conocer su saldo, su situación sobre sus deudas y créditos, así como la información relativa a si la entidad está realizando las órdenes de forma correcta. En este caso, ha de considerarse que esta obligación también sería aplicable a los contratos de custodia de claves privadas intervengan o no entidades financieras, ya que al fin y al cabo se está comerciando con activos que, aunque intrínsecamente no puedan ser considerados como dinero, sino como medio de pago, sí que tienen un valor económico monetario. Y, por lo tanto, el cliente debería recibir todas estas informaciones. Pese a la inexistencia de una obligación legal en sentido estricto – más allá de una aplicación analógica-, la mayoría de plataformas que ofrecen contratos de este tipo (aunque no con este nombre), suelen dar información al cliente, alguna proveniente de imperativos legales (ya sean comunitarios o nacionales) y otro tipo de información extraordinaria. En estas comunicaciones se les suele informar de las operaciones que se han realizado y el estado de las mismas. Normalmente, este tipo de plataformas o entidades suelen optar por la vía telemática para realizar estas comunicaciones a través del Smartphone (por SMS, o a través de una APP) o el email. Pero se trata de actuaciones voluntarias o buenas prácticas por parte de dichas plataformas y empresas.

Por otro lado, el contrato de cuenta corriente bancaria comporta obligaciones para el cliente, y, de la misma manera el cliente de un contrato de custodia digital de claves privadas o “wallets”, ya que, no olvidemos, ambos contratos de carácter bilateral y sinalagmático.

Una obligación recurrente del cliente en el contrato de cuenta corriente bancaria es la de hacer una provisión de fondos para hacer frente al cumplimiento de la comisión<sup>165</sup>, en los términos que establece el CCo, es decir que, no será obligatorio el desempeño de las comisiones que exijan provisión de fondos, aunque se hayan aceptado, mientras el comitente no ponga a disposición del comisionista la suma necesaria al efecto.

---

<sup>164</sup> STS de 11 de marzo de 1992, de 15 de julio de 1993, y de 25 de noviembre de 1997

<sup>165</sup> Código de Comercio, art 250.

En el caso de las wallets digitales, normalmente la comisión es cobrada cuando se compran los criptoactivos, se transfieren, se convierte a FIAT, se cambian por otros, o se retira la moneda FIAT a la cuenta bancaria o tarjeta de crédito o débito. Además, la comisión sigue existiendo, aunque se materialice una vez se haya hecho la transacción. Por lo tanto, se desprende que el cliente sigue soportando esa comisión y que al fin y al cabo presta su consentimiento cuando formaliza el contrato de custodia.

Otra de las obligaciones que ha de cumplir el cliente en el contrato de cuenta bancaria es pagar los gastos derivados de la gestión, administración y mantenimiento de la cuenta. En la práctica bancaria se aprecia la eliminación de estos pagos a cambio de cumplir con una serie de requisitos o condiciones que establece cada entidad bancaria, que les resultan más rentables que la percepción de estos pagos de gestión. De la misma manera, o incluso, más acusada, sucede lo mismo con las entidades que prestan servicios de custodia, ya que no suelen cobrar por estos conceptos. Por tanto, se podría apreciar que esta obligación<sup>166</sup> está desapareciendo de la práctica bancaria y no existe en esta forma más evolucionada de custodia digital, en las FinTech y contratos de custodia de claves privadas<sup>167</sup>.

Además, el cliente tanto en el contrato de cuenta corriente bancario como en los contratos de custodia de claves tienen la obligación de notificar. Propia del contrato de cuenta corriente bancario y que se da de forma similar en los contratos de custodia de claves, es de notificar cualquier cambio de domicilio de facturación. En ambas relaciones jurídicas - el contrato de cuenta corriente bancaria y el contrato de custodia de wallets digitales o “contrato wallet”- el domicilio es relevante a efectos fiscales, ya que estas plataformas colaboran en la prevención del blanqueo de capitales (Comisión de Prevención de Blanqueo de Capitales e Infracciones Monetarias de España, de la que

---

<sup>166</sup> Código de Comercio, art. 278

<sup>167</sup> Ha de aclararse que en el contrato de wallets digitales o claves privadas, del que se habla, realmente el cliente nunca sabe cuál es su clave privada, ya que el dueño real es la entidad, lo que el cliente tiene es una anotación en cuenta en el sistema de la plataforma concreta donde el cliente tiene un derecho de crédito, es verdad que el cliente tiene bitcoins sí, pero realmente tiene un derecho de crédito. Realmente el cliente puede enviar todos los activos que tenga gracias a la anotación en cuenta, a una wallet digital, si se conoce la clave privada de identificación de la cadena de bloques. Por lo tanto, hay que distinguir este contrato con el contrato que consiste en que una persona física o jurídica para encargarse de la guarda y custodia de la clave privada recurre a una empresa que presta estos servicios, un “hosting”, donde alojar toda esa información y se invierte una gran cantidad dineraria en ciberseguridad para protegerlas.

depende el SEPBLAC, que es la Unidad de Inteligencia Financiera) o su homónimo en otro país.

El cliente tiene también la obligación de restituir lo indebidamente cobrado, siendo otra de las obligaciones que comparte el cliente en un contrato de cuenta corriente bancaria y de un servicio de custodia de claves privadas. Tanto en la práctica bancaria como en este tipo de plataformas, se vela por que no se generen este tipo de cobros indebidos y se cuenta con un equipo para solucionar este tipo de circunstancias. Por lo tanto, se confirma así que es una obligación del cliente en ambos casos y por tanto la regulación del contrato de cuenta bancaria es extensible también en este punto al contrato de custodia de claves privadas.

Un tema particularmente complejo es el relativo al embargo de cuentas corrientes. La Ley de Enjuiciamiento Civil<sup>168</sup> establece que las cuentas corrientes bancarias podrán ser objeto de embargo. Este precepto, en relación con el orden de los bienes embargables, se sustenta en el principio de mayor facilidad de enajenación y en el de menor onerosidad para el ejecutado. Entre los bienes, en primer lugar, se sitúan el dinero o cuentas corrientes “de cualquier clase” (art. 592.2 1º); en sexto lugar figuran los bienes muebles, semovientes y títulos o valores no admitidos a cotización oficial. Coherentemente con lo dispuesto en dicha norma –LEC- las entidades financieras están obligadas a colaborar con las autoridades judiciales. Por lo tanto, es común en la práctica que las entidades financieras reciban oficios provenientes de la autoridad judicial, donde se solicita que se realicen retenciones y se pongan las cuentas corrientes a disposición del juzgado u órgano judicial que corresponda. Además, estas órdenes pueden provenir también de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria y de la Tesorería General de la Seguridad social entre otros organismos públicos que tienen esta potestad.

En el contrato de custodia de wallets digitales, no existía un precepto específico que establezca la obligación de colaboración entre estas entidades y las autoridades judiciales o públicas, no siendo, por tanto, exigible. No obstante, era previsible una futura regulación comunitaria o nacional, que contemplara este tipo de obligaciones y también la posibilidad de embargos de estos activos con independencia de su procedencia siempre

---

<sup>168</sup> Vid, art. 592.2.1 LEC.



que el cliente deudor resida en España. Desde mi punto de vista, es preciso que el legislador equipare en la LEC las “wallets” a las cuentas corrientes, no obstante, nada impediría —salvo la falta de medios- que se procediera al embargo, ya que la literalidad de la LEC es lo suficientemente amplia al respecto, ya que prevé el embargo de “cuentas corrientes de cualquier clase”, sin incluir el calificativo de bancarias. En 2023, el panorama ha cambiado, como se preveía, por la entrada en vigor de la Directiva V de AML, la Ley de Prevención de Blanqueo de Capitales o por la inminente aprobación del reglamento MiCA, donde ya se establece una conexión directa entre los proveedores de servicios de criptoactivos y los poderes públicos para la lucha contra el fraude, el terrorismo, el cumplimiento de obligaciones fiscales etc... Por ello entiendo que los saldos de wallets digitales podrán ser objeto de embargo, además de que serán fácilmente liquidables dada su naturaleza jurídica y las entidades que custodian son empresas que están sometidas a nuestro Ordenamiento Jurídico, siendo algunas de ellas, entidades financieras.

En cuanto a la extinción del contrato de cuenta corriente bancaria, se ha de advertir que ello no se refiere a la rendición de cuentas que “tienen como finalidad informar al cliente sobre forma en que se ha llevado a cabo la gestión de la cuenta a lo largo de cada uno de los periodos en los que se divide la relación entre el banco y su cliente”<sup>169</sup>. La extinción del contrato de cuenta corriente bancaria se refiere a la concurrencia de alguna de las causas de extinción generales de los contratos financieros (vencimiento del término pactado, la renuncia unilateral o la modificación de la condición jurídica de alguna de las partes). En general, los contratos de cuenta corriente bancaria son de duración indefinida y pueden extinguirse por voluntad unilateral de cualquiera de las partes. No obstante, esta facultad resolutoria está sometida a la obligación de comunicación a la otra parte con la antelación prevista en el contrato, habiendo admitido la jurisprudencia la validez de la condición general que admite la denuncia unilateral de la entidad de crédito (STS 14-XII-1983).

Finalmente, a modo de conclusión se ha de puntualizar que, en ningún caso, se debe considerar un contrato bancario a los contratos de custodia de wallets digitales. Sin embargo, cuando este servicio de custodia lo realiza un exchange y se van sumando

---

<sup>169</sup> GARCIA-PITA, Operaciones bancarias neutras, cit., pp. 417 y ss.)

nuevas relaciones jurídicas, el contrato de custodia, desde el punto de vista fáctico, se parece mucho al contrato de cuenta corriente bancaria. Ya que, a fecha de 2023, a estos servicios de custodia se les añaden incluso productos financieros como tarjetas de débito y de crédito, que permiten el pago de bienes y servicios con los propios criptoactivos que están bajo la custodia del exchange (haciendo un cambio automático o a modo de monedero). Incluso también entidades financieras como Revolut (neobanco del Reino Unido) ya permite la compra directa de criptomonedas anclando esa relación jurídica al producto financiero básico, la cuenta corriente bancaria. Es decir, en este último caso, el propio contrato de custodia se supedita al previo contrato entre las partes (contrato de cuenta corriente bancaria). Por todo ello, considero de que parte de la legislación actual y doctrina relacionada con el contrato de cuenta corriente bancaria podría servir para una futura regulación de estos contratos o al menos para usarse de forma analógica por sus similitudes materiales.

### **3. LOS DEPÓSITOS BANCARIOS Y EL STAKING**

Otra de las aplicaciones preferentes de Blockchain, es el staking, que consiste en la adquisición de criptomonedas y mantenerlas bloqueadas en una wallet con la finalidad de recibir ganancias o recompensas. En algunos CEX, por el simple hecho de poseer un criptoactivo con independencia de que esté bloqueado o no, ya se reciben recompensas de forma automática, dependiendo de si se realiza con exchanges centralizados o protocolos descentralizados. Los fondos pueden ser desbloqueados en cualquier momento o bien puede que se pacte algún tipo de plazo para desbloquearlos. En la contratación bancaria tradicional, la modalidad de referencia para el staking, es sin duda, el depósito bancario.

.

Dentro de la figura depósito, se pueden destacar dos grandes tipos, por un lado, el depósito civil, cuya regulación se encuentra en los artículos 1758 y siguientes CC y, por otro lado, el depósito de carácter mercantil, que se regula en el artículo 303 y siguientes del Código de Comercio, conforme al que el depósito será mercantil cuando Para que el depósito sea mercantil se requiere:

- 1.º Que el depositario, al menos, sea comerciante.

2.º Que las cosas depositadas sean objeto de comercio.

3.º Que el depósito constituya por sí una operación mercantil o se haga como causa o a consecuencia de operaciones mercantiles.

Los contratos de depósito incluyen diferentes modalidades, excluyendo de esta investigación el contrato de depósito cerrado en pliegos y el contrato de depósito mercantil regular, ya que tienen poca presencia en el tráfico mercantil, a diferencia de los depósitos bancarios abiertos<sup>170</sup>. En todo caso la naturaleza jurídica y el marco normativo de aplicación es común (que es el del contrato de depósito mercantil regular<sup>171</sup>).

Reconociendo que existen muchas diferencias entre los diferentes contratos de depósitos bancarios, se puede afirmar que todos ellos ostentan rasgos comunes (en cuanto a la estructura, objeto, efectos, la función económica y el contenido contractual) y, por ende, se puede formular un “régimen” general de los depósitos bancarios, pese a no existir una homogeneidad total entre los diferentes tipos.

En cuanto a Blockchain se refiere, podemos ver numerosas aplicaciones que, desde un punto de vista material se asemejan a algunos contratos de depósito bancarios y, muy particularmente el *staking*. Hasta ahora como se ha mencionado en la parte tecnológica de la tesis existen diferentes tipos de cadenas de bloques que utilizan diferentes protocolos para certificar o verificar transacciones. El primero, el *Proof of Work (PoW)* o prueba de trabajo, que es el utilizado por la red de Bitcoin o Ethereum consiste en la validación de transacciones a través de la minería digital como se analizó “ut supra”. Aunque es cierto que Ethereum está a punto de sacar una nueva versión que cambie este protocolo, hasta hoy, finales de 2022, sigue utilizando el PoW.

Después con el paso del tiempo y en los últimos años la manera de verificar las transacciones evolucionó al *Proof of Stake (PoS)*, o prueba de depósito. Ésta consiste en la validación de transacciones haciendo depósitos en la cadena de bloques a cambio de un interés económico que puede variar en función de la cadena de bloques en cuestión.

---

<sup>170</sup> SÁNCHEZ CALERO, F/SÁNCHEZ-CALERO GUILARTE, J., Instituciones de Derecho Mercantil, Tomo II, Thomson-Civitas, 29ª, Madrid, 2006, p.335.

<sup>171</sup> Código de Comercio, art. 303 y ss.

En este nuevo tipo de cadenas de bloques se permite hacer *staking*, es decir, una técnica consistente en que el usuario o entidad puede hacer depósitos para crear nuevos bloques y verificar transacciones obteniendo una cantidad determinada sin perder la posesión de sus activos. Los intereses por realizar estas tareas van desde el 1% anual hasta el 40% de interés dependiendo de la cadena de bloques o el proyecto concreto. Por lo tanto, es una técnica de inversión bastante atractiva, ya que en ningún momento se pierde la posesión de los tokens o criptomonedas y el interés que genera supera normalmente a cualquiera de los productos bancarios que se comercializan actualmente.

Esta técnica puede ser realizada en nombre propio, si se dispone de los medios económicos para hacerlo y si se cuenta con una wallet digital propia. También es común la unión de pequeños validadores que negocian con la plataforma Blockchain ese interés para llegar a los fondos económicos necesarios para poder realizar este método. Esos fondos necesarios cambian en función de la red blockchain que se utilice y del proyecto concreto, por ello, hay intereses diferentes. También el *staking* puede hacerse a través de un tercero, es el caso donde el custodio de la wallet digital comercializa también ese servicio y adjunta al contrato de custodia de claves privadas, el contrato de *staking* o de depósito (se utilizará el término anglosajón para no crear confusión). De esto último se desprende que el contrato *staking* puede estar vinculado a un contrato de custodia de wallet digital o de claves privadas, de hecho, esta posibilidad es implementada por las plataformas Coinbase y Binance (líderes en este tipo de servicios, ambos CEX). Aun así, tienen un inconveniente, y es que al estar sujetos estos activos a altas fluctuaciones de precio, aunque no se pierdan los activos porque realmente el usuario o entidad los sigue poseyendo, sí que puede disminuir su capitalización y, por ende, generar pérdidas en la inversión realizada. Sin embargo, hay algunos proyectos más “estables” en cuanto a esto se refiere, donde los intereses suelen ser incluso mayores a los ofrecidos por la banca comercial (en torno al 4%). También, en el proyecto de DAI, una stablecoin, se contemplan intereses por la mera posesión y hay que entender esta moneda como una stablecoin que tiende siempre a estar en paridad con el valor del dólar a través de sus protocolos de consenso, por ello quizás puede parecer una inversión más “segura” en cuanto a depósito se refiere.

Por lo tanto, podemos distinguir dos contratos en esta nueva práctica, el contrato de custodia de wallets digitales que se hace a través de un poseedor de estos servicios,

que a su vez formaliza un Smart Contract con la cadena de bloques del tipo que: por depositar “x” cantidad de dinero recibe “x”, que a su vez reparte entre sus clientes. De ser gestionado por el usuario, nos encontraremos un Smart Contract que formaliza el propio usuario o la unión de los mismos con la cadena de bloques, para que ésta transfiera una cantidad en concepto de interés por haber validado transacciones. De ser una unión de usuarios, entre éstos se repartirá el interés económico generado por la cantidad de dinero depositada en la cadena de bloques, por lo tanto, el que formaliza el contrato de *staking*, en una agrupación sería el titular de la wallet que formaliza el Smart Contract en representación de su agrupación de usuarios o validadores. Por lo tanto, se ha de considerar que en el caso de agrupaciones o cuando se gestione por una entidad de custodia de “wallets”, pueden generarse responsabilidades entre el usuario y la entidad o persona que deposite y formalice el Contrato Inteligente con la cadena de bloques.

Dentro de los depósitos bancarios, se puede destacar el depósito a la vista, donde el cliente otorga una cantidad dineraria a la entidad de crédito con la condición de que ésta la restituya en su totalidad en el momento que desee el cliente. A cambio, la entidad bancaria recibe los fondos y puede utilizarlos para operaciones de crédito o de otra índole, pero siempre estará sujeta a la obligación de devolver esa cantidad aportada por el cliente cuando éste lo requiera. Se puede apreciar que este servicio y la disponibilidad del dinero ha avanzado tanto en el sector bancario tradicional como en el que opera con blockchain.

La disponibilidad, en el caso de operaciones sustentadas en blockchain, se resume a tener que cambiar la moneda FIAT por criptoactivos a través de un exchange como Coinbase (donde se tiene un derecho de crédito). Es decir, el usuario deberá enviar su dinero de curso legal al exchange de criptomonedas (Coinbase) para poder hacer staking. Sin embargo, si el usuario ostenta un contrato de custodia de su wallet digital con un Exchange y además cuentan con un derecho de crédito (criptomonedas o moneda FIAT), podrá cambiarlo directamente a otras criptomonedas o a moneda de curso legal. Lo que realmente tiene el cliente en estas plataformas, al igual que ocurre con la banca comercial tradicional, es un derecho de crédito representado en forma de anotación en cuenta que le reconoce ese crédito frente a la entidad bancaria o el Exchange y, por tanto, puede hacerlo líquido en cualquier momento.

En el caso de un Exchange descentralizado o DEX, los propios usuarios son los que intercambian criptomonedas entre ellos, es decir, el usuario (vendedor) pone un precio de venta y el otro usuario (comprador) acepta o no en función de la oferta que haya sobre el activo concreto. Aun así, las ventajas que da el mantener criptodivisas en un Exchange son mayores por razones de liquidez de los activos, al igual que ocurre con una entidad bancaria. De hecho, como ya se ha mencionado anteriormente, desde verano de 2020 el regulador estadounidense permitió que los bancos comerciales estadounidenses comercialicen criptomonedas. En Europa, se ha adoptado la misma respuesta normativa para darles así más seguridad jurídica a estos activos. Ello supone que la banca comercial tiene que lidiar con la competencia de los exchanges en cuanto a comisiones y precios, además de que ya ostentan éstos una posición bastante asentada en el mercado.

Podríamos decir que la auto-ejecución del Smart Contract en el caso de staking sería la garantía de que se va a obtener un determinado rendimiento económico por participar en validar transacciones a través de la cadena de bloques que se esté utilizando. Es decir, el Smart Contract (que no Smart Legal Contract), garantiza que de validar “X” transacciones, cada usuario o grupo de usuarios ha de recibir “Y” *tokens o coins*, como recompensa económica. Es decir, este último ejemplo, sería el Contrato Inteligente que interactúa *onchain* con la cadena de bloques, con independencia de los Smart Legal Contracts que puedan formalizarse entre usuarios, plataformas o entidades financieros en un futuro próximo.

Como conclusión, se podría considerar al staking una forma avanzada de contrato de depósito cuya particularidad reside en la automatización de su cumplimiento.

#### **4. EL PRÉSTAMO DE CRIPTOMONEDAS**

La realidad pone de manifiesto que, tanto plataformas de intercambio de criptoactivos centralizadas o “exchanges” (CEX), como aquéllas que no tienen un organismo o entidad que las gestione (DEX), sino que son gestionadas por contratos inteligentes, también llamadas descentralizadas o “exchanges descentralizados”, están prestando criptomonedas a sus usuarios y es conveniente delimitar el marco jurídico de aplicación para estos casos. ¿Estamos realmente ante un contrato de préstamo tradicional?

A la hora de calificar jurídicamente el préstamo de criptomonedas, en nuestro ordenamiento jurídico se ha de partir de lo dispuesto en el artículo 1740 y ss. del Código Civil. El art. 1740 establece que, mediante el contrato de préstamo, una de las partes entrega a la otra, o alguna cosa no fungible para que use de ella por cierto tiempo y se la devuelva, en cuyo caso se llama comodato, o dinero u otra cosa fungible, con condición de devolver otro tanto de la misma especie y calidad, en cuyo caso conserva simplemente el nombre de préstamo. Además, el comodato es esencialmente gratuito, mientras que el préstamo simple puede ser gratuito o con pacto de pagar interés.

A partir de este concepto básico de contrato de préstamo, lo que planteamos es si son asimilables –y cabe aplicar el régimen jurídico correspondiente- los préstamos de criptomonedas al contrato de préstamo bancario, que se encuadra como un subtipo caracterizado porque el prestamista es una entidad de crédito y porque al redactarse el condicionado general al que se someten los prestatarios, tienen una particular configuración. En nuestro ordenamiento jurídico este contrato de préstamo bancario se encuentra carente de regulación específica, ya que el 175 del Código de Comercio, lo que hace, simplemente, es incluirlo como una más de las actividades que puede realizar “las compañías de crédito”. Además, por otro lado, hay que destacar la insuficiencia normativa sobre el préstamo en general regulado en los artículos 1753 a 1757 del Código Civil y del 311 al 324 del Código de Comercio.

Mención aparte merece el crédito al consumo, regulado por la Ley 16/2011, de 24 de junio, de crédito al consumo, norma que se aplica a aquellos contratos en que el prestamista concede o se compromete a dar a un consumidor un crédito bajo la forma de pago aplazado, préstamo, apertura de crédito o cualquier medio equivalente de financiación. La consideración de consumidores se circunscribe a las personas físicas que actúan en un ámbito ajeno a su actividad empresarial o profesional. La delimitación del ámbito objetivo de aplicación de esta Ley y la definición de los conceptos que en la misma se utilizan, responden al interés de adaptar la norma a la constante evolución de las técnicas financieras y a la conveniencia de que sus disposiciones puedan acoger futuras formas de crédito. A la vez, y con la finalidad de mejorar la información de los consumidores, previniendo prácticas abusivas, incide en las actuaciones previas a la contratación del crédito (información básica que ha de figurar en la publicidad y las

comunicaciones comerciales y en los anuncios de ofertas que se exhiban en los locales comerciales en los que se ofrezca un crédito o la intermediación para la celebración de un contrato de crédito). Esto es, información precontractual que se aportará en impreso y que implica la obligación de explicar al consumidor de forma personalizada las características de los productos y de advertirle de los riesgos en caso de impago o de endeudamiento excesivo, a fin de que éste pueda comprender las repercusiones del contrato de crédito en su situación económica.

A diferencia de dichos préstamos al consumo, el préstamo mercantil va destinado a actos de comercio, no siendo aplicable a éstos la Ley 16/2011. Es decir, en otras palabras, hay que distinguir si el préstamo va finalmente destinado a relaciones de B2B (relaciones comerciales entre empresas) o a relaciones de B2C (relaciones donde existe la figura del consumidor) para determinar si dicha norma es o no aplicable.

A la hora de valorar si los préstamos en criptomonedas son o asimilables a los préstamos bancarios se plantean numerosas objeciones. En primer lugar, porque ya hemos advertido, las criptomonedas no tienen la consideración de dinero de curso legal según la calificación del BCE<sup>172</sup> y la EBA, entre otros<sup>173</sup> y, en segundo lugar, porque las plataformas que ofrecen este tipo de servicios tampoco tienen la consideración de entidades de crédito.

También es importante diferenciar entre las plataformas centralizadas y las descentralizadas, ya que, a priori, las centralizadas podrían asemejarse más a las entidades bancarias y, por tanto, sería más sencillo atribuirles una regulación concreta en un futuro próximo. En cambio, en cuanto a las descentralizadas, la respuesta no puede ser unívoca, ya que pueden ser o no ser operaciones mercantiles.

En los últimos años han surgido plataformas como Yearn Finance<sup>174</sup>, Compound<sup>175</sup>, o AAVE<sup>176</sup> que permiten la obtención de préstamos en criptomonedas de forma

---

<sup>172</sup> BANCO CENTRAL EUROPEO, “Virtual Currency Schemes”, octubre 2012, actualizado en febrero de 2015; VONDRACKOVA, A.: “Regulation of Virtual Currency in the European Union”, 2017.

<sup>173</sup> Durante este estudio doctoral se ha mencionado que la calificación de las criptomonedas es de un tipo de dinero no regulado, por lo que se ha de entender que no es moneda de curso legal y también es aceptado como medio de pago.

<sup>174</sup> Vid. <https://yearn.finance/>

<sup>175</sup> Vid. <https://compound.finance/>

<sup>176</sup> Vid. <https://aave.com/>



descentralizada y también, sin identificarse personalmente. De tal forma que se prevé la posibilidad de participar como prestamista aportando liquidez al sistema a cambio de un interés remuneratorio, o como prestatario, siendo necesario aportar un colateral en algunos casos, es decir, una garantía del préstamo que se va a recibir.

Por lo pronto, desde el punto de vista mercantil, tendríamos que ver si ha de considerarse o no estas operaciones como mercantiles. De ello, el 311 del Código de Comercio nos dice que será mercantil si concurren estas dos circunstancias, si alguno de los contratantes es comerciante y si las cosas prestadas se destinan o no a actos de comercio. En este caso, ambas circunstancias podrían presentar dudas, ya que, ni son identificables los sujetos a la hora de determinar su condición de comerciante, ni tampoco de que los fondos vayan a ir destinados o no a actos de comercio. Este nuevo tipo de préstamos se engloban dentro de las operaciones conocidas como DEFI (finanzas descentralizadas) y que, a día de hoy, pese a ser una revolución en cuanto a innovación en el sector financiero, carecen de una regulación concreta. Pero este tema –las finanzas descentralizadas- se analizará pormenorizadamente más adelante.

Respecto a aquellas plataformas que ofrezcan préstamos en criptomonedas de forma centralizada, al ser necesario identificarse, sí podría determinarse si el sujeto que realiza la operación es o no comerciante en base a su identificación y si realiza la operación para destinarla a fines de comercio. Para ello se tendría que determinar el destino de ese préstamo, ya que podría estar a la orden de un comerciante y que su fin este destinado al comercio.

Por otro lado, como se ha mencionado, plantea ciertas dudas también el hecho que de lo que se preste no sea dinero de curso legal sino criptomonedas, ya que, como se ha analizado en esta tesis doctoral, las criptomonedas no tienen la consideración de moneda de curso legal, sino de dinero no regulado. Pero es que, además, no todas las criptomonedas son iguales, ni tienen las mismas finalidades. Como veremos más adelante, hay muchos tipos de criptoactivos, pero podemos sintetizar y adelantar que existen los denominados securities, que son aquellos asimilables a los títulos valores, ya que tienen la consideración de valores negociables; por otro lado, encontraríamos los commodities, que son activos digitales que están aceptados por una comunidad en general y sirven como medio de pago; y, por último, los utilities que representan productos o

servicios de una determinada entidad. Coherentemente con ello, aunque se analizará posteriormente, la regulación comunitaria (Propuesta de Reglamento MiCA) hace una distinción de los diferentes tipos de criptoactivos, dejando también algunos fuera de su entorno regulatorio. Por lo tanto, a la hora de considerar el tipo de préstamo que se realice, será esencial determinar qué tipo de criptomoneda es la que se presta, para así determinar la normativa aplicable y para también poder analizar cuál es el posible fin de ese determinado préstamo.

Por lo tanto, algunas operaciones se encuadrarán como préstamos en dinero, ello siempre que entendamos que el tipo de criptomonedas sea asemejable al dinero (se dará el caso con algunas monedas estables y también con las CBDC) y otras como préstamos en valores cuando lo que se preste sean securities o valores negociables o incluso, los utilities que podrían considerarse como préstamos en especie.

En cuanto al hecho de estas plataformas que permiten estas operaciones no tengan la consideración de entidades de crédito, plantea problemas a la hora de identificar la regulación aplicable. Según la normativa aplicable las entidades de crédito –artículo del RDLeg 1298/1986, de establecimientos de crédito-, son entidades de crédito toda empresa que “como actividad típica y habitual”, recibir fondos del público en forma de depósito, préstamo, cesión temporal de activos financieros u otras análogas que lleven aparejada la obligación de restitución, aplicándolos por cuenta propia a la concesión de créditos u operaciones de análoga naturaleza”<sup>177</sup>. Por lo tanto, aunque de forma fáctica se parezcan bastante, a día de hoy, estas plataformas no tienen la consideración de entidades de crédito, por lo que las operaciones de préstamo de criptomonedas no podrían encuadrarse normativamente como préstamos bancarios.

Sin embargo, desde mi punto de vista considero que las plataformas de intercambio de criptomonedas centralizadas se asimilaran en un futuro no muy lejano a las entidades financieras y, por lo tanto, sí que podrá atribuirles el carácter de bancarias a los tipos de operaciones que realizan, aproximación que cada día es más evidente, teniendo en cuenta que algunas entidades financieras ya operan con este tipo de activos

---

<sup>177</sup> Artículo 1.1 del Real Decreto Legislativo 1298/1986, de 28 de junio, en la redacción dada por el artículo 21.11º de la Ley 44/2002, de 22 de noviembre, de Medidas de Reforma del Sistema Financiero

En conclusión, en las plataformas donde se realizan este tipo de préstamos de forma descentralizada, el hecho de que los sujetos que intervienen en estas operaciones no sean identificables (ya que se utilizan sistemas que no identifican a la persona o entidad como tal, sino que se utiliza el sistema de doble clave de encriptación, que identifica al usuario con una wallet digital pero no aporta sus datos personales) dificulta mucho el determinar si estas operaciones tienen o no la consideración de operaciones mercantiles. En un futuro es posible que ciertas entidades centralizadas (las descentralizadas no porque precisamente no identifican a la entidad o persona que opera) desarrollen sistemas capaces de identificar si las operaciones son o no mercantiles a través de un proceso de KYC, en el que se especificará también el uso que se le van a dar a los préstamos. Por otro lado, a la hora de calificar estos préstamos se tendrá que diferenciar también según el tipo de criptoactivos que se prestan, ya que como se ha analizado no será igual el préstamo de commodities que de securities.

Por último, el hecho de que las entidades que realizan estas operaciones no tengan la consideración de entidades de crédito dificulta su encaje en los contratos de préstamos bancarios. Aunque, es previsible que un futuro no muy lejano las entidades de crédito tradicionales añadan como servicio los préstamos de criptoactivos, se ha de considerar si la regulación futura debería considerar a estas plataformas centralizadas como entidades de crédito para que así quedaran dentro de un marco normativo identificado (teniendo en cuenta que la situación fáctica de estos contratos es muy parecida y también el hecho de que las entidades de crédito tradicionales comercializasen estos servicios). O al menos, de no considerarlas como entidades de crédito, que la regulación hiciera mención expresa a este tipo de plataformas para poder identificar el marco normativo aplicable a estas operaciones. De hecho, esta tendencia legislativa ya se está viendo en nuestro ordenamiento jurídico, con el Real Decreto-Ley 7/2021<sup>178</sup>, donde entre otras materias, se obliga a los proveedores de servicios de criptomonedas a someterse a registro en el Banco de España. Es decir, ya está iniciando una tendencia legislativa consistente en regularizar todas estas entidades y sus operaciones.

---

<sup>178</sup> Real Decreto-ley 7/2021, de 27 de abril, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de competencia, prevención del blanqueo de capitales, entidades de crédito, telecomunicaciones, medidas tributarias, prevención y reparación de daños medioambientales, desplazamiento de trabajadores en la prestación de servicios transnacionales y defensa de los consumidores

También puede ocurrir que el Banco de España obligue a las entidades financieras tradicionales a que introduzcan estas nuevas prácticas y se les obligue a inscribirse como proveedores de servicios de criptoactivos, sin embargo, al estar ya supervisadas no parece tener mucho sentido que la norma les obligue a inscribirse, puesto que como se ha dicho ya están supervisadas directamente; en cambio, sí debe entenderse que de realizar este tipo de operaciones, deberían notificarlo y ajustar sus políticas de blanqueo de capitales a la realidad de los criptoactivos.

Por lo tanto, de entenderse que no se puede establecer la naturaleza mercantil ni bancaria de este tipo de operaciones con carácter general; por tanto, la normativa aplicable a estos préstamos en nuestro ordenamiento jurídico sería la general o común del contrato de préstamo contenida en los artículos 1740 y ss. CC.

## **5. DECENTRALIZED FINANCES (DeFI - FINANZAS DESCENTRALIZADAS)**

En este apartado se va a analizar el fenómeno DeFi (Decentralized Finances) o como se conoce en español Finanzas Descentralizadas. Generalmente pueden definirse como un tipo de finanzas experimentales (aunque a día de hoy ya funcionan y están puestas en práctica), que a diferencia de las finanzas tradicionales no dependen de intermediarios financieros como pueden ser bancos, corretajes o plataformas de intercambio. En lugar de ello, utilizan los contratos inteligentes en las cadenas de bloques existentes como pueden ser Ethereum o Binance Smart Chain, y es por ello, el uso de contratos inteligentes, el por qué es necesario hacer mención de éstas en esta tesis doctoral. Además, estas han sido y serán mencionadas en diversas partes de este estudio. Aunque también DeFI puede referirse a una corriente de pensamiento que consiste en descentralizar la economía de los poderes financieros tradicionales, en ello, se encuadran tanto estas finanzas experimentales, como la creación de Bitcoin, las DAO o teorías económicas relativas a la criptoconomía.

Es importante reseñar que adoptando un concepto de DeFI estricto o puro, únicamente se va a considerar como tales a aquéllas que utilicen las cadenas de bloques

públicas<sup>179</sup>, como son, Ethereum o Bitcoin. Excluyendo del concepto de DeFi a aquellas redes permissionadas o público-permisionadas.

Entre las funcionalidades de las plataformas que ofrecen DeFi se encuentra el préstamo de criptoactivos a terceros, el obtener un préstamo de criptoactivos, el uso de derivados, el intercambio de criptomonedas, ganar intereses en criptomonedas derivados del ahorro a través de contratos inteligentes y también algunas prácticas más novedosas como los “flash loans”<sup>180</sup>.

Desde el punto de vista jurídico se puede apreciar que existe una cierta imprecisión conceptual de las finanzas descentralizadas, ya que, como se ha adelantado, el concepto puede oscilar de menos a más extremo en términos de descentralización. Por otro lado, puede referirse a una teoría o ideología económica encuadrada dentro del sector financiero como un desafío a los Estados y a los poderes económicos tradicionales. Además, tampoco existe una lista tasada de las operaciones financieras que pueden realizarse a través de estos sistemas, pudiéndose algunas encajarse con dificultad en figuras existentes, mientras que otras, no, al ser completamente nuevas (por ejemplo, los flashes loans).

No obstante, como se ha visto a la hora de intentar explicar estas nuevas realidades económicas conforme a figuras tradicionales existentes, se ha hecho evidente que no se ajustan del todo correctamente y, de hecho, una aplicación forzada de regímenes jurídicos no concebidos para ellas, podría contribuir a crear más inseguridades jurídicas. Por lo tanto, ante el vacío regulatorio, la imprecisión conceptual y el no encaje con las figuras actuales, se hace patente la necesidad de una regulación que primeramente defina qué se ha de entender por DeFi y crear una nueva categoría jurídica específica para este nuevo

---

<sup>179</sup> Durante este estudio doctoral ya se han nombrado los diferentes tipos de redes y las ventajas y inconvenientes que tienen unas y otras. Un ejemplo de red permissionada sería la red de Hyperledger y una red público-permisionada sería la red de Alastria.

<sup>180</sup> Es un tipo de finanzas descentralizadas consistente en que un prestatario recibe un préstamo en criptomonedas sin garantía. Con la condición de que tanto el otorgamiento del préstamo como su devolución y su interés sean abonados en la misma transacción. Su utilidad es utilizar el capital durante un breve espacio de tiempo para generar un beneficio y así devolver el préstamo, el interés y generar un beneficio. Podría ser utilizado por ejemplo para comprar otras criptomonedas y venderlas en un exchange diferente para generar un beneficio aprovechando la diferencia de precio. Es un método muy novedoso y de alto riesgo que considero que podrá ser aprovechado en un futuro con las nuevas CBDC y por las finanzas tradicionales.

tipo de finanzas. Es la pluralidad de manifestaciones DeFi lo que en parte justifica una regulación autónoma de esta nueva tendencia.

Debido a esa imprecisión conceptual y el hecho de ser una materia no regulada, hace que se planteen numerosos interrogantes jurídicos que en parte han sido abordados de una forma general en la primera parte de este estudio cuando se ha intentado encajar estos nuevos fenómenos en la normativa existente, quedando patente la necesidad de una regulación autónoma. Una de las muchas interrogantes que surgen a nivel jurídico sobre las DeFi es que las transacciones que se realizan en las cadenas de bloques son irreversibles (esto proviene de la inmutabilidad de las mismas), por lo que, en el caso de que se produzca una transacción errónea, ésta se perderá. También puede ocurrir que haya errores en la programación de los contratos inteligentes que pueden tener como resultado la pérdida de los activos, en definitiva, una desprotección casi total del inversor en este tipo de situaciones.

Ante este tipo de situaciones que se pueden originar, es lógico que se piense en la necesidad de un régimen de responsabilidad. Pero, ésto es difícil porque en muchos casos el desarrollador que programa los contratos inteligentes es desconocido y porque estas plataformas no siguen el protocolo KYC (conoce a tu cliente), propio de las regulaciones<sup>181</sup> del sector financiero, haciendo imposible identificar a los usuarios. Por ello, las plataformas DeFi no cumplen con la regulación financiera AML (prevención de blanqueo de capitales) y genera grandes peligros a los usuarios que participan en estas plataformas. Pero es que, además de no identificar a sus usuarios, tampoco identifican a los desarrolladores de las plataformas, ni a la persona o entidad responsable de la plataforma. Por ello, es muy difícil establecer un régimen de responsabilidad en esta

---

<sup>181</sup> Directiva (UE) 2015/849 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2015, relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo, y por la que se modifica el Reglamento (UE) n° 648/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, y se derogan la Directiva 2005/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 2006/70/CE de la Comisión (Texto pertinente a efectos del EEE)

Directiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva (UE) 2015/849 relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo, y por la que se modifican las Directivas 2009/138/CE y 2013/36/UE (Texto pertinente a efectos del EEE)

RDL 7/2021 de trasposición de directivas de la Unión Europea en materia de prevención del blanqueo de capitales; Ley 10/2010 de Prevención del Blanqueo de Capitales.

materia que sea capaz de garantizar los derechos de los usuarios que practiquen finanzas descentralizadas. ¿Es la única solución, una respuesta prohibicionista como la adoptada por la República Popular China?

El concepto DeFi cada vez es más conocido en los debates sobre el futuro del sector financiero y su regulación. Sin embargo, no es un término jurídico ni tecnológico y las utilidades que puede tener afectan a diferentes partes de esta tesis doctoral, afectando a los contratos bancarios, pero también a la parte relativa al mercado de valores y la financiación participativa. Con la llegada de DeFi se abre un horizonte en las posibilidades del sector financiero globalizado y en la facilidad de adquirir financiación tanto para empresas como para particulares. Normalmente, DeFi o más bien sus plataformas, tienen una serie de elementos característicos en el uso actual, entre las que destacan como primera característica la descentralización, el uso de tecnologías de registro distribuido de tipo blockchain, los contratos inteligentes, la desintermediación y el open banking. En cuanto a su connotación, oscila mucho dependiendo del contexto en que se emplee, pero de forma general, se podría entender que alude a toda provisión de servicios financieros de forma descentralizada. Esto significa que existen muchos participantes, intermediarios y usuarios finales ubicados en diferentes ordenamientos jurídicos y conectados por la tecnología.

Por otro lado, también se ha de ver a DeFi como una propuesta de alternativa a las finanzas tradicionales, es decir, un sistema completamente diferente al que rige en el sector financiero, donde los negocios jurídicos que se articulan en este sector son llevados de forma distinta. Por tanto, podemos decir que el término o expresión DeFi tiene diferentes connotaciones dependiendo de cuando se use, una que remite a la práctica concreta en que consiste y otra como una corriente de pensamiento.

Ahora bien, ¿en qué consiste la diferencia con el sistema tradicional y por qué es una nueva concepción del sector financiero?

Dicho de forma breve y sencilla, la principal diferencia es que el sector financiero tradicional usa la centralización como medida para ser más escalable, mientras que DeFi plantea el uso de la tecnología y la descentralización como forma de ser más escalable. Por lo tanto, como es sabido, el sistema tradicional depende de hubs o centros financieros

donde se agrupan la gran mayoría de participantes en el mercado (bancos, agencias de valores, banca privada). Estos centros financieros permiten una mayor escalabilidad del sistema, una mayor eficiencia y el poder extender los servicios financieros de forma global, mientras que si no existieran estos hubs o centros financieros donde se adscriben las entidades financieras, los servicios financieros serían menos escalables.

Los mercados y las actividades financieras se agrupan en aquellas que conocemos como locales o nacionales, regionales como por ejemplo sería la Unión Europea y supranacionales o hubs, dependiendo del tipo de actividad de servicio y su volumen. Por lo tanto, para determinados servicios como pagos, cajeros automáticos o seguros, dependiendo del lugar donde se encuentre la persona, los servicios no serán prestados directamente en el punto de acceso, sino que se hacen a través de un centro financiero. Estos centros financieros como por ejemplo Nueva York, Singapur o Londres (dependiendo del sector) tienen la concentración y número de transacciones suficiente para que sean más rentables, escalables y más provechosos. Por lo tanto, se puede apreciar que el modelo tradicional consiste en centralizar para poder hacer más escalables los propios servicios financieros.

Las finanzas descentralizadas (DeFi) plantean una alternativa para mejorar la escalabilidad de los productos financieros diferente a la que se plantea por el modelo tradicional. Esta alternativa consiste en la utilización de la tecnología para conseguir mayor escalabilidad.

Como es sabido el sistema de centros financieros ostenta ciertos efectos negativos para los clientes y entidades, debido a éstos se han de adaptar tanto a nuevos idiomas propios del centro financiero al que vayan a adscribirse y también a su ordenamiento jurídico. Otro aspecto negativo del sistema tradicional es que, si la entidad financiera quiere entrar a un hub o centro financiero, ha de adaptarse a unos altos estándares de cumplimiento normativo, generando mayores costes informativos a los clientes, además de las posibles sanciones por incumplimiento normativo, originándose una gran concentración de riesgos. Por otro lado, otro inconveniente propio de los ordenamientos jurídicos más laxos (propios de países en vías de desarrollo) en materia financiera y sin supervisión, es que el adherirse a un centro financiero, es bastante problemático para estas entidades en países en vías de desarrollo, al estar los hubs sometidos a una regulación



mucho más dura, ya que, finalmente ocasiona que este tipo de instituciones entren a los centros financieros de forma indirecta y no de forma directa como las instituciones financieras de países desarrollados.

DeFi comporta un cambio revolucionario al permitir realizar operaciones financieras con independencia de donde se encuentre el proveedor de servicios y el cliente final, generando ciertas ventajas respecto a lo que se ha mencionado, pero también ciertas inseguridades jurídicas al no estar sometidas a un ordenamiento jurídico concreto, sino únicamente confiando todo a la tecnología.

Por lo tanto, podemos ver a DeFi en un sentido utópico como que el avance tecnológico puede eliminar a las estructuras tradicionales propias del sector financiero como los hubs o centros financieros. El surgimiento de la idea DeFi proviene de la propia evolución tecnológica que puede fundamentarse en 3 grandes avances <sup>182</sup> como son el aumento de la capacidad de procesamiento de los datos, el aumento de la capacidad de almacenamiento de datos <sup>183</sup> y la mejora de las comunicaciones <sup>184</sup> gracias a la banda ancha y a la aminoración progresiva de sus costes. Estos tres pilares fundamentales de la evolución tecnológica han contribuido especialmente al continuo desarrollo de tecnologías disruptivas y, por ende, también de las finanzas descentralizadas. Más específicamente éstos han posibilitado el desarrollo e investigación de la Inteligencia Artificial, Blockchain o tecnologías de registros distribuidos, la computación en la nube y el análisis de metadatos o Big Data. Estas 4 tecnologías han posibilitado la creación del ecosistema DeFi.

---

<sup>182</sup> El aumento de la capacidad de procesamiento ya se preveía en 1965 por el fundador de Intel (una empresa de hardware), Gordon Moore predijo un aumento exponencial de la capacidad de procesamiento de los datos además de una disminución progresiva de los costes. Este hecho es conocido como Moore's Law o ley de Moore. Vid. MOORE, G.: 'Cramming More Components onto Integrated Circuits' 38(8) Electronics 114. 1965.

<sup>183</sup> Del mismo modo que Gordon Moore en la capacidad de procesamiento, el investigador Kryder establece lo mismo para la capacidad de almacenamiento de datos, es conocida como Kryder's Law. Vid. WALTER, C.: 'Kryder's Law' 239(2) Scientific American 32, 2005.

<sup>184</sup> Por último, científicos americanos establecen lo mismo para la mejora progresiva de las comunicaciones. Vid. ELDERING, M, SYLLA L, EISENACH, J.A.: 'Is there a Moore's law for bandwidth?' (1999) 37 IEEE Communications Magazine 117

En palabras de Zetzsche, Arner y Buckley<sup>185</sup> se considera al acrónimo ABCD (el cual se refiere a las cuatro tecnologías que han sido nombradas) como la raíz en las que se sustentan las finanzas descentralizadas. La primera, la Inteligencia Artificial es un programa informático que replica la mente humana y las funciones cognitivas del ser humano tales como detectar y resolver problemas. Su implicación en las finanzas aún es limitada, pero está llamada a ser uno de los agentes más disruptivos en los próximos años. La segunda, Blockchain y los Smart Contracts ya han sido desarrollados en profundidad en la primera parte de esta tesis doctoral son tecnologías sin las que no se concibe el ecosistema DeFi. La computación en la nube sería la tercera tecnología sobre la que se sustentan las finanzas descentralizadas, en el sentido de que se produce una descentralización de los servidores; en vez de tener un único servidor centralizado, se utilizan muchos servidores para prestar estos servicios, lo que conlleva es una reducción de costes ya que se opera desde diferentes partes del mundo donde el precio de la energía necesaria para mantener los servidores es cambiante. Se podría decir que estaríamos ante una descentralización de costes y de capacidad computacional de los mismos para ofrecer un servicio más competitivo. Por último, la tecnología que influye también de forma directa en el desarrollo y evolución de DeFi proviene de los datos, el Big Data o análisis de metadatos. Todas las anteriores tecnologías citadas producen gran cantidad de datos que pueden ser analizadas. Big Data utiliza métodos avanzados de procesamiento de datos para establecer probabilidades, causalidades, encontrar patrones predefinidos y encontrar correlaciones entre datos. Esto aplicado al sector financiero puede ser utilizado para crear nuevos productos financieros, evaluar los existentes o establecer relaciones entre los mismos. Tanto en el desarrollo de las finanzas descentralizadas, como en el proceso de transformación del sector financiero tradicional, van a estar presentes estas cuatro tecnologías, porque aportan unas mejoras notables en términos de costes y eficiencia.

Sin embargo, a pesar del potencial que tiene DeFi para el sector financiero se plantean diversos retos a los que la ciencia jurídica ha de responder. Reivindicación del Derecho, que, en la versión más extrema de DeFi, debiera desaparecer, porque se plantea o propone una abolición del ordenamiento jurídico del sector financiero en favor de la

---

<sup>185</sup> ZETZSCHE, D., DOUGLAS, W., BUCKLEY, R.: «Decentralized Finance (DeFi) », IIEL Issue Brief 02/2020, European Banking Institute Working Paper Series 59/2020, University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2020/010, Marzo 2020, disponible en HYPERLINK <https://ssrn.com/abstract=3539194> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3539194>

tecnología, bajo el principio de “code is law”. Desde mi punto de vista, ello es impensable no sólo en términos de seguridad jurídica en la prestación de servicios financieros sino de subsistencia del Estado de Derecho.

Los tres principales problemas jurídicos que plantea DeFi y que tendrá que solventar una futura regulación son: la jurisdicción competente y ley aplicable; la protección de los datos, y la privacidad de los mismos y la protección del usuario. La determinación de la jurisdicción competente y la ley aplicable es un tema de difícil cuando hablamos de DeFi. Partiendo de la base de que no existe una entidad detrás de estas plataformas y del uso de tecnología de registros distribuidos, es realmente complejo determinar la ley a aplicar y la jurisdicción competente. Al operar en todos sitios y a la vez en ninguno, las normas de Derecho Internacional Privado para resolver estas cuestiones resultan inservibles. Por ejemplo, podría entenderse que sería una jurisdicción competente aquella donde se encuentre el servidor, pero en el caso de Blockchain encontramos que estos servidores llamados nodos están por todo el mundo. También puede ocurrir que encontremos diferentes regulaciones en materias específicas como capital riesgo, legislación antitrust, en materia de protección al inversor e incluso conceptos jurídicos que oscilaran bastante cuando estemos ante un Ordenamiento jurídico u otro. En este caso la descentralización propia de DeFi trae consigo la problemática de que genera una imposibilidad para determinar foro y ley aplicable de las controversias que pueden surgir. Esta imposibilidad se traduce en una gran inseguridad jurídica.

Este problema que ya de por sí genera bastante inseguridad jurídica también afecta al sector financiero tradicional. La realidad del panorama financiero, aunque materialmente pueda verse ya como un mercado global (dado el sistema de centros financieros), existe un gran número de reguladores, regulaciones y supervisores con formas muy diferentes de entender el ecosistema financiero y que son coordinados por normas de “soft law”. En las finanzas tradicionales este hecho no tiene transcendencia porque se aplica la regulación financiera en función de donde se encuentra la entidad prestadora de servicios, de dónde se encuentra el cliente final de esos servicios o productos financieros, o en función de en qué mercado concreto se vaya a operar. En cambio, en DeFi, o en la práctica de las finanzas descentralizadas es mucho más problemático por estar deslocalizado y ser una actividad con un difícil encuadre jurídico. Finalmente, entre las dificultades, DeFi requiere concentrar más recursos financieros en

la supervisión de la tecnología y no tanto en los operadores del mercado, puesto que la mayoría de los riesgos provendrían de la tecnología subyacente.

En el modelo financiero tradicional generalmente se encuentra una entidad que es responsable e identificable y que ha de cumplir con todas las regulaciones; e, incluso cuando recurre a empresas externas para la prestación de servicios, sigue existiendo un ente responsable, estando determinado en todo momento quién es el responsable de una concreta operación. Estas relaciones con otras empresas son de carácter contractual más que tecnológico o financiero y crean una jerarquía de responsabilidad y contabilidad, haciendo posible determinar si la entidad supervisada cumple con toda la normativa de los servicios que dependen de ella, aunque sean prestados por terceras empresas. En cambio, en las finanzas descentralizadas de existir una entidad responsable (que normalmente no) es mucho más difícil que ésta cumpla con las regulaciones de sus proveedores que operan a través de ella, no únicamente porque estén dispersos por todo el mundo, sino porque estos son descentralizados y no son identificables.

Otro tema importante es la privacidad y protección de los datos, sobretodo, en países o regiones, como es el caso de la Unión Europea, donde existe una regulación sólida en esta materia como es el GDPR o Reglamento de la UE de Protección de Datos<sup>186</sup> y su normativa de desarrollo en nuestro Ordenamiento jurídico, la Ley Orgánica de Protección de Datos<sup>187</sup>. En materia de datos, se ha entender la descentralización como la accesibilidad a los datos por muchos puntos, en lugar de uno. Al operar las plataformas de finanzas descentralizadas en diversos servidores, los datos que se generan se almacenan también de forma descentralizada en diferentes servidores. A diferencia de las finanzas tradicionales donde los datos se almacenan de forma centralizada en un centro de datos o servidor que se ajusta a la regulación de la zona en la que se encuentre. En este sentido también se ha de entender que los datos que se almacenan en las plataformas DeFi son “descentralizados” en el sentido de que no están en un único lugar. Esto plantea una serie de problemáticas jurídicas a la hora de aplicar regulaciones a la casuística de

---

<sup>186</sup> Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).

<sup>187</sup> Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

estas plataformas. En este caso conceptos como el “control efectivo de los datos”, “propiedad de los datos”, “responsable de tratamiento de datos”, resultan inservibles, pues esos datos, al estar descentralizados, no responden a los conceptos creados por las regulaciones en esta materia. Además, por la propia configuración de las redes de registros distribuidos, donde los datos son almacenados de forma inmutable sin capacidad de revocación, figuras como el Derecho al Olvido se hacen imposibles de ser contempladas, al no ser posible eliminar esos datos de las bases de datos por la propia configuración de la tecnología subyacente. En esta materia DeFi tiene un gran reto al que ha de responder, puesto que si se erige como una aplicativa donde los usuarios tienen el poder en ausencia de intermediarios, la aplicativa debe de prever un sistema que garantice la protección de los datos y la privacidad. En conclusión, la realidad es que a día de hoy la alternativa tradicional parece mucho más prudente y garantista en términos de privacidad y protección de los datos.

Además de la problemática jurídica, surgen también inconvenientes o nuevos riesgos de naturaleza tecnológica que han de ser mencionados. El primero proviene de la conectividad de estas redes y es que al existir más servidores conectados y al haber más puntos de acceso, los riesgos derivados de cada punto de acceso han de ser identificados y administrados. También, al estar conectados más servidores (al ser un sistema descentralizado) existirá un nuevo riesgo de ciber-ataque por cada servidor existente conectado al sistema. Por otro lado, también es más difícil y conlleva más riesgo el organizar un sistema de soporte financiero y técnico (medidas de protección como sistemas de garantía de depósitos, asistencia de liquidez) en un sistema descentralizado que en un sistema centralizado, donde, al estar esta ayuda centralizada, el sistema es más eficiente en el caso de necesitar un soporte financiero. En cambio, en el caso de que ese apoyo financiero dependa de muchos pequeños actores, genera dispersión en el soporte financiero dando como resultado un soporte menos eficiente en momentos de crisis financieras.

Teniendo en cuenta todo lo que se ha mencionado, DeFi ha llegado para quedarse, pero quizás no de la manera más radical del concepto. DeFi como tal, tiene un gran potencial para poder hacer evolucionar a las finanzas tradicionales y muchos aspectos son aprovechables para mejorar el sector financiero. Por tanto, se ha de entender DeFi como una forma de mejorar las finanzas tradicionales delegando ciertos procesos en la

tecnología para mejorar así la escalabilidad de los servicios financieros actuales y aumentar las rentabilidades de los servicios financieros (reduciendo los costes). Es decir, DeFi es útil por lo que tiene que aportar al sistema tradicional, es por ello, que está generando gran interés por parte de los legisladores y también de los profesionales del sector financiero.

Una de las ventajas que tiene DeFi es su carácter global y descentralizado, pero ello, a la vez también, es una desventaja desde el punto de vista regulatorio, generando mucha inseguridad jurídica por los motivos que se han mencionado anteriormente. Por lo tanto, para que DeFi desarrolle todo su potencial y que también ayude a mejorar al sector financiero tradicional, es necesaria la cooperación internacional tanto en el plano político, como legislativo. Sobre todo, es preciso evitar que haya gran disparidad de regulaciones unas más estrictas o restrictivas y otras muy laxas, que hagan que sea difícil de hacer escalar los proyectos DeFi. Una idea<sup>188</sup> que se plantea es la utilización del cumplimiento sustituto o lo que en Derecho Comunitario se denomina el principio de equivalencia<sup>189</sup>. Con la utilización de este principio se puede conseguir la reducción de requisitos en materia de gestión de riesgos, de la infraestructura informática o de capital. Sin embargo, este principio no es sencillo a la hora de aplicarlo; los mayores avances en la práctica de este principio se han dado en materia de productos derivados OTC (over the counter), generando una gran discusión<sup>190</sup> al respecto. Este principio también ha sido utilizado por la Unión Europea en materia de protección de datos con países que comparten un ordenamiento jurídico garantista en términos de privacidad y protección de datos. Sin

---

<sup>188</sup> ZETZSCHE, D., DOUGLAS, W., BUCKLEY, R.: «Decentralized Finance (DeFi)», IIEL Issue Brief 02/2020, European Banking Institute Working Paper Series 59/2020, University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2020/010, marzo 2020, disponible en HYPERLINK <https://ssrn.com/abstract=3539194> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3539194>

<sup>189</sup> En algunos casos, la UE y más concretamente la Comisión Europea, puede determinar que el régimen de regulación o supervisión de un país no comunitario es equivalente al marco correspondiente de la UE. Esto repercute en ventajas para ambos Ordenamientos Jurídicos. La primera es que permite a las autoridades de la UE confiar en el cumplimiento por parte de las entidades supervisadas de normas equivalentes en un país no perteneciente a la UE. Por otro lado, reduce o incluso elimina los solapamientos en los requisitos de cumplimiento tanto para los agentes del mercado de la UE como para los extranjeros. También hace que determinados servicios, productos o actividades de empresas de fuera de la UE sean aceptables a efectos de regulación en la UE. Permite a los bancos de la UE beneficiarse de requisitos de capital más favorables en lo que respecta a sus exposiciones en países no pertenecientes a la UE en ámbitos específicos de equivalencia, puede permitir a las empresas de terceros países prestar servicios sin estar establecidas en el mercado único de la UE.

<sup>190</sup> FSB,: ‘FSB Report on Market Fragmentation’ (Financial Stability Board, 4 June 2019), 2019, disponible en HYPERLINK: “<https://www.fsb.org/2019/06/fsb-report-on-market-fragmentation>”

embargo, países como Estados Unidos o China cuentan con un sistema normativa mucho menos desarrollado en esta materia.

En materia de DeFi y cooperación internacional es importante mencionar a la Organización Internacional de Comisiones de Valores, al igual que el Comité de Basilea de supervisión bancaria y es que estos organismos se encargan de cooperar para promover un alto nivel de regulación, para así tender a mercados más eficientes, intercambiar información sobre sus experiencias, crear normas y supervisar las transacciones internacionales y proporcionar asistencia mutua, promoviendo la integridad de los mercados con un elevado nivel de cumplimiento normativo y de la lucha contra los delitos financieros. Estos organismos además se ven reforzados con la aprobación en 2012 del Memorando Multilateral de Entendimiento, una herramienta normativa que también facilita la cooperación internacional en esta materia. Por otro lado, la situación de los reguladores y organismos públicos respecto a DeFi es muy parecida ya que la gran mayoría de legisladores aún no cuenta con una experiencia en el sector de DeFi y es necesaria una comunicación con otros legisladores para ver cómo se puede o se debería legislar en esta materia. Y quizás, es más sencillo obtener buenos resultados de la cooperación en esta materia en comparación a otras, ya que como se ha mencionado anteriormente, la materia DeFi, es una realidad global y, por lo tanto, la respuesta normativa también ha de ser global para que así sea efectiva. Además, el hecho de que los legisladores no cuenten con experiencia legal nacional, hace a esta materia idónea para ser objeto de cooperación dentro de estas organizaciones internacionales, porque todos los países parten desde el mismo nivel (ocurre igual con materias como la regulación de la Inteligencia Artificial).

Un hecho importante y que considero que va a generar un gran avance en DeFi, es la llegada de las CBDC (Central Bank Digital Currencies). Es cierto, que éstas estarán centralizadas y eso rompe un poco con la idea más utópica de DeFi. Pero, por otro lado, el hecho de que sea moneda de curso legal programable va a generar un gran avance de las finanzas tradicionales y la creación de nuevos productos financieros. Sin embargo, quizás, no es eso lo más importante, puesto que esto ya lo aportan las DeFi hoy en día. Entonces, ¿qué es lo realmente importante?, desde mi punto de vista el avance es precisamente que estos nuevos productos financieros y nuevos mecanismos financieros estarán respaldados por un ordenamiento jurídico garante de los derechos del inversor, su

privacidad y sus datos. Algo que en DeFi, a día de hoy, es muy difícil de garantizar. Al final, el entorno DeFi ante una dicotomía, entre la amplia libertad y descentralización y la seguridad, la privacidad y otros derechos.

Por último, se ha de mencionar que, aparte del principio de equivalencia, también parece necesaria la negociación multilateral de acuerdos o tratados internacionales, para así garantizar un mínimo de seguridad jurídica dentro de las operaciones DeFi. Sin embargo, considero que los mejores resultados de cooperación provendrán de las organizaciones internacionales especiales como la Organización Internacional de Comisiones de Valores (también conocida como IOSCO, el acrónimo anglosajón). Por el momento lo cierto que en esta materia también existen diversidad de opiniones a la hora de regular estas nuevas realidades como se ha podido observar en las posturas de los diversos países respecto a las criptomonedas, donde veíamos hay desde modelos completamente restrictivos como es el caso de China a modelos donde incluso se ha llegado a reconocer a Bitcoin como moneda de curso legal como es el caso de El Salvador. Pero lo que es cierto, es que, en algunas materias, donde para establecer un sistema normativo eficiente se ha de acudir a la cooperación internacional pues se está ante un fenómeno global con implicación en muchos países.

Desde mi punto de vista, considero que debería conseguir alcanzarse un acuerdo que fijase unos mínimos regulatorios en todos los países a través del Banco Mundial o el Fondo Monetario Internacional a modo de principios rectores. Quizás sin ser demasiado ambicioso en cuanto a alcanzar una regulación completa en todos los Estados, al menos sí sería viable establecer cuáles son los principales motivos de litigiosidad, las partes que intervienen, la protección de la privacidad y los datos, crear un régimen de responsabilidad aplicable etc... En definitiva, crear un entorno normativo de mínimos, atractivo desde el punto de vista de la innovación, pero que aporte también seguridad jurídica al sistema sin que llegue a frenar a la evolución.



## **6. REFLEXIONES FINALES SOBRE EL IMPACTO DEL ECOSISTEMA CRIPTO EN EL RÉGIMEN JURÍDICO DEL SECTOR BANCARIO**

El contenido de este capítulo de la tesis ha sido a analizar las realidades financieras que están ocurriendo dentro del ecosistema cripto, comparándolas con las figuras tradicionales del ámbito bancario. El objetivo principal es valorar o comprobar si estas nuevas realidades se encuentran reguladas y, de no estar reguladas como es el caso, analizar qué tiene más sentido, si apostar por una nueva regulación que contemple estas nuevas figuras, o “aprovechar” las figuras tradicionales con las que presentan más similitudes, para integrar las lagunas, al menos en algunos aspectos de las nuevas manifestaciones de esta tecnología.

El objeto de la discusión ha radicado en dos aspectos fundamentales, considerar o no a estas operaciones como mercantiles y considerar o no a estas operaciones como bancarias. Como se ha analizado ni se les puede considerar como mercantiles ni tampoco como operaciones bancarias, al menos no con carácter general. Teniendo en cuenta lo que establece el Código de Comercio para que una operación sea considerada, o no, como mercantil, se ha comprobado que no se darían las circunstancias. Por otro lado, el hecho de que sean, o no, operaciones bancarias, también queda bastante claro que no se pueden considerar operaciones bancarias, ya que las entidades que intervienen no tienen la consideración de entidades de crédito por el momento. Sin embargo, aunque técnicamente no puedan ser consideradas como tal, guardan ciertas similitudes que de alguna forma la regulación futura deberá tener en cuenta.

De la misma forma que hemos visto no son formas de contratación mercantil, al menos no todas, tampoco se pueden considerar como operaciones con consumidores, que cuentan con normativa muy precisa y garantista en aspectos como las reclamaciones, información precontractual, publicidad (este tema será tratado más adelante en la publicidad de los criptoactivos), que debieran tenerse como referente en una regulación futura sobre todas estas operaciones en la cadena.

Dada la heterogeneidad de figuras, podría imponerse a los propios exchanges, la obligación de especificar y clarificar si la operación que se realiza tiene carácter mercantil, en base a los criterios establecidos o si por el contrario esta operación se trata de una operación con consumidores. Otra opción sería clasificar como se realiza en el ámbito de la bolsa a los inversores como cualificados y no cualificados estableciéndoles unos límites en base a su categoría de inversor. El caso es que estos nuevos “hechos” financieros que están ocurriendo en el ecosistema “cripto”, no terminan de encajarse ni con los mercados de valores, ni con los mercados de divisas y materias primas, ni con los productos propios que se comercializan en el sector bancario. Por lo tanto, es precisa una regulación específica de los mismos tal y como está planteando la UE con la propuesta de Reglamento MiCA. Aun así, hay muchas realidades entre las que quedan todos estos tipos de contratos inteligentes que se han analizado previamente, como el préstamo de criptomonedas, el “stake”, o el “farming” que quedan fuera del ámbito de aplicación del Reglamento MiCA y que deberán ser igualmente regulados en un futuro.

Uno de los principales problemas regulatorios que se está encontrando el legislador y que normalmente rodea siempre a la innovación y al sector tecnológico, es que el avance va más rápido que la propia regulación, generando “frenos” a la innovación o a nuevos modelos económico-tecnológicos. Pero es que, además, en el sector concreto del ecosistema “cripto” el avance tiene un ritmo más acelerado y el legislador en parte se ve sobrepasado, siendo además una materia en la que no se tiene experiencia regulatoria, ni acudiendo al ámbito del Derecho Comparado, porque el resto de países se encuentran en la misma situación. Por ello, vemos que el avance regulatorio en esta materia está siendo más pronunciado en países “más independientes” (ya sea por su propia organización territorial o por su propio sistema político). Observándose diferentes modelos, tantas legislaciones restrictivas (China) o excesivamente aperturistas (El Salvador).

Economías como la Unión Europea o Estados Unidos están siendo más cautos a la hora de regular esta materia. A nivel de regulaciones nacionales, destaca alguna propuesta como la del Reino Unido donde se recoge incluso la regulación de algunos tipos de DeFi, que, a modo de opinión personal, considero que es el modelo adecuado porque en esta materia aquel legislador que sea capaz de distinguirse del resto y ofrecer más garantías jurídicas sin frenar a la innovación es aquél destinado a convertirse en un

centro financiero en cuanto a materia cripto se refiere. Aun así, la propuesta comunitaria de la que España e Italia forman parte, es una iniciativa legislativa bastante avanzada, aunque bien es cierto que no contempla nada sobre DeFi o de algunos tipos de criptoactivos que serán tratados en el siguiente apartado.

Entre los aspectos más importantes en cuanto a regulación de criptoactivos se refiere que tienen los legisladores sobre la mesa son: en primer lugar, la emisión de criptoactivos, tipos de criptoactivos, stablecoins, tratamiento legal de estos activos. En segundo lugar, irían los contratos inteligentes, en materia de responsabilidad; sobre DeFi, privacidad y protección de datos y por último irían los NFT o Non Fungible Tokens que serán tratados pormenorizadamente (aunque de forma breve, porque se excede del objeto de estudio, pero está relacionado) más adelante en este estudio doctoral. Por lo tanto, el regulador tiene varios frentes a los que ha de dar respuesta estando todos dentro de un conjunto de realidades que conocemos como el “ecosistema cripto”, que crea heterogéneas manifestaciones tanto en el ámbito contractual como en el ámbito financiero o, incluso otros ámbitos como el mundo del arte o los derechos de autor.

Por último, se ha intentado analizar si debe o no el regulador crear nuevas instituciones jurídicas o encuadrar estas nuevas realidades en las instituciones existentes. Conforme con a la opinión de IBAÑEZ JIMENEZ<sup>191</sup> cuando se refiere a operaciones DeFi *“decidiendo si crearla como categoría o encajarla en figuras existentes; esto segundo parece de escasa utilidad, considerando la naturaleza eminentemente económica del fenómeno y la variedad de manifestaciones en el mercado”*. Comparto la misma opinión, sin embargo, considero que ello ha de ser así, no únicamente en DeFi, sino, en general en todas las manifestaciones del ecosistema “cripto”. Considero que es mejor crear nuevas instituciones o figuras en la nueva regulación, que se adapten perfectamente a la realidad, que adaptar la regulación existente a estas nuevas realidades, precisamente por la variedad tan heterogénea de soluciones. Sería un error por parte del legislador comparar o hacer iguales las emisiones de tokens que las emisiones de acceso a mercados primarios como, por ejemplo, también sería un error, regular el “staking” o el “yield farming” como préstamos bancarios. Aunque es cierto que parte de la regulación existente sí que podría tener como referente, como se ha analizado, al menos ciertos

---

<sup>191</sup> IBAÑEZ JIMÉNEZ, J.W.: «DEFI PARADOX: La necesaria centralización de las finanzas descentralizadas», Blockchain Intelligence Law Institute, enero, 2022.

preceptos o interpretaciones,; es decir, su régimen jurídico podría utilizarse para crear la regulación futura, porque a nivel fáctico las manifestaciones “cripto” se parecen mucho a otras figuras y en términos de garantías y derechos de los inversores es acertado aportar, al menos, la misma seguridad jurídica e información contractual que para las figuras tradicionales.

## **CÁPITULO IV SMART CONTRACTS, MERCADO DE VALORES Y FINANCIACIÓN EMPRESARIAL**

### **1.INTRODUCCIÓN**

El salto cualitativo que suponen tecnologías como Blockchain, auguran un gran cambio en todos los sectores de la economía. Es por ello necesario, que su regulación y la adaptación de las instituciones tradicionales se lleven a efecto con prontitud, para lo que es preciso conocer las posibilidades reales de estas tecnologías, que sin duda afectan ya a muchos sectores de la economía y que a medio plazo comportará el advenimiento de una sociedad y sistema económico capitalista profundamente modificados.

Desde hace ya más de una década, temas como el Blockchain, los Smart Contracts o fenómenos tecnológicos como las ICOs (especialmente en 2018) y sus variantes (STO, IDO, UTO...), y más actualmente, fenómenos como el “metaverso” o DeFi, han despertado el interés de muchos juristas a nivel mundial y nacional. Este cambio tecnológico afecta a muchos ámbitos del Derecho y la Economía, pero lo cierto es que uno de los sectores más afectados por esta tecnología está siendo el financiero, y más concretamente, el mercado de valores y la financiación empresarial, porque esta tecnología aplicada no se limita a la aparición de las criptodivisas, sino que también se utiliza para el desarrollado de utilidades que permiten realizar pagos o incluso transferir

participaciones de las empresas a través de estos sistemas, afectando al Derecho societario y al Derecho registral. Y, más allá del ámbito al que se limita este trabajo, Blockchain está afectando también a la contratación civil y mercantil, al Derecho del Trabajo, el Derecho Tributario y el Derecho Internacional Privado, entre otras ramas, poniendo de manifiesto la necesidad de avanzar en el estado del conocimiento sobre las particularidades y aplicaciones jurídicas de esta nueva tecnología.

El objetivo de este capítulo es analizar desde un punto de vista jurídico-mercantil principalmente, las implicaciones que supone el Blockchain dentro del sector financiero, especialmente en el mercado de valores, así como determinar qué legislación es aplicable a estos fenómenos –aunque se trate de normas muy escuetas, asistemáticas y, en algunos casos aplicables sólo mediante la técnica analógica-, analizar sus particularidades, detectar lagunas legales y destacar qué ventajas e inconvenientes incorpora esta tecnología en este ámbito (mercado de valores y financiación empresarial). En dicho análisis resultará imprescindible conocer las iniciativas normativas existentes –o que se están adoptando- en el plano comparado e internacional.

Una vez precisado el objetivo de este capítulo, su justificación y demostrado el interés jurídico-científico en esta temática, es importante señalar la relación que guarda Blockchain con otras figuras que se van a analizar en esta investigación con el objeto de clarificar y delimitar conceptos.

En primer lugar, en el caso de la criptomoneda, Blockchain es la estructura digital polifuncional que permite el funcionamiento de las criptomonedas, es decir, la criptomoneda es una de las utilidades financieras de la tecnología Blockchain. A nivel técnico, y, como ya se ha mencionado anteriormente, las criptomonedas o “tokens” se articulan en un Smart Contract, el cual es un “contrato” (una operación informática redactado en lenguaje de programación diseñada para ejecutarse automáticamente, en el caso de Ethereum, solidity), existiendo cada vez más lenguajes, dependiendo del tipo de red blockchain que se utilice, aunque es cierto que el de Ethereum fue el primer lenguaje *Turing Complete*<sup>192</sup>, que permite la ejecución automática de ciertas obligaciones contractuales, sin la intervención de las partes, siempre y cuando, exista un

---

<sup>192</sup> Un sistema Turing completo es aquel que tiene un poder computacional equivalente a la máquina de Turing universal. En otras palabras, el sistema y la máquina universal de Turing pueden emularse entre sí.

consentimiento previo a la auto-ejecución del mismo. Entre sus funciones, las criptomonedas pueden servir como medio de pago, como depósito valor, como valores /securities o como “utilities” o incluso más actualmente como tokens no fungibles (en adelante NFTs), que serán analizados de forma individual. Es por ello, que guardan una estrecha relación con el Mercado de Valores (salvo los NFT), porque, dependiendo de la función que el token adopte, éste podría ser incluso considerado como valor negociable (security) según nuestro ordenamiento jurídico, tal y como veremos más adelante.

Entre las características principales, aunque ya se ha mencionado anteriormente, es necesario recordar lo que puede aportar la tecnología de la cadena bloques, cómo es, la inmutabilidad, el consenso, la eliminación de intermediarios, mayor seguridad tanto jurídica, como en el ámbito de ciberseguridad, transparencia, trazabilidad y aminoración de costes económicos de muchos sectores, siendo una tecnología aplicable tanto en el sector público, como en el sector privado. Así, por ejemplo, para ilustrar de la gran capacidad y la variedad de campos en los que se puede aplicar en el Derecho Societario, destacan los tokens de gobernanza, para el ejercicio de acciones propias dentro de las sociedades de capital, la emisión de votos, la autorización de transferencias y en un futuro quizás la propia convocatoria de juntas de socios y accionistas y la celebración de las mismas. Por otro lado, también puede ser aplicada a los servicios de compensación y liquidación de valores, los contratos de derivados inteligentes, el crowdfunding, las plataformas de financiación participativa (en adelante PFP).

En el ámbito del Derecho Público, la puesta en marcha de un sistema democrático basado en Blockchain que ofrezca mayor seguridad jurídica y mayor posibilidad de participación en el sistema democrático por parte de los ciudadanos, lo que podría sustituir, por ejemplo, al denominado voto por correo. En los registros públicos, especialmente en el mercantil y el de la propiedad, también Blockchain puede suponer un gran avance con alto impacto en el mercado inmobiliario, financiero y societario puesto que, derivado de características de la tecnología tales como su inmutabilidad y el protocolo de consenso, dotarían a los tradicionales sistemas registrales de una mayor seguridad jurídica, puesto que los haría prácticamente inalterables. La amplitud de posibilidades aplicativas de esta tecnología es inmensa, pero por el momento sólo estamos empezando a descubrirlas. No obstante, hemos acotado el objeto de estudio de este

capítulo, dado que sería inabarcable, en la financiación empresarial y el mercado de valores.

## **2. FORMAS TRADICIONALES DE FINANCIACIÓN VS FINANCIACIÓN CRIPTO**

Frente a las formas de financiación tradicional, las empresas, tanto PYMES como grandes empresas, están apostando por Blockchain, a través de Initial Coin Offerings (en adelante, ICOs), Security Token Offerings (en adelante STOs) Utility Token Offerings (en adelante, UTOs) y Initial Decentralized Offerings (en adelante, IDOs). Para comprender los profundos cambios que comportan estos sistemas es preciso referirnos brevemente a los medios tradicionales de financiación, lo que nos permitirá valorar, no sólo las ventajas de esta tecnología sino hasta qué punto es insuficiente la regulación vigente de las formas clásicas de financiación empresarial.

### **2.1 APROXIMACIÓN AL MARCO JURÍDICO DE LOS MEDIOS TRADICIONALES DE FINANCIACIÓN**

Junto al préstamo bancario que se ha analizado en el anterior capítulo destinado al Derecho Bancario y el resto de productos bancarios, dentro del ámbito societario, y en relación con el objeto de estudio, encontramos el referente de este nuevo tipo de financiación societaria en los mercados primarios o de emisión y suscripción y en los mercados secundarios o de negociación. El acceso a estos mercados está restringido por unos requisitos que fija la Comisión Nacional del Mercado de Valores junto a la normativa nacional y comunitaria aplicable.

El marco jurídico de referencia está constituido, en primer lugar, por el Derecho de la Unión Europea: la Directiva consolidada de admisión e información (CARD)<sup>193</sup>, la

---

<sup>193</sup>Directiva 2001/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de mayo de 2001, sobre la admisión de valores negociables a cotización oficial y la información que ha de publicarse sobre dichos valores.

Directiva de Folletos<sup>194</sup>, la Directiva de Transparencia<sup>195</sup> y por último la Directiva de Mercados e Instrumentos Financieros (MiFID)<sup>196</sup>. En este ámbito será muy importante la futura regulación que ya se ha mencionado en esta tesis doctoral, la Propuesta de Reglamento MiCA y el Reglamento de Servicios de Financiación Participativa<sup>197</sup>, que ya se encuentra vigente, a los que se hará referencia expresa más adelante.

La CARD –Directiva de admisión e Información- se aprobó en 2001, y supuso la unificación de regulaciones anteriores al respecto. Ésta era muy amplia en cuanto a su regulación e incluía las condiciones de admisión, así como las obligaciones de información de los emisores durante su permanencia en cotización, entre otras materias. Sin embargo, con la aprobación de la Directiva de Folletos, su articulado vigente fue drásticamente reducido, aunque hay partes que siguen vigentes como los requisitos mínimos de idoneidad dentro del proceso de admisión. En cuanto a la Directiva de Folletos, que se aprobó en 2003, se centra fundamentalmente en los deberes de información previos a la admisión a cotización. Y la Directiva de Transparencia regula las condiciones de permanencia.

Por último, la Directiva MiFID y la MiFID II<sup>198</sup>, establecen una amplia regulación relativa a los sistemas de negociación y a los intermediarios que prestan sus servicios en los mercados financieros.

En cuanto al marco jurídico interno la norma fundamental es la Ley del Mercado de Valores<sup>199</sup> que directamente se refiere a estas formas de financiación. Esta ley

---

<sup>194</sup>Directiva 2003/71/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de noviembre de 2003 sobre el folleto que debe publicarse en caso de oferta pública o admisión a cotización.

<sup>195</sup>Directiva 2004/109/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004 sobre la armonización de los requisitos de transparencia relativos a la información sobre los emisores cuyos valores se admiten a negociación en un mercado regulado y por la que se modifica la Directiva 2001/34/CE.

<sup>196</sup>Directiva 2004/39/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 relativa a los mercados de instrumentos financieros, por la que se modifican las Directivas 85/611/CEE y 93/6/CEE del Consejo y la Directiva 2000/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se deroga la Directiva 93/22/CEE del Consejo

<sup>197</sup> Reglamento (UE) 2020/1503 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de octubre de 2020 relativo a los proveedores europeos de servicios de financiación participativa para empresas, y por el que se modifican el Reglamento (UE) 2017/1129 y la Directiva (UE) 2019/1937

<sup>198</sup> Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros y por la que se modifican la Directiva 2002/92/CE y la Directiva 2011/61/UE Texto pertinente a efectos del EEE

<sup>199</sup>Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Mercado de Valores.



proviene de la Ley 24/1988, de 28 de julio, del Mercado de Valores, que fue reformada en 2015 y posteriormente en septiembre de 2018. También hay que contar con las transposiciones de las Directivas antes mencionadas como son la Ley 5/2005 correspondiente a la Directiva de Folletos, la Ley 6/2007 referente a la Directiva de Transparencia y por último la Ley 47/2007 referente a la Directiva MiFID.

Según se desprende de este marco jurídico, aquí solo meramente mencionado, y como es sabido, se puede concluir que los requisitos para cotizar en bolsa son tener un capital social mínimo de 1.2 millones de euros y la elaboración de documentos acreditativos, como son los estatutos sociales, acuerdos sociales de emisión y poderes de la persona que firma el folleto. Los pagos derivados de la admisión a bolsa son el canon de admisión, canon de permanencia, comisión de dirección, gastos de publicidad y las tarifas de la CNMV y el Sistema de Compensación y Liquidación de Valores (la SCLV). Por otro lado, se regulan los deberes de información anual contable, semestral de estados financieros y trimestral de avance de resultados, así como las informaciones puntuales como son los hechos relevantes, participaciones significativas y las tarifas de bolsa.

En contraste, la admisión a negociación en un mercado secundario, aun no requiriendo autorización administrativa previa, sí se ha de tener en cuenta el cumplimiento de una serie de obligaciones recogidas en la LMV.

En primer lugar, la entidad tendrá que tener un capital social mínimo de 1.202.025 euros, para su determinación no se tendrán en cuenta accionistas individuales que posean directa o indirectamente una parte igual o superior a un 25% de las participaciones. En segundo lugar, la entidad ha debido generar beneficios durante dos años consecutivos, durante los 3 años no consecutivos o en los últimos 5 años, de tal manera que con esos beneficios se puedan pagar dividendos que representen al menos el 6% del capital social. Por último, deben existir 100 accionistas que sus acciones no superen el 25% del capital social.

En cuanto al procedimiento que ha de seguir la empresa para salir a bolsa es bastante simple y está regulado por la LMV. Para ello se requiere, en primer lugar, un acuerdo societario de la junta de accionistas. A continuación, el Consejo de Administración o el órgano específico, procederá al diseño de la operación. Una vez

hecho esto y de manera muy simplificada la entidad habrá de reunir toda la documentación necesaria cerciorándose de que cumplen con los requisitos establecidos por la LMV y la CNMV, por último, la entidad tendrá que hacer elección de sus entidades o asesores.

Una vez llegado a este punto, se emite un comunicado previo por parte de sus promotores, expresando el deseo de acceder a Bolsa a la CNMV, una vez realizado el trámite, se manda la documentación acreditativa que justifica que se cumplen los requisitos establecidos por la presente regulación. También se obliga a la entidad a tener las cuentas auditadas, y realizar los folletos informativos (conforme a la Directiva de Folletos).

Por último, la CNMV es la encargada de verificar el ajuste a derecho de todos los documentos y requisitos requeridos y emite una resolución al respecto. En caso de ser evaluada como apta para entrar al Mercado de Valores, ha de revisar el expediente administrativo, y en caso de que proceda, publicar en el Boletín Oficial del Estado que esa empresa va a acceder a Bolsa a través de un anuncio. Finalmente, este órgano expide un certificado a favor de la entidad relativo a su admisión en Bolsa.

Por lo tanto, el acceso a la financiación por esta vía está sometido a requisitos muy elevados, llevando a muchas sociedades a desistir de esta técnica de financiación. Además de ello, la financiación que se obtiene por esta vía no es completamente gratuita ya que, entre otros inconvenientes, esta decisión de la entidad puede conllevar perder el control de la sociedad y supone un coste adicional para las compañías, limitando sus ventajas sólo a impulsar la consecución de resultados a corto plazo, perdiendo el control o la privacidad societaria.

Otro método de financiación serían los fondos de capital riesgo que, aun no teniendo la misma presencia que en los Estados Unidos, Hong Kong o Singapur o Reino Unido, también funcionan en nuestro país. Son los denominados fondos de capital riesgo o como se conocen en el mundo anglosajón “Venture Capital y Private Equity”. La diferencia jurídica y material entre ambas no se conoce en nuestro país, considerándose que ambas -el Venture Capital y el Private Equity- son exactamente lo mismo, los fondos de capital riesgo.

El conocido como “Venture Capital”, es aquel en el que las aportaciones de financiación se dan en forma de “semilla” para financiar proyectos empresariales, para que éstos nazcan desde cero o también en forma de capital de arranque, donde lo que se financia son las instalaciones y puesta en marcha de empresas ya creadas.

El conocido como “Private Equity o Equity”, se refiere a los fondos de inversión que van destinados a empresas ya consolidadas en fase de expansión, donde hay un historial empresarial y el riesgo es menor que en el “Venture Capital”. Sus aportaciones pueden darse en forma de capital de expansión, donde se financian empresas consolidadas que van a lanzar un nuevo producto o expandirse geográficamente. En segundo lugar, puede ser una financiación denominada “compra apalancada”, consistente en que una parte de la compra se hace con los propios de los inversores, y otra parte con una entidad financiera distinta a la de capital riesgo y ajena a esta. Estos recursos ajenos se aseguran con los activos de la empresa, así como con los flujos de caja. Otra forma de “Equity” sería la sustitución, cuando un accionista de la empresa X desea retirarse, entonces el fondo de capital riesgo entra en la empresa en sustitución de éste. Por último, la representación se da cuando lo que se financia es el cambio de orientación empresarial.

Los fondos de capital riesgo se rigen por la Ley 22/2014, de 12 de noviembre, por la que se regulan las entidades de capital-riesgo, otras entidades de inversión colectiva de tipo cerrado y las sociedades gestoras de entidades de inversión colectiva de tipo cerrado, y por la que se modifica la Ley 35/2003, de 4 de noviembre, de Instituciones de Inversión Colectiva. Esta ley tiene por objeto (art. 1) *“la regulación del régimen jurídico de las entidades de capital-riesgo, de otras entidades de inversión colectiva de tipo cerrado y de las sociedades gestoras de entidades de inversión de tipo cerrado.”*

La Ley considera inversión colectiva de tipo cerrado la realizada por las entidades de capital-riesgo y demás entidades de inversión colectiva en las que la política de desinversión de sus socios o partícipes cumpla con los siguientes requisitos: que las desinversiones se produzcan de forma simultánea para todos los inversores o partícipes; y que lo percibido por cada inversor o partícipe lo sea en función de los derechos que correspondan a cada uno de ellos, de acuerdo con los términos establecidos en sus estatutos o reglamentos para cada clase de acciones o participaciones (art. 2).

En cuanto a las entidades de capital-riesgo (ECR) se definen como aquellas entidades de inversión colectiva de tipo cerrado que obtienen capital de una serie de inversores mediante una actividad comercial cuyo fin mercantil es generar ganancias o rendimientos para los inversores y cuyo objeto principal viene definido en el artículo 9 de esta Ley. Estas entidades han de ser gestionadas por sociedades gestoras autorizadas conforme a lo establecido en esta ley y, en cuanto a su forma jurídica, pueden adoptar la de sociedades de capital (SCR) o de fondos de capital riesgo (FCR) y su régimen de inversiones será el establecido en la sección 2.ª del capítulo II del título I.

El objeto principal de las ECR consiste en la toma de participaciones temporales en el capital de empresas de naturaleza no inmobiliaria ni financiera que, en el momento de la toma de participación, no coticen en el primer mercado de bolsas de valores o en cualquier otro mercado regulado equivalente de la Unión Europea o del resto de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. También podrán extender su objeto principal a la inversión en valores emitidos por empresas cuyo activo esté constituido en más de un 50 por ciento por inmuebles, siempre que al menos los inmuebles que representen el 85 por ciento del valor contable total de los inmuebles de la entidad participada estén afectos, ininterrumpidamente durante el tiempo de tenencia de los valores, al desarrollo de una actividad económica en los términos previstos en la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre Sociedades, sobre la Renta de no Residentes y sobre el Patrimonio. Y también podrán extender su objeto a la toma de participaciones temporales en el capital de empresas no financieras que coticen en el primer mercado de bolsas de valores o en cualquier otro mercado regulado equivalente de la Unión Europea o del resto de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, siempre y cuando tales empresas sean excluidas de la cotización dentro de los doce meses siguientes a la toma de la participación. Incluso pueden realizar inversión en otras ECR.

En cuanto a las entidades de inversión colectiva de tipo cerrado (EICC) se considera que son aquellas que, careciendo de un objetivo comercial o industrial, obtienen capital de una serie de inversores, mediante una actividad de comercialización, para invertirlo en todo tipo de activos financieros o no financieros, con arreglo a una política

de inversión definida. Estas entidades también han de estar gestionadas por sociedades gestoras autorizadas conforme a lo dispuesto en esta Ley y pueden adoptar la forma jurídica de sociedades, que se denominarán sociedades de inversión colectiva de tipo cerrado (SICC), o de fondos, que se denominarán fondos de inversión colectiva de tipo cerrado (FICC).

En España, hay pocas entidades (al menos no de esta magnitud) de este tipo y su funcionamiento está peor desarrollado que el de algunas como Black Stone, Black Rock o Sequoia Capital China, Tencent Holdings entre otras<sup>200</sup>. Tampoco es importante el número de empresas que son financiadas por éstas, ni el crecimiento de empleos derivado de las mismas. Tampoco los beneficios obtenidos son comparables con los fondos de capital riesgo nacionales. En definitiva, aún se trata de un sistema de financiación poco desarrollado en España. Recordemos que se trata de financiación a cambio de una participación en la empresa o en la devolución de una cantidad establecida en un futuro añadiendo un interés a la cantidad desembolsada. En el caso de que el proyecto no se desarrolle correctamente, la empresa financiada no tendrá responsabilidad alguna si ha sido diligente llevando a cabo su proyecto, por tanto, no deberá devolver la inversión. Esto dependerá del acuerdo de financiación concreto que se estipule contractualmente, entre la parte inversora y la empresa a financiar.

,

En la industria de Blockchain (o más bien entre los usuarios de criptoactivos), han surgido pequeñas iniciativas españolas de inversión descentralizada. Podríamos decir que funcionan, o se presentan, como fondos de inversión o de capital riesgo, pero el término correcto para referirnos a ellas, sería comunidades de inversión descentralizadas. Generalmente estas propias comunidades se hacen llamar<sup>201</sup> “ventures” o “venture capitals”, sin tener la condición legal para auto-denominarse de esta forma, pudiendo generar problemas de comprensión o confusión los participantes de las mismas.

---

<sup>200</sup> PONCE DE LEÓN, M.: «Carlyle, Blackstone y KKR encabezan el ranking del “private equity”», Expansion, 18 de febrero de 2017, disponible en HYPERLINK <http://www.expansion.com/empresas/banca/2017/02/18/58a837ea268e3e6d118b459e.html>

<sup>201</sup> Aunque no es en el 100% de los casos, si en un alto porcentaje, en este tipo de comunidades se producen fraudes, engaños o pérdidas de los activos de los miembros de la comunidad. Al ser descentralizado, muchas veces es imposible recuperar estos activos o ser capaces de delimitar responsabilidades por este tipo de acciones.

Estos entes se organizan alrededor de DAO<sup>202</sup> (Decentralized Autonomous Organizations) o sistemas de organización convencionales (sociedades), utilizando objetos sociales como consultoría informática u otros, o directamente, optando por regímenes de alegalidad, donde ni si quiera se crea una sociedad y es muy difícil identificar responsables u optando por regímenes societarios en otros países como Estonia (a través del e-residency), Portugal o las bien conocidas LLC de los Estados Unidos (estas brindan cierto anonimato a los socios).

El funcionamiento de estas organizaciones salvo en los casos donde se producen conductas delictivas, permite que pequeños inversores entren a formar parte directa en proyectos en fases tempranas y realmente es una figura que se ha de considerar incluir en una futura regulación. En muchos casos se está permitiendo una actividad que en el pasado sólo estaba pensada para grandes fondos y corporaciones mientras que, de esta forma, se da acceso a pequeños inversores a proyectos con rentabilidades muy altas.

Salvo en los casos delictivos, en muchas comunidades de este tipo hay una tendencia a actuar conforme a Derecho, exigiendo unos consentimientos a la recepción de la información financiera y sobre los riesgos derivados de la inversión e incluso sistemas de KYC que se ajustan perfectamente a la normativa AML, en España La Ley de Prevención de Blanqueo de Capitales y Financiación del Terrorismo. Es importante destacar que las inversiones se hacen de forma descentralizada utilizando wallets y redes públicas (como Binance Smart Chain, Ethereum o Polygon) y además con “stable coins”, asegurando una cierta estabilidad de la inversión en los proyectos que se vayan a financiar. Además, este tipo de comunidades también ofrecen formación, asesoramiento e incluso debates constructivos dentro de las organizaciones para ir educando a los inversores. Sin embargo, es cierto que se ha generado mucha inseguridad y temor a la regulación y muchos usuarios son reacios a adaptarse a la misma tanto por motivos de fiscalización, como por las posibles sanciones que impone el ordenamiento jurídico y las

---

<sup>202</sup> Las DAO, se analizarán de forma pormenorizada en este estudio, pero es necesario saber que esto permite generar confianza (entre los participantes), en vez de por medios jurídicos, por medios tecnológicos, en este caso por contratos inteligentes. Con las wallets multi-sign se permite que las inversiones aparte de ser públicas para toda la comunidad, se necesite la autorización de los usuarios que se establezca en el código para realizar transacciones, haciendo difícil que se produzcan conductas ilegales o pérdida de los activos. Sin embargo, de producirse, existiría un problema jurídico a la hora de delimitar responsabilidad o identificar responsables, ya que la DAO no tiene personalidad jurídica propia según nuestro Ordenamiento jurídico.

grandes barreras de entrada para legalizar todo este tipo de actividades. También habría que analizar y delimitar estas actividades para poder calificarlas como más parecidas a los fondos de capital riesgo (como ellas mismas se denominan), a plataformas de financiación participativa o a otro tipo de inversión que aún no está recogida de forma expresa en el Derecho Positivo.

Es interesante que el legislador tenga en cuenta la realidad y existencia de este tipo de operaciones para que se pueda crear una normativa acorde, realista y que brinde protección a los inversores en este tipo de comunidades, estableciendo unos mínimos para su constitución y funcionamiento. Además, también queda patente que los requisitos exigidos para la constitución de este tipo de entidades de capital riesgo y de inversión colectiva de tipo cerrado en nuestro país, son muy elevados, lo que no favorece la libre competencia y en definitiva frena la innovación. Quizás se debería crear una regulación que fijara unos requisitos mínimos asequibles para este tipo de comunidades, que protegiera a los miembros de este tipo de comunidades y a la vez que les diera un tratamiento fiscal razonable, ya que muchas organizaciones de este tipo acaban trasladándose a otros países cuyos ordenamientos jurídicos ya están teniendo en cuenta la innovación y adaptando sus regulaciones a esta nueva realidad. También es cierto que muchas de estas comunidades ni si quiera encajarían en ningún tipo existente, ya que no existe gestión por parte de una persona o entidad, sino, que es la comunidad descentralizada la que gestiona de forma autónoma las inversiones y cada miembro es responsable de sus propias inversiones, al no existir administración o gestión alguna (y de existir alguna, es creada y aceptada por la mayoría de la comunidad, pudiendo ser revocada en cualquier momento). Por ejemplo, en España concretamente surgió hace 2 años, el primer fondo de inversión “cripto”<sup>203</sup> y por supuesto, aunque gran parte de sus integrantes y comunidad son de origen español, el fondo está afincado en Gibraltar.

Es por ello, que considero que tanto el regulador español como italiano ha de intentar atraer a este tipo de fondos y comunidades, ya que fomentan la innovación en sectores disruptivos como son las tecnologías DLT y también por crear un espacio de seguridad jurídica dentro de estos nuevos fenómenos de inversión que ha posibilitado la tecnología blockchain. Pudiendo pensarse que algo se puede avanzar en este sentido, con

---

<sup>203</sup> Vid, Belobabafund <https://belobabafund.com/>

la nueva regulación comunitaria e interna que está en fase de tramitación (121/000114 Proyecto de Ley de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión y el Reglamento comunitario) que serán analizados más adelante.

No se puede esperar que esta regulación va a adecuarse a todos los modelos de negocio y formas de organización de los capitales derivados de la denominada web3, ya que como se ha analizado, existen nuevas formas, de las que más adelante en este estudio se hablará y otras que están por crearse. También es cierto, que el regulador español e italiano, deberían de priorizar la protección de los inversores con medidas realistas y competitivas a nivel tributario y también rebajando las barreras de entradas a estas formas de organización de los capitales, ya que las actuales están pensadas quizás para grandes corporaciones, dificultando la innovación y una competencia efectiva entre modelos de negocio que, como se ha analizado están empezando a surgir de la web3 y no todos son precisamente organizaciones delictivas, aportando instrumentos y formas de organización completamente nuevas al sector financiero. Debiendo ello de ser tenido en cuenta para darles cabida en el ordenamiento jurídico, de lo contrario, este tipo de organizaciones, seguirán operando en la ilegalidad o apostando por otros ordenamientos jurídicos más abiertos a la innovación, como Singapur, Zug (Suiza), Gibraltar, Estonia, Portugal, Emiratos Árabes Unidos etc...

## **2.2. ESPECIAL REFERENCIA A LA CONTRATACIÓN MERCANTIL EN EL MERCADO DE VALORES.**

### **Introducción a los mercados de valores y Blockchain**

Dado que las nuevas formas de financiación societaria que se analizan en esta tesis doctoral están íntimamente relacionadas con la contratación mercantil en el mercado de valores, más que con otros medios financiación alternativos, se ha ahondar en el análisis de éstos, para determinar la relación entre los medios tradicionales y las posibilidades que ofrece Blockchain y particularmente los contratos inteligentes.

El marco regulatorio de este tipo de contratación mercantil, tiene su punto de partida en el Tratado de CEE en sus artículos 67 a 73 y en las Directivas de 11 de mayo



de 1960 y 18 de diciembre de 1962, así como las disposiciones con la finalidad de conseguir la libre circulación de capitales en los estados miembros de la Comunidad Europea, así como la Directiva de Transferencias Transfronterizas con referencia Dir.97/5/CE y la Directiva de Servicios de Inversión con referencia 93/6. La necesidad de construir un mercado europeo común en el sector de los títulos valores y un mercado financiero común, inspiró al legislador nacional trayendo consigo la Ley de Mercado de Valores de 1988, que ha tenido numerosas reformas. En el ámbito comunitario, la normativa en vigor aplicable también ha variado, pero éstos son sus antecedentes normativos que son estrictamente necesarios para un completo entendimiento de los nuevos medios de financiación que brindan las nuevas tecnologías.

Dentro de los distintos tipos de mercados de valores encontramos los mercados primarios, o de emisión o suscripción y los mercados secundarios o de negociación. El primario, no únicamente engloba la emisión de títulos valores, sino que también abarca todo el proceso de constitución de la sociedad anónima por el procedimiento de fundación sucesiva o por suscripción pública de acciones. El mercado secundario o mercado negociación incluye todos los contratos mercantiles relativos a la compraventa de valores, así como los conocidos mercados de derivados donde destacan los contratos de futuros. En este tipo de mercado intervienen los “dealers” que son personas físicas o jurídicas que actúan por cuenta propia o de “brokers” que actúan por mandato de su comitente (estas figuras se encuadran dentro del término inversor) La continua regulación y normativa al respecto se ha dedicado a ir aumentando la protección de los mismos con el objetivo de crear un mercado de valores eficiente a nivel de seguridad jurídica, tanto para las empresas que participan en el tráfico de valores, como para los “inversionistas”<sup>204</sup>.

Una vez analizados, los antecedentes normativos que dieron lugar a la Ley del Mercado de Valores de 1988<sup>205</sup>, es importante destacar que esta ley ha sido objeto de numerosas reformas debidas a la normativa comunitaria y al cambiante mercado financiero en los últimos 30 años, siendo de 2021 su última reforma. La nueva reforma ha aclarado los conceptos de información privilegiada e información relevante, da más

---

<sup>204</sup> Al respecto, *in extenso*, vid. PÉREZ-SERRABONA GONZÁLEZ, J.L.: «Introducción. El Mercado Financiero», en VV.AA., Coor. Jiménez Sánchez y Díaz Moreno, Derecho Mercantil, Volumen 6º, Marcial Pons 15º Ed, 2013, pgs.25-68.

<sup>205</sup> Ley 24/1988, de 28 de julio, del Mercado de Valores; Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Mercado de Valores.

flexibilidad a los emisores en materia de difusión de información privilegiada y más amplitud en las notificaciones de las operaciones sobre valores realizadas por sus directivos. Estas modificaciones fueron introducidas por el Real Decreto-ley 19/2018, de 23 de noviembre, de servicios de pago y otras medidas urgentes en materia financiera (RDL 19/2018) de 24 de noviembre de 2018.

Más específicamente, y en relación con la última reforma, en 2021, se aprobó el Real Decreto-ley 5/2021, de 12 de marzo, de medidas extraordinarias de apoyo a la solvencia empresarial en respuesta a la pandemia de la COVID-19, en el que se introdujo un nuevo precepto, el artículo 240 bis en la Ley del Mercado de Valores (LMV) para reforzar el marco normativo garante de la protección de los inversores en materia de publicidad criptoactivos y nuevos instrumentos financieros. En particular, con esta ley se le otorga a la CNMV competencias con el fin de sujetar a control administrativo la publicidad de criptoactivos y se la habilita a desarrollar mediante Circular (el ámbito subjetivo y objetivo, mecanismos de protección, procedimientos de control de las campañas o actividades publicitarias entre otras materias).

Una vez introducido este precepto (240 bis), el 17 de febrero de 2022 entró en vigor la Circular 1/2022<sup>206</sup> de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) sobre la promoción de los criptoactivos como objeto de inversión. Es importante señalar que esta circular no contiene disposiciones sobre los productos, sus proveedores o los servicios prestados en estos activos, sino únicamente los requisitos que debe cumplir la campaña publicitaria.

El propósito de esta Circular, es establecer las reglas, principios y estándares que los proveedores de servicios de publicidad deban de cumplir para sus campañas de publicidad de criptoactivos. Esto incluye también en el ámbito subjetivo a las personas que anuncian y promocionan criptoactivos de forma retribuida, como productos o servicios promocionados a través de personas influyentes (“influencers”). Es decir, es un ámbito subjetivo amplio, en el que se pueden incluir tanto personas como a entidades que realicen actividades publicitarias relacionadas con los criptoactivos. Del ámbito objetivo no queda claro a qué tipo de criptoactivos se aplica, pero se puede desprender que serán

---

<sup>206</sup> Circular 1/2022, de 10 de enero de 2022, de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, relativa a la publicidad sobre criptoactivos

aquellos contemplados por el Reglamento MiCA y aquellos que son competencia de la CNMV (valores negociables o securities). Sin embargo, no queda claro si los *Non Fungible Tokens* (en adelante, NFTs) estarían dentro de este ámbito de supervisión por parte de la CNMV. Los NFT serán tratados individualmente en esta tesis doctoral.

Por último, se establece que la publicidad relacionada con criptoactivos ha de ser clara, equilibrada e imparcial. Los mensajes publicitarios han de incluir información referente a los riesgos derivados de estos activos de forma completamente legible y perceptible a simple vista de cara a proteger al máximo al inversor con independencia de que el marco normativo le otorgue o no el carácter de inversor cualificado. Por otro lado, se fija que aquellas campañas que superen los 100.000 destinatarios deberán estar sometidas a comunicación previa a la propia CNMV. Y, por último, se establecen los mecanismos y procedimientos para hacer efectiva la supervisión publicitaria por parte de la Comisión Nacional del Mercado de Valores.

Por otro lado, siendo quizás lo más reciente y de la mayor actualidad, la propuesta de reforma del mercado de valores pretende actualizar los instrumentos financieros y su registro y las infraestructuras del mercado. El anteproyecto de reforma de la ley del mercado de valores (2021) y el borrador de uno de los tres reales decretos de desarrollo sintetizan y actualizan la normativa vigente sobre la representación de valores negociables, la admisión a negociación de valores y el régimen jurídico aplicable a los centros de negociación y a las infraestructuras de mercado de post-contratación.

Otro aspecto importante a la hora de enlazar los medios tradicionales en el ámbito de contratación mercantil en materia de títulos valores con el *ecosistema cripto*, son las empresas de servicios de inversión (ESI), sobre todo para emisiones de *securities* a través de tecnología DLT o también conocidos estos procedimientos como Security Token Offerings (en adelante, STOs). Al tenor de la LMV de 1988, en los mercados de secundarios la negociación de este tipo de contratos bursátiles había de hacerse a través de una sociedad que ostentase la condición de miembro del mercado por mandato expreso del artículo 36 de la Ley de 1988. Sin embargo, tras la reforma de 1998, se introdujo este nuevo sujeto, empresas de servicios de inversión (artículo. 138 vigente TRLMV), sujeto que sustituyó a las antiguos Agentes de Cambio y Bolsa. Su función es prestar servicios de inversión con carácter profesional a terceros y que solicitándolo pueden llegar a ser

miembros de un mercado secundario oficial. Las ESI, conforme a la LMV vigente, debe de ser una persona jurídica, aunque la normativa comunitaria permita también a personas físicas, por eso la reforma de 1998 contemplaba aun la figura de apoderados o agentes. Junto a las ESI, existen dos tipologías más de sujetos que pueden formar parte de mercados regulados (art. 145 TRLMV) como son las entidades de crédito o las entidades asimiladas donde destacan las Sociedades Gestoras de Instituciones de Inversión Colectiva. Sin embargo, estos dos sujetos no gozan de las mismas derechos y obligaciones que las ESI's y además no cuentan con tanta repercusión o su papel es residual en el ecosistema blockchain.

Para terminar de delimitar el marco normativo de referencia en esta materia hay que mencionar también, necesariamente la Ley de Medidas para la Transformación Digital del Sistema Financiero, que culminó con la aprobación de la Ley 7/2020, de 13 de noviembre, para la transformación digital del sistema financiero, también conocida como “Ley Sandbox”<sup>207</sup>. La ley contempla la posibilidad de establecer un “sandbox” o campo de pruebas controlado para experimentar con modelos de negocio revolucionarios, o novedosos dentro del espacio Fintech que no cuentan con un marco normativo aplicable. Este campo de pruebas se ha creado en 2021<sup>208</sup> y se han obtenido proyectos bastante innovadores tanto en su primera como segunda convocatoria. De hecho, más adelante en esta tesis doctoral, se analizará de forma más exhaustiva un proyecto de plataforma de STO, que sirve para emitir *tokens* respaldados por la tecnología *blockchain* o *DLT* con la categoría de valores negociables. Este “sandbox” incluye medidas que otros países han implementado con bastante éxito, como Dinamarca, Reino Unido, Holanda o Australia. Además, la apuesta por la transformación digital de la industria tecnológica y del sistema financiero está incidiendo en la digitalización de los modelos de negocio, la aparición de empresas fintech, blockchain y nuevos productos o aplicaciones financieras para usuarios del sector financiero.

El “sandbox” español ha generado un gran interés tanto por parte del ámbito académico, como también por parte de la industria financiera y la opción del legislador

---

<sup>207</sup> Ley 7/2020, de 13 de noviembre, para la transformación digital del sistema financiero.

<sup>208</sup> Vid. ESTEBAN OLARTE, A.L.: “Criptomonedas herramienta contra la discriminación basada en la transparencia de la información empresarial”, Parte IV Capítulo II, en, RIVAS VALLEJO, P.: “Discriminación algorítmica en el ámbito laboral – Perspectiva de género e intervención, Aranzadi, 2021.

en este caso ha sido correcta al dotar a España de un sistema competitivo al nivel de países como los que se han citado anteriormente. Esto puede ocasionar un aumento de la inversión extranjera y nacional en empresas de tipo Fintech y también en empresas que desarrollen contratos inteligentes o tecnología DLT, al igual que empresas de tipo financiero que utilicen la Inteligencia Artificial u otras tecnologías emergentes.

Por último, un aspecto a tratar de manera introductoria para una mejor comprensión de la influencia de Blockchain en este tipo de mercados, son los mercados de futuros y opciones que se encuadran dentro de los mercados secundarios. Su creación a nivel normativo nacional data de 1989 influenciado por el sector financiero de E.E.U.U y de la S.E.C, donde ya llevaban años desarrollando este tipo de contratación mercantil en el sector bursátil.

Podría conceptualizarse el contrato de futuros como aquel contrato normalizado, a plazo por el cual el comprador se obliga a comprar el activo subyacente y el vendedor a venderlo a un precio pactado (precio de futuro) en una fecha futura, también llamada fecha de liquidación. El contrato de opción será aquel contrato normalizado a través del cual el comprador adquiere el derecho, pero no la obligación de comprar o vender el activo subyacente a un precio pactado o precio de ejecución en una fecha futura o fecha de liquidación. El objeto de estos contratos es el riesgo que puede suponer para quien aparecerá en el contrato en posición de titular del mismo, la fluctuación de ese precio; el objeto es precisamente lo que se conoce como el “price risk”. Son los contratos de derivados por excelencia, radicando su diferencia en que en el contrato de futuros la obligación de venta para el vendedor es obligatoria en la fecha liquidación mientras que en el contrato de opción no. De hecho, este tipo de operaciones también se pueden realizar en el ecosistema cripto a través de la comercialización centralizada a través de *exchanges centralizados* (en adelante CEX) e incluso descentralizados (en adelante, DEX). Por ello, es fundamental comprender qué son los futuros para así poder aplicarlo a la contratación inteligente y su futura regulación.

### **Sujetos intervinientes en los mercados de valores.**

A la hora de analizar los aspectos legales en los que incide Blockchain es necesario analizar los sujetos que actúan en los Mercados de Valores. En primer lugar, la Comisión

Nacional del Mercado de Valores, es el órgano rector en el ámbito de mercado de valores, constituida como ente de Derecho Público con personalidad jurídica propia y plena capacidad pública y privada. Fue creado por mandato legislativo por la Ley del Mercado de Valores de 1988. Su regulación viene rubricada en el Título II de la presente ley dedicando los artículos 13 a 16 a su creación y funciones y del 17 al 24 a la organización de esta institución. Entre sus funciones destacan, la función de control, las función e supervisión e inspección de los mercados y de la actuación de quienes intervienen en ellos, por otro lado la función sancionadora afectando tanto a personas jurídicas como físicas, llevando también registros oficiales y públicos que pueden ser de emisiones, de entidades, de sanciones u otros. Otra de sus funciones sería el asesoramiento y de hacer proposiciones tanto al Estado como a las C.C.A.A en materia relacionada con los mercados de valores, cuando se le solicite, pero también a iniciativa propia. En este ámbito podría destacar el informe anual al Congreso de los Diputados.

Por último, derivada de la potestad administrativa que se le atribuye a esta, tiene la capacidad de dictar disposiciones que requieran el desarrollo y ejecución de normas aprobadas por el Gobierno o por las órdenes dictadas por el Ministerio de Economía, estas disposiciones reciben el nombre de circulares y se publican en el Boletín Oficial del Estado. En definitiva, la obligación de la CNMV, es velar por la transparencia en los mercados, la correcta formación de precios y la protección de los inversores.

Aún ya mencionadas anteriormente, es importante hacer un análisis sobre las entidades o empresas de servicios de inversión –en adelante, ESI-. Cuando entró en vigor la LMV de 1988, la negociación en mercados de secundarios, había de hacerse a través de un miembro de ese mercado por mandato expreso del artículo 36 de dicha ley. Por aquel entonces, eran las sociedades y agencias de valores las que se encargaban de tales actividades, junto con las entidades oficiales de crédito, bancos y cajas de ahorros. Tras la reforma de 1998, el artículo 62 creó un nuevo sujeto, las ESI – art 138 TRLMV-, a las cuales se dedicó el Título V de la ley –art. 140 TRLMV servicios y actividades de inversión-, sujeto sucesor de las sociedades y agencias, como éstas lo fueron del Agente de Cambio y Bolsa, precedente por el que estaba condicionada su estructura y actuación. Éstas (las ESI) habrán de ser personas jurídicas, aunque la normativa comunitaria permitía la persona física. Es por ello, que quizás la propia ley contempla la figura de agentes o apoderados, que actúan en su propio nombre, por cuenta propia. Estas

personalidades jurídicas habrán de adoptar la forma sociedad anónima mercantil con carácter especial, con peculiaridades en cuanto al objeto social.

En cuanto a sus funciones destacan los servicios de inversión, más específicamente recepción y transmisión de órdenes por cuenta de terceros (los clientes de estas entidades); ejecución de dichas órdenes; negociación por cuenta propia; gestión discrecional e individualizada de las carteras de inversión con arreglo a los mandatos conferidos por los inversores; mediación por cuenta directa o indirecta del emisor en la colocación de las emisiones y ofertas públicas de venta; así como aseguramiento de la suscripción de las emisiones; colocación de instrumentos financieros y asesoramiento en materia de inversión que se constituyen en recomendaciones al cliente. Como actividades complementarias destacaríamos el depósito y administración de instrumentos.

Además de las ESI, también las entidades de crédito que pueden ser miembros de un mercado regulado y las entidades asimiladas, las cuales se caracterizan por la imposibilidad de obtener el pasaporte comunitario y solo pueden desempeñar funciones complementarias auxiliares –art. 141 TRLMV-

Por medio del artículo 198 de la TRLMV, el legislador crea el Fondo de Garantía de Inversiones, esto también proviene de la normativa comunitaria por mandato de la Directiva 9/97 relativa al sistema de indemnización de inversores. La función de este Fondo es garantizar la cobertura a inversores que no puedan obtener directamente de una entidad adherida al Fondo el reembolso de las cantidades de dinero o la restitución de valores o instrumentos que les pertenezcan, cuando su entidad se encuentre en situación de insolvencia económico, siendo necesaria en este caso la intervención judicial para determinar esta situación y la declaración de concurso. Deberán adherirse al Fondo de Garantía de Inversiones todas las empresas de servicios de inversión españolas, con la excepción prevista en el artículo 152.1.i) para las empresas de asesoramiento financiero.

También intervendrá este Fondo cuando la CNMV declara que la entidad en cuestión no puede hacerse cargo de sus obligaciones, a través de una declaración en la que se motive su incapacidad para solventar sus obligaciones financieras con clientes en relación con la situación económico-financiera de la entidad.

Sin embargo, es importante reseñar que la CNMV no es competente para conocer de todos los tipos de criptoactivos. Concretamente sólo tiene competencia y será ente supervisor, de aquellos criptoactivos que tengan la consideración de valores negociables y de la publicidad de criptoactivos en general. No obstante, es cierto que desde hace años la CNMV tiene habilitado un portal telemático Fintech en el que se puede preguntar directamente la legalidad de todo tipo de proyectos que tengan que ver con la emisión de criptoactivos o de proyectos que incluyan tecnología DLT.

Otras figuras que es importante al menos mencionarla, para tener un completo entendimiento de los sujetos intervinientes en los mercados de valores, son las agencias de calificación crediticia, aunque es cierto, que en el ámbito de los criptoactivos aún no tienen mucha cabida.

Por otro lado, hay que mencionar a los clientes del mercado de valores, los inversores, que siguiendo los criterios de la Directiva MiFID, se puede clasificar en inversores minoristas, profesionales y contrapartes elegibles, los cuales tienen diferentes niveles de protección. El tercer grupo, no se corresponde con la doctrina que había al respecto en materia de mercado de valores, la razón es que las contrapartes elegibles no son clientes ni en el sentido técnico ni usual del término. Este tercer grupo de inversores, son los operadores financieros cuando actúan por cuenta propia y no por mandato del cliente.

Por último, y ya centrándonos en los sujetos intervinientes propios del ecosistema cripto, debemos de destacar a los emisores de criptoactivos, que son aquellas personas físicas o jurídicas que deciden emitir un token o una criptomoneda para así financiarse y desarrollar un proyecto. De acuerdo con el Reglamento MiCA también se encontrarían los proveedores de servicios de criptoactivos<sup>209</sup>, los exchanges y los custodios de claves

---

<sup>209</sup> Se ha de entender a los Servicio de criptoactivos como cualquiera de los servicios y actividades que se enumera el Reglamento MICA, a continuación, en relación con cualquier criptoactivo:

- (a) la custodia y administración de criptoactivos en nombre de terceros;
- (b) el funcionamiento de una plataforma de negociación de criptoactivos;
- (c) el intercambio de criptoactivos por moneda fiduciaria de curso legal;
- (d) el intercambio de criptoactivos por otros criptoactivos;
- (e) la ejecución de órdenes de criptoactivos en nombre de terceros;
- (f) colocación de criptoactivos;
- (g) la recepción y transmisión de pedidos de criptoactivos en nombre de terceros;
- (h) proporcionar asesoramiento sobre criptoactivos



privadas o custodios de criptoactivos. Todas estas figuras al menos en España, han de inscribirse en el registro especializado del Banco de España (Registro de proveedores de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos) desde septiembre de 2021. Sin embargo, los criptoactivos y los proyectos son muy heterogéneos y, por lo tanto, se puede consultar la obligación o no de estar inscritos en este registro, porque dependerá del caso concreto. Algunos ejemplos dentro del ecosistema cripto español pueden ser la plataforma Criptan<sup>210</sup>, Bit2me, Prosegur, Onyze y la plataforma multinacional Binance solicitó a principios de 2022 su inscripción en dicho registro. Como se ha mencionado anteriormente el Reglamento MiCA y sus repercusiones legales se tratarán de forma individualizada en esta tesis doctoral.

Al otro lado de la parte activa de los mercados, en la parte pasiva del sector financiero, encontramos a los inversores, que dependiendo de la norma que los recoja, los llama clientes (en el caso de la Ley de Mercado de Valores) o inversores en la Ley 5/2015. Como es bien conocido en la disciplina en la que se encuadra esta investigación, se limita a hacer una mención de los diferentes tipos de inversores según la normativa vigente en España, ya que cada mercado y la regulación de cada Estado puede ser diferente pero al fin y al cabo, todos los Estados y Mercados tienen en cuenta que es necesario diferenciar entre inversores “grandes” y “pequeños” y que cuenten con una regulación diferente, dependiendo si lo que se quiere es proteger sus derechos, potenciando los deberes de información de las entidades de crédito, así como otros derechos que garanticen la protección de los inversores pequeños o por el contrario, mejorar la eficiencia y rapidez de los procesos para los inversores profesionales, ya que los objetivos de los inversores “grandes” y pequeños” no son los mismos y por ello, la regulación debe ser diferente.

Una vez hecha esta precisión en la Ley de Mercado de Valores, se encuentran diferentes tipos de inversores, aunque la propia ley los llama clientes (aunque

---

Como se mencionará más adelante, un «Proveedor de servicios de criptoactivos» (CASP) se define en MiCA como «cualquier persona cuya ocupación o negocio sea la prestación de uno o más servicios de criptoactivos a terceros de forma profesional».

La definición de MICA es más amplia que la definición de proveedor de servicios de activos virtuales (VASP) del GAFI, con el fin de garantizar que MiCA se aplique a la mayoría de las empresas de criptografía y protegerla para el futuro frente a nichos de mercado que aún no existen.

<sup>210</sup> Vid. Enlaces a las diferentes empresas, disponibles en HYPERLINK <https://criptan.com/es/>; <https://bit2me.com/es/>; <https://onyze.com/>; <https://www.binance.com/es>

generalmente a este tipo de clientes tanto en la industria como en la academia se les suele llamar inversores). Estos, vienen regulados en el Título VII, arts. 203 y ss. La ley diferencia entre Clientes Profesionales y Clientes Minoristas.

Las empresas de servicios y actividades de inversión han de clasificar a sus clientes en minoristas, profesionales y contrapartes elegibles. Y de la misma manera, las demás empresas que presten servicios y actividades de inversión respecto de los clientes a los que les presten u ofrezcan dichos servicios. La categoría de contraparte elegible se aplica en relación con el servicio de recepción y transmisión de órdenes, ejecución de órdenes por cuenta de terceros o negociación por cuenta propia y los servicios auxiliares directamente relacionados con éstos. En cuanto a clientes minoristas, se considera lo son todos los que no sean profesionales y los profesionales son aquéllos a los que se presume la experiencia, conocimientos y cualificación necesarios para adoptar sus propias decisiones de inversión y valorar correctamente sus riesgos.

Saliendo de los mercados de valores, pero dentro de la financiación empresarial y que se verá en el próximo apartado, forma parte de este marco jurídico la Ley 5/2015, de 27 de abril, de fomento de la financiación empresarial, única y pionera en Europa en materia de crowdfunding y que hace una distinción entre Inversores Acreditados y No Acreditados, obviamente con sus ventajas e inconvenientes dependiendo del tipo de inversor que sea.

Para concluir, como vemos, dependiendo del mercado concreto (crowdfunding o valores o instrumentos financieros) la regulación usa términos distintos para decir lo mismo, siendo lo único que cambia pequeñas diferencias de fondo. Lo mismo ocurre con otros Estados y con otros mercados. En toda esta normativa es destacable la necesidad de establecer mayor protección ante menor experiencia y menor conocimiento de la inversión en el mercado o Estado que sea. Y, por otro lado, menores exigencias y menos derechos cuanto más conocimiento y experiencia ostente el inversor, para fomentar la escalabilidad, eficiencia y maximización de beneficios para este tipo de inversión.

Esta distinción que el propio ordenamiento jurídico hace de los actores que confluyen en el Mercado de Valores y en otros mercados como el crowdfunding, pone de manifiesto la necesidad de regular estas figuras con regímenes diferentes de protección y

derechos en la industria Blockchain, pues son sujetos que actúan de forma similar. De hecho, en parte la propia industria, ya hace diferenciación de los clientes e inversores, con lo que en la industria se conoce como operaciones over the counter u OTC<sup>211</sup>. Básicamente estas operaciones las realizan los exchanges y otras entidades de la propia industria con actividades análogas. Esto a su vez evidencia que existen diferentes figuras en el ecosistema Blockchain al ser patente que existe diferencia de trato entre inversores o entre clientes.

Desde un análisis jurídico, hablaríamos de una operación bilateral entre entes contratantes que pactan una negociación unilateral en vez de que ambas partes se adhieran a un condicionado general. Esto en la industria de Blockchain, va directamente relacionado con el capital que disponga la parte, es decir, a mayor capital, mejores condiciones se podrán negociar. Pero al igual que ocurre con los mercados tradicionales, quizás esta auto-regulación propia de los mercados emergentes (sector criptoactivos) no es suficiente, y quizás se ha de diferenciar al igual que ocurre con los mercados convencionales, entre pequeños y grandes inversores. No sólo en el aspecto de obtener mayores rendimientos u obtener mejores condiciones, sino, de mejorar la protección de los pequeños inversores en cuanto a deberes de información y derechos ante las entidades. Para ello, quizás, sería necesario la inclusión en un nuevo Reglamento Europeo al igual que se ha hecho con MiCA, no sólo nombrar a la parte activa de los sujetos que intervienen en los mercados cripto sino también de la parte pasiva y hacer una diferenciación entre los distintos tipos de inversores, al igual que se hace con otros mercados o realidades, como son los mercados de capitales o la financiación participativa. De hecho, la propia industria y de forma más concreta los “exchanges” diferencian a sus clientes obteniendo diferentes ventajas en función de la cantidad que se vaya a invertir en las plataformas. Generando como una especie de sistema de niveles, que diferencia a clientes en función de su inversión y a cuanto más capital invertido, mejores condiciones y también mayores privilegios<sup>212</sup>. Sin embargo, todo esto se crea dentro de un sistema de filiación propio y no por un mandato legislativo, se debe cuestionar por parte los juristas

---

<sup>211</sup> La expresión OTC es muy importante en la industria Blockchain y de forma sencilla podríamos decir que se trata de operaciones bilaterales entre dos entidades con unas condiciones pactadas entre las dos partes. No son operaciones que estén pensadas para ser comercializadas al público en general, sino que interesan a las dos partes por diversos motivos como generalmente suelen ser el capital en cuestión, el estatus o la relación a futuro entre las dos empresas

<sup>212</sup> Es el caso por ejemplo del Exchange Crypto.com que en su programa de afiliados, disponible en HYPERLINK “<https://crypto.com/>”

si necesariamente debemos optar por un modelo regulatorio que diferencie entre inversores o de lo contrario que sea el propio mercado el que regule las diferentes realidades, como es el caso de los criptoactivos.

Por último, si tenemos en cuenta el Reglamento MiCA y también el Reglamento UE 2022/858, sobre infraestructuras de mercado en DLT, así como las legislaciones de los estados miembros que se vayan aprobando para permitir la aplicación del citado Reglamento -por ejemplo, véase el proyecto legislativo español, en tramitación en el Congreso, que habilita la tokenización de instrumentos financieros-, se espera que va a cambiar sustancialmente la percepción que se tiene sobre los criptoactivos (ambos serán desarrollados por separado). Sin embargo, no parece que este texto legal vaya a considerar la diferenciación entre actores pasivos en el mercado de criptoactivos, ni tampoco los instrumentos financieros tokenizados (securities). Además, tampoco se hace mención expresa de que se acuda a la normativa existente. Por lo tanto, parece ser que dependerá de los Estados utilizar las categorías de inversores existentes en los mercados regulados o crear una nueva normativa que regule a los diferentes actores pasivos del mercado cripto.

### **3. BREVE MENCIÓN AL “CROWDFUNDING” O FINANCIACIÓN PARTICIPATIVA**

Junto a otras formas de financiación societaria, el conocido “crowdfunding”, que es un medio relativamente nuevo entre los métodos de financiación societaria, ha surgido hace poco tiempo y guarda mucha relación con las ICOs, UTOs, STO (que se analizaran por separado) y otros fenómenos derivados del Blockchain, por eso es importante traerlo a colación, debido a que parte de la regulación existente podría asemejarse a la de ciertos criptoactivos. Y, de hecho, existen algunas Plataformas de Financiación Participativa (en adelante, PFPs) que utilizan la tecnología Blockchain para el crowdfunding como es el reciente caso de 2gether<sup>213</sup>.

---

<sup>213</sup> Vid. Enlace a proyecto <https://www.2gether.global/about>

Los orígenes de crowdfunding o micromecenazgo parecen remontarse al grupo británico de rock Marillón, realizaron un proyecto de financiación basado en “crowdfunding” en 1997, con el fin de financiar su gira por Estados Unidos. Sin embargo, en 1989 en España se produjo un fenómeno parecido con el grupo “Extremoduro” que financió su primer disco gracias a pequeñas donaciones.

Más allá de mencionar estos ejemplos anecdóticos, se va a analizar el concepto y los diferentes tipos de “crowdfunding” o micromecenazgo. El “crowdfunding” implica la existencia de una donación por la cual una entidad o un proyecto puede desarrollarse con pequeñas aportaciones de muchos aportadores. De manera práctica si el objetivo de financiación es 1 millón de euros y dentro de un muestreo de 1 millón de personas donan 1 euro, la empresa a través de pequeñas donaciones obtiene su objetivo de financiación.

A través de las plataformas digitales que inician campañas de “crowdfunding” donde se financian proyectos o empresas, han ido surgiendo normas consuetudinarias como es el caso de que, si una empresa no obtiene la financiación esperada, los fondos recaudados son devueltos a los aportadores. Normalmente intervienen dos tipos de sociedades, unas cuya función es ostentar una plataforma online donde se anuncian diferentes proyectos y las personas pueden hacer aportaciones en función de sus preferencias y por otro lado, otras sociedades o entidades o proyectos que acceden a estas plataformas con el objetivo de ser financiadas y llevar a cabo su proyecto empresarial. No obstante, el término “crowdfunding” también se utiliza para referirse a otros supuestos de financiación más discutibles, lo cual no es técnicamente correcto.

Así, por ejemplo, las recompensas, consistentes en que aquellas personas que efectúan donaciones esperan una recompensa por su contribución en forma de dinero, reputacionales o de cualquier tipo de bien. En este caso se considera que sigue siendo una donación, puesto que no está determinada la contraprestación, ni cuando, se tendrá que realizar ésta, por tanto; desde mi punto de vista esta tipología entraría también dentro del concepto crowdfunding. Además de ésta, encontramos el crowdfunding basado en royalties, cuando se dona una cantidad de dinero y se espera obtener un beneficio económico en el futuro. En este caso, es posible entender que sigue siendo crowdfunding, puesto que la expectativa de ganancia es remota o incierta, lo que por tanto afecta al carácter jurídico de la donación.

Sin embargo, hay otras que en ningún caso deber ser consideradas como “crowdfunding”, como el “crowdfunding por acciones” en el cual las personas que donan obtienen participaciones o acciones en la empresa, el carácter de donación aquí es inexistente por la existencia del ánimo de lucro representada desde el primer momento con la adquisición de acciones. Otra forma de financiación que no encaja con el concepto de crowdfunding, es el “crowdfunding basado en préstamos”, en la que una entidad financia en masa a cambio de un interés por el dinero prestado. No encuentro diferencia alguna entre esta figura y el contrato de préstamo bancario; tampoco se puede considerar que sean donación puesto que el ánimo de lucro es evidente al existir un interés económico

No obstante, dejamos constancia de que en el crowdfunding, sobre el que aún no existe regulación armonizadora a nivel comunitario, cuenta en nuestro ordenamiento con una regulación aún incompleta, pero específica, en la Ley 5/2015<sup>214</sup> de 27 de abril (LFFE) donde se establecieron normas para las plataformas de esta nueva técnica de financiación, consistente en un mecanismo colaborativo de financiación de proyectos. Se puede considerar como un marco legislativo bastante puntero para este tipo de financiación, y en general, para todo el *ecosistema cripto*, ya que dota de un marco normativo específico a esta nueva forma de financiación y deja abierta la posibilidad para que empresas obtengan financiación a través de crowdfunding utilizando la tecnología blockchain.

#### **4. LA INFLUENCIA DE BLOCKCHAIN EN LOS MERCADOS DE VALORES**

Es en el Derecho Mercantil, y quizás más concretamente en los Mercados de Valores, aparte del Derecho Bancario que ya se ha mencionado en este trabajo, donde más repercusión ha tenido en los últimos años la tecnología Blockchain. Ello es debido al impacto de las criptomonedas, pero, sobre todo, debido a que esta tecnología puede llegar a revolucionar en muchos aspectos los mercados tradicionales o la forma en la que se interacciona con los Mercados de Valores, en todos los sentidos, porque las tecnologías DLT tienen mucho que aportar a esta materia.

---

<sup>214</sup> Ley 5/2015, de 27 de abril, de fomento de la financiación empresarial.

Por otro lado, y como se mencionará más adelante, también se han diferenciado diferentes tipos de tokens ya que, aunque cualquier token a nivel técnico sea programado prácticamente igual, sus funciones o los derechos que otorgan son completamente diferentes en unos y otros tokens (como veremos algunos se pueden enmarcar dentro del Mercado de Valores y otros directamente no son encuadrables aquí). Es importante, por tanto, hacer una distinción entre los diferentes tipos de tokens desde el punto de vista de la doctrina técnica, jurídica y económica al respecto, teniendo en cuenta también las definiciones de organizaciones internacionales, Estados, operadores de servicios jurídicos y otros agentes del mercado, de cara a poder aplicar la legislación óptima en cada caso.

La doctrina (si es que se puede decir que existe ya que, a día de hoy, no contamos con muchos estudios acerca de esta materia) ya diferencia tres tipos de “tokens”.

En primer lugar, se podrían situar a los “payment o commodity tokens” o criptomonedas, que son básicamente medios de pago, unidades de cuenta y “depósitos de valor”. Un claro ejemplo, podría ser Bitcoin o Ether.

En segundo lugar, se encontrarían los “utility tokens”, los cuáles otorgan derechos para acceder a servicios o productos dentro de una blockchain determinada, por tanto, sería una especie de digitalización de derechos. Es importante saber diferenciar en los White Papers (documentos privados para la emisión de criptoactivos, que se explicará más adelante) si estamos ante un utility token, ya que, en este caso, no será necesaria la autorización

Y, por último, se encontrarían los “security tokens” o “securities”, los cuales dan derechos de participación en los futuros ingresos o el aumento de valor de la entidad que los emite, es decir, en definitiva, el activo subyacente, la sociedad que los emite. Podríamos decir que es razonable considerarlos valores negociables o instrumentos financieros. Aquí realmente el avance se dará con la nueva regulación comunitaria e interna que permita la tokenización masiva de instrumentos financieros. Aun así, a día de hoy, 2022, ya existen proyectos de este tipo, como por ejemplo el de Onyze<sup>215</sup> (empresa de custodia de criptoactivos) y Renta4 (entidad financiera regulada) y algunos se están

---

<sup>215</sup> Vid, Onyze, empresa de servicios de custodia de criptoactivos registrada en el Banco de España, disponible en HYPERLINK “<https://onyze.com/>”

probando en el Sandbox financiero y se tiene previsto de que se adhieran más en el corto plazo.

Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, no necesariamente debemos entender esta clasificación como un listado “*numerus clausus*”; al contrario, considero que podría entenderse que es una lista “*numerus apertus*”, puesto que lo que se transfiere con los tokens depende del activo subyacente y del modelo de negocio de esta empresa. Es decir, aunque generalmente se clasifican en estos tipos de “tokens” que otorgan diferentes derechos, realmente existen otros derechos que también serían susceptibles de transmitirlos a través de tokens, ya que a nivel técnico no produce ninguna diferencia la programación de otros tipos de tokens diferentes. Un ejemplo serían los tokens reputacionales que, por supuesto, no podrían clasificarse en ninguno de los 3 tipos, ya que no necesariamente han de tener un valor económico.

De cara a clarificar ciertas dudas, cuando se hace referencia a los criptoactivos se incluye tanto a tokens como a coins. Son coins aquellos criptoactivos que cuentan con su propia red de Blockchain y son tokens aquellos criptoactivos que utilizan una red, pero no cuentan con una propia. Comúnmente, los criptoactivos son conocidos como criptomonedas. Por lo tanto, cuando se hace referencia a la tipología del token, realmente en un sentido técnico, se refiere al tipo de criptoactivo.

Para los “*securities*”, la UE cuenta con una legislación específica que promete revolucionar el sector financiero (sobre todo mercados primarios secundarios y también el sector de banca privada y banca comercial), dando el instrumento legislativo necesario para generar la innovación que se espera de la aplicación de la tecnología DLT al sector financiero tradicional. Este es el Reglamento UE 2022/858<sup>216</sup>, sobre infraestructuras de mercado en DLT (se analizará más adelante junto al Reglamento MiCA), así como las diferentes legislaciones de derecho interno de los diferentes Estados Miembros, para

---

<sup>216</sup> 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



adaptarse y aplicar el citado Reglamento. Un Ejemplo sería el proyecto legislativo<sup>217</sup> español, en fase de tramitación, que entre otras innovaciones va a permitir la tokenización de instrumentos financieros. Esto va a cambiar de forma, sustancial, la percepción que se tiene sobre los criptoactivos y sobre la tecnología Blockchain. Con la adopción de una legislación por parte del Derecho interno se irán construyendo nuevos marcos jurídicos para los nuevos modelos de negocio que surjan de la aplicación de esta tecnología con las garantías jurídicas necesarias; modelos, a día de hoy son inimaginables.

Con la aprobación de este tipo de regulaciones, se podrá representar en registros distribuidos (DLT), entre ellos, Blockchain (por ejemplo, Ethereum) acciones o deuda o participaciones Fondos y Sociedades de Inversión (IIC), permitiendo generar, transmitir, emitir, almacenar, colateralizar, estos tokens, cumpliendo con el ordenamiento jurídico y en mercados supervisados. Todo ello implica que se va a generar un cambio en la percepción actual<sup>218</sup> que hay acerca de la tecnología Blockchain, dando paso a la innovación y transformación de un sector. El hecho de que se representen las acciones de una sociedad por estos medios, no afecta a la condición de acciones y, por lo tanto, no alterará su calificación jurídica, es decir, no las desnaturaliza, puesto que siguen siendo valores. El hecho de que se representen en un registro distribuido (DLT) o mediante tecnología Blockchain, en forma de títulos o de anotaciones, no cambian su condición de acciones o de valores negociables.

Por otro lado, la utilización de estas tecnologías en mercados regulados, pondrá de manifiesto las ventajas y posibilidades de esta tecnología no sólo para los mercados regulados, sino para otros ámbitos de nuestra sociedad. Entre las grandes ventajas se podrán apreciar fácilmente una disminución de costes temporales, humanos y económicos, mayor eficiencia en la ejecución, el empleo de smart contracts que eliminarán intermediarios y aportarán seguridad y automatización, operaciones automáticas, generación de liquidez, fraccionamiento, etc...

---

<sup>217</sup> Proyecto de Ley de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión, Numº 121/000114.

<sup>218</sup> Existe un pensamiento generalizado sobre que los criptoactivos y su tecnología es un fraude y que realmente no genera beneficios, este pensamiento ha sido alimentado por medios de comunicación, desinformación en redes sociales y la escasa formación al respecto.

Por ejemplo, la regulación europea referida prevé, cuando la emisión está tokenizada, una sola infraestructura de mercado para la negociación y la liquidación de las operaciones (compensación, liquidación y registro) frente a las múltiples estructuras existentes en los mercados actuales. Y la legislación española proyectada posibilitará que, frente al régimen actual de entidades encargadas del registro de anotaciones en cuenta, el registro en DLT sea llevado por la propia entidad emisora (fruto de la transparencia e inmutabilidad que permite, según los casos, la tecnología blockchain).

La tecnología existente ya permite operativas no posibles hace años, como prueban la caracterización actual de los distintos standards de Ethereum que, para instrumentos financieros, tiene el suyo específico permitiendo funcionalidades concretas para aplicarse en los mercados regulados sobre este tipo de criptoactivo.

También es cierto que la regulación actual no obliga a utilizar como único medio las anotaciones en cuenta, pero es cierto que el marco jurídico existente no es suficiente quizás para el uso completo de las tecnologías DLT (incluida Blockchain). Por ello, se ha de considerar un acierto del legislador, el hecho de hacer una mención expresa a éstas, porque ello va a propiciar un sinfín de posibilidades que, además, estarán respaldadas por una regulación adecuada y también el hecho de haberse adelantado en la transformación del sector financiero respecto de otros Estados miembros de la Unión Europea, siendo pioneros en esta materia.

## **5. LA INFLUENCIA DE LAS DLT EN EL NUEVO MARCO NORMATIVO**

Una vez analizada, la influencia de las DLT en los mercados de valores, conviene identificar la normativa de referencia con carácter general, puesto que más adelante veremos que dependiendo del tipo de “token” o criptoactivo, la normativa a aplicar es diferente.

En primer lugar, dentro del marco jurídico comunitario el referente normativo son los Reglamentos y Directivas mencionadas anteriormente, así como jurisprudencia del TJUE y las disposiciones internas de transposición. Además del nuevo marco normativo que se prevé que se apruebe de forma inminente pero que a fecha de febrero de 2023 no

se ha producido (Reglamento MiCa, Reglamento de transferencia de fondos y criptoactivos<sup>219</sup> y el Reglamento de Transformación del Sector Financiero).

En segundo lugar, en nuestro ordenamiento jurídico la Ley del Mercado de Valores (por supuesto, en un futuro próximo con su respectiva reforma que hace mención expresa a la tokenización de instrumentos financieros) y la Ley de Servicios de Inversión, entre otras. Y por supuesto, la nueva reforma de la LMV en la que ya se hace referencia expresa a la representación de activos a través de tecnologías DLT. Son las normas que se refieren a esta cuestión. Por último, igualmente tiene valor jurídico vinculante la doctrina administrativa proveniente del órgano competente, es decir, la CNMV, plasmada en las comunicaciones que luego serán desarrolladas.

## **5.1 LA REPRESENTACIÓN DE VALORES**

La representación de los valores negociables, ex artículo 6 del TRLMV, puede llevarse a cabo mediante anotaciones en cuenta o mediante títulos. La modalidad de representación elegida habrá de aplicarse a todos los valores integrados en una misma emisión. Y, aunque la regla general es que los valores admitidos a negociación en mercados secundarios oficiales o en sistemas multilaterales de negociación estarán necesariamente representados mediante anotaciones en cuenta, se admite, como excepción que, reglamentariamente se establecerán las especialidades necesarias para que los valores extranjeros representados mediante títulos puedan ser negociados en mercados secundarios oficiales o en sistemas multilaterales de negociación y ser registrados en los depositarios centrales de valores establecidos en España.

---

<sup>219</sup> REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on information accompanying transfers of funds and certain crypto-assets.

El Reglamento de Transferencia de Fondos y el Reglamento MiCa fueron aprobados por la Comisión Europea el 5 de octubre de 2022. Por lo tanto, una vez que se produzca la votación positiva del Parlamento Europeo entrará en vigor a los 20 días después de la votación del Parlamento, aunque es cierto que alguna parte de esta regulación será aplicable 18 meses después, con excepción de la regulación de los tokens referenciados a activos y la de los e-money tokens o como se ha mencionado en este estudio doctoral “stable coins”, que será aplicable a los 12 meses. Por todo ello, se debe entender que, aunque técnicamente a día de hoy no es la regulación vigente, está a punto de serlo.

De otro lado, tanto la representación de valores mediante anotaciones en cuenta, como la representación por medio de títulos será reversible. La reversión de la representación por medio de anotaciones en cuenta a títulos exigirá la previa autorización de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, en los términos que se prevean reglamentariamente. El paso al sistema de anotaciones en cuenta podrá hacerse a medida que los titulares vayan prestando su consentimiento a la transformación.

Lo dispuesto en el art. 6 del TRLMV ha suscitado problemas interpretativos, e, incluso la propia CNMV no descarta del todo una interpretación extensiva que permitiría representar los valores de títulos negociables por una forma diferente a la de títulos o la de anotaciones en cuenta. Es algo contradictorio, porque surge la duda razonable de si se pudiera hacer esa representación a través de Blockchain. Por tanto, conforme a la interpretación adoptada del artículo 6 por la CNMV los títulos pueden ser representados por títulos o por anotaciones en cuenta, los cuales han de inscribirse en el registro de la entidad encargada del registro contable y la transmisión de estos se llevará a cabo a través de transferencia contable. De la mano, con la anotación en cuenta nos encontramos con el principio jurídico mercantil en materia de valores de “full disclosure” que se traduce en la obligación de elaborar un documento que contenga la información para identificar los valores anotados en cuenta de conformidad con el artículo 7 de la LMV (documento de la emisión)

En cuanto a la representación de valores por medio de anotaciones en cuenta es un tema que ha generado muchos estudios y discusiones doctrinales y ello desde el análisis de diferentes ramas del Derecho, no sólo el Derecho Mercantil.

Los principales puntos controvertidos, son la reversibilidad o no de éstas, la unidad de representación, la fungibilidad de los títulos valores, la legitimación registral, la forma de certificar esa legitimación o el papel de tracto sucesivo en las transferencias de valores. Este estudio se ha centrado más en el sentido objetivo y formal de la representación sin llegar a estas discusiones jurídicas ya que en materia de Blockchain añade problemáticas adicionales.

Desde un punto de vista objetivo, la representación esta solucionada por la tecnología Blockchain siendo palpable en los elementos instrumentales financieros. En

las “payment tokens”, la representación difícilmente se puede observar puesto que son meras monedas virtuales. Sin embargo, en las “utility tokens” o “security tokens”, sí es relevante el estudio de la representación y es más fácil de percibir puesto que los “tokens” no son meros medios de pago, sino que permiten a los usuarios disfrutar de servicios, o obtener productos, así como ser partícipes de la sociedad en cuestión, así como del reparto de beneficios. En este sentido, William Mougayar define el “token” como “una unidad de valor que una organización crea para gobernar su modelo de negocio y dar más poder a sus usuarios para interactuar con sus productos, al tiempo que les facilita la distribución y reparto de beneficios entre todos sus accionistas” Por tanto, no son meramente medios de pago, sino que son algo mucho mayor lo que da importancia a la forma de representación de estos, ya que pueden representar un activo, un bien, es decir funciona como título valor que en función de quien lo crea puede incorporar diferentes tipos de derechos preestablecidos, siendo una unidad de representación y de valor a la vez.

Una vez identificado el objeto de lo que implica la representación en Blockchain, es preciso determinar de qué forma se articula esta representación, es decir, el carácter formal de la representación.

Tal y como el artículo 6 establece, la necesidad de representar los valores por medio de anotaciones en cuenta, cabe plantear si la CNMV aceptará en un futuro los registros de Blockchain como medio válido de representación de valores. Sería posible tanto jurídicamente, como técnicamente, ya que diversos expertos en Blockchain afirman que la aplicación de esta tecnología en este ámbito supondrá la reducción, en muchos casos casi totalmente, de la burocracia que conlleva el día a día los actos jurídicos de la sociedad. Lo que conlleva intrínsecamente la implementación de esta tecnología tanto en el Derecho Privado como en el Derecho Público, supone la eliminación de la tenencia y tramitación física de documentos y divisas. Lo cual es un reto que con el paso de los años veremos si es abordable por las nuevas tecnologías.

Lo que, si es un hecho constatable, es que en pocos años vamos a experimentar una eliminación de la forma de representación de valores físicos como consecuencia del avance tecnológico y social. Esto no será una novedad sino un paso más en la evolución del Derecho Bursátil, ya que no hace mucho los títulos valores físicos, pasaron a un

segundo plano por la introducción de las anotaciones en cuenta, así lo expresa el artículo 6.2 de la LMV.

Por tanto, es conveniente analizar las anotaciones en cuenta en relación con el Blockchain, para saber si ambos sistemas son compatibles y para valorar si esta tecnología ofrece de verdad mejoras y está llamada a ser el nuevo medio de representación de valores en unos años.

Hoy por hoy no se puede dar una respuesta cerrada sobre si este nuevo método de representación puede suplantar al método de anotaciones en cuenta, ya que, debido a la descentralización que Blockchain comporta, sumado al propio funcionamiento de los elementos instrumentales financieros, impiden que existan registros contables como los que ya existen, así como entidades de supervisión y control de éstos. Sin embargo, sí hay partes del Blockchain que podrían implementarse en el sistema de anotaciones en cuenta, ya que tenemos que recordar que en el sistema actual de Blockchain, los “tokens” son anotados digitalmente en la cadena de bloques. Por tanto, quizás es probable aplicar esta tecnología para mejorar la presente. Además, existen estudios que afirman que la tecnología Blockchain puede aportar grandes innovaciones en el sector registral, al sector contable y en particular a la estructuración de información contable y financiera

Por esta razón, se ha introducido en el Proyecto de Ley de Reforma de la Ley de Mercado de Valores y Servicios de Inversión (aprobado por el pleno del Congreso de los Diputados el 22 de diciembre de 2022), la mención expresa a que sí se pueden representar mediante tecnologías DLT (entre ellas Blockchain). Por lo tanto, se solventa esta duda que se podría tener al respecto y posibilita la creación de nuevos modelos de negocio, pudiendo optar por un sistema más allá de las anotaciones en cuenta y que dan grandes posibilidades al sector financiero actual, aportando a la vez toda la seguridad jurídica. Se prevé que esta reforma se apruebe y que aporte mucha innovación no sólo al sector financiero español sino también al europeo, ya que en parte esta nueva regulación interna va en la misma línea que la normativa existente y proyectada comunitaria al respecto tal y como se ha mencionado anteriormente.

Por tanto, en mi opinión la tecnología Blockchain, dentro del campo de la representación de valores, no debe considerarse como un refuerzo, ni como una

alternativa al sistema actual, debe considerarse como una posibilidad de crear un mecanismo de adaptación y actualización del vigente sistema de representación por anotaciones en cuenta.

## **5.2. LA INTERMEDIACIÓN**

La intermediación es un punto a analizar de forma exhaustiva puesto que el Mercado de Valores se basa en principios de intermediación, debido a la existencia de empresas que prestan servicios de inversión a terceros (art. 138 TRLMV). En contraposición, Blockchain se sustenta como hemos visto antes, en el principio de no intermediación, es decir, de eliminar todo intermediario, por tanto, hay que analizar si la implementación de esta tecnología es compatible con el actual sistema que rige en el Mercado de Valores. Por tanto, hemos de analizar primero el sistema de intermediación existente, para poder ver en qué puntos es compatible y en qué puntos choca con nuestro actual sistema.

De manera diferente a los mercados crediticios, en el Mercado de Valores, la intermediación se lleva a cabo por medio de empresas de servicios de inversión, las cuales ha de estar previamente autorizadas por la CNMV y prestan sus servicios de manera profesional a terceros sobre instrumentos financieros a los que se refiere el artículo 2 de la LMV. Éstas pueden operar por cuenta propia o por cuenta ajena y se clasifican en sociedades de valores, agencias de valores, sociedades gestoras de carteras, y empresas de asesoramiento financiero –art. 143 TRLMV-. Aunque también, excepcionalmente, pueden prestar estos servicios y actividades de inversión las entidades de crédito, aunque no sean empresas de servicios y actividades de inversión siempre que su régimen jurídico, sus estatutos y su autorización específica les habiliten para ello. Siendo preceptivo en el procedimiento por el que se autorice a las entidades de crédito para la prestación de servicios y actividades de inversión o servicios auxiliares el informe de la CNMV

Por tanto, el legislador ha dejado claro que estas entidades son los únicos agentes que operan en los mercados de valores y por ser los únicos no existen las operaciones sin intermediación.

En este punto, como vimos en el capítulo de fundamentos técnicos de la tecnología Blockchain, hemos de darnos cuenta de que lo que persigue Blockchain es la eliminación de intermediarios basándose en establecer relaciones de igual a igual p2p en un sistema basado en la confianza. Lo cual, en este punto, difiere completamente del sistema tradicional vigente. Es por ello, que Blockchain sí supone una alternativa a tener muy en cuenta en el ámbito de la intermediación en los Mercados de Valores.

Sin embargo, durante el desarrollo de este estudio doctoral, se ha podido comprobar un cambio de actitud frente a la tecnología Blockchain, diferenciando una etapa temprana (2018), donde las entidades financieras y la propia regulación no se adaptaban y la opinión era contraria a la tecnología Blockchain, y una segunda otra etapa más avanzada, donde tanto las entidades (2022), como la propia regulación ven en las DLT una fuente de innovación con mecanismos muy eficientes; siendo claro que el hecho de que exista una regulación que lo respalde contribuirá a la expansión de estos nuevos modelos de negocio.

Finalmente advertir que, pese a los avances, al menos por el momento, no parece que los intermediarios vayan a desaparecer del todo de forma inmediata, y es que tampoco se pretende que desaparezcan todas las figuras, porque la intermediación aún hoy en día es necesaria. Por ello coexistirán con modelos centralizados y con modelos descentralizados donde se utilicen técnicas DeFI como se ha visto anteriormente.

### **5.3. CONTROL, SUPERVISIÓN Y INSPECCIÓN**

El control, la supervisión, la inspección y la imposición de sanciones en los mercados de valores existentes nuestro país está a cargo de la CNMV, tal como establece expresa y pormenorizadamente LMV. El propósito de este sistema de control - título VIII LMV- es garantizar la seguridad jurídica en el tráfico de valores, así como el buen funcionamiento de los mismos. Todo ello en base al principio de transparencia, el principio de “full disclosure”, el preciso cálculo de los precios, así como la protección a los inversores. En definitiva, un sistema de inspección y sancionador cuya finalidad es velar por un correcto funcionamiento en el tráfico de valores articulado en los mercados.



Desde un punto de vista objetivo, cualquier nueva tecnología que se lleve a la práctica económica puede causar mucha desprotección, al quedar extramuros del ordenamiento jurídico. Blockchain, a día de hoy se encuentra en una versión “alpha” de lo que podría llegar a ser en un futuro, esto originaría, en el caso de introducir esta tecnología al tráfico de valores en toda su potencialidad, una falta notable de garantías jurídicas debido a su inexistencia de regulación. El avance normativo, sin embargo, requiere una fase previa en la que se determine cuáles son las garantías que este sistema nos podría ofrecer en versiones más avanzadas. Debido a que esta falta de garantías suele venir acompañada de lagunas jurídicas, que pueden dejar en una situación de indefensión tanto a inversores como a empresas que utilicen esta tecnología, hace que se frene la innovación e inversión en este ámbito. Pero como se ha mencionado anteriormente esa regulación está muy próxima y los modelos de negocio que va a generar se podrán ver muy pronto.

La regulación específica de Blockchain, y sus utilidades, en nuestro ordenamiento jurídico respecto a la normativa del Mercado de Valores se caracteriza por su ausencia (actualmente, en tanto se aprueben la normativa comunitaria e interna en proceso de elaboración), la única “fuente”; que viene dando alguna respuesta a los problemas jurídicos que se están planteando son las interpretaciones de la Comisión Nacional del Mercado de Valores y de las autoridades de supervisión comunitarias (ESMA), las cuales han expresado ya su preocupación por esta nueva tecnología en su implementación en el tráfico de títulos valores. También, como ya se ha precisado, tanto gobiernos, como autoridades europeas, han expresado en diversas ocasiones su preocupación respecto a los riesgos derivados de esta nueva tecnología, más específicamente en las ICOs y en la inversión en criptomonedas. Pero, a la vez, reconocen su potencialidad y necesidad de alcanzar una regulación fiable y garantista.

El análisis de la supervisión del Blockchain por parte de las autoridades pone de manifiesto la existencia de puntos débiles, tales como su eficacia y el papel en la supervisión de la aplicación de este nuevo medio en el ámbito financiero. También se suscita la pregunta de si un tráfico de valores sin organismos que controlaran el buen funcionamiento del mercado y aseguraran ciertas garantías, pudiera funcionar correctamente, ya que Blockchain en su ser, viene a estar descentralizado, lo que significa que no existe ningún control por parte de ningún organismo, ni tampoco supervisión del

buen funcionamiento, ya que se presume que el sistema en sí vela por el correcto desarrollo del tráfico.

Otra cuestión es si la Blockchain puede ser un instrumento de supervisión. Al respecto, tal y como advierte Codes Calatrava, es difícil saber si la cadena bloques va a suponer una alternativa realmente viable a las entidades de supervisión, o bien se usará para mejorar el sistema de supervisión, gestión e inspección que actualmente tenemos. En mi opinión pienso que las cadenas de bloques públicas, no se pueden ver como una alternativa real, con la tecnología existente, por tanto, esta tecnología lo que sí que podría es ayudar al sistema que tenemos actualmente a través de cadenas de bloques privadas o centralizadas en las que sí que se podría haber un órgano rector que controlará estos ámbitos. Sin embargo, esto supondría en parte, la pérdida de la esencia de Blockchain de ser autónomo, descentralizado y de igual a igual. La realidad, entiendo, es que a día de hoy no se puede considerar Blockchain como una alternativa real en la supervisión y control en el mercado de valores, puesto que la tecnología no está preparada aún para poder llevar a cabo el buen funcionamiento del sistema en el tráfico de valores por sí mismo.

Además, en las futuras y próximas regulaciones proyectadas, los utility tokens y los payment tokens quedan completamente fuera de la normativa comunitaria e interna que con carácter inminente se adoptarán. De hecho, la propia CNMV no tiene competencia en estas materias. Como decíamos, es importante distinguir la tipología de los criptoactivos para saber si tiene o tendrá una regulación aplicable, porque, en este caso, estas dos tipologías, se desmarcan completamente de la normativa relativa a valores negociables.

Por lo tanto, lo que queda dentro de la aplicación de la normativa de los mercados de capitales, son los security tokens, donde sí que se aplica la normativa interna y la comunitaria. Son las conocidas STO, Security Token Offering, que, al no estar clara la materia de representación de valores, deuda o participaciones, se han visto pocas en nuestro país, ya que el marco regulatorio no es del todo claro y es necesaria la intervención de una Entidad de Servicios de Inversión que supervise el proyecto. Sin embargo, con la nueva regulación, al clarificarse la posibilidad de la representación de activos por medio de tecnologías DLT, se va a producir un incremento muy considerable en lo que en

términos de la industria se denomina “tokenización de activos”. Con ello, como se ha dicho anteriormente, generará nuevos modelos de negocio y reducirá costes humanos y económicos, haciendo rentables modelos de negocio, que con la antigua regulación no lo eran, aportando una verdadera seguridad jurídica en el tráfico de este tipo de activos. Un ejemplo de ello que está funcionando en España, es Brickken<sup>220</sup>, una start up, que se encuentra en el SandBox español (introduciendo un mercado secundario de start ups tokenizadas) y que se dedica a la tokenización de activos (principalmente STO), concretamente antes de la nueva regulación que se prevé que inicie un proceso de transformación completo del sector financiero gracias a las tecnologías DLT.

Como conclusión, en materia de criptoactivos parece ser que la postura comunitaria (MiCA), es delegar estas competencias a los organismos nacionales competentes de los Estados Miembros y la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA). Desde mi punto de vista, parece un enfoque adecuado por parte del legislador ya que en todo caso estamos ante una materia global o al menos regional, siendo necesaria una cooperación activa para que la regulación pueda surtir los efectos deseados y además sin dejar de lado las interpretaciones de organismos nacionales con realidades diferentes, que pueden ayudar a adaptar la normativa en determinadas zonas concretas.

#### **5.4. TRANSPARENCIA E INFORMACIÓN EN LOS MERCADOS DE VALORES**

En nuestro ordenamiento jurídico, la transparencia e información se regulan en la sección segunda, del capítulo I del Título VII de la LMV (“Normas de Conducta) – artículos 208 a 220. Se trata de una regulación muy pormenorizada que se aplica a entidades que presten servicios de inversión, así como clientes profesionales y clientes minoristas, que deberán respetar estas normas, así como los códigos de conducta, normas de conducta y reglamentos aprobados por cada prestador de servicios de inversión, que, a su vez, serán aprobados por el ministro del Ministerio de Economía y Empresa.

Como es sabido, en estas “normas” las obligaciones de transparencia se agrupan en tres tipos: la diligencia en la prestación del servicio, el deber de información y la transparencia en el ejercicio de la dicha prestación.

---

<sup>220</sup> Vid, disponible en HYPERLINK: “<https://www.brickken.com/es/>”

En primer lugar, la diligencia (art. 208 TRLMV) supone la obligación de orientar y advertir a los inversores o posibles inversores de los riesgos asociados a la inversión que se va a realizar y los instrumentos financieros en los que se va a sustentar la inversión. En segundo lugar, el deber de información general, recogido en el artículo 209 de la LMV, además incluye el informe sobre los servicios financieros prestados y la evaluación de la operación financiera en cuanto a su conveniencia e idoneidad y orientaciones y advertencias sobre los riesgos asociados a los instrumentos financieros y las estrategias de inversión. Más allá de ello, las entidades de servicios de inversión o entidades de crédito autorizadas han de disponer de toda la información necesaria de sus clientes para velar por la transparencia total entre inversores y prestadores de servicios. Esta normativa se completa con las normas de conducta relativas a la gestión y ejecución de órdenes de los clientes, así como en materia de abuso.

En definitiva, lo dispuesto en la LMV sobre deberes de actuación e información viene a traducir los principios fundamentales de nuestro ordenamiento jurídico en base a los principios que sustentan el Mercado de Valores de transparencia, seguridad y eficiencia económica.

A partir de esta introducción, nos planteamos la cuestión de si, en el supuesto que se introdujera la tecnología de la cadena de bloques en el ámbito de los mercados de valores en un futuro, se podrían respetar estas obligaciones y normas que acabamos de analizar. Surge la misma respuesta, que hemos indicado en el capítulo anterior dedicado al control y la supervisión aplicando el Blockchain a los mercados financieros. Gracias a la nueva regulación y también a que se han clarificado los conceptos, la introducción de DLT (incluida Blockchain) en el tráfico de valores, considero que no tienen por qué afectar ni suponer la supresión de las normas que acabamos de analizar, como en un pasado se pudiera haber pensado. Las normas relativas a transparencia e información en materia de servicios financieros entiendo deben ser las mismas para la parte del sector donde se utilicen tecnologías DLT.

Ello no significa que no fueren necesarios algunos cambios, adaptando alguna de las obligaciones a las características tecnológicas que, garantizan, igualmente, la seguridad jurídica en el tráfico de títulos valores, así como su viabilidad técnica y jurídica.

Al igual que en el punto anterior considero este tipo de obligaciones de información y transparencia, tiene más sentido para implantarlo, en cadenas de bloques privadas –dadas las características de éstas- que en públicas. Sería interesante destacar en este ámbito el papel del consenso entre partes en la cadena, el cual hemos analizando en los fundamentos técnicos de la cadena de bloques; la garantía de los derechos y obligaciones en materia de información y transparencia puede tener en el mecanismo del consenso un gran valor tanto desde un punto de vista jurídico, como tecnológico porque podría garantizar una confianza plena entre partes, llegando a superar en términos de eficiencia y seguridad jurídica a las obligaciones de información y de transparencia garantizadas en la LMV y demás normativa. Sin embargo, todo lo relacionado con el consenso adquiere más sentido en las cadenas de bloques privadas, que, en las públicas, puesto que no existe acuerdo entre partes a priori, ni con autoridades que puedan controlar el comportamiento dentro del mercado financiero.

Aun así, implantar la cadena de bloques en los mercados regulados al igual que pasa con otras tecnologías, como son la mejoras en ciberseguridad, el avance en identidades digitales, el control de los metadatos o “Big data” o la computación cuántica genera riesgos, si no se acompañan de una normativa adecuada que asegure el ajuste a Derecho y, por tanto, el respeto de los principios de transparencia y seguridad jurídica que son básicas en la actuación en los mercados regulados.

Algunos autores referentes en la materia como Ibañez Jiménez, afirman que la implantación de esta tecnología en el mercado de títulos valores garantiza el cumplimiento normativo a todo tipo de personas jurídicas, aumentando incluso la seguridad jurídica en el tracto de este tipo de títulos. Pero desde mi punto de vista, aunque se implante el Blockchain a través de una normativa acorde, se debería de establecer, mientras tanto, un periodo transitorio en el que los dos sistemas pudieran coexistir sin que desapareciera el tradicional, para así poder mantener a inversores tradicionales en los mercados regulados, con un sistema alternativo basado en Blockchain para ir pudiendo corregir los desajustes o disfuncionalidades que puedan ir surgiendo. Por tanto, la adaptación de esta tecnología ha de ser progresiva, puliendo tanto los técnicos, como los jurídicos, algunos de los cuales se pueden prever a priori, mientras que otros, según se desarrolle, también deberán ir adaptándose a la problemática que vaya derivándose de su implementación.

## **6. LA INFLUENCIA DEL BLOCKCHAIN EN LOS MERCADOS DE DERIVADOS**

La CNMV define a los mercados derivados como “instrumentos financieros cuyo valor deriva de la evolución de precios de otro activo, denominado activo subyacente”. El rendimiento de éstos a nivel económico es elevado, pero, tal y como advierte la CNMV, son considerados como productos de alto riesgo por estar sujetos a efectos de apalancamiento financiero, al ser contratos a plazo y en base a que el valor del activo principal está sujeto a fluctuaciones, el valor del derivado puede sufrir grandes variaciones, las cuales pueden ser muy negativas o muy positivas debido a la grandes variaciones de precio.

La negociación de éstos, es admitida en España tanto en mercados organizados como en los no organizados, más específicamente estos instrumentos financieros se negocian en el mercado secundario oficial de futuros y opciones representadas por anotaciones en cuenta, en el que se negocian futuros y opciones sobre valores del IBEX35 u otros índices bursátiles europeos, acciones individuales y algunos valores de renta fija. Más concretamente son los regulados en los artículos 64 a 68 de la LMV.

A partir de esta breve descripción de los mercados derivados, se pueden apreciar ciertas similitudes con las criptomonedas y los tokens, sobre todo, en aspectos tales como las fuertes fluctuaciones, los altos rendimientos y elevado riesgo. Sin embargo, en realidad, el principal paralelismo que se produce entre ambos es de orden estrictamente conceptual, al estar en ambos casos sujeto su desarrollo a activos subyacentes, además de su sistema de representación, que es uno de sus elementos configuradores esenciales. Más allá de compartir lo esencial en términos teóricos, esto es ya una realidad, es decir, pueden emitirse y de hecho se han emitido derivados de criptomonedas como con el lanzamiento al mercado en EEUU de los futuros de Bitcoin en diciembre de 2017. De hecho se ha ido popularizando también esta práctica en el mercado comunitario no sólo de Bitcoin, sino de otras criptomonedas, tales como Ethereum (ETH) o Ripple (XRP). En pleno 2022, es posible invertir en CFDs de criptoactivos en plataformas reguladas en la Unión Europea tales como BitPanda con sede en Austria.

La CNMV conoce de la existencia de esta práctica de venta en los mercados de futuros, opciones y otros derivados. Como ejemplo de ello destacan la emisión autorizada por parte de la “Commodity Futures Trading Commission” de futuros en mercados norteamericanos, los cuales, hemos mencionado en el anterior párrafo. Más allá de ello la implementación del Blockchain en los mercados de derivados no es la única herramienta práctica que se puede aplicar en los mercados secundarios, sino que también se podría utilizar para el funcionamiento de éstos y el tratamiento de datos, lo cual dotaría a los mercados de derivados de un sistema más eficaz, eficiente, descentralizado y automático.

## **7. LA NUEVA REGULACIÓN**

Después de una etapa de innovación y de retos continuos al legislador, los Estados, alrededor del mundo han ido tomando posiciones entorno de las tecnologías DLT y de los nuevos modelos de negocio que se ofrecen. Pasando desde posturas completamente restrictivas, como es el caso de China, respecto a los criptoactivos o incluso a Estados que han convertido los criptoactivos en moneda de curso legal.

Con independencia de la postura regulatoria que se ha adoptado respecto a estos nuevos fenómenos, es cierto que la tecnología DLT (entre ellas Blockchain), interesa a los Estados, prueba de ello, es que, aunque por ejemplo China, pueda parecer contraria a estas tecnologías, va a utilizar las DLT para crear su propia moneda digital, el “yuan digital”. Todo ello, pone de manifiesto que lo que aporta la tecnología en sí supone una gran innovación, pero también un gran reto para los legisladores. Por ello, al ser una materia en la que tampoco existía mucha experiencia regulatoria (por no decir nula), los reguladores han sido cautelosos en su mayoría y se ha invertido mucho tiempo en investigación para poder regular estas nuevas materias. Sin embargo, ese retraso a su vez ha creado desconfianza, vacíos normativos y muchas dudas de interpretación al respecto, debido a que en algunos casos se ha intentado aplicar normativa analógica a fenómenos completamente nuevos y disruptivos con la consecuencia de que no terminaban de encajar.

Por todo ello, las posturas de países como Italia, España, Alemania o en general la Unión Europea, aparte de Reino Unido y Estados Unidos, no han ido en contra de las

tecnologías DLT, pero sí han sido cautelosos, viendo en las DLT un gran aliado y como un elemento transformador esencial del sector financiero.

Quizás como posturas más innovadoras al respecto se podría encontrar la de Alemania o la de Reino Unido, países que están recibiendo mucho apoyo por parte de la industria Blockchain, para crear nuevos modelos de negocio, inversión y planes de desarrollo conjuntos.

Sin embargo, quizás el paso más importante que se ha dado desde el punto de vista normativo, ha sido la elaboración de una regulación comunitaria. Aunque ya se ha mencionado en muchas ocasiones, dentro de este estudio, el Reglamento MiCA<sup>221</sup>, quizás es la norma fundamental que servirá de armonización de regulaciones y asentará unos mínimos en los Estados miembros de la Unión Europea. Aun así, esta regulación llega quizás un poco tarde, ya que se ha aprobado finalmente después de largas deliberaciones, en octubre de 2022 por parte de la Comisión y entrará en vigor de forma progresiva en los próximos meses una vez que se apruebe por el Parlamento Europeo (que está previsto para el mes de abril de 2023) y sea publicada (es cierto, que habrá partes que tardarán más tiempo en entrar en vigor, en particular lo relativo a stable coins). Por otro lado, aún con la nueva regulación hay muchos aspectos de la tecnología y de la industria que quedan sin regular que se mencionarán a continuación y que deberán de ser solventados por la normativa interna o comunitaria en los próximos años.

## **7.1 DIGITAL FINANCE PACKAGE**

El 24 de septiembre de 2020, la Comisión Europea presentó por primera vez, una estrategia de finanzas digitales y propuestas legislativas sobre criptoactivos y resiliencia digital. ¿El objetivo?, dotar de un sector financiero competitivo a la Unión Europea dando a los consumidores acceso a productos financieros innovadores, garantizando al mismo tiempo la protección de los consumidores y la estabilidad financiera.

---

<sup>221</sup> REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937



Este paquete de medidas demuestra la ambición de la Unión Europea de conseguir una recuperación económica, de la crisis que ha originado el COVID19 basada en la transición digital. Todo ello, basado en la idea de que los servicios financieros digitales pueden ayudar a modernizar la economía europea en todos los sectores y convertir a Europa en un actor económico-digital mundial.

Con esta propuesta la Comisión pretendía aprovechar y crear nuevas sinergias entre las nuevas empresas altamente innovadoras (Fintech, start ups) y las empresas establecidas en el sector financiero (instituciones financieras). Sin embargo, habrá que esperar unos años desde la aprobación de MIC (2022) y otras regulaciones, para ver si toda la nueva normativa hace el efecto deseado dentro de este ecosistema.

El Digital Finance Package, estableció unas bases o formas en las que la Unión Europea debía sustentar su propia transformación digital del sector financiero. Las 4 principales prioridades para la Comisión de cara a conseguir el objetivo de la digitalización de las finanzas europeas han sido: eliminar la fragmentación en el mercado único digital, adaptar el marco normativo de la UE para facilitar la innovación digital, promover unas finanzas impulsadas por los datos y abordar los retos y riesgos con la transformación digital, incluida la mejora de la resistencia operativa digital del sistema financiero. Según la Comisión, la digitalización de las finanzas con su respectiva adopción, aumentaría mucho la innovación e inversión en la Unión Europea en los próximos años, a la vez de crear mejores productos financieros para el consumidor europeo, (incluso a clientes sin acceso a servicios financieros) y, por último, también esta gran innovación en las finanzas digitales, llevaría consigo nuevas líneas de financiación para PYMES.

Por ello, además de otros argumentos que expresó la Comisión en septiembre de 2020 y en sus declaraciones de los años previos y posteriores, es visible que la Comisión ve a las finanzas digitales y al sector financiero europeo (con la aplicación de las tecnologías DLT), una de las claves para aumentar la prosperidad, el crecimiento económico y la recuperación económica de la región.

El Digital Finance Package (de septiembre de 2020), recoge cuatro propuestas legislativas<sup>222</sup>, algunas de las cuales ya se han mencionado a lo largo de este trabajo de investigación debiendo de centrar ahora el objeto de estudio en el Reglamento MiCA que ha sido recientemente aprobado por el Parlamento Europeo y que irá entrando en vigor de forma escalonada en los próximos años.

## **7.2. EL REGLAMENTO MICA**

A finales de octubre de 2022 se aprobó por parte de la Comisión, la propuesta de Reglamento, que falta de ser aprobada por el Parlamento Europeo que está previsto para votación en abril de 2023.

## **7.3 MICA Y SUS ANTECEDENTES**

Se puede decir que MICA clasifica los criptoactivos en tres tipos. Los criptoactivos pueden diseñarse de diversas maneras a nivel técnico (dentro de los estándares de Ethereum<sup>223</sup> o de otras redes). Pero lo que realmente importa, sobre todo de cara a la regulación, no es sólo su configuración técnica sino los derechos y obligaciones que van asociados a esos criptoactivos. Por ejemplo, desde una participación financiera en una empresa u organización, derechos no estrictamente financieros de una empresa u organización, derechos que no tienen ningún aspecto financiero en su configuración. Por lo tanto, con independencia de la configuración técnica (de programación) que tengan los criptoactivos, de cara a conocer su tipología y poder saber que regulación es aplicable, lo importante, será conocer cuáles son los derechos asociados a los criptoactivos. De esta

---

<sup>222</sup> Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, también conocido como propuesta MiCA. En segundo lugar, se encuentra la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre un régimen piloto de las infraestructuras del mercado basadas en tecnologías de registro descentralizado o también llamada (la propuesta Regimen Piloto). En tercer lugar, la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la resiliencia digital operacional para el sector financiero o y por el que se modifican los Reglamentos (CE) N° 1060/2009, (UE) N° 648/2012, (UE) N° 600/2014 and (UE) N° 909/2014 (Propuesta Resiliencia). Por último, la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 2006/43/CE, 2009/65/CE, 2009/138/UE, 2011/61/UE, 2013/36/UE, 2014/65/UE, (UE) 2015/2366 y (UE) 2016/2341.

<sup>223</sup> Los estándares de Ethereum para la creación de criptoactivos son muy conocidos, como por ejemplo el ERC20, el ERC1155, el ERC721 para tokens no fungibles. Este tipo de estándares son muy utilizados en la industria para saber que tipo de configuraciones técnicas tienen estos contratos inteligentes para poder dotarles de derechos asociados a los mismos, una vez que sabemos que tipos de tokens a nivel técnico son.

forma, tanto la industria, como el plano científico<sup>224</sup> y el el propio Reglamento MiCa distinguen hasta tres tipologías.

Los primeros, como se ha dicho anteriormente, los tokens de utilidad conceden algún tipo de acceso o derecho a utilizar un ecosistema, bienes o servicios de una empresa. Estos criptoactivos también a veces dan a sus tenedores derechos de gobernanza en la empresa emisora, como el derecho a votar por actualizaciones en la estructura funcional, y elegir cual es el plan de acción (roadmap) de las entidades emisoras. Para intentar ejemplificar este tipo de criptoactivos o tokens, podrían asemejarse al prepago de una licencia por anticipado o las ventas de crowdfunding en sitios web como Kickstarter<sup>225</sup>.

Por ello, generalmente los utility tokens que otorgan este tipo de derechos no suelen considerarse instrumentos financieros (securities). Debido a que su principal objetivo no es crear de efectivo futuros, sino permitir el uso funcional de un ecosistema basado en la cadena de bloques.

En segundo lugar, MiCA también habla de los security tokens, que son criptoactivos que están vinculados a un activo subyacente y representan una propiedad fraccionada del valor global del activo, aunque no del activo en sí (por ejemplo, una empresa, un inmueble u objetos de colección). Estos ofrecen derechos a beneficios futuros y su calificación legal suele ser de productos financieros, valores, instrumentos financieros, derivados o esquemas de inversión colectiva.

Por último, los tokens de moneda/pago (payment tokens, commodity tokens), son aquellos que cumplen los criterios económicos del dinero, que como es sabido, son servir como medio de intercambio, almacenamiento de valor y unidad de cuenta. El ejemplo más conocido de este tipo de criptoactivos es Bitcoin.

---

<sup>224</sup> Vid. BARSAN, I. “Legal Challenges of Initial Coin Offerings”, 3 RTDF 54, 62; MAUME, FROMBERGER, “Regulations of Initial Coin Offerings: Reconciling U.S. and E.U. Securities Laws, 2019; HOWELL, S. Initial Coin Offerings: Financing Growth with Cryptocurrency Token Sale 9, ECGI Finance Working Paper 564/2018, 2018; KLOHN, L, PARHOFER, N.: “Initial coin offerings (ICOs), 2018.

<sup>225</sup> Kickstarter es una de las plataformas líderes en financiación a través de crowdfunding, disponible en HYPERLINK “<https://www.kickstarter.com/>”

Es así, que tanto en MiCA como en proyectos normativos de terceros Estados siempre se han mencionado casi siempre estos tres tipos de activos. Se puede observar la regulación suiza del año 2020<sup>226</sup>, la regulación suiza de tecnologías DLT. La regulación de Malta respecto a criptoactivos desde 2018 (aunque es cierto, que no cuenta con una regulación sobre utilities, ni sobre instrumentos financieros ni de dinero electrónico). Y es por este motivo, que quizás, el Reglamento MiCA, ya quiere reunir a las 3 tipologías más importantes dentro de un marco normativo de unificación y armonización que sirva de precedente para el mercado europeo (uno de los más grandes en este sector). Ya que entre los propios Estados de Europa se han ido encontrando divergencias a la hora de tratar este tipo de activos como en el caso de Francia o Liechstein, al establecerse o no como obligatoria una autorización (por parte del órgano competente, en Francia, la AMF<sup>227</sup>) previa a las emisiones de securities (instrumentos financieros tokenizados). Por otro lado, en Italia se debatió un sistema de inclusión equivalente para los tokens que no se consideran instrumentos financieros acabando en una resolución donde la Autoridad de los Mercados Financieros (Consob<sup>228</sup>), hizo público un estudio al respecto en 2019.

Aun así, aunque MiCA haya creado tres tipologías cerradas que responden a las tipologías que se refiere la industria y la propia academia, pueden generar incertidumbres en las definiciones como valor, producto financiero y el saber interpretar ante qué tipo de criptoactivo se está, en muchos casos, no va a ser fácil, a pesar de que exista una regulación concreta. Ya que pueden surgir riesgos de cara a que no se encuadre jurídicamente correctamente el tipo de criptoactivo, debido a que éste no se adapte bien a la regulación por algún motivo concreto... Aun así, es cierto, que quizás de cara a organizar y armonizar todos estos nuevos activos y sobre todo, los que estén por llegar, es necesario establecer una tipología en base a las tres clases de activos de cara a poder ir generando un marco regulatorio aplicable. Ya que en un mercado tan grande como el

---

<sup>226</sup> See Swiss Financial Market Supervisory Authority, “Federal Council wants to further improve framework conditions for DLT/blockchain” disponible en [HYPERLINK \(27 November 2019\) “https://www.admin.ch/gov/en/start/documentation/media-releases.msg-id-77252.html”](https://www.admin.ch/gov/en/start/documentation/media-releases.msg-id-77252.html)

<sup>227</sup> La Autoridad financiera (Autorité des Marchés Financiers, AMF) y la Autoridad de supervisión prudencial y de resolución (Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution, ACPR) son los principales entes de regulación financiera de Francia. En su capacidad como ente regulador del mercado de valores, la AMF es responsable de la supervisión de los mercados financieros y de las empresas de inversión. La ACPR, una autoridad administrativa independiente a cargo del banco central, el Banco de Francia, supervisa los sectores de banca y seguros.

<sup>228</sup> CONSOB, “Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività” (19 March 2019) disponible en [HYPERLINK “http://www.consob.it/documents/46180/46181/doc\\_disc\\_20190319.pdf/64251cef-d363-4442-9685-e9ff665323cf”](http://www.consob.it/documents/46180/46181/doc_disc_20190319.pdf/64251cef-d363-4442-9685-e9ff665323cf).

europeo, con la disparidad de regulaciones no se puede pretender ir haciendo una distinción de caso por caso, para descifrar la tipología de todos los criptoactivos que se van a emitir, tal y como se haría con el test de Howey, usado por la SEC, para determinar si un activo es un instrumento financiero o no. Es necesaria quizás una regulación de mínimos para poder clasificar a los diferentes tipos de activos, con independencia de que en un futuro pueda ser revisada o no su naturaleza.

El hecho de que haya habido tanta discusión y preocupación con respecto a las emisiones de criptoactivos es que generan riesgos, y, el tipo de riesgo que puede generar irá directamente vinculado a la naturaleza jurídica del criptoactivo en cuestión. Por esta razón, cuando su naturaleza jurídica se asemeja a la de los productos o instrumentos financieros, es decir, securities, siempre se van a generar riesgos asociados a los mercados y sistemas financieros: la estabilidad financiera, la integridad del mercado, la protección de los clientes e inversores y mercado entre otras materias es lo que siempre la regulación financiera va a intentar proteger. Y es por ello, que cuando un criptoactivo se asemeja a productos financieros o instrumentos financieros, genera riesgos y preocupa a los reguladores financieros.

Además de los propios riesgos que plantean los criptoactivos, sobretodo cuando se trata de securities, es cierto que, hasta ahora, al no haber una regulación, ha habido gran disparidad entre instituciones europeas e internas de los Estados, a la hora de calificar a un criptoactivo como security o como otro tipo de criptoactivo, y, en parte, esas diferencias interpretativas y conceptuales, aunque esté MiCA esté vigente, seguirán presentes a la hora de aplicar el caso concreto.

Ante la necesidad de dar respuestas regulatorias adecuadas a la de los criptoactivos y las ofertas de tokens y no haber una normativa específica al respecto, las autoridades supervisoras se han enfrentado al problema de encontrar la base legal que les permita intervenir. En este sentido, las diferentes autoridades competentes de la UE han aplicado diferentes definiciones de los conceptos básicos de la legislación financiera de la UE a las emisiones de criptoactivos que se han ido produciendo.

Ha sido patente que ha existido y existe un importante desacuerdo en cuanto a la calificación de ciertos tipos de criptoactivos entre los diferentes reguladores de la UE.

Por ejemplo, en el caso de las stablecoins pueden calificarse como instrumentos financieros, valores mobiliarios, derivados, planes de inversión colectiva, unidades de cuenta, dinero electrónico, materias primas y/o depósitos, dependiendo tanto del diseño exacto del instrumento como de los detalles del sistema legal y regulatorio correspondiente en el que se esté aplicando.

En la regulación financiera, la clasificación de los instrumentos y de los instrumentos y las transacciones determina qué cuerpo legal se aplicará y qué de supervisión que puede ejercer la autoridad competente. Por ello, en MiCA ha sido muy importante, el generar un marco jurídico clasificatorio para poder armonizar no sólo la regulación, sino, los modelos de negocio que van a crearse a través de la transformación digital del sector financiero de la UE. Además de ello, MiCa hace referencia a dos tipos de activos más, que podrían estar considerados como “comodities” dependiendo del caso que son los tokens referenciados a activos y los tokens de dinero electrónico que se analizarán a continuación

#### **7.4 ESTRUCTURA DE MiCA**

El Reglamento MiCA esta dividido en nueve títulos que regulan diferentes materias relativas a los criptoactivos.

El primero, el Título I de MiCA, detalla su ámbito de aplicación y sus definiciones. Introduce los términos clave incluyendo las definiciones de criptoactivos, tokens referenciados a activos y tokens de e-money (dinero electrónico). Al igual que ocurre con la mayoría de regulaciones financieras, esta parte es crucial para una completa comprensión del texto legislativo.

En los títulos II a IV se podría decir que está el núcleo regulatorio del Reglamento MICA. El Titulo II, está destinado a las normas sobre los emisores de criptoactivos y a las emisiones de criptoactivos. El Título III, trata de los tokens referenciados a activos (asset referenced tokens, en adelante ART) que, como como analizamos a continuación, es el término europeo para referirnos a las stablecoins, incluidas las "ART significativas"

(Significant Asset Referenced Tokens, en adelante, SART). Las SARTs, son el término europeo para referirse a las GSCs (Global Stable Coins). Por último, el Título IV proporciona las normas para los tokens de dinero electrónico (Electronic Money Token, en adelante, EMT). EMT es el término regulatorio para los tokens de pago que no se califican como tokens referenciados a activos.

Como se desprende del apartado 2 del artículo 2, MiCA reconoce la existencia previa del Derecho Financiero de la UE para los instrumentos financieros, el dinero electrónico y los depósitos estructurados. En estas materias MiCA no será aplicable a los. Por tanto, de esto se desprende que el Título II podría entenderse como una parte general del Reglamento para todos los criptoactivos que no pertenecen a las categorías anteriores. Su ámbito de aplicación está limitado a los tokens de utilidad y otros instrumentos no financieros. Es decir, los securities, quedarían fuera de la aplicación de MiCA. Por lo tanto, se crea una especie de jerarquía en cuanto a la tipología de criptoactivos, estableciendo mayor control y regulación para tokens ART y EMT, aparte de que están sujetos a requisitos de licencia y autorización y condiciones de funcionamiento. Y se establece una regulación con menores controles y requisitos para los utility tokens. Por lo tanto, quedan dentro de la aplicación de MICA, quedan regulados en la siguiente jerarquía por nivel de importancia y de regulación, los SART y EMT significativos, tokens referenciados (ART), tokens de dinero electrónico (EMT) y por último los utility tokens.

En el Título V se establecen requisitos generales de autorización y funcionamiento para determinados proveedores de servicios de criptoactivos. El Título VI, sin grandes definiciones y con un tipo de regulación no muy cerrada, prevé normas para evitar el abuso de mercado, y, por último, en el Título VII se estipulan las competencias de supervisión de las autoridades nacionales y europeas competentes en materia de criptoactivos. En este caso, serán competentes para las ART y EMT, las National Competent Authority (en adelante NCA), para las SART, será competente European Banking Authority (en adelante, EBA) y para las EMT significativas una competencia conjunta entre la EBA y las NCA. Es decir, en el caso de España, la CNMV y en Italia, el CONSOB, serían las autoridades competentes para decidir en materias de ART y EMT.

El resto de MiCA, se encarga de la técnica legislativa y de la delegación de competencias hacia la Comisión Europea para determinados actos en los títulos VIII y IX.

Como conclusión de cara a clarificar, se podría decir que MiCA regula dos tipos de criptoactivos, es decir, dos conceptos diferentes y además deja algunos otros tipos fuera del marco regulatorio (concretamente los security tokens).

Por un lado, se encuentran normas aplicables a los criptoactivos que se asocian a medios de pago y el dinero electrónico, incluidas también stablecoins (es decir, las SART, EMTs, ART y EMT) y por otro lado, MiCA establece normas aplicables a todos los criptoactivos que no están en el ámbito de la legislación de los mercados financieros de la UE, incluyendo tokens que no están destinados a ofrecer ningún tipo de instrumentos financieros o productos financieros (comúnmente denominados tokens de utilidad).

Para determinar si estamos ante un token EMT o ANT de carácter significativo deberemos acudir al artículo 39 donde se determinan los requisitos para ser considerado significativo. Asimismo, también se faculta a la Comisión Europea para terminar de desarrollar esto.

De cara a clarificar la estructura y contenido de MiCA, se puede hacer a través de la clasificación de los diferentes tipos de tokens.

En los Significant ART y EMT, se centra sobre todo en los riesgos sistémicos de estos criptoactivos. En los payment-tokens (ART y EMT no significativos) la regulación versa sobre todo en torno a la integridad del mercado y a la protección del inversor o cliente. En los utility tokens se centra sobre todo en la protección del inversor y del cliente de este tipo de tokens. Y, por último, en los securities se centra en la integridad de mercado, los riesgos sistemáticos de este tipo de criptoactivos y también en la protección y derechos de los inversores.



Para ello, MiCa utiliza una serie de herramientas normativas diferentes para cada tipo de token estableciendo para Significant ART y EMT, la supervisión de European Bank Authority (en adelante EBA) además de que este tipo de proyectos han de contar con una serie de fondos propios adicionales para cubrir posibles riesgos sistémicos. Por lo tanto, la regulación de este tipo de activos será MiCA.

Para determinar si estamos ante un token EMT o ANT de carácter significativo deberemos acudir al artículo 39<sup>229</sup> donde se determinan los requisitos para ser considerado significativo. Asimismo, también se faculta a la Comisión Europea para terminar de desarrollar esto.

Para los segundos tipos de tokens, los ART y EMT no significativos, también será MiCA y éste provee una serie de normas relativas a que los emisores de EMT y ART estarán sujetos a autorización, deberán tener una reserva, se establecen normas de salvaguardia, la necesidad de fondos propios y se les exige también un “disclosure” o documento de información sobre el proyecto también conocido como whitepaper. La

---

<sup>229</sup> “La ABE clasificará las fichas referenciadas a activos como fichas significativas referenciadas a activos sobre la base de los siguientes criterios, según se especifiquen de conformidad con el apartado 6 y cuando se cumplan al menos tres de ellos:

- a) las dimensiones de la base de clientes de los promotores de las fichas referenciadas a activos, los accionistas del emisor de fichas referenciadas a activos o de cualquiera de las entidades terceras a que se refiere el artículo 30, apartado 5, letra h);
- b) el valor de las fichas referenciadas a activos emitidas o, en su caso, su capitalización bursátil;
- c) el número y el valor de las operaciones realizadas con esas fichas referenciadas a activos;
- d) el volumen de la reserva de activos del emisor de las fichas referenciadas a activos;
- e) la importancia de las actividades transfronterizas del emisor de las fichas referenciadas a activos, incluido el número de Estados miembros en los que se utilizan las fichas referenciadas a activos, el uso de estas para pagos y envíos de dinero transfronterizos y el número de Estados miembros en los que están establecidas las entidades terceras a que se refiere el artículo 30, apartado 5, letra h);
- f) la interconexión con el sistema financiero.

6.

- i) el umbral de la base de clientes no será inferior a dos millones de personas físicas o jurídicas;
- ii) el umbral del valor de la ficha referenciada a activos emitida o, en su caso, la capitalización bursátil de dicha ficha no será inferior a 1 000 millones EUR;
- iii) el umbral correspondiente al número y el valor de las operaciones realizadas con esas fichas referenciadas a activos no será inferior a 500 000 operaciones diarias o a 100 millones EUR al día, respectivamente;
- iv) el umbral del volumen de los activos de reserva a que se refiere la letra d) no será inferior a 1 000 millones EUR;
- v) el umbral del número de Estados miembros en los que se utilicen las fichas referenciadas a activos, a efectos también de pagos transfronterizos y envíos de dinero, o en los que estén establecidas las entidades terceras a que se refiere el artículo 30, apartado 5, letra h), no será inferior a siete;”

entidad de supervisión serán las Agencias Nacionales Competentes (en adelante NCA) en colaboración con la EBA. En el caso de España la CNMV o en Italia el CONSOB.

Para los utility tokens, su regulación queda dentro de MiCA, los organismos de supervisión serán las NCA y la herramienta normativa que se centra MiCA respecto a estos tokens es la necesidad de presentación de disclosure o whitepaper.

Para los últimos, los securities, su regulación queda fuera del marco normativo (MiCA), aplicándose para ellos la regulación financiera europea existente. Fijando como organismo supervisor a las NCA y a la Autoridad Europea de Valores y Mercados (en adelante ESMA)

## **7. 5 REGULACIÓN RELATIVA A UTILITY TOKENS**

En el artículo 4 de MiCA se establece que para ofrecer al público o acceder a mercados de negociación de criptoactivos (que no sean ART o EMT), es decir, es aplicable a los utility tokens, dentro de la Unión Europea, se les requerirá que: en primer lugar, el emisor del criptoactivo ha de ser una persona jurídica. Pudiendo ser esta residente tanto dentro como fuera del Espacio Económico Europeo. Para aquellas entidades emisoras que residan fuera de la UE. La NCA competente será aquella donde vayan a ofertarse los criptoactivos o aquella donde radique la plataforma de intercambio de criptoactivos donde se pretenda ser aceptada.

Para ser aceptada como criptoactivo en una plataforma de negociación de criptoactivos en la Unión Europea será necesario: redactar un “whitepaper” que cumpla con el artículo 5<sup>230</sup> de MiCA. En segundo lugar, que se ha notificado este whitepaper a la

---

<sup>230</sup>“El libro blanco de criptoactivos a que se refiere el artículo 4, apartado 1, letra b), contendrá toda la información que se indica a continuación:

a) descripción pormenorizada del emisor y presentación de los principales participantes en el diseño y el desarrollo del proyecto;

b) descripción pormenorizada del proyecto del emisor, el tipo de criptoactivo que se ofertará al público o cuya admisión a negociación se solicita, los motivos de la oferta

---

*pública del criptoactivo o de la solicitud de su admisión a negociación, y el uso previsto de la moneda fiat o de los otros criptoactivos obtenidos a través de la oferta pública;*

*c) descripción pormenorizada de las características de la oferta pública, en particular el número de criptoactivos que se emitirá o cuya admisión a negociación se solicita, el precio de emisión de los criptoactivos y las condiciones de suscripción;*

*d) descripción pormenorizada de los derechos y obligaciones asociados a los criptoactivos, así como de los procedimientos y condiciones para el ejercicio de esos derechos;*

*e) información sobre la tecnología subyacente y los estándares aplicados por el emisor de los criptoactivos a efectos de su mantenimiento, almacenamiento y transferencia;*

*f) descripción pormenorizada de los riesgos asociados al emisor de los criptoactivos, los criptoactivos, la oferta pública del criptoactivo y la ejecución del proyecto;*

*g) elementos de información especificados en el anexo I.*

*2. Toda la información a que se refiere el apartado 1 será imparcial, clara y no engañosa. El libro blanco de criptoactivos no contendrá ninguna omisión sustancial y se presentará de forma concisa y comprensible.*

*3. El libro blanco de criptoactivos incluirá la siguiente declaración: «El emisor de los criptoactivos es el único responsable del contenido del presente libro blanco de criptoactivos. Este no ha sido revisado ni aprobado por ninguna autoridad competente de ningún Estado miembro de la Unión Europea.».*

*4. El libro blanco de criptoactivos no contendrá ninguna afirmación sobre el valor futuro de los criptoactivos, a excepción de la declaración a que se refiere el apartado 5, salvo que el emisor de los criptoactivos pueda garantizar dicho valor futuro.*

*5. En el libro blanco de criptoactivos se indicará, de forma clara e inequívoca, que:*

*a) los criptoactivos pueden perder su valor total o parcialmente;*

*b) los criptoactivos pueden no ser siempre negociables;*

*c) los criptoactivos pueden no ser líquidos;*

*d) cuando la oferta pública se refiera a fichas de servicio, esas fichas pueden no ser canjeables por el bien o servicio prometido en el libro blanco de criptoactivos, especialmente en caso de fracasar o interrumpirse el proyecto.*

*6. Todo libro blanco de criptoactivos contendrá una declaración del órgano de dirección del emisor de los criptoactivos. En la declaración se confirmará que el libro blanco de criptoactivos reúne los requisitos del presente título y que, conforme al leal saber y entender del órgano de dirección, la información presentada en él es correcta y no hay ninguna omisión sustancial.*

autorizada competente (NCA) y que se le ha dado publicidad. En tercer lugar, se requiere que se hayan garantizado que los fondos aportados a la oferta de criptoactivos se salvaguardan y segregan hasta hasta que se hayan alcanzado los umbrales ofertados, y,

---

*7.El libro blanco de criptoactivos contendrá un resumen que, de forma sucinta y sin tecnicismos, proporcionará información clave acerca de la oferta pública de criptoactivos o de su admisión prevista a negociación en una plataforma de negociación de criptoactivos, y en particular acerca de los elementos esenciales de los criptoactivos en cuestión. El resumen del libro blanco de criptoactivos, a través de su formato y contenido, y en combinación con el libro blanco de criptoactivos, ofrecerá información adecuada sobre los elementos esenciales de los criptoactivos en cuestión a fin de que los posibles compradores puedan tomar una decisión fundada. En el resumen se advertirá de lo siguiente:*

*a)el resumen debe leerse a modo de introducción del libro blanco de criptoactivos;*

*b)el futuro comprador debe basar su posible decisión de compra de criptoactivos en el contenido de la totalidad del libro blanco de criptoactivos;*

*c)la oferta pública de criptoactivos no constituye una oferta o invitación para la venta de instrumentos financieros, que únicamente puede hacerse mediante un folleto u otro documento de oferta con arreglo al Derecho nacional;*

*d)el libro blanco de criptoactivos no constituye un folleto a tenor del Reglamento (UE) 2017/1129 ni ningún otro tipo de documento de oferta con arreglo al Derecho nacional o de la Unión.*

*8.Todo libro blanco de criptoactivos irá fechado.”*

*9.El libro blanco de criptoactivos se redactará como mínimo en una de las lenguas oficiales del Estado miembro de origen o en una lengua de uso habitual en el ámbito de las finanzas internacionales.*

*10.El libro blanco de criptoactivos estará disponible en formato de lectura mecánica.*

*11.La AEVM, previa consulta a la ABE, elaborará proyectos de normas técnicas de ejecución a fin de establecer formularios, formatos y plantillas normalizados a efectos del apartado 10.*

*La AEVM presentará a la Comisión los mencionados proyectos de normas técnicas de ejecución a más tardar el [OP: insértese la fecha correspondiente a doce meses después de la fecha de entrada en vigor].*

*Se confieren a la Comisión competencias para adoptar las normas técnicas de ejecución a que se refiere el párrafo primero, de conformidad con el artículo 15 del Reglamento (UE) n.º 1095/2010.*

por último, que se cumple con las normas básicas de conducta establecidas en el artículo 13<sup>231</sup> de MiCA.

Por otro lado, también se establece que las comunicaciones de marketing o comerciales han de estar expresamente calificadas como tal y hacer referencia expresa al whitepaper. Además, los emisores asumen la responsabilidad por la no divulgación y divulgación indebida en virtud del artículo 14<sup>232</sup> de MiCA.

---

<sup>231</sup> Los emisores de criptoactivos, distintos de fichas referenciadas a activos o fichas de dinero electrónico:

- a) actuarán con honestidad, imparcialidad y profesionalidad;
- b) se comunicarán con los titulares de criptoactivos de manera imparcial, clara y no engañosa;
- c) prevendrán, detectarán, gestionarán y comunicarán todo conflicto de intereses que pueda surgir;
- d) mantendrán todos sus sistemas y protocolos de acceso seguro en conformidad con los estándares pertinentes de la Unión.

<sup>232</sup> Responsabilidad de los emisores de criptoactivos, distintos de fichas referenciadas a activos o fichas de dinero electrónico, respecto de la información contenida en el libro blanco de criptoactivos

1. Cuando un emisor de criptoactivos, distintos de fichas referenciadas a activos o fichas de dinero electrónico, o su órgano de dirección infrinjan el artículo 5 al proporcionar, en el libro blanco de criptoactivos o en la versión modificada de este, información que no sea completa, imparcial o clara, o al proporcionar información engañosa, los titulares de los criptoactivos podrán reclamar una indemnización a dicho emisor o a su órgano de dirección por los perjuicios sufridos a consecuencia de la infracción.

2. Toda exclusión de responsabilidad civil carecerá de efectos jurídicos.

3. Corresponderá a los titulares de los criptoactivos demostrar que el emisor de criptoactivos, distintos de fichas referenciadas a activos o fichas de dinero electrónico, ha cometido una infracción del artículo 5 que ha afectado a su decisión de compra, venta o canje de los mencionados criptoactivos.

4. Los titulares de criptoactivos no podrán reclamar una indemnización por daños y perjuicios en relación con la información facilitada en el resumen a que se refiere el artículo 5, apartado 7, ni en su traducción, excepto cuando:

- a) el resumen sea engañoso, inexacto o incoherente con las demás partes del libro blanco de criptoactivos;

Las normas de divulgación, conducta y responsabilidad de la MiCA sobre el whitepaper son, en principio, requisitos que se establecen a estos documentos tratando de evitar que se de información inadecuada o imprecisa, tergiversaciones o ciertos fraudes que se han podido apreciar en muchas ICOs.

Del hecho de que las competencias de ejecución recogidas en el Título II de la MiCA se confieran a la AEVM (ESMA), se desprende la similitud normativa entre el folleto informativo propio de los mercados de capitales y los whitepaper.

A cambio de cumplir con estas obligaciones, los emisores de estos tokens se benefician del acceso al mercado único europeo, pudiendo ofertar los criptoactivos en la Unión Europea. Con esto, MiCa ha reflejado y asentado lo que la industria (al menos aquella con cierta notoriedad) ya venía realizando antes de que se promulgara esta regulación, es decir, la creación de un “whitepaper” y el contacto directo con las autoridades competentes para poner en común las claves del proyecto. No obstante, esta regulación sienta un precedente dentro del mercado único y establece una armonización de regulaciones en cuanto a utilities se refiere, se protege en cierta medida al público en general dando las claves para realizar correctamente un whitepaper y se establecen responsabilidades e incluso procesos ejecutorios para cuando se incurra en responsabilidades.

A diferencia de los folletos informativos propios de los mercados de capitales, los whitepaper no están sujetos a ningún tipo de autorización previa, así lo expresa el artículo 7.1 del propio texto legislativo, prohibiendo cualquier tipo de autorización “ex ante”. Sin embargo, MiCA sí establece la obligación de depositar el whitepaper al menos 20 días antes ante la autoridad competente (NCA), en el caso de España o Italia, la CNMV y el CONSOB. Además, también les da la competencia a las mismas de supervisar tanto antes

---

b)el resumen, leído junto con las demás partes del libro blanco de criptoactivos, no proporcione información clave para ayudar a los consumidores y los inversores a tomar una decisión sobre la compra de los criptoactivos.

5.El presente artículo no excluye otras reclamaciones de responsabilidad civil de conformidad con el Derecho nacional.

como después de que se produzca la oferta. Por parte de algunos autores<sup>233</sup>, se considera como negativo este último hecho ya que realmente existe cierta similitud entre la regulación que se le da a los “whitepaper” y a la regulación europea de los folletos informativos. De hecho, expresan que no están de acuerdo con este enfoque regulatorio: ya que la mera aplicación ex post y la responsabilidad a posteriori no les parece suficiente, ya que el whitepaper, puede ser modificado a posteriori induciendo a errores a los clientes, con el hecho de que no se garantice niveles de integridad y confianza en el mercado. Considerando únicamente una revisión ex ante por la NCA coordinada por la ESMA la única forma de garantizar correctamente estas emisiones de forma armonizada en los Estados Miembros. Esta proposición por parte de estos autores me parece el enfoque correcto ya que si precisamente lo que se busca con MiCA es proteger a los clientes y sobretodo, no inducir al error acerca de la emisión de criptoactivos, el hecho de que el “whitepaper” pueda ser modificado con posterioridad a la oferta, puede generar muchos errores de comprensión y puede generar desconfianza hacia este tipo de activos.

## **7.6 REGULACIÓN RELATIVA A PAYMENT TOKENS (ART Y EMT)**

Este tipo de tokens vienen regulados en los títulos III y IV del Reglamento MiCA. El propio Reglamento, destina una parte del texto legislativo a diferenciar entre ART y EMT. Se puede decir que los ART son aquellos criptoactivos que pretenden mantener un valor estable al supeditar su valor a una o varios tipos de activos, como monedas de curso legal, otros criptoactivos o materias primas. Un ejemplo de ART habría sido la propuesta que hizo el grupo empresarial de Facebook (ahora Meta) con la global stable coin llamada Diem o Libra, pero que finalmente se canceló.

Por otro lado, los EMT son aquellos cuyo valor está vinculado en proporción 1:1 a monedas de curso legal como el Euro o el dólar y su principal función es actuar como medio de pago o intercambio. La diferencia con las ART es que los EMT vinculan. Su valor únicamente a una moneda de curso legal y no a diferentes tipos de activos. Por lo

---

<sup>233</sup> Zetzsche, Dirk Andreas and Annunziata, Filippo and Annunziata, Filippo and Arner, Douglas W. and Buckley, Ross P., The Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA) and the EU Digital Finance Strategy (November 5, 2020). European Banking Institute Working Paper Series No. 2020/77, University of Luxembourg Law Working Paper Series No. 2020-018, University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2020/059, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3725395> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3725395>

tanto, se puede afirmar, que cuando un criptoactivo vincule su valor a más de un activo (de monedas de curso legal), vincule su valor a criptoactivos o a materias primas. Será considerado ART y no EMT. Para MiCA los EMT son aquellos que únicamente vinculen su valor a una única moneda de curso legal en proporción 1:1.

Las ART son criptoactivos que pretenden mantener un valor estable al referirse al valor de una o varias monedas fiduciarias de curso legal, una o varias una o varias materias primas o uno o varios criptoactivos, o una combinación de, En resumen, se trata de fichas que hacen referencia a una cesta de monedas, materias primas y/o criptoactivos. La propuesta de stablecoin global Libra podría considerarse una ART.

Los EMT, en cambio, son criptoactivos cuyo objetivo principal es ser utilizados como medio de intercambio y que pretenden mantener un valor estable al referirse al valor de una moneda fiduciaria de curso legal. Los ejemplos incluyen una moneda tokenizada 1:1 moneda tokenizada como EURS - el Euro Stablecoin. Dado que una EMT está referenciada a una sola moneda fiduciaria, una EMT no puede calificarse como una ART.

En los títulos III y IV se establecen los requisitos de autorización y las condiciones de operativas para los emisores de ART y EMT.

Para los emisores de ART se establece un requisito de autorización a medida y para los emisores de EMT se establece el requisito de que han de ser entidades de crédito o entidades de dinero electrónico (de acuerdo con la normativa Capital Requirements Directive o la Directiva de Dinero electrónico). Por lo tanto, se puede apreciar que los requisitos previos para las EMT son mayores que para las ART.

El Reglamento prevé además algunas modificaciones del contenido mínimo del folleto y las normas de información continua (artículos 17, 21, 22, 24-26, 46 MiCA) y algunas normas de conducta, incluidas las normas de conflicto (artículos 23, 28 MiCA), requisitos de gobernanza (artículos 30 MiCA) y normas sobre adquisiciones (artículos 37 y 38 de la MiCA). Todas ellas son bien conocidas en materia de legislación financiera de la UE, por ejemplo, el Reglamento sobre prospectos, la MiFID, la Directiva sobre participaciones financieras, la DRC y la Directiva sobre el dinero electrónico (que se



aplica a las emisiones de EMT en virtud del artículo 46(1) de la MiCA) y no se tratarán aquí.

Como se ha dicho anteriormente, el marco regulatorio de MiCA, en materia de ART y EMT, se centra en los requisitos de los fondos propios, la gestión de la reserva y los derechos de los inversores.

En cuanto a los fondos propios el Reglamento MiCA establece para los emisores de AR, aportar 350.000 euros más el 2% del del importe medio de los activos de reserva de los últimos seis meses en capital de nivel 1, tal y como se especifica en los artículos 26 a 30 del Reglamento de Requisitos de Capital<sup>234</sup>. Por ejemplo, para un volumen global de volumen de 20.000 millones de euros, el emisor debe reservar 400 millones de euros en de euros en capital libre de cargas y de alta calidad, que suele consistir en las participaciones de la entidad emisora (de acuerdo con el artículo 31 de MiCA).

MiCA faculta a las autoridades competentes autoridades competentes para aumentar o reducir el requisito de fondos propios en un 20% dependiendo del sistema de gestión del riesgo, la complejidad, calidad y volatilidad de los activos de reserva, el tipo de derechos asociados a los ART, el número y el valor agregado de las operaciones efectuadas con fichas referenciadas a activos, entre otras circunstancias que se especifican en el apartado 3 del artículo 31 del presente texto legal.

Al haber establecido estos requisitos y de conformidad con el artículo 43 de MiCA. Parece que el regulador ha tenido en cuenta la Directiva sobre el dinero electrónico 2009/110/CE, más concretamente al artículo 5. Esto es aplicable tanto a EMT como a ART y es que los fondos propios deben de estar depositados en cuentas de Bancos Centrales, en títulos valores triple A y además se especifica que no estos fondos no pueden servir para crear nuevos ART en base a estos fondos o utilizarse estos fondos con fines de inversión.

---

<sup>234</sup> REGLAMENTO (UE) No 575/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de junio de 2013 sobre los requisitos prudenciales de las entidades de crédito y las empresas de inversión, y por el que se modifica el Reglamento (UE) no 648/2012

En cuanto a la salvaguarda o la reserva de activos, MICA establece que los emisores de ART, han de mantener una reserva de activos, especificando además que para aquellos emisores que emitan más de un ART deberán constituir una reserva por cada ART que se cree. Por otro lado, también se establece que toda creación y destrucción de ARTs debe ir acompañada del correspondiente aumento o disminución de la reserva de activos, garantizando al mismo tiempo la fluidez del mercado de los ART.

Una parte de los requisitos de reserva es un mecanismo de estabilización que consiste en: crear una lista de activos de referencia que el ART utiliza para estabilizar el valor del token y cuál es la composición de los activos de referencia; la determinación del tipo de activos incluyendo los activos de reserva; una evaluación detallada de los riesgos, incluyendo riesgos de mercado, crédito y de liquidez derivados de los activos de reserva; mecanismo de creación o destrucción de los activos de reserva; detalles sobre si los activos se invierten y en qué se invierten, entre otras medidas forman el mecanismo de estabilización de cara a proteger la reserva.

Otro aspecto importante es que MiCA pone de manifiesto que la reserva segregada, ha de ser depositada en entidades de crédito, diligentemente elegidas, empresas de inversión o proveedores de servicios de criptoactivos (de acuerdo al artículo 33 del presente texto legal). El motivo de ésto es proteger la reserva de los emisores y custodios. En caso de que se pierdan los activos de la reserva, el custodio deberá devolver al emisor del ART un activo idéntico o del mismo tipo al perdido, salvo en el caso de que el custodio de la reserva pueda demostrar que la pérdida se ha producido por circunstancias externas y que se ha prestado toda la diligencia posible y que el resultado hubiera sido inevitable aún con prestando todos los esfuerzos razonables<sup>235</sup>.

Por otro lado, a la hora de invertir, de hacer inversiones con la reserva, se podrán hacer inversiones con ésta en instrumentos financieros de liquidez con un riesgo de mercado y de crédito mínimos. Pudiendo ser liquidados en cualquier momento sin que

---

<sup>235</sup> En relación con el artículo 21 de DIRECTIVA 2011/61/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 8 de junio de 2011 relativa a los gestores de fondos de inversión alternativos y por la que se modifican las Directivas 2003/41/CE y 2009/65/CE y los Reglamentos (CE) no 1060/2009 y (UE) no 1095/2010; y artículo 24 DIRECTIVA 2009/65/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de julio de 2009 por la que se coordinan las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas sobre determinados organismos de inversión colectiva en valores mobiliarios (OICVM)

afecte gravemente a los precios. En este sentido el artículo 34 habilita a la ABE a que determine los detalles de ello. A su vez se establece que los beneficios, o pérdidas que se generen con estas inversiones incluidas las fluctuaciones de valor de los instrumentos financieros, así como cualquier riesgo de la contraparte, de mercado u operativo derivado de las inversiones de los fondos de reserva, deberán ser asumidos por el emisor del ART.

Finamente, los emisores de EMT no necesitan constituir una reserva conforme a MiCA. Pero, sí, quedan sujetos a las normas de salvaguarda del artículo 7 de la Directiva del Dinero Electrónico<sup>236</sup> que a su vez remite al artículo 10 de la Directiva PSDII<sup>237</sup>.

## **7.7 DERECHOS DE LOS TENEDORES DE ART Y EMT**

El Reglamento MiCA hace un enfoque regulatorio mixto respecto a los derechos de los tenedores de los criptoactivos. Por un lado, remite a las condiciones contractuales de cada EMT o ART, pero también establece en el artículo 35, de cara a proteger a los tenedores de los ART o EMT, ciertos requisitos mínimos para emisores.

Éstos son que los emisores de los ART o EMT deben de dar información detallada relativa a: mecanismos de reembolso en circunstancias ordinarias y extraordinarias; política de valoración de los activos; condiciones de liquidación; comisiones aplicadas por parte de estos servicios; condiciones incluyendo los umbrales, periodos y plazos para poder ejercer los derechos asociados a los tokens.

Por otro lado, y en lo relativo precisamente a las tasas antes mencionadas, MiCA exige que dichas tasas sean proporcionales y acordes con los costes reales (de mercado y no abusivos). Además, se establece que cuando los emisores de ART no concedan derechos a todos los tenedores de las ART, la aplicación de políticas y procedimientos detallados debe determinar las personas físicas o jurídicas tenedoras son las que sí que

---

<sup>236</sup> Directiva 2009/110/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre el acceso a la actividad de las entidades de dinero electrónico y su ejercicio, así como sobre la supervisión prudencial de dichas entidades, por la que se modifican las Directivas 2005/60/CE y 2006/48/CE y se deroga la Directiva 2000/46/CE (Texto pertinente a efectos del EEE)

<sup>237</sup> Directiva (UE) 2015/2366 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2015 sobre servicios de pago en el mercado interior y por la que se modifican las Directivas 2002/65/CE, 2009/110/CE y 2013/36/UE y el Reglamento (UE) no 1093/2010 y se deroga la Directiva 2007/64/CE (Texto pertinente a efectos del EEE)

reciben esos derechos y cuáles no. Si este es el caso, el emisor de ART debe establecer un mecanismo de liquidez para garantizar que el ART concreto tenga liquidez para realizar un reembolso.

Además, se prevé que cuando el precio de mercado de las ART varíe significativamente con respecto al valor de los activos de referencia o de los activos de reserva, aunque el emisor no haya concedido ese derecho contractualmente, los titulares de las ART tendrán derecho a rescatarlas del directamente del emisor con unas comisiones proporcionales y acordes. Por último, el emisor debe prever el procedimiento que se aplicará en caso de liquidación u otro cese de sus operaciones.

En cambio, para los emisores de EMT, el artículo 44 de la MiCA prevé una regulación a medida que se aparta del artículo 11 de la Directiva sobre el dinero electrónico. El artículo 44 de la MiCA concede a los titulares o tenedores de EMT un derecho de reclamación reconocido legalmente contra el emisor de EMT. Tal y como se define en el artículo 4 apartado 25, de la PSDII, los EMT se emitirán por su valor nominal. En caso, de que un titular de un EMT solicite un reembolso en cualquier momento, el emisor deberá reembolsar por transferencia o efectivo el valor nominal de los tokens EMT que ostente el titular. Si la solicitud de reembolso no es atendida en un plazo de 30 días, el titular del EMT puede dirigirse al custodio que salvaguarda los fondos y/o a cualquier distribuidor de EMT que actúe en nombre del emisor

Por último, un aspecto importante es que los artículos 36 y 45 de MICA prohíben que los emisores paguen cualquier tipo de interés por el tiempo retenido de estos tokens a los titulares de los ART o EMT. El motivo es que este tipo de tokens han de verse como medios de pago y no como instrumentos financieros o de inversión acorde también con el artículo 12 de la Directiva de Dinero Electrónico, antes mencionada. El artículo 41 establece que la prohibición de ese interés tiene su fundamento en que se pretende evitar que estos tokens se utilicen como depósito de valor y no como un medio de intercambio. Que, en parte, lo que se conseguiría con esto, sería una elusión de la legislación financiera europea.

Sin embargo, una apreciación que parece interesante mencionar en lo relativo a este último punto, es que, aunque el legislador pretende que no se realice esta práctica,

prohíbe únicamente a los emisores de los ART o EMT. Y, en la práctica, exchanges conocidos como Binance, Crypto.com (que no son emisores, sino, empresas de servicios de criptoactivos), sí que ofrecen intereses por el mantenimiento temporal de ciertos tokens que podrían calificarse como EMT o ART como serían DAI, USDC o USDT. En la práctica, si el que no puede dar interés es únicamente el emisor, pero, no se amplía esta prohibición a terceros, este tipo de tokens podrán ser utilizados como depósitos de valor que es precisamente lo que intenta evitar la regulación europea en esta materia.

## 7.8 PRESTADORES DE SERVICIOS DE CRIPTOACTIVOS

El apartado V, como se ha dicho anteriormente está destinado a la regulación de los prestadores de servicios de criptoactivos. En el artículo 3.1 apartado 9<sup>238</sup> MiCA especifica lo que se van a considerar servicios de criptoactivos. Aunque algunos pueden parecer bastante claros, otras actividades como el asesoramiento de criptoactivos debería el legislador especificar qué se considera asesoramiento, porque es un concepto muy amplio. Sorprende también por parte del legislador que, aunque aparece como servicio el cambio de criptoactivos por moneda FIAT, no aparece especificado el servicio de cambio de criptoactivos por instrumentos financieros ni tampoco la gestión de carteras de criptoactivos (una actividad muy común en el ecosistema cripto). Desde mi punto de vista, la no inclusión de estas tres actividades y de otras muchas que pueden quedar no regularizadas pudiendo ocasionar grandes lagunas jurídicas y desprotección. Salvo que en el concepto de asesoramiento de criptoactivos se incluya todo el resto de actividades (ya que parece la actividad regulada más genérica de las que aparecen).

---

<sup>238</sup> «Servicio de criptoactivos»: todo servicio y actividad, en relación con cualquier criptoactivo, que se enumera a continuación:

- a) la custodia y la administración de criptoactivos por cuenta de terceros;
- b) la explotación de una plataforma de negociación de criptoactivos;
- c) el canje de criptoactivos por una moneda fiat de curso legal;
- d) el canje de criptoactivos por otros criptoactivos;
- e) la ejecución de órdenes relacionadas con criptoactivos por cuenta de terceros;
- f) la colocación de criptoactivos;
- g) la recepción y transmisión de órdenes relacionadas con criptoactivos por cuenta de terceros;
- h) el asesoramiento sobre criptoactivos

En materia de autorización los artículos 53 a 58 de MICA establecen los procedimientos estándar para autorización por parte de la autoridad competente (que será aquella donde radique la entidad que presta servicios de criptoactivos en la UE). Del 59 al 66 se establecen normas de comportamiento aplicable a este tipo de servicios que no parecen muy relevantes. Sin embargo, acorde con el artículo 60 de MICA se establece la necesidad de unos fondos propios que van desde 50.000 a 150.000 euros dependiendo del tipo de servicio, más una cuarta parte de los costes fijos anuales proyectados (gastos de personal, marketing etc...)

Por último, los artículos 67 a 73 de MiCA establecen los requisitos específicos de los proveedores de servicios de criptoactivos siendo las más estrictas, las normas<sup>239</sup> aplicables a los servicios de custodia. Pero quizás, lo más significativo viene recogido en el apartado 8 del artículo 67, ya que, en caso de robo, hackeo o de cualquier tipo de pérdida, el responsable en todo caso será el custodio de servicio de criptoactivos. Antes se ha analizado que ni si quiera para la pérdida de los fondos en los ANT, se establecía tal régimen de responsabilidad, pudiendo el custodio alegar que había prestado toda la diligencia posible para eludir esa responsabilidad. Sin embargo, en esta materia no es posible, y, si se produce una pérdida de activos por parte del custodio este deberá reembolsarlo completamente incluso en el caso de fuerza mayor. Esta norma de responsabilidad tan estricta hará que la custodia de criptoactivos sea una actividad arriesgada en la UE y dificultará el establecimiento de este tipo de empresas en la Unión Europea e incluso generará que muchas de las actuales se marchen a otros países con un régimen de responsabilidad menos estricto. Desde mi punto de vista, debería de ser como mucho el mismo régimen que el que tienen los custodios de los fondos de los ART o los

---

<sup>239</sup> Por ejemplo: mantener un registro de posiciones a nombre de cada cliente; establecer y aplicar una política de custodia con normas internas y procedimientos para garantizar la custodia o el control de dichos criptoactivos, o los medios de acceso a los criptoactivos, como las claves criptográficas, para garantizar que el proveedor de servicios de criptoactivos no pueda perder los criptoactivos de los clientes o los derechos relacionados con esos activos debido a fraude, amenazas o negligencia; facilitar el ejercicio de los derechos vinculados a los criptoactivos, y registrar cualquier evento que pueda crear o modificar los derechos del cliente en el registro de la posición del cliente lo antes posible; proporcionar a los clientes, al menos cada tres meses y a petición de éstos un estado de las posiciones, incluidos los criptoactivos, su saldo, valor y las transferencias realizadas durante el período correspondiente; y separar las posiciones en nombre de sus clientes de sus propias posiciones, y garantizar que, en la DLT, los criptoactivos de sus clientes se mantienen en direcciones separadas de aquellas en las que se mantienen sus propios criptoactivos.

que tienen los custodios de los fondos de inversión. Es decir, con el límite de la fuerza mayor como eximente de responsabilidad de la pérdida de los criptoactivos.

## **8. EXCLUSIONES DE MICA**

La primera exclusión del ámbito de aplicación de MiCA serían los CBCD o monedas virtuales emitidas por Bancos Centrales, la regulación MiCA no será aplicable a los mismos. Es bien conocido que la Unión Europea está desarrollando normativa y pretende implantar en los próximos años un euro digital que sirva como moneda programable para aprovechar así las grandes ventajas de las tecnologías DLT. El análisis de la CBDC en profundidad se sale del objeto de tesis y, por tanto, no es necesario profundizar más en este tema salvo saber que quedarán fuera de la aplicación de MICA

La segunda exclusión, son los instrumentos financieros o productos financieros (securities), ya que éstos ya cuentan con una regulación europea, la regulación financiera europea y MiCA reconoce la existencia de esta regulación. Por lo tanto, no será aplicable a este tipo de productos. Por lo tanto, a los instrumentos financieros, aunque a día de hoy está por ver su aprobación será aplicable el Reglamento Piloto de Infraestructuras de Mercado basado en DLT y también en nuestro país el Proyecto de Ley de Reforma de la LMV, así como la regulación homónima interna en otros Estados Miembros, ya que éstos, serán la “columna vertebral” regulatoria de la tokenización de activos y de la revolución del sector financiero.

Otro tema que queda excluido aparentemente de la regulación MiCA son los Non Fungible Tokens (en adelante NFT). El abordaje de los mismos se sale de su objeto de esta tesis doctoral, pero es cierto que es un tipo de contrato inteligente que permite muchos nuevos modelos de negocio y que la regulación no debe ir a regular en sí este tipo de tokens, sino, los modelos de negocio derivados de los mismos. Aparentemente, los NFT van orientados a la industria del gaming, arte, moda etc, pero la realidad es que es un tipo de contrato inteligente (ERC721 en la red de Ethereum), al cual se le pueden vincular derechos, derechos de voto, financieros o de gobernanza y por lo tanto, será aplicable MiCA o la regulación financiera en su caso cuando los derechos que aporten los NFT en este caso sean derechos regulados por MiCA por ser un ART, un EMT o un Utility o por ser un security e ir regulado por la normativa financiera europea. El abordaje

desde el punto de vista académico de los NFT, en el sentido de los derechos de autor, derechos de marca y otras materias, es un tema muy interesante para analizar desde el punto de vista del Derecho Mercantil y otras ramas del Derecho.

Tampoco se hace mención a los contratos inteligentes de forma expresa (aunque la emisión de un criptoactivo, es en sí misma, un contrato inteligente). Y, por tanto, esta materia queda sin regular, sobre todo el tema de autoejecución de acciones, oráculos, regímenes de responsabilidad, errores en la codificación etc.

Como conclusión final de este capítulo, es cierto que los legisladores a nivel mundial, no sólo a nivel europeo, han de dar una respuesta a estos nuevos fenómenos y que no está siendo fácil debido a la rápida innovación en el sector, la escasa formación al respecto y la no experiencia en el sector.

Sin embargo, creo que toda regulación financiera, incluida la de la Unión Europea, para ser competitiva en esta materia, ha de afrontar las siguientes retos:

Una regulación de prevención de blanqueo de capitales (AML) que contemple las últimas recomendaciones sobre criptoactivos del GAFI<sup>240</sup>. Por otro lado, evitar las prohibiciones absolutas, como, por ejemplo, impedir las transacciones entre particulares (P2P).

Por otro, lado regular los prestadores de servicios, las DAO, con mención especial a los exchanges y los custodios de criptoactivos y los contratos inteligentes con especial referencia a la autoejecutividad y los oráculos.

También me parece necesario que cualquier Ordenamiento jurídico cuente con una regulación de medios de pago tokenizados (EMT y ART antes mencionados) y de la identidad digital. Ambas regulaciones son necesarias para una adopción masiva de las tecnologías DLT y que garantizarán mayor seguridad que los medios convencionales.

---

<sup>240</sup> Grupo de Acción Financiera Internacional (Gafi) y su guía de recomendaciones para la regulación de los criptoactivos



Por último, de cara, a los instrumentos financieros es necesaria una regulación que permita la tokenización de activos, de instrumentos financieros y también de activos off-chain (por ejemplo, bienes inmuebles).

En definitiva, una regulación que garantice y fomente la innovación dentro del Ordenamiento jurídico que se vaya aplicar y que también aumente la competitividad entre los modelos de negocios de la industria para así ser más eficientes, sostenibles y adaptables.

Por lo tanto, se puede apreciar después de todo lo mencionado en este capítulo dedicado al sector financiero que en la Unión Europea, entre la regulación vigente y la que se encuentra en desarrollo, podemos ver representados casi todos los puntos que he mencionado. Este complejo marco normativo en la UE es: MiCA, el Reglamento de Infraestructuras de Mercado en DLT, eIDAS2 (este futuro Reglamento se sale del objeto de estudio de la tesis doctoral, pero sirve para la identificación digital en la UE), la V Directiva AML<sup>241</sup>, así como las normativas internas que han ido dando forma a este nuevo marco normativo relativo a las tecnologías DLT. Se ha de considerar que la UE es un país bastante avanzado en el abordaje regulatorio de estas tecnologías en comparación con otros países. Aun así, en materia financiera queda todavía muchas problemáticas por resolver.

## **CAPÍTULO V. TRATAMIENTO TRIBUTARIO**

Para abordar de forma completa todas las perspectivas de la contratación inteligente y figuras del sector financiero a partir de la tecnología Blockchain, es preciso realizar una aproximación, aunque sólo sea sintéticamente o en apretada síntesis, a la perspectiva tributaria en relación a las prácticas más significativas del ecosistema cripto y de los Smart Contracts. A tal fin debemos anticipar ya que, según la doctrina del TJUE, que después se analizará de forma más pormenorizada que los criptoactivos son bienes corporales o medios de pago. Por otro lado, el Banco Mundial define a las criptomonedas como un “tipo de dinero no regulado”.

---

<sup>241</sup> Directiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva (UE) 2015/849 relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo, y por la que se modifican las Directivas 2009/138/CE y 2013/36/UE.

En los apartados anteriores se han acotado ya los conceptos claves de la contratación inteligente y ahora, partiendo de saber qué son y sus características se analizará cual es el tratamiento tributario que corresponde o debiera corresponder en cada caso

## **1 FISCALIDAD DIRECTA DE LAS CRIPTOMONEDAS**

En el ámbito de nuestro ordenamiento jurídico fiscal, por primera vez, se nombra de manera expresa a las criptomonedas en la Resolución de 8 de enero de 2018, de la Dirección General de la Agencia Estatal de Administración Tributaria, por la que se aprueban las directrices generales del Plan Anual de Control Tributario y Aduanero de 2018, de manera que se hace evidente la proliferación de la inversión y la creación de estos nuevos métodos digitales de intercambio.

### **1.1 IMPUESTO SOBRE LA RENTA Y IMPUESTO SOBRE EL PATRIMONIO**

En primer lugar, la tenencia de criptomonedas, ya haya sido obtenida de adquirirla de manera originaria o de manera derivativa, (como por ejemplo una remuneración por una prestación de servicios) no constituye un hecho imponible del IRPF. Sin embargo, aunque no lo constituya la simple tenencia, hay diversas actividades relacionadas con la criptomoneda que si están sujetas a estos impuestos que serán analizados de manera individual más adelante.

Sin embargo, esto no significa que su tenencia no este gravada por ningún impuesto ya que la Dirección General de Tributos ha aclarado en consultas vinculantes que la tenencia está gravada por el Impuesto Sobre el Patrimonio, regulado por la Ley 19/1991, de 6 de junio, del Impuesto de Patrimonio, cuyo artículo 3 de la misma señala como hecho imponible una situación fáctica compatible con la tenencia de la criptomoneda. La Dirección General expresa que, desde el punto de vista del Impuesto de Patrimonio, las criptodivisas deberán declararse junto al resto de los bienes, de la misma manera que se haría con un capital en divisas, valorándose su valor en euros a fecha de 31 de diciembre (fecha del devengo).

En términos parecidos, otras homónimas de la Agencia Tributaria Española en países como Suiza o Países Bajos, han declarado que las monedas virtuales son gravables por el Impuesto de Patrimonio de estos países. Por tanto, se podría entender que es una tendencia regulatoria extendida a otros países.

La problemática surge al calcular el valor de éstas el 31 de diciembre de cada año, al no existir ningún organismo oficial o agente que así lo certifique, variando las cotizaciones de mercado de unas plataformas a otras, por lo que no existe por así decirlo un valor oficial de las criptodivisas con las que calcular el objeto sujeto a gravamen. La Dirección General del Tributo, no se ha manifestado al respecto por lo que en consecuencia se plantean varias opciones, una de ellas sería utilizar como método para calcular el valor de éstas alguna plataforma fiable y notoria en este ámbito como podría ser “Coinmarketcap”; o la otra opción, aunque desde mi punto de vista es contraria a la normativa y a la Dirección General del Tributo, sería coger como valor el precio de adquisición, la cual me parece incorrecta puesto que no grava los supuestos aumentos de valor que se han podido producir en estas monedas virtuales que por ende, han aumentado su valor y deben ser gravados también estos aumentos. En cualquier caso, la valoración de estas se podrá acreditar por los medios de prueba generalmente admitidos en Derecho. En definitiva, la solución desde mi punto de vista más acertada sería que el Ministerio de Hacienda publicase algunos índices oficiales como ya se hace con otros bienes de menor fluctuación.

En el caso de Suiza, desde el año de 2015 sus autoridades fiscales publican una lista oficial relativa al Impuesto del Patrimonio de los valores de la criptomonedas más generalizadas como pueden ser Ripple, Bitcoin, Litecoin, Ethereum o Cardano. Este índice sale de hacer la media entre 12 plataformas de cambio de relevancia (exchanges), y en cuanto a la hora del cálculo, dado que las fluctuaciones de precio pueden ser notorias durante un mismo día se prescinde del valor más alto, así como del más bajo. En el caso de que sean criptomonedas de poca relevancia el cálculo para determinar la base imponible del Impuesto del Patrimonio se hará mediante el precio de adquisición.

## **2 OBLIGACIONES TRIBUTARIAS**

### **2.1. OBLIGACIÓN DE DECLARAR LA TENENCIA DE CRIPTOMONEDAS**

Para analizar este punto es de destacar la Ley 11/2021, de 9 de julio, de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, de transposición de la Directiva (UE) 2016/1164, del Consejo, de 12 de julio de 2016, por la que se establecen normas contra las prácticas de elusión fiscal que inciden directamente en el funcionamiento del mercado interior, de modificación de diversas normas tributarias y en materia de regulación del juego. Por medio de esta ley se establecen obligaciones a cargo de las personas y entidades residentes en España, así como establecimientos permanentes en territorio español cuyos titulares residan en el extranjero que proporcionen servicios de claves criptográficas en nombre de terceros, es decir, plataformas de wallets, ya sea una actividad principal o accesoria se permita almacenar, mantener y transferir criptomonedas. Consistiendo estas obligaciones en suministrar información a la Agencia Tributaria entre otro tipo de información, suministrarles a estos saldos de los monederos virtuales en cada moneda virtual, así como la identificación de los titulares, autorizados o beneficiados. Es decir, desde mi punto de vista sería establecer en una situación parecida a este tipo de entidades o personas que presten estos servicios a las entidades financieras como bancos en los que también existen estos deberes de información a la Agencia Tributaria.

### **2.2 OBLIGACIÓN DE PRESENTAR LA DECLARACIÓN DE BIENES EN EL EXTRANJERO**

Junto a la anterior, otra obligación tributaria, es la declaración de bienes en el extranjero, regulada por la Ley 7/2012, de 29 de octubre, de modificación de la normativa tributaria y presupuestaria y de adecuación de la normativa financiera para la intensificación de las actuaciones en la prevención y lucha contra el fraude. Esta obligación se lleva a cabo a través del modelo 720 de carácter informativo de la Agencia tributaria. Es un tema controvertido cuando se trata de criptomonedas. En nuestra regulación actual se recoge la obligación de declarar ciertos tipos de bienes en el

extranjero como podrían ser bienes muebles e inmuebles, activos, valores, derechos de participación, acciones entre otros, pero el carácter de las criptomonedas no se engloba. Dicha declaración se ha de hacer anualmente con la presentación del modelo 720 de carácter informativo cuyo incumplimiento lleva grandes sanciones.

En el ámbito de las criptomonedas, éstas, a día de hoy no se encuadran dentro de los bienes sujetos a esta obligación de informar por lo que se puede pensar que no existe obligación alguna, sin perjuicio de la declaración del Impuesto Sobre el Patrimonio. No obstante, en el Anteproyecto de Ley mencionado ut supra se prevé una modificación expresa de la disposición adicional decimoctava de la Ley General Tributaria, con el objetivo de incluir esta.

En el caso de que sean intermediarios los que inviertan de manera expresa las monedas virtuales, dentro de este tipo de bienes estarán sujetas a obligaciones de información. El deber de información recaerá no sólo en el titular de las monedas virtuales, sino también de aquel que sea beneficiario, o autorizado o de que alguna forma ostente poder de disposición.

Una teoría que se planteaba en uno plano inicial era que puesto que las criptomonedas residen en monederos virtuales que al estar la red descentralizada existiendo nodos en una infinidad de países, no sería necesario presentar esta declaración. Sin embargo, si estas se encontraran dentro de un monedero virtual perteneciente a una entidad de cambio de criptodivisas que tiene su sede en territorio extranjero si podría dar lugar a que se tuviese que presentar la declaración por ser patrimonio en el exterior.

A pesar de ello y de la discusión al respecto, el Ministerio de Hacienda español estableció en 2021 la obligación declarar las criptomonedas en el modelo 720 “de declaración de bienes en el extranjero” (esta obligación aún no ha entrado en vigor a fecha de enero 2023). El motivo de que no haya entrado en vigor, es que la justicia europea, el TJUE, declaró a principios de 2022, que el modelo 720 "va más allá de lo necesario" para garantizar controles fiscales eficaces y luchar contra el fraude y la evasión fiscal. Concretamente las cuantías de las sanciones que impone en caso de error o de incumplimiento son muy altas y también que las restricciones a la libre circulación de capitales son excesivas. Por este motivo, a fecha de marzo de 2023, de cara a este ejercicio

no es necesario declarar en el 720, aún las criptomonedas tal y como especificó el Ministerio de Hacienda en 2022. No obstante, de producirse en un futuro es importante recordar que habrá que incluir en el 720 aquellas wallets o cuentas donde el saldo sea superior a 50.000 euros, al igual que ocurre actualmente con las cuentas bancarias en el extranjero.

### **3. COMPRAVENTA DE CRIPTOMONEDAS**

Partiendo de la premisa de que estas compraventas no se realicen en el ámbito de una actividad económica, nos referimos a aquellas operaciones en las que se adquieren divisas virtuales a cambio de divisas tradicionales, supongamos que se realice en dólares o en euros y a cambio se consiga un número indeterminado de criptomonedas que dependerá de su valor actual del mercado en el momento de la compraventa.

Siguiendo así una posición compartida por otras Administraciones Tributarias europeas, la Dirección General de Tributos expone en las consultas vinculantes que son gravables por el IRPF en el apartado de ganancias y pérdidas patrimoniales. Así las califica la Dirección General del Tributo y que tendrán que añadirse a la base imponible del ahorro, tributando en consecuencia a un tipo de gravamen que oscilará según la actual normativa vigente entre un 19% y un 23%.

A la hora de cuantificar estas ganancias o pérdidas patrimoniales, no existe un procedimiento específico para el cálculo de estas, se hará detrayendo el valor de adquisición al valor de transmisión. El valor de adquisición viene determinado por el importe en euros en el cual se dio la adquisición incluyendo también gastos derivativos de la propia adquisición como podrían ser comisiones de un tercero. En cuanto al valor de transmisión éste vendrá del importe real (en euros) por el que se haya producido la enajenación, del que se deducirán también los gastos inherentes de la transmisión. Estos gastos derivativos, serían como he dicho las comisiones que puede cobrar una tercera persona física que pone en contacto a comprador con vendedor o algo más común, una plataforma de intercambio de criptomonedas (Exchange).

En el caso de la pérdida de la clave o robo de las claves criptográficas esto puede dar lugar a que el contribuyente declare como pérdida patrimonial dentro de la base imponible del ahorro.

En cuanto a la imputación temporal, tendrá lugar cuando se produzca la transmisión mediante la entrega del bien o derecho vendido, conforme a lo previsto en el artículo 609 del C.C. Es decir, esta transmisión será imputable en el momento de que la persona física o jurídica entregue la criptomoneda, aunque no haya recibido aún la contraprestación. Desde un punto de vista más práctico está se dará cuando se efectúe el ingreso en la cuenta bancaria de transmitente la cual puede tardar varios días. Por tanto, la ganancia o la pérdida se imputará al periodo impositivo donde se haya dado la entrega de la criptomoneda. Existiendo también la posibilidad de imputar proporcionalmente las rentas obtenidas en tales operaciones a través de la regla especial de imputación temporal recogida en la Ley Reguladora del Impuesto de las Personas Físicas.

Es interesante destacar, que en el caso de que se realicen compraventas en diferentes plataformas de intercambio de criptomonedas, la Dirección General del Tributo considera que, a efectos de calcular las ganancias y pérdidas, para las criptomonedas se utiliza el método FIFO (first in, first out) es decir, la primera que se compra es la primera que se transmite y destaca que el carácter de éstas son homogéneas con independencia de donde se hayan adquirido, es decir, aunque haya diferencias de precios entre los exchanges, se considera para las ventas parciales de criptomonedas que son comprados al mismo precio y no distingue entre cual se compró primeramente, se presume que la que se transmite es la primera.

En relación a ello, se ha de hacer mención a la solución adoptada en Austria, donde el inversor puede elegir cuando haya comprado criptomonedas en diferentes fechas o diferentes exchanges, podrá libremente determinar concretamente que unidades han sido las que ha enajenado, siempre y cuando pueda acreditar las fechas de compra y los valores de adquisición. En caso contrario se seguirá el método FIFO. A mi parecer un sistema mucho mejor que el adoptado la autoridad fiscal nacional.

#### **4. INTERCAMBIO DE CRIPTOMONEDAS**

En cuanto a este tema la DGT lo tiene claro y así lo expresa en la consulta vinculante, afirmando que el intercambio de estas, son realmente contratos de permuta regulados en el artículo 1538 del Código Civil. Las cuestiones fiscales que se plantean son muy similares en relación con la ya analizada compraventa de criptomonedas, por lo tanto, no merece la pena analizar de una manera más exhaustiva y si hacer referencia a la Consulta V0999-18 donde explican las particularidades que tiene el intercambio frente a la compraventa. Finalmente, a fecha de 2023, se ha establecido por el Ministerio de Hacienda la obligación de declarar los incrementos de valor patrimonial que se produzcan tanto por intercambio como por compraventa, en el Impuesto de la Renta de las Personas Físicas. Es decir, cualquier permuta, venta o intercambio tributa por este impuesto.

A modo de opinión personal, este sistema dificulta la recaudación por este tipo de activos. Primero, porque es muy difícil contabilizar estos incrementos de valor al producirse tantos en poco tiempo, ya que en el ecosistema cripto se producen muchos cambios entre criptomonedas. Segundo, porque derivado de lo anterior se hace necesario contratar a profesionales especializados en la declaración de estos activos y a veces, el pago de un software especializado que rastree las operaciones (algunos exchanges aportan esta información, pero no de forma completa). Tercero, porque de cometerse un error en la declaración (teniendo en cuenta su grado de dificultad) las sanciones son altísimas. Por todo ello, se ha generado una situación de inseguridad jurídica que ha llevado a muchos contribuyentes a no declarar, a cometer elusión o incluso evasión fiscal. Por todo ello, propongo como solución la creación de una herramienta específica en el caso de que se quiera seguir gravando de la misma forma y que también se facilite el pago en criptoactivos.

#### **5. FISCALIDAD DIRECTA DERIVADA DE LOS SMART CONTRACTS**

Desde un prisma fiscal, se puede afirmar que nada distingue a los smart contracts del resto de negocios jurídicos. Sin embargo, a través de la inclusión de cuentas de Hacienda y de la Seguridad Social dentro de una cadena de bloques enmarcados dentro de un Smart Contract se podrían simplificar muchísimo los trámites y acabar casi de manera permanente con el fraude fiscal en este ámbito puesto que el smart contract



transferiría las cuantías dinerarias a las diferentes cuentas de manera automática cuando se produjera el devengo de esas obligaciones fiscales del empresario por ejemplo, en un contrato laboral haciendo el ingreso de la retención del impuesto de las personas físicas de manera automática, al igual con la cuota de la seguridad social transferida a su cuenta dentro del smart contract y por último transfiriendo el dinero al trabajador a su cuenta asociada al blockchain todo aquello de manera automática sin requerimientos por alguna de las partes. La legalidad e integridad del sistema podría ser controlada con la inclusión de oráculos públicos como podrían ser la DGT que pudieran inferir en la ejecución de los Smart Contracts. Todo ello, sin perjuicio de luego ser analizado por la jurisdicción competente en caso de discrepancias, me parecería un gran sistema tanto a nivel social como a nivel económico, ya que aportaría más transparencia, eficiencia y objetividad. Sin contar que también se reduciría la carga judicial que dilata los procesos judiciales más de lo que se debería y que por tanto al final acaban vulnerando de forma pormenorizada derechos tan importantes como son el derecho a la tutela judicial efectiva del artículo 29 de la Constitución Española.

A fecha de 2023, de cara a la declaración de la renta de 2022, el esquema se ha clarificado mucho desde 2018 (en pleno “boom de las ICOs”). Se pueden diferenciar cuatro grandes bloques respecto de la tributación directa a parte de los que se han mencionado que se incluirán dentro del primer tipo. Y, sobre todo, clarifica el enfoque tributario de determinados contratos inteligentes que producen beneficios económicos.

El primero, serían las ganancias y pérdidas producidas por transmisión, es decir los que se han analizado en los puntos anteriores. Aquellas ganancias o pérdidas que se hayan producido por medio de compraventa, intercambio etc.

En segundo lugar, se encontrarían los rendimientos del capital, que son aquellos beneficios que se producen por ejemplo por *yield farming*, *protocolos de liquidez* o *el staking*. Es aplicable tanto a protocolos centralizados como a descentralizados. Sin embargo, estos últimos son más difíciles de identificar y en consecuencia de fiscalizar.

En tercer lugar, se encontrarían las ganancias y pérdidas sin transmisión, aquí se encuadran todas aquellas transmisiones de valor como por ejemplo los *airdrops*, ejecuciones de planes de referidos etc...

Por último, sería la actividad económica derivada de criptoactivos, como la minería, el trading o compraventa para terceros. A modo de opinión personal considero que la minería de ser realizada por una persona física, se adaptaría mejor a la figura de rendimientos del capital. Debiendo recordar también que no es necesario declarar hasta 1000 euros de ganancia.

Una vez precisadas estas cuatro categorías, se ha de precisar que de cara a impuesto de la renta, el primer y segundo grupo tributarán en la parte especial del IRPF con los siguientes tramos. De 0 a 6000 euros, 19%; de 6000 a 50.000 euros, 21%, de 50.000 en adelante, el 23%. Para la declaración de la renta de 2022 se establece un nuevo tramo del 26% a partir de los 200.000 euros.

Respecto al tercer y cuarto grupo, estas actividades tributan en la parte general del IRPF entre el 18% y el 47%.

Por último y en lo relativo a sociedades mercantiles, estas tributarán en el impuesto de sociedades por un tipo del 25 % (salvo sociedades de nueva creación con el tipo del 15%).

## **6. FISCALIDAD INDIRECTA DE LAS CRIPTOMONEDAS**

Las entregas de bienes y prestaciones de servicios onerosas en las que se reciban como contraprestaciones criptomonedas utilizadas como medio de pago devengará el Impuesto Sobre el Valor Añadido, del mismo modo que si la contraprestación se realizase en euros o en cualquier moneda de curso legal. La base imponible de este impuesto será el valor en euros o de la moneda de curso legal de esas criptomonedas que han sido utilizadas como contraprestación en el tracto jurídico de bienes y servicios. Siendo obligatorio hacer el pago del impuesto en euros en Hacienda, no obstante, se estima por la doctrina tanto internacional como nacional que en un futuro próximo las Administraciones Públicas podrán aceptar el pago en criptomonedas.

La Sentencia del TJUE de 12 de junio de 2014 y la STJUE de 22 de octubre de 2015 en el asunto Hedqvist (C-264/14) sientan doctrina estableciendo que las criptomonedas están sujetas pero exentas al pago del impuesto del valor añadido, siendo estos los dos únicos pronunciamientos al respecto por parte del Alto Tribunal.

En efecto, el TJUE se pronunció en la STJUE de 12 de junio de 2014<sup>242</sup> resolviendo dos cuestiones prejudiciales presentadas por el Tribunal Supremo Sueco. De ellas nos interesa aquí la primera puesto que lo que declara el Tribunal es que las entregas de moneda de curso legal a modo de contraprestación para obtener criptomoneda están gravadas por el Impuesto, pero exentas, el objetivo de esta doctrina es la exención de todas aquellas operaciones que impliquen transferencias de dinero, ya sea a través de transferencias bancarias, cheques, pagarés o criptomonedas. De esta manera el TJUE establece la interpretación del artículo 135.1.d de la Directiva en cuanto al concepto de “otros efectos comerciales” dependerá del instrumento de pago utilizado que será el que determine la sujeción o exención al impuesto.

En la Sentencia de 2015, el TJUE determina que las operaciones que dan lugar al litigio se encuentran fuera del ámbito de exención en el párrafo 56 de la presente sentencia, no obstante, hace la siguiente aclaración sobre la Directiva 2006/112/CE del Consejo relativa al sistema común del impuesto sobre el valor añadido. Aclarando que en primer lugar, “el artículo 2, apartado 1, letra c), de la Directiva 2006/112/CE del Consejo, de 28 de noviembre de 2006, relativa al sistema común del impuesto sobre el valor añadido, debe interpretarse en el sentido de que constituyen prestaciones de servicios realizadas a título oneroso, en el sentido de esta disposición, unas operaciones como las controvertidas en el litigio principal, consistentes en un intercambio de divisas tradicionales por unidades de la divisa virtual «bitcoin», y viceversa, y realizadas a cambio del pago de un importe equivalente al margen constituido por la diferencia entre, por una parte, el precio al que el operador de que se trate compre las divisas y, por otra, el precio al que las venda a sus clientes.”

Y en segundo lugar, “El artículo 135<sup>243</sup>, apartado 1, letra e), de la Directiva 2006/112 debe interpretarse en el sentido de que constituyen operaciones exentas del IVA

---

<sup>242</sup> Sentencia del TJUE de 12 de junio de 2014, asunto C-461/12, Granton Advertising

<sup>243</sup> Artículo 135 de la Directiva sobre el Impuesto del Valor Añadido

---

1. Los Estados miembros eximirán las operaciones siguientes:

a) las operaciones de seguro y reaseguro, incluidas las prestaciones de servicios relativas a las mismas efectuadas por corredores y agentes de seguros;

Véase Sentencia TJUE (Sala Sexta) de 17 enero 2013: «El seguro del bien objeto de un leasing y el propio leasing deben, en principio, considerarse prestaciones de servicios distintas e independientes a efectos del impuesto sobre el valor añadido. Corresponde al órgano jurisdiccional remitente determinar si, habida cuenta de las circunstancias particulares del asunto principal, las operaciones de que se trata están vinculadas entre sí hasta el punto de que deba considerarse que constituyen una prestación única o si, por el contrario, constituyen prestaciones independientes. Cuando el propio arrendador financiero asegura el bien objeto del leasing y factura el coste exacto del seguro al arrendatario financiero, tal operación constituye, en circunstancias como las del litigio principal, una operación de seguro en el sentido del artículo 135, apartado 1, letra a)»

b) la concesión y la negociación de créditos, así como la gestión de créditos efectuada por quienes los concedieron;

c) la negociación y la prestación de fianzas, cauciones y otras modalidades de garantía, así como la gestión de garantías de créditos efectuada por quienes los concedieron;

d) las operaciones, incluida la negociación, relativas a depósitos de fondos, cuentas corrientes, pagos, giros, créditos, cheques y otros efectos comerciales, con excepción del cobro de créditos;

e) las operaciones, incluida la negociación, relativas a las divisas, los billetes de banco y las monedas que sean medios legales de pago, con excepción de las monedas y billetes de colección, a saber, las monedas de oro, plata u otro metal, así como los billetes, que no sean utilizados normalmente para su función de medio legal de pago o que revistan un interés numismático; f) las operaciones, incluida la negociación, pero exceptuados el depósito y la gestión, relativas a acciones, participaciones en sociedades o asociaciones, obligaciones y demás títulos-valores, con excepción de los títulos representativos de mercaderías y los derechos o títulos enunciados en el apartado 2 del artículo 15;

g) la gestión de fondos comunes de inversión definidos como tales por los Estados miembros;

h) las entregas, por su valor facial, de sellos de Correos que tengan valor postal en sus territorios respectivos, de timbres fiscales y de otros valores similares;

i) las apuestas, loterías y otros juegos de azar o de dinero, a reserva de las condiciones y límites determinados por cada Estado miembro;

A efectos de la interpretación del presente artículo 135, apartado 1, letra i), de la Directiva 2006/112/CE, téngase en cuenta la Sentencia TJUE (Sala Primera) de 10 junio 2010, por la que se establece que el ejercicio de la facultad que poseen los Estados miembros para fijar las condiciones y los límites a la exención del impuesto sobre el valor añadido prevista por esta norma les autoriza a eximir de dicho impuesto solamente determinados juegos de azar o de dinero.

j) las entregas de edificios o de partes de los mismos, y del terreno sobre el que se levanten, distintas a las contempladas en la letra a) del apartado 1 del artículo 12;

k) las entregas de bienes inmuebles no edificados, distintas a las de los terrenos edificables contemplados en la letra b) del apartado 1 del artículo 12;

Véase Sentencia TJUE (Sala Octava) de 17 enero 2013: «El artículo 135, apartado 1, letra k) debe interpretarse en el sentido de que la exención del impuesto sobre el valor añadido prevista en esta primera disposición no comprende una operación, como la controvertida en el asunto principal, de entrega de un terreno no edificado tras la demolición del edificio que se levantaba en dicho terreno, ni siquiera cuando, en la fecha de esa entrega, no se habían realizado obras de acondicionamiento del terreno distintas de la demolición, ya que de una apreciación global de las circunstancias que rodean a esa operación y que concurrían en la fecha de la entrega, incluida la intención de las partes, siempre que ésta pueda deducirse a partir de elementos objetivos, se desprende que, en esa fecha, el terreno de que se trata estaba destinado efectivamente a una construcción, circunstancia que corresponde al órgano jurisdiccional remitente comprobar.»

l) El arrendamiento y el alquiler de bienes inmuebles.

2. Quedan excluidas de la exención establecida en la letra l) del apartado 1 las operaciones siguientes:

a) las operaciones de alojamiento, tal como se definan en las legislaciones de los Estados miembros, que se efectúen en el marco del sector hotelero o en sectores que tengan una función similar, incluidos los arrendamientos de campos de vacaciones o de terrenos acondicionados para acampar;

b) los arrendamientos de espacios para el estacionamiento de vehículos;

c) los arrendamientos de herramientas y maquinaria de instalación fija;

d) los alquileres de cajas de seguridad.

con arreglo a dicha disposición unas prestaciones de servicios como las controvertidas en el litigio principal, consistentes en un intercambio de divisas tradicionales por unidades de la divisa virtual «bitcoin», y viceversa, y realizadas a cambio del pago de un importe equivalente al margen constituido por la diferencia entre, por una parte, el precio al que el operador de que se trate compre las divisas y, por otra, el precio al que las venda a sus clientes. El artículo 135, apartado 1, letras d) y f), de la Directiva 2006/112 debe interpretarse en el sentido de que tales prestaciones de servicios no están incluidas en el ámbito de aplicación de dichas disposiciones.”

Por tanto, el TJUE considera en la primera cuestión prejudicial que el Bitcoin no es un “bien corporal” que se pueda encajar dentro del artículo 14 de la Directiva del IVA, por tanto, se considera que no realiza una entrega de bienes sino más bien una prestación de servicios relacionada con el artículo 24 de esta Directiva comunitaria. En cuanto al carácter de esta operación el tribunal lo ve claramente oneroso puesto que existe una relación directa entre el servicio prestado y la contraprestación que recae en el sujeto pasivo. En la segunda cuestión el TJUE hace un análisis de las exenciones del Impuesto del Valor Añadido del artículo 135 de la Directiva 2006. La problemática surge en cuanto a la letra e del presente artículo, haciendo el tribunal una interpretación extensiva de este considerando que los problemas de determinar la base imponible en las operaciones financieras se dan tanto en la moneda tradicional como en la moneda virtual así se recoge en los párrafos 48, 49 y 50 de la presente sentencia. El punto a destacar de esta sentencia es la sujeción al Impuesto del Valor Añadido, pero considera exento el Bitcoin por ser un medio legal de pago.

Es necesario, analizar los antecedentes de hecho para poder entender la decisión fundamentada del tribunal, puesto que el señor Hedqvist, ciudadano sueco pretendía la prestación de servicios consistente en el intercambio de criptomonedas por moneda tradicional y viceversa. Antes de iniciar la actividad el ciudadano sueco solicitó un dictamen a la “Skatterättsnämnden (Revenue Law Commission) un órgano que en derecho comparado no podríamos equipararla en nuestro ordenamiento jurídico a la

---

Los Estados miembros podrán establecer exclusiones suplementarias de la exención prevista en la letra l) del apartado 1.

Dirección General de Financiación y Tributos ya que es un órgano preceptivo e inferior jerárquicamente a este. Argumentando esta que el Bitcoin es un medio de pago alternativo a los medios tradicionales y que por tanto estuvo. El Skatteverket, es decir lo que en nuestro ordenamiento jurídico equivaldría a la Dirección General de Financiación y Tributos, interpuso un recurso contra la resolución del dictamen de la Comisión ante el Hogsta forvalnings-domstolen, lo que sería la sala tercera del Tribunal Supremo (De lo Contencioso Administrativo) en nuestro sistema jurisdiccional, alegando que estas actividades realizadas por el Señor Hedqvist no se encontraban contempladas como exentas en la directiva comunitaria. El Tribunal ante esta situación decidió plantear la cuestión prejudicial que como hemos visto, resuelve con la sujeción al impuesto, pero con la exención de esta. Otro punto a destacar es que el Tribunal aclara que las criptomonedas dentro de la Unión Europea se consideran como divisas no como en otros terceros estados donde se consideran “property” o activos como sería el caso de Australia o Estados Unidos.

No debemos confundir el hecho de que la compra o venta de criptoactivos no tribute por IVA con el hecho de que si se paga un bien o servicio con criptoactivos se devengue su correspondiente IVA, ya que esta obligación proviene del producto o servicio y no del medio de pago.

En cuanto al Impuesto de Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados (ITPAJD) no hay ningún pronunciamiento por parte de la Dirección General del Tributo. Desde el punto de vista práctico es improbable que pueda ser gravada por este impuesto.

## CONCLUSIONI

Il sistema giuridico, e più specificamente il diritto commerciale, è profondamente influenzato dalla tecnologia blockchain. La contrattualistica in generale, e in particolare quella del settore bancario e del mercato mobiliare, deve essere aggiornata. È infatti in corso un ampio e complesso processo di riforma, guidato dall'UE, che rende evidente come non vi sia altra strada se non quella di affrontare questi cambiamenti, percepiti come un'opportunità di miglioramento.

La complessità della questione risiede nella necessità di conoscere i fondamenti e le caratteristiche principali di questa tecnologia, senza i quali non è possibile affrontarne il trattamento giuridico. In questo senso, come esempio degli errori che possono essere commessi dalla legge, è stata riscontrata una confusione concettuale sugli smart contract. I contratti intelligenti sono semplici programmi informatici che eseguono una serie di azioni o transazioni all'interno delle blockchain. Questa tecnologia è alla base di molteplici operazioni, relazioni e transazioni. Gli Smart Legal Contracts, invece, sono contratti nel senso giuridico del termine, o meglio, sono una modalità di contrattazione per i contratti convenzionali.

Il principale contributo degli Smart Contracts alla contrattazione è l'autoesecuzione delle azioni. Questa autoesecuzione, o esecuzione automatica, non trova riscontro nella legge attuale. Né l'interpretazione estensiva, né l'analogia risolvono i problemi che ne derivano, per cui è necessaria una regolamentazione espressa. Inoltre, la particolarità dei soggetti e dell'ecosistema blockchain - come gli oracoli, ad esempio - rende necessario che l'ordinamento giuridico stabilisca criteri chiari, soprattutto in materia di responsabilità. Il tentativo di ricostruire una teoria generale dei contratti intelligenti evidenzia sia i contributi della teoria generale dei diritti e degli obblighi, sia le sue inadeguatezze.

Per i contratti intelligenti è necessario utilizzare le criptovalute, poiché sono titoli programmabili. In altre parole, il denaro oggi non è programmabile e quindi non è auto-esecutivo. Per questo motivo, gli Stati intendono creare le proprie valute virtuali, note anche come CBDC. Ciò consentirà la creazione di contratti intelligenti con moneta fiat,

poiché il denaro utilizzato in essi sarà programmabile. Pertanto, quella che finora è una realtà di portata limitata, è più che certo che raggiungerà un tale grado di generalizzazione socio-economica da richiedere una "legge speciale" sui contratti intelligenti.

Allo stesso modo, nel campo del diritto bancario e del mercato mobiliare, si è giunti alla conclusione che è necessario rispondere alle applicazioni finanziarie derivate dalla tecnologia blockchain. Cambiamenti che non implicano, tutt'altro, una "tabula rasa" del sistema esistente, essendo la nostra una posizione intermedia o moderata in quanto si tratta di trarre vantaggio dalle nuove utilità, senza rinunciare ai principi essenziali di uno Stato di diritto e del nostro ordinamento giuridico, come la certezza del diritto, la responsabilità e la tutela della parte contraente debole.

Sia dal punto di vista normativo che da quello dell'industria finanziaria stessa, si può notare come questa tecnologia (DLT) e tra queste la Blockchain, sia la "spina dorsale" dell'innovazione finanziaria. Sia le CBDC, come tokenization degli asset o come DeFI, creeranno nuovi modelli di business, ai quali il regolatore dovrà rispondere, dovendo affidarsi alla ricerca giuridica e non solo all'informatica o all'economia.

In termini di regolamentazione, l'UE è innovativa quando si tratta di regolamentare, ma allo stesso tempo sta anche creando un ambiente che sta dirottando i modelli di business dei cryptoasset verso altri Paesi terzi. La creazione di elevate barriere all'ingresso per questo tipo di attività ostacola la concorrenza e rallenta l'innovazione, pertanto, se si sceglie di dare la preminenza a divieti, norme restrittive o regimi di responsabilità senza pretese, le conseguenze saranno negative per l'innovazione all'interno dello spazio UE.

Occorre inoltre prestare attenzione al fatto che la regolamentazione non dovrebbe essere finalizzata a disciplinare tipi di attività, ma piuttosto specifici modelli di business. Ciò che conta davvero non è come viene chiamato o inquadrato un determinato bene, ma i diritti ad esso associati. In altre parole, è possibile vedere come gli apparenti rating di utilità siano in realtà titoli e viceversa. Il fatto che un determinato asset sia considerato un



NFT non significa che non possa essere considerato un titolo o un'utilità, ma semplicemente un asset non fungibile.

Infine, il fallimento di progetti come Terra o di borse come FTX nel 2022, o in passato MTGoX (la prima grande borsa globale) con migliaia di utenti colpiti e che hanno causato perdite milionarie al settore, evidenzia la necessità di regolamentare sia i cryptoasset che gli smart contract a livello mondiale. Anche se è vero che la regolamentazione non proteggerà completamente tutte le parti che partecipano al mercato in tutti i casi (come non lo fa nemmeno nel settore finanziario, ogni entità è soggetta a rischi), ridurrà notevolmente i rischi e, di conseguenza, influenzerà anche le fluttuazioni dei prezzi, generando un mercato più stabile, sostenibile e innovativo perché la regolamentazione faciliterà l'adozione di massa.

## **CONCLUSIONES**

El ordenamiento jurídico y más concretamente el Derecho Mercantil está viéndose profundamente afectado por la tecnología blockchain. La contratación en general y particularmente en el sector bancario y de mercado de valores, necesita ser actualizada. De hecho, se está llevando a cabo un proceso de reformas de gran calado y complejidad, que lidera la UE, que pone de manifiesto que no hay otro camino que afrontar estos cambios, que son percibidos como una oportunidad de mejora.

La complejidad del tema radica en la necesidad de conocer los fundamentos y características principales de esta tecnología, sin lo cual no es posible abordar su tratamiento jurídico. Y en este sentido, como muestra de los errores en que podemos incurrir desde el Derecho, se ha constatado la existencia de una confusión conceptual relativa a los contratos inteligentes. Los Smart Contracts son unos simples programas informáticos que ejecutan una serie de acciones o transacciones dentro de las cadenas de bloques. Esta tecnología es la base de múltiples operaciones, relaciones y transacciones. En cambio, los Smart Legal Contracts, son contratos en el sentido jurídico del término, mejor dicho constituyen una modalidad de contratación para los contratos convencionales.

La principal aportación de los Contratos Inteligentes a la contratación, es la auto ejecución de acciones. Ésta auto-ejecutividad, o ejecución automática no tiene reflejo alguno en el Derecho vigente. Ni la interpretación extensiva, ni la analogía resuelven los problemas que de ello se derivan, por lo que es necesaria una regulación expresa. Además, la particularidad de sujetos y ecosistema blockchain –como por ejemplo los oráculos– hacen necesario que el ordenamiento establezca criterios claros, sobre todo en materia de responsabilidad. El intento de reconstrucción de una teoría general de los contratos inteligentes pone de manifiesto tanto las aportaciones de la teoría general de derechos y obligaciones, como sus insuficiencias.

Para los contratos inteligentes es necesario utilizar criptodivisas, ya que, son valores programables. Es decir, el dinero a día de hoy no es programable y, por tanto, tampoco autoejecutable. Es por ello, que los Estados pretenden sacar sus propias monedas virtuales también conocidas como CBDC. Ello permitirá la creación de contratos inteligentes con moneda fiduciaria ya que el dinero que se utilice en ellos, será programable. Por tanto, lo que hasta ahora es una realidad de alcance limitado, es más que seguro que alcanzará un grado de generalización socio-económica tal, que hará necesario un “derecho especial” de los contratos inteligentes.

De la misma manera, en el ámbito del Derecho Bancario y de Mercado de Valores, se ha concluido también, que es necesario dar respuesta a las aplicaciones financieras derivadas de la tecnología blockchain. Cambios que no suponen ni mucho menos hacer “tabla rasa” del sistema existente, siendo nuestra posición intermedia o moderada en cuanto a que se trata de aprovechar las nuevas utilidades, sin renunciar a principios esenciales de un Estado de Derecho y de nuestro ordenamiento, como son el de seguridad jurídica, responsabilidad y protección del contratante débil.

Tanto por la tendencia regulatoria como por la propia industria financiera, se puede apreciar que esta tecnología (DLT) y entre ellas Blockchain, es la “columna vertebral” de la innovación financiera. Tanto las CBDC, como la tokenización de activos o como DeFI, van a crear nuevos modelos de negocio, a los que el regulador va a tener

que dar respuesta, debiendo apoyarse en la investigación jurídica y no sólo en la tecnología informática o la economía.

En cuanto a la regulación la UE, está siendo innovadora a la hora de regular pero también al mismo tiempo está generando un entorno que está desviando los modelos de negocios de criptoactivos a otros países terceros. El hecho de establecer grandes barreras de entrada a este tipo de negocios dificulta la competencia y frena la innovación, por lo tanto, si se opta por dar preeminencia a las prohibiciones, normas restrictivas o regímenes de responsabilidad inasumibles, las consecuencias serán negativas para la innovación dentro del espacio comunitario.

También se debe prestar atención a que la regulación no debe ir destinada a regular tipos de activos, sino, modelos de negocio concretos. Ya que, lo que importa realmente, no es como se le llame o encuadre a un determinado activo, sino, los derechos que se asocien a él. Es decir, se puede ver como aparentes calificaciones de utilities sean realmente securities y viceversa. Al igual que también el hecho de que un determinado activo sea considerado un NFT, no significa que no pueda ser considerado un security o un utility, es simplemente un activo no fungible.

Por último, el hecho de la quiebra de proyectos como Terra o exchanges como FTX en 2022, o en el pasado MTGoX (primer gran exchange mundial) con miles de usuarios afectados y ocasionando unas pérdidas millonarias al sector pone de manifiesto la necesidad de una regulación tanto de los criptoactivos como de los contratos inteligentes a nivel mundial, ya que aunque es cierto que la regulación no protegerá completamente y en todos los casos a todas las partes que participen en el mercado (como tampoco lo hace en el sector financiero, toda entidad está sujeta a riesgo) sí que reducirá considerablemente los riesgos y en consecuencia, también afectará a las fluctuaciones del precio generando un mercado más estable, sostenible e innovador porque la regulación facilitará la adopción masiva.

## BIBLIOGRAFÍA

ABBATE, J.: «Inventing the Internet, Inside Technology» MYT Press, 1999.

ABRAMOWICZ, M.: «Cryptocurrency-Based-Law», Arizona Law Review 58, 2016, pgs. 359-420.

ABRAMOWICZ, M.: « Cryptoinsurance», GWU Law School Public Law Research Paper No. 2019-17, 2019, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=876127020083070023112023112084029098032032005076035071068099117022104025109098076123038034063030056048039112091091104003087122019016043042041106012005025071100100003073039013118000102001064012116010080115089115119075086022122004125107080121103101000&EXT=pdf>”

ALGOVER GARAU.: «Introducción al Derecho Mercantil», 4ªed., Madrid, 2008.

ALLENA, M.: «Blockchain Technology for Environmental Compliance: Towards A 'Choral' Approach», Bocconi Legal Studies Research Paper 3456977, 2019, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=726071067021027016093019125125120028058084022041061078026026018075121024068088094010010097040106104063121088083110007114104098022084007077063118065119098099064075075017040017005106093104081024116116101077101026127102028102001110015117080086004001127105&EXT=pdf>”

ALVAREZ MARTÍNEZ, G.: «Los grupos de contratos en el crédito al consumo», La Ley, 2009.

ANDHOV, A.: «Corporations on Blockchain: Opportunities & Challenges», University of Copenhagen Faculty of Law Research Paper No. 2019-85, 2019, disponible en HYPERLINK

<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=952112098007007070103065026023099024031086037020053013069083093065096022112127101087055031099031027019034092125093125093007003033047002081054086085103114116104011121088020035013089126085107002012090095030067113003112122085122122096080077077023084116104&EXT=pdf>

ARAMONTE, S., HUANG, W., SCHRIMPF, A.: «DeFi risks and the decentralization illusion», BIS Quarterly Review, 6 Dec, 2125, 2021

AZTEI, N. BARTOLETTI, M., CIMOLI, T., LAUDE, S., ZUNINO, R.: «SoK: unraveling Bitcoin smart contracts», Università degli Studi di Cagliari, Italia, 2018, disponibile en HYPERLINK “[https://www.researchgate.net/publication/324515136\\_SoK\\_Unraveling\\_Bitcoin\\_Smart\\_Contracts](https://www.researchgate.net/publication/324515136_SoK_Unraveling_Bitcoin_Smart_Contracts)”

BACON, MICHELS et alii, «Blockchain demystified: A Technical and Legal Introduction to Distributed and Centralised Ledgers», 25 Rich. J.L & Tech, n°1, 2018, disponibile en HYPERLINK “<https://jolt.richmond.edu/blockchain-demystified-a-technical-and-legal-introduction-to-distributed-and-centralised-ledgers/>”

BAJULAIYE, O. et alii, «Digital Transformation in the Hedge Fund and Private Equity Industry», Lex Research Topics in Corporate Law & Economics Working Paper No. 2020-1, European Corporate Governance Institute - Law Working Paper No. 504/2020, 2020, disponibile en HYPERLINK <https://ssrn.com/abstract=3528068> / <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3528068>

BANASIK, W., DZIEMBOWSKI, S., MALINOWSKI, D.: «Efficient zero-knowledge contingent payments in cryptocurrencies without scripts», European Symposium on Research in Computer Security, Springer, 2016, pgs. 261-280, disponibile en HYPERLINK “<https://eprint.iacr.org/2016/451>”

BANCO DE ESPAÑA/CNMV: «Comunicado conjunto de la CNMV y el Banco de España sobre criptomonedas y ofertas iniciales de criptomonedas (ICOs)», 2018, disponible en HYPERLINK

“[https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/18/presbe2018\\_07.pdf](https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/18/presbe2018_07.pdf)”

BARRET, N.: «The Binary Revolution, The History and the Government of the Computer», Weidenfeld and Nicolson, 2006.

BARRIO ANDRÉS, M.: «Criptoactivos. Retos y desafíos normativos», Wolters Kluwer, febrero 2021.

BBVA.: «De Alan Turing al “ciberpunk”: la historia de “Blockchain»», Blockchain, 2017, disponible en HYPERLINK <https://www.bbva.com/es/historia-origen-blockchain-bitcoin/>

BELLAMY Y HILL.: «Can the blockchain make our contracts Smarter?», 21, 11 Cyberspace Lawyer, NL, 2, 2016.

BERKE, A. (2017), «How safe are Blockchain? It depends», Harvard Business Review, March 7, 2017, disponible en HYPERLINK <https://hbr.org/2017/03/how-safe-are-blockchains-it-depends>

BERNARD MAINAR, R.: «A propósito de una pretendida teoría general de los contratos conexos», RCDI, n°. 720, 2010, pgs. 1449 y ss.

BLEMUS, S.: «Law and Blockchain: A Legal Perspective on Current Regulatory Trends Worldwide», Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review) RTDF N°4-2017, 2017, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=289004112008112094030124111099028099025007057017006013098023066026017108009085091105005060043107058047118071071092093011007117019059007023093127000076067005101105011091032002072096082000112013101004122024098068119005015002126083104009082074108104006003&EXT=pdf>”

BODO, B., GERVAIS, J., QUINTAIS, P.: «Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing?», International Journal of Law and Information Technology, Volume 26, Issue 4, 2018, pgs. 311-336, disponible en HYPERLINK

[“https://www.academia.edu/40246027/Blockchain\\_and\\_smart\\_contracts\\_the\\_missing\\_link\\_in\\_copyright\\_licensing”](https://www.academia.edu/40246027/Blockchain_and_smart_contracts_the_missing_link_in_copyright_licensing)

BOSE, P.; RANGA, S.G.: «Blockchain technology, smart contracts and bitcoins: the indian perspective», Mondaq Business Briefing, 2008.

BUDISH, E.: «The Economic Limits of Bitcoin and the Blockchain» 2018, disponible en HYPERLINK <https://faculty.chicagobooth.edu/eric.budish/research/Economic-Limits-Bitcoin-Blockchain.pdf>

BUSCH, C. et alii.: «Discussion Draft of a Directive on Online Intermediary Platforms», EuCML, nº4, 2016, pag 165.

CASEY, M. J., VIGNA, P.: «In Blockchain We Trust» MIT Technology Review, vol. 121, nº 3, 2018, pgs. 10-16.

CLACK, D., et alii.: «Smart Contract Templates: essential requirements and design options», disponible en HYPERLINK

CERDÁN DE LA CRUZ, F.: «La transformación digital de los servicios financieros», Revista de privacidad y Derecho digital, año II, núm. 8, 2017, pgs. 21-24.

CHAMORRO DOMINGUEZ, M.C.: «Aspectos jurídicos de las criptomonedas», Blockchain Intelligence Law Institute, marzo, 2019.

CLACK, D., BAKSHI, V., BRAINE, L.: «Smart Contract Templates: essential requirements and design options», 2016, disponible en HYPERLINK [“https://arxiv.org/pdf/1612.04496.pdf”](https://arxiv.org/pdf/1612.04496.pdf)

CLARK, B.: «Blockchain and IP Law: a match made in crypto heaven?», WIPO MAGAZINE Núm. 1-2018, Febrero 2018.

CUCCURU, P.: «Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts» International Journal of Law and Information Technology 179–95, 2017.

CUTTS, T.: «Smart Contracts and Consumers», LSE Legal Studies Working Paper No. 1/2019, 2019, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=089119105064004120100018108066092124022046039021042055064086125096098074117111097028063033000008109016026092117026098019125093006041062046036001086026117122121122005009028067103087123019004114073106113023089028099003122108126030021025080112087069123&EXT=pdf>”

DAO, T.C., NGUYEN, B.M., DO, B.L.: «Challenges and Strategies for Developing Decentralized Applications Based on Blockchain Technology», Advances in Intelligent Systems and Computing 926, 2019, pgs. 952-962

DE FILIPPI, P. & WRIGHT, A.: «Blockchain and the law. The rule of Code», Harvard University Press, 2018.

DE LA LASTRA.: «Iniciativas europeas de compepnación y liquidación», Boletín Oficial de la CNMV, 2007, pp. 117 y ss.

DEMERTZIS, M. & WOLFF, G.: «The economic potential and risks of crypto assets: is a regulatory framework needed?» Bruegel Policy Contribution Issue nº14, 2018, disponible en HYPERLINK [http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/09/PC-14\\_2018.pdf](http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/09/PC-14_2018.pdf)

DIEZ PICAZO, L.: *La prohibición de comprar impuesta a los mandatarios*, SDC, 1985.

D’ONFRO, D.: «Smart Contracts and the Illusion of Automated Enforcement?», Washington University Journal of Law and Policy, Forthcoming, 2019, disponible en HYPERLINK <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=22311700412612409107106612309400801805601303405108706709800212311309007006801301300601205801712101501203500200008909811312212003906905405108408608912112109610809007006109304>



[210006912111908709311807811408910908301708602308411011210602410408401002067117&EXT=pdf](https://www.cairn.info/revue-critique-de-droit-international-privé-2022-1-page-161.html)

D'ORNANO, A.: «Un projet d'euro numérique», *Revue critique de droit international privé*, 2022/1 N° 1 | pages 161 à 168, 2022, disponible en HYPERLINK “<https://www.cairn.info/revue-critique-de-droit-international-privé-2022-1-page-161.html>”

DUROVICAND. M., JANSSEN, A.: «The formation of Smart Contracts and Beyond: shaking de fundamentals of Contract Law?», *Smart Contracts and Blockchain Technology: Role of Contract Law*, DiMatteo, M., Cannarsa & C. Poncibo eds., Cambridge University Press, 2018, disponible en HYPERLINK “[https://www.researchgate.net/publication/327732779\\_The\\_Formation\\_of\\_Smart\\_Contracts\\_and\\_Beyond\\_Shaking\\_the\\_Fundamentals\\_of\\_Contract\\_Law](https://www.researchgate.net/publication/327732779_The_Formation_of_Smart_Contracts_and_Beyond_Shaking_the_Fundamentals_of_Contract_Law)”

ECHEBARRIA SÁENZ, M.: «Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain», *Revista de Estudios Europeos*, núm. 70, 2017, disponible en HYPERLINK <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6258551>

EIDENMUELLER, H.: «The Rise of Robots and the Law of Humans», *Oxford Legal Studies Research Paper No. 27/2017*, 2017, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=496096085110075024115093087125095101099083089080001063109072006065125021093116087111098062036040112046109097067100100024091100054090040049087075114017121098093109009001080003019115000125090002077027090081087020004109083017029070005017000112085112102&EXT=pdf>”

ESMA: «ESMA alerts firms involved in Initial Coin Offerings (ICOs) to the need to meet relevant regulatory requirements», ESMA, 2018, pgs. 50-157-828, disponible en HYPERLINK “[https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-828\\_ico\\_statement\\_firms.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-828_ico_statement_firms.pdf)”

FRANCESCHI (ed.) et aliii.: *European Contract Law, and the Digital Single Market*, Intersentia, 2016, disponible en HYPERLINK

[https://www.academia.edu/28029630/Digital\\_Single\\_Market\\_and\\_European\\_Contract\\_Law\\_http\\_intersentia.com\\_en\\_european-contract-law-and-the-digital-single-market.html](https://www.academia.edu/28029630/Digital_Single_Market_and_European_Contract_Law_http_intersentia.com_en_european-contract-law-and-the-digital-single-market.html)

GALLEGO FERNÁNDEZ, L. A.: «Cadenas de bloques y Registros de derechos», *Revista crítica de Derecho Inmobiliario*, núm. 765, 2018, pgs. 97-141.

GAO: «Virtual Currencies: Emerging Regulatory, Law Enforcement, and consumer protection challenges», Report no. GAO, 2018 pgs. 14-496, disponible en HYPERLINK <https://www.gao.gov/assets/670/663678.pdf>

GARCIA MEXÍA, P.: *Criptoderecho la Regulación del Blockchain*, 2018.

GARCÍA PEDROVIEJO.: «El proceso de reforma de la compensación y liquidación bursátil en España» *RMV*, núm.8, 2011, pp. 187 y ss.

GARCÍA RODRÍGUEZ.: «La regulación comunitaria de derivado», *Actualidad Jurídica Uría Méndez*, núm. 33, 2012, pp. 63 y ss.

GONZÁLEZ-MENESES, M.: «Entender Blockchain. Una introducción a la tecnología de registro distribuido», *Aranzadi*, 2017.

GONZALEZ PUEYO.: «Organización de los mercados de derivados y las cámaras de contrapartida central», *CNMV*, Madrid, 2009.

GOVERNATORI, G., IDELBERGER, F., MILOSEVIC, Z. et alii.: «On legal contracts, imperative and declarative smart contracts, and blockchain systems», *Artif Intell Law* 26, 2018, pgs. 377–409, disponible en HYPERLINK <https://doi.org/10.1007/s10506-018-9223-3>

GREEN, S., SANITT, A.: «The Contents of Commercial Contracts: Smart Contracts», *Davies and Raczynska (ed), The Contents of Commercial Contracts: Terms Affecting Freedoms*, Forthcoming, 2019, disponible en HYPERLINK <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=06308910200812110808710802908001>

9105032011084085035089120075075100016110125098011066005016043056061048  
0600640701030680711130130190530390350480800880961161080991220150930470  
3309702509411901507407910309912012610008207109911109206909400412500808  
9099100100&EXT=pdf”

GRIGG, I.: «On the intersection of Ricardian and Smart Contracts» Febrero 2015,  
disponible en HYPERLINK “[https://iang.org/papers/intersection\\_ricardian\\_smart.html](https://iang.org/papers/intersection_ricardian_smart.html);  
[https://www.researchgate.net/publication/308788639 On the intersection of Ricardian  
n and Smart Contracts](https://www.researchgate.net/publication/308788639_On_the_intersection_of_Ricardian_and_Smart_Contracts)”

GRIGG, I.: «The Ricardian Contract», 2004, disponible en HYPERLINK  
[http://iang.org/papers/ricardian\\_contract.html](http://iang.org/papers/ricardian_contract.html)

GRIMMENLMANN, J.: «All Smart Contracts Are Ambiguous», Cornell Legal Studies  
Research Paper No. 19-20, 2019, disponible en HYPERLINK  
“[HUGHES, H.: «Blockchain and the Future of Secured Transactions Law», American  
University, WCL Research Paper, Forthcoming,  
“\[HUITEMA, C.: «Routing in the internet, Prentice Hall», 1999.\]\(https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=075114103000077064118100119116082025125053040028048056123007116126002000091065000078035011028047049060004026087064117076114110009078074029038018002088094102011070077042005007006026123006118066123119094108100104068019125077007123003064071024073003105&EXT=pdf”</a></p></div><div data-bbox=\)](https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=399000101024082081092012088120026085052064046049049050078075022092000066004094123023037114102042000002119106002078022002089090021017027075017074091089089069116077048058010029023068114071089095023083111118116121007098087018113102095097065023021000121&EXT=pdf”</a></p></div><div data-bbox=)

IBAÑEZ JIMÉNEZ, J.W.: *Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español*,  
Dikinson, 2018.

IBAÑEZ JIMÉNEZ, J.W.: «DEFI PARADOX: La necesaria centralización de las finanzas descentralizadas», Blockchain Intelligence Law Institute, Enero, 2022.

IMF: «Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations», IMF Staff Discussion Note 16/03, 2018, disponible en [HYPERLINK https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf](https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf)

INGLE, L.: «Smart Contracts in Consumer Law: Does New Zealand Need to Wise Up?», Victoria University of Wellington Legal Research Paper, Student/Alumni Paper No. 23/2019, 2019 disponible en [HYPERLINK "https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=452119066123071030025126102114092071116022007047022001077095096023123126121098029000107007021119049029017096094117096101031123122012004035040070071126068000076025071068046086022019016000066106099111088080124070071073066028111106112008111112100105069110&EXT=pdf"](https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=452119066123071030025126102114092071116022007047022001077095096023123126121098029000107007021119049029017096094117096101031123122012004035040070071126068000076025071068046086022019016000066106099111088080124070071073066028111106112008111112100105069110&EXT=pdf)

ISDA and Linklaters.: «Whitepaper on Smart Contracts and Distributed Ledger - A Legal Perspective», 2017.

JACCARD, G.: Smart Contracts and the role of Law”, Jusletter IT, 22, en SZCZERBOWSKI, Place of Smart Contracts in Civil Law: A few Comments on Form and Interpretation, Proceedings of the 12th Annual Scientific Conference NEW TRENDS 2017, Ed. Private College of Economic Studies Znojmo, 2017, disponible en [HYPERLINK "http://www.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3095933, 336"](http://www.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3095933)

KALRA, S., GOEL, S., DHAWARN, M., SHARMA, S.: «ZEUS: Analyzing Safety of Smart Contracts», Network and Distributed Systems Security (INDSS) Symposium, San Diego (California), USA, 2018, disponible en [HYPERLINK https://pdfs.semanticscholar.org/0be2/6e0b845aaa2ad1377dabd6a9da21bee04af1.pdf?ga=2.86410584.1942984613.1578419802-2124980970.1569953664](https://pdfs.semanticscholar.org/0be2/6e0b845aaa2ad1377dabd6a9da21bee04af1.pdf?ga=2.86410584.1942984613.1578419802-2124980970.1569953664)

KARJALAINEN, R.: «Governance in Decentralised Networks», 2020, disponible en [HYPERLINK SSRN: https://ssrn.com/abstract=3551099](https://ssrn.com/abstract=3551099) or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3551099>

KEMP, R: «Legal aspects of artificial intelligence», 22, 1 CyberSpace Lawyer NL 2, 2017, disponible en HYPERLINK <http://www.kempitlaw.com/wp-content/uploads/2018/09/Legal-Aspects-of-AI-Kemp-IT-Law-v2.0-Sep-2018.pdf>

KIEL INSTITUTE FOR THE WORLD ECONOMY-EU: «Virtual Currencies Monetary Dialogue», 2018, disponible en HYPERLINK [http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/149902/KIEL\\_FINAL%20publication.pdf](http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/149902/KIEL_FINAL%20publication.pdf)

KIM. H, LASKOWSKI, M.: «A perspective on Blockchain Smart Contracts: Reducing Uncertainty and Complexity in Value Exchange», Blockchain Lab@York, Schulich School of Business, York University, Toronto, Canada, 2018, disponible en HYPERLINK <https://arxiv.org/pdf/1801.02029.pdf>

KOLBER, A.J.: «Not-so-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility», Stanford Technology Law Review, vol. 21, p.198, 2018,

KONASHEVYCH, O.: «Constraints and Benefits of the Blockchain Use for Real Estate and Property Right», 2020, disponible en HYPERLINK Konashevych, Oleksii, Constraints and Benefits of the Blockchain Use for Real Estate and Property Rights (February 11, 2020), 2020, disponible en HYPERLINK: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3520270> / <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3520270>

KOST DE SEVRES, N. CHILTON, B. BRADLEY, C.: «The blockchain revolution, smart contracts and financial transactions», 21, 5, Cyberspace Lawyer NL 3, 2016, disponible en HYPERLINK <https://www.dlapiper.com/en/us/insights/publications/2016/04/the-blockchain-revolution/>

KOULU, R.: «Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an alternative to enforcement» 13, SCRIPTed, 2016, pgs. 41-69, disponible en HYPERLINK <https://script-ed.org/article/blockchains-and-online-dispute-resolution-smart-contracts-as-an-alternative-to-enforcement/>

LACRUZ BERDEJO, L.*et alii*, *Elementos del Derecho Civil*, II vol. 1., 2003, pgs. 250-338.

LAUSLAHTI, K., MATTILA, J., SEPPALA, T.: «Smart Contracts-How-will Blockchain technology affect contractual practices», ETLA Reports, núm. 68, disponible en HYPERLINK

“<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=614013119120121086020082100097122092105043009037074058009066021100110090092096024030019063049055116046060084026068021078125087061033035058053093014119117117116099006031041049125083003095101029118065069100088084089080124075067030069079105100005107023119&EXT=pdf>”

LEGERÉN MOINA, A.: «Los contratos inteligentes en España. La disciplina de los Smart Contracts», *Revista de Derecho Civil* vol V, núm. 2 (abril-junio), 2018, pgs 193-241, disponible en HYPERLINK

“<https://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/320>”

LICHFIELD, G.: «Down with ICOs; long live IPOs» *MIT Technology Review*, vol. 121, nº3, mayo-junio, 2018, pgs. 79-81.

LIN, L.: «Regulating FinTech: The Case of Singapore» *NUS Centre for Banking & Finance Law Working Paper* 19/04, 2019, disponible en HYPERLINK

“<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=126024068112007088078127065123100098039053020046074058007068125088085115006091004108037124118022010007121003113123099071102068012058074010000092113088115023096115110056019033081108111072098072122010003020106103105030126092124109027125014101077112125126&EXT=pdf>”

MARINO, B., JUELS, A.: «Setting standards for altering and undoing smart contracts» en *Rule Technologies. Research, Tools, and Applications: 10th International Symposium, RuleML 2016*, Stony Brook, NY, USA, 2016, pgs.151-166, disponible en HYPERLINK

[https://www.researchgate.net/publication/304480352\\_Setting\\_Standards\\_for\\_Altering\\_and\\_Undoing\\_Smart\\_Contracts](https://www.researchgate.net/publication/304480352_Setting_Standards_for_Altering_and_Undoing_Smart_Contracts)

MACLEOD HEMINWAY, J., SULKOWSKI, A.: «Blockchains, Corporate Governance, and the Lawyer's Role», *Wayne Law Review*, Vol. 65, 2019, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=889127119117082066071096070124097104036009058007026037005123115009021088073091025087018123040104049123008014109028000082086111001008088038013089102066026085127010088017064027106093096095110005014007030124004001026108096019007073113108027084001114022&EXT=pdf>”

McCORRY, P., HICKS, A., MEIKLEJOHN, S.: «Smart Contracts for Bribing Miners», University College London, 2018, disponible en HYPERLINK <http://homepages.cs.ncl.ac.uk/patrick.mccorry/minerbribery.pdf>

MCJOHN, S., MCJOHN, I.: “«The Commercial Law of Bitcoin and Blockchain transactions», *UCCC L.J.* 47, Artículo 2, 2017, disponible en HYPERLINK <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=151120095066122017086107101004107102127011057072042089006120101108083095085070114123001032026043123061021025115100126076124105022082006030034031002091100125123111051009013089104027072076071103119006069121088088002098102073119107071093021087007119008&EXT=pdf>

MEYER, O.: «Stopping the Unstoppable - Termination and Unwinding of Smart Contracts», *Journal of European Consumer and Market Law (EuCML) 2020*, 17 ff, 2020.

MÉNDEZ, F.P.: «Smart Contracts, Blockchain and Land Registry», European Land Registry Association (ELRA) General Assembly. Brussels, November 30th, 2018, disponible en HYPERLINK <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2018/12/Smart-Contracts-Blockchain-and-Land-Registry-by-F-Mendez.pdf>

MENEGHETTI, A., PARISE, T., SALA, M., TAUFER, D.: .: «A Survey on Efficient Parallelization of Blockchain-based Smart Contracts», *Annals of Emerging Technologies in Computing (AETiC)*, Print ISSN: 2516-0281, Online ISSN: 2516-029X, pp. 9-16, Vol. 3, No. 5, 15th December 2019, Published by International Association of Educators and Researchers (IAER), DOI: 10.33166/AETiC.2019.05.002, 2020, disponible en

HYPERLINK

“<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=853127084071024088007024017109066077046084047001025025024007113112122007028098082126052032042044047025048106003103010120064098000058035046014107067017127085084100099004060066021085087025003068012122112103085114002024112118015124109115069099065116086087&EXT=pdf>”

MIK, E.: «Smart Contracts: A Requiem» *Journal of Contract Law* , Forthcoming, 2020, disponible en HYPERLINK <https://ssrn.com/abstract=3499998> / <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>

MIRAZ, M. H.: «Blockchain of Things (BCoT): The Fusion of Blockchain and IoT Technologies» *The Chinese University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No.* 2019-13, 2019, disponible en HYPERLINK <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=980119000072117068120091084065020098118002064083044031109124074112111094005100009025056030043025033007124026096124117081113117061055008035004073126089106013068080095030075082001087116109085116006007028091109010003117111064117103064000011014026064024078&EXT=pdf>”

MORO VISCONTI, R.: «Blockchain Valuation: Internet of Value, Digital Networks and Smart Transactions», *Università Cattolica del Sacro Cuore - Department of Business Administration*, 2020.

MUÑOZ, PEREZ, A.: «Financiación digital y su incidencia en el gobierno corporativo» *Thomsom Reuters Aranzadi*, 2019.

NAKAMOTO, S.: «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System», 2008, disponible en HYPERLINK <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>”

NARINE WELDON, M. EPSTEIN, R.: «Beyond Bitcoin: Leveraging Blockchain to Benefit Business and Society», *Transactions: The Tennessee Journal of Business Law*, 2019, disponible en HYPERLINK



<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=125017092064003016107006023080118112041074054049036036007016117101098114006072111124124027025103026004058022099064010006119093104038028011067085070017081064077096123088041042081025080001083008024095116005070024073106102082104083101012102070093123091112&EXT=pdf>

NAVAS NAVARRO, S.: «Notas sobre la financiación por un tercero y el crédito al consumo (Los derechos ejercitables por el consumidor frente al financiador en los contratos vinculados, art. 15 Ley 7/1995, de 23 de marzo, de crédito al consumo)», Estudios sobre consumo núm. 53, 2000, disponible en HYPERLINK: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=100528>

NORTA, A.: «Creation of Smart-Contracting Collaborations for Decentralized Autonomous Organizations», Springer International Publishing Cham, 2015.

NOTO LA DIEGA, G., WALDEN, I.: «Creation of Smart-Contracting Collaborations for Decentralized Autonomous Organizations», Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 219/2016, 2016, disponible en HYPERLINK <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=193021116117101004106081095116074018050053039063074059107020118074026011125098008122062055115111018120051031090031084016002023011005029023065113121089069088030022066010059009098101103077108113005102123112118125115025071091029009079073084010031005115120&EXT=pdf>

NOWOSTAWSKY, M. FRANTZ, C.: «From Institutions to Code: Towards Automated Generation of Smart Contracts» Conference: 2016 IEEE 1st International Workshops on Foundations and Applications of Self\* Systems (FAS\*W), 2016, disponible en HYPERLINK [https://www.researchgate.net/publication/312240979\\_From\\_Institutions\\_to\\_Code\\_Towards\\_Automated\\_Generation\\_of\\_Smart\\_Contracts](https://www.researchgate.net/publication/312240979_From_Institutions_to_Code_Towards_Automated_Generation_of_Smart_Contracts)

NUÑEZ Y JIMENEZ.: «Target2-Securities», Boletín de la CNMV, 2007, pp. 133 y ss.

O'SHIELDS, R., «Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain», North Carolina Banking Institute, Vol. 21, Issue,1, 2017, disponible en HYPERLINK "https://scholarship.law.unc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1435&context=nbi"

ORTIZ-MARTIN, L., PICAZO-SÁNCHEZ, P., PERIS-LOPEZ, P., , SCHNEIDER, J.G.: «Feasibility analysis of Inter-Pulse Intervals based solutions for cryptographic token generation by two electrocardiogram sensors» Future Generation Computer Systems 96, pgs. 283-296

OSORIO VALLE SIMEON A., DIAS VARELLA M.: «A impossibilidade de regulação jurídica nacional do blockchain: Rumo a um Direito Criptográfico?», Revista Direitos Culturais Núm. 31, Septiembre 2018, pgs. 43-70

PAGE, J.R., CHANG, P., GARROD, C.: «Blockchain cryptocurrencies and ICOs: An offshore lawyer's perspective», Mondaq Business Briefing, 2008.

PASTOR SEMPERE, C.: «Criptomonedas y otras clases de tokens: aspectos mercantiles», en Villaroig Moya, R y Pastor Sempere, C. Blockchain: Aspectos tecnológicos, empresariales y legales, Aranzadi, 2018.

PELLÉ, S.: “La notion d’interdependance contractuelle, contribution a l’etude des ensembles des contracts”, Demesteeer, Dalloz, Paris, 2007.

PÉREZ-SERRABONA GONZÁLEZ, J.L.: «Introducción. El Mercado Financiero», en VV.AA., Coords. Jiménez Sánchez y Díaz Moreno, Derecho Mercantil, Volumen 6º, Marcial Pons 15º Ed, 2013, pgs 25-68.

PHILIPPE, P.: «Blockchain and smart contract: lex cryptographia?» Article to be published in the legal review DAOR, 2018, disponible en HYPERLINK <https://www.interleges.com/wp-content/uploads/2019/02/BLOCKCHAIN-AND-SMART-CONTRACT-1.pdf>

PILKINGTON, M.: «Blockchain Technology: Principles and Applications», 2015, disponible en HYPERLINK

<https://pdfs.semanticscholar.org/e31c/a71621e1402a46ac2c1afb2eba9a7061d139.pdf?ga=2.102439233.1739652205.1578508221-2124980970.1569953664>

PORXAS, N.; CONEJERO, M.: «Tecnología Blockchain: Funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados», *Actualidad Jurídica (Uría & Menéndez)*, Núm. 48, Enero 2018.

PREUKSCHAT, A.: «Blockchain, La revolución Industrial de Internet», *Gestión* 2000, 2017.

PROVASOLI A.M.: «Regulation of blockchain business: a jurisdiction comparison», *Mondaq Business Briefing*, 2008.

PUIG BRUTAU, J.: *Fundamentos del Derecho Civil*, Tomo 2, Vol. 1, 1976.

PUTERBAUGH, D.: «The future of contracts: automation, Blockchain, and Smart Contracts», *ACC Docket* 48, 34, 2016, disponible en HYPERLINK <https://acla.acc.com/documents/item/1780>

RABINOVICH-EINY, O., KATSH, E.: «Blockchain and the Inevitability of Disputes: The Role for Online Dispute Resolution», *J. Disp. Resol*, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=270087070007121069006072070023008026019020004044012020102112084077080098074007091087126002106037044112055114065000126113019070030009070086068022109102024081076026091073066035120113110106068013070010113095081004066005068093031071101030125088110026121087&EXT=pdf>”

REYNA, A. et alii.: «On Blockchain and its integration with IoT. Challenges and opportunities», *Future Generation Computer Systems*, Vol. 88, 2018.

RESHEF KERA, D.: «Dining Philosophers, Byzantine Generals, and the Various Nodes, Users, and Citizens under Blockchain Rule», *Annals of Emerging Technologies in Computing (AETiC)*, Print ISSN: 2516-0281, Online ISSN: 2516-029X, pp. 1-8, Vol. 3, No. 5, 15th December 2019, Published by International Association of Educators and

Researchers (IAER), DOI: 10.33166/AETiC.2019.05.001, 2020, disponible en HYPERLINK

“<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=139127066017102026012103126010031069054036085052058061088101005088115115095084019004098048016023118004125085028067116125122085023007070001017089000078122001068082123008089003087083026074123031072030112076102097114006015101102078125107127081094115092099&EXT=pdf>”

RÍOS GARCÍA O.L.: «Smart contracts y el fin de los abogados», Revista Contaduría Pública Núm. 86, febrero 2019, pgs. 66-69

RIOS LÓPEZ, Y.: «Blockchain, Smart contracts y administración de justicia» Blockchain Intelligence, enero 2021, disponible en HYPERLINK “[https://blockchainintelligence.es/wp-content/uploads/2021/02/BLOCKCHAIN-SMART-CONTRACTS-Y-ADMINISTRACION-DE-JUSTICIA\\_YOLANDA-RIOS.pdf](https://blockchainintelligence.es/wp-content/uploads/2021/02/BLOCKCHAIN-SMART-CONTRACTS-Y-ADMINISTRACION-DE-JUSTICIA_YOLANDA-RIOS.pdf)”

RODRIGUEZ DE AGÜERO DELGADO.: «Iniciativas recientes de la regulación europea de los mercados de valores: la respuesta a la crisis financiera y la revisión de las grandes directivas» Boletín de la de la CNMV, 2012, pp. 75 y ss.

ROJO ÁLVAREZ DE MANZANEDA C.: «Análisis jurídico de las normas de actuación en el mercado de valores» Revista de Derecho del Mercado de Valores, N.º 12, Primer semestre de 2013, pág.. 77, Editorial La Ley

ROJO ÁLVAREZ DE MANZANEDA R.: «El Reparto de Competencias en Materia Financiera en la Doctrina del Tribunal Constitucional: Especial consideración a las Cajas de Ahorros», Thomson Aranzadi, 2008

RÍOS LÓPEZ, Y.: «La tutela del consumidor en la “contratación inteligente». Los “smart contracts” y la “Blockchain” como paradigma de la cuarta revolución, Revista Consumo y Empresa, 2019, pgs. 1-12

RODRIGUES, U.R.: «Law and the Blockchain» Iowa Law Review, Núm. 104-2, Enero 2019, pgs. 679-729

SALVADOR CODERCH, P.: «Autonomía privada, fraude de ley e interpretación de los negocios jurídicos», Indret, Vol. 3, 2004.

SANCHEZ CASTRO, D.: «El cumplimiento por equivalente ¿un modo de evitar los requisitos imprescindibles en toda pretensión indemnizatoria?», ADC, tomo LXIII, fasc. IV., 2010, pgs. 1725-1787.

SANZ BAYON, P.: «Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications», KLRI Journal of Law and Legislation, Volume 9, Number 1, 2020, pgs 63-91.

SAVELYEB, A.: «Contract Law 2.0: Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law», Information & Communications Technology Law, 2017, disponible en [HYPERLINK https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf](https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf)

SCHMITZ, A., RULE, C.: “Online Dispute Resolution for Smart Contract”, University of Missouri School of Law Legal Studies Research Paper No. 2019-11, Journal of Dispute Resolution 103, 2019. disponible en [HYPERLINK https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=195074122123117098126068074000006025053087027082034055099021084106113066068102088110053035120006007034111119082009098031013006126082004073093126022120102023004025031013007074067070124002074027018089121086109065002010082113090122068089071106116106092&EXT=pdf](https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=195074122123117098126068074000006025053087027082034055099021084106113066068102088110053035120006007034111119082009098031013006126082004073093126022120102023004025031013007074067070124002074027018089121086109065002010082113090122068089071106116106092&EXT=pdf)

SCHREPEL, T.: «Collusion by Blockchain and Smart Contracts», Harvard Journal of Law and Technology (33 Harv. J.L. & Tech. 117), 2019, disponible en [HYPERLINK https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=069113004124118101066111016096005002039056057018054055095126079009110096068067104077102022016029019024016011088012005001071092123002027048085024030012072018118091023003082075000092021022098000094064071124015106112116027006123102070120077090087105087064&EXT=pdf](https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=069113004124118101066111016096005002039056057018054055095126079009110096068067104077102022016029019024016011088012005001071092123002027048085024030012072018118091023003082075000092021022098000094064071124015106112116027006123102070120077090087105087064&EXT=pdf)

SCHUSTER, E. P.: «Cloud Crypto Land», LSE Legal Studies Working Paper 17/2019, 2019, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=456095106112066003003098011024122074006004004021063037072112094105016096067105071085036126038056110028118081127116115021079118050082005021006127064065107081024005047087019003114081008097065115083077031024096020024094072118013095126016120122092021113&EXT=pdf>”

STABILE, D.: «Digital Assets and Blockchain Technology: US Law and Regulation», Edward Elgar Publishing, 2020.

SIMS, A. «Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): The Evolution of Companies? », Forthcoming in the New Zealand Universities Law Review, 2020, disponible en HYPERLINK <https://ssrn.com/abstract=3524674> / <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3524674>

SIMONITE, T.: «Why you need a physical vault to Secure a Virtual Currency», Wired, 29 de agosto, 2018, disponible en HYPERLINK “<https://www.wired.com/story/coinbase-physical-vault-to-secure-a-virtual-currency/>”

SKLAROFF, J.: «Smart Contracts and the Cost of Inflexibility», University of Pennsylvania Law Review, Vol. 166, 2017, disponible en HYPERLINK “[https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=prize\\_papers](https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=prize_papers)”

STARK, J.: «Making Sense of Blockchain Smart Contracts», 2016, disponible en HYPERLINK “<https://www.coindesk.com/making-sense-smart-contracts/>”

STUPAR, S., BICO CAR, M., SAHIC, E.: «Challenges of Applying Blockchain Technology», Lecture Notes in Networks and Systems, 76, 2019, pgs. 355-364

SURDEN, H.: «Computable Contracts», University of California, Davis, vol. 46:629, pgs. 631-700.

SURDEN, H.: «Machine Learning and Law», Washington Law Review, Vol. 89, No. 1, 2014, disponible en HYPERLINK “<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=227111111064075003004115102067070086097034061055016020027102093099120003094009066096030000020103007009008123078022089066018080051007069048051084073127115086090126055081094003029081072002008071088064001121095071003094100031095023016008086121004123116&EXT=pdf>”

SWAN, M.: *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, California, O’Reilly, disponible en HYPERLINK “<https://epdf.pub/blockchain-blueprint-for-a-new-economy.html>”

SZABO, N.: «Money, Blockchains and Social Scalability», *Unenumerated* February 9, 2017, disponible en HYPERLINK <http://unenumerated.blogspot.com/2017/02/money-blockchains-and-social-scalability.html>

TAKANASHI, K.: «Blockchain technology and electronic bills of lading», *22 Journal of International Maritime Law*, 202, pgs. 202-211 disponible en HYPERLINK “<https://www1.doshisha.ac.jp/~tradelaw/PublishedWorks/BlockchainTechnologyElectronicBL.pdf>”

TAPSCOTT, D.: «How the blockchain is changing money and business», TED Talk, 2016, disponible en HYPERLINK [https://www.ted.com/talks/don\\_tapscott\\_how\\_the\\_blockchain\\_is\\_changing\\_money\\_and\\_business?language=es](https://www.ted.com/talks/don_tapscott_how_the_blockchain_is_changing_money_and_business?language=es)

TARRERO MARTOS.: «La reforma de la Ley del Mercado de Valores. Modificación sustancial del sistema de compensación, liquidación y registro de valores representados mediante anotaciones en cuenta», *Actualidad Jurídica Uría Menéndez*, núm. 31, 2012, pp. 70 y ss.

TORRALBA SORIANO, O.: «La responsabilidad por los auxiliares en el cumplimiento de las obligaciones», ADC, 1971, pgs. 1155-1556

TUR FAUNDEZ, C. E.: *Smart Contracts: Análisis Jurídico*, Editorial Reus, Colección: Derecho de las nuevas tecnologías, 2018.

VAN ERP, S.: «Land Registration and ‘Disruptive’ (or ‘Trustworthy’?) Technologies: Tokenisation of Immovable Property» in: Anabel Fraga, Elena Ioriatti and Sjef van Erp (eds.), IMOLA II Project. The European Land Register Document (ELRD): A common Semantic Model for Land Registers Interconnection, 2020

VAN MOORSEL, A., ALHARBY, M.: «Blockchain Based Smart Contracts : A Systematic Mapping Study», Conference paper, Computer Science & Information Technology (CS & IT), Researchgate, 2017, disponible en HYPERLINK [https://www.researchgate.net/publication/319603816\\_Blockchain\\_Based\\_Smart\\_Contracts\\_A\\_Systematic\\_Mapping\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/319603816_Blockchain_Based_Smart_Contracts_A_Systematic_Mapping_Study)

VERSTRAETE, M.: «The Stakes of Smart Contracts», 50 Loyola University Chicago Law Journal 743, 2019, disponible en HYPERLINK <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=148071126119096098109090082010018024033013028061061031073024092074121112120112086022007103016062046034116122082100098127024065103080042053020066111090084119100017010049065067065094007119005126082000013096071031008074026105094069124083121066029025026068&EXT=pdf>

VIEIRA FERNANDES, D.: «Tokens, 'Smart Contracts' and System Governance» IN+ Center for Innovation, Technology and Policy Research, 2019, disponible en HYPERLINK <https://ssrn.com/abstract=3492274> / <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3492274>

VILALTA NICUESA, A. E.: *Smart legal contracts y blockchain*, Wolters Kluwer, 2019.



VILALTA NICUESA, A. E.: *Mediación y arbitraje electrónicos*, Thomsom Reuters Aranzadi, 2012, pgs. 290 y ss.

VIJYAKUMARAN, A.: «Legally Blocked: The Evolution and Legality of Smart Contracts» Raizada, S. (Ed.) *Advancement in Legal Research: Transdisciplinary Innovative Dimensions*, New Delhi, K. V. Publishers ISBN No. 978-81-934484-4-1, 2019, disponible en [HYPERLINK  
“https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=805083115115087069015088100126108124020009058049034037091095000006028079088000026124013048012118102116115018092102009007026065026033071081039081110024114119113113019023022010091076092079106094102000102118003005122066109086104123123118001025073089017003&EXT=pdf”](https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=805083115115087069015088100126108124020009058049034037091095000006028079088000026124013048012118102116115018092102009007026065026033071081039081110024114119113113019023022010091076092079106094102000102118003005122066109086104123123118001025073089017003&EXT=pdf)

VON BAR, CLIVE, CHULTE-NÖLKE et alii.: *Principles, definitions and Model Rules of European Private Law: Draft Common Frame of Reference (DCFR)*, 2008, disponible en [HYPERLINK  
“https://www.ccbe.eu/fileadmin/speciality\\_distribution/public/documents/EUROPEAN\\_PRIVATE\\_LAW/EN\\_EPL\\_20100107\\_Principles\\_\\_definitions\\_and\\_model\\_rules\\_of\\_European\\_private\\_law\\_-\\_Draft\\_Common\\_Frame\\_of\\_Reference\\_\\_DCFR\\_.pdf”](https://www.ccbe.eu/fileadmin/speciality_distribution/public/documents/EUROPEAN_PRIVATE_LAW/EN_EPL_20100107_Principles__definitions_and_model_rules_of_European_private_law_-_Draft_Common_Frame_of_Reference__DCFR_.pdf)

VON NEUMANN, J., MORGENSTERN, O.: *Theory of Games and Economic Behaviour*, Princeton University Press, 1994.

WANG, L., GUO, S.: «Blockchain Based Data Trust Sharing Mechanism in the Supply Chain», *Advances in Intelligent Systems and Computing* 895, 2019, pp. 43-53

WEBER, I., XU, X., RIVERET, R., GOVERNATORI, G., PONOMAREV, A., MENDLING, J.: «Untrusted business process monitoring and execution using blockchain.» In: *Proceedings of the 14th international conference on business process management*, vol 9850. Springer, 2016, pgs. 329–347

WERBACH, K., CORNELL, N.: «Contracts ex machina», 2017, pgs. 314-382, disponible en [HYPERLINK](https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj) “https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj”

WOOD, G.: «Ethereum A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger» 2014, Ethereum Project yellow paper, disponible en [HYPERLINK](https://ethereum.github.io/yellowpaper/paper.pdf) <https://ethereum.github.io/yellowpaper/paper.pdf>

YAGA, D., MELL, P., ROBY, N. SCARFONE, K.: «Blockchain Technology Overview», NIST US Department of Commerce, 2018, disponible en [HYPERLINK](https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2018/NIST.IR.8202.pdf) “https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2018/NIST.IR.8202.pdf”

YEOB, P.: «Regulatory issues in Blockchain technology», Journal of Financial Regulation and Compliance Núm. 25-2, 2017, pgs. 196-208.

YORK, MCMILLAN, WONG.: «Blockchain and Smart Contracts: The dawn of the internet of Finance?, Communication Law Bulletin, Vol. 35, 2016.

YZQUIERDO TOLSADA, M.: «*Sistema de responsabilidad civil contractual y extracontractual*», Editorial Dykinson, 2001, pgs. 119 y ss.

ZETZSCHE, D., DOUGLAS, W., BUCKLEY, R.: «Decentralized Finance (DeFi) », IIEL Issue Brief 02/2020, European Banking Institute Working Paper Series 59/2020, University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2020/010, Marzo 2020, disponible en [HYPERLINK](https://ssrn.com/abstract=3539194) <https://ssrn.com/abstract=3539194> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3539194>

ZHANG, X., GRANNIS, J., BAGGILI, I., BEEBE, N.L.: «Frameup: An incriminatory attack on Storj: A peer to peer blockchain enabled distributed storage system», Digital Investigation 29, 2019, pgs. 28-42

ZHONG, L., WU, Q., XIE, J., GUAN, Z., QIN, B.: «A secure large-scale instant payment system based on blockchain», Computers and Security 84, 2019, pgs. 349-364

