

EL DERECHO TRIBUTARIO ANTE UNA NUEVA REALIDAD VIRTUAL: LA TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN* APLICADA A LOS CONTRATOS INTELIGENTES *

Roberto Ignacio Fernández López

*Catedrático de Derecho Financiero y Tributario
Universidad de Vigo
(España)*

Title

Tax Law in the face of a new virtual reality: blockchain technology applied to smart contracts

Resumen

La cadena de bloques es una tecnología disruptiva que presenta múltiples aplicaciones en los sectores público y privado. Una de sus muchas funcionalidades es la de servir de soporte a contratos inteligentes autoejecutables sin intervención humana, pero son numerosos los interrogantes que plantea para el Derecho tributario esta novedosa fórmula de economía digital. El objeto del presente estudio es analizar los principales retos, problemas y oportunidades que surgen no sólo para los obligados tributarios que utilizan *blockchain* para constituir y desarrollar contratos inteligentes, sino también para la Administración tributaria.

Palabras clave

Cadena de bloques; contratos inteligentes; Derecho tributario; obligados tributarios; Administración tributaria.

Abstract

Blockchain is a disruptive technology that has multiple applications in the public and private sectors. One of its many functionalities is to support smart contracts that can be executed without human intervention, but there are numerous questions that this novel formula of digital economy raises for tax law. The purpose of this paper is to analyze the main challenges,

* Trabajo realizado al amparo del proyecto de investigación desarrollado en la Universidade de Vigo «PID2019-107450GB-C31», sobre *Retos y oportunidades de la Administración tributaria*, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Agencia Estatal de Investigación).

Roberto Ignacio Fernández López

problems and opportunities that arise not only for taxpayers who use blockchain to constitute and develop smart contracts, but also for the tax administration.

Keywords

Blockchain; smart contracts; tax law; taxpayers; tax administration.

Fecha de recepción: 27-11-2020 / Fecha de aceptación: 4-01-2021/ Fecha de revisión: 8-01-2021

Cómo referenciar: Fernández López, R.I. (2021). El derecho tributario ante una nueva realidad virtual: la tecnología *blockchain* aplicada a los contratos inteligentes. *Revista Técnica Tributaria* (132), 17-55.

SUMARIO

1. Introducción
2. Aspectos jurídico-privados de los contratos inteligentes ejecutables a través de una cadena de bloques
3. Retos del Derecho tributario ante los contratos inteligentes vinculados a una *blockchain*
 - 3.1. La posición de los usuarios y gestores de la red *blockchain*
 - 3.2. El acceso e intervención de la Administración tributaria en las cadenas de bloques
4. Conclusiones
5. Bibliografía

1. Introducción

La tecnología *blockchain* está llamada a revolucionar por completo el mundo de las transacciones digitales y, por lo tanto, a cambiar sustancialmente los modelos de negocio en multitud de sectores económicos. Sus efectos también se van apreciar más pronto que tarde en la forma de relacionarse entre Administraciones y ciudadanos o empresas. Como es sabido, *blockchain* comporta la combinación de dos elementos tecnológicos: por un lado, una base de datos descentralizada o registro de contabilidad distribuida (DLT - *Distributed Ledger Technology*), en el que la información se almacena de forma simultánea en diferentes nodos u ordenadores que la comparten de igual a igual (*peer-to-peer*), y, por otro lado, un conjunto de bloques encadenados en el que cada uno de ellos incorpora un código criptográfico o *hash* (algoritmo matemático) que toma como referencia la información del bloque anterior y, a partir de ese código alfanumérico, es posible crear una nueva secuencia criptográfica en el siguiente bloque de la cadena¹.

Los dos componentes descritos se desarrollan a través de un proceso de *minería*, con arreglo al cual los nodos o servidores físicos agregan nuevos bloques a la cadena (*hashing*) generando así otros códigos o algoritmos conforme a un protocolo de consenso². De este modo, se va creando un libro mayor (*ledger*) que registra los datos o transacciones que se van incorporando a cada bloque con la consiguiente réplica en cada nodo. Los mineros realizan así en esencia dos tareas: la construcción de nuevos bloques y la verificación de los datos

1 Vid.. JUNESTRAND, S., «A blockchain-based governance model for public services in smart cities», *Open Access Government*, 2018. Recuperado de <https://www.openaccessgovernment.org/a-blockchain-based-governance-model/52928>. (Consultado el 23/09/2020).

La criptografía convierte un mensaje ilegible en otro legible y, a la inversa, también descifra un mensaje ilegible para que pueda ser legible. Vid.. PREUKSCHAT, A. (Coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet*, Gestión 2000, Barcelona, 2017, págs.190 y sgts.

La criptografía se puede definir como «el acto de crear códigos que permiten que los datos se mantengan en secreto. La criptografía convierte estos datos en un formato que solo los usuarios autorizados pueden leer/decodificar. Por lo tanto, los datos se pueden transmitir sin temor a que sean descifrados y comprometidos por actores no autorizados. Los actores autorizados pueden descifrar los datos utilizando una "clave", que es esencialmente un código privado que solo un usuario autorizado debe conocer». [Vid.. <https://www.techopedia.com/definicion/1770/cryptography>. (Consultado el 27/10/2020)].

2 El protocolo de consenso (quizá uno de los más conocidos es *Proof of Work* elegido por *Bitcoin*) puede definirse como un «mecanismo que permite tener un registro distribuido en el que las distintas partes, sin necesidad de confiar unas en otras, puedan estar seguras de que la información que comparten y aceptan es veraz, y puedan además rechazar una información que no lo sea, en el caso de que consiga filtrarse en la red». [Vid.. VV.AA., *Aplicaciones de Blockchain en el Sector Público*, 2018, pág.12. Recuperado de <https://www.ospi.es/es/informes/detalle/Aplicaciones-de-Blockchain-en-el-Sector-Publico/>. (Consultado el 29/07/2020)].

o transacciones que otros han incorporado a cada bloque³. Ni que decir tiene que ambas funciones, pero especialmente la primera, requieren gran cantidad de recursos energéticos dada la necesidad de programar cálculos y estructuras complejas que posibiliten la continuación de la secuencia algorítmica, la cual es un conjunto alfanumérico único y exclusivo de cada bloque.

Con base en esta configuración técnica, son varias las ventajas o puntos fuertes que se atribuyen a *blockchain*: transparencia, pues la información fluye y es compartida en condiciones de igualdad por todos los participantes o usuarios de los nodos sin que la administre un servidor central; inmutabilidad, ya que los datos de un bloque anterior son de imposible modificación, edición o borrado, salvo que excepcionalmente hubiese un consenso de todos los participantes en anular los datos incorporados; descentralización o desintermediación, esto es, inexistencia de jerarquía y de centros de decisión que validen las operaciones realizadas, lo que aumenta la seguridad dificultando posibles ataques informáticos sobre un único servidor; instantaneidad y agilidad, en la medida que los intercambios de información operan en tiempo real; secuenciación temporal y trazabilidad, dado el fácil seguimiento de los datos incorporados a la cadena y el conocimiento del momento preciso en que se creó o modificó un determinado documento⁴.

En *Bitcoin* el *Proof of Work* es un proceso de verificación por virtud del cual determinados participantes (los «mineros») validan cada bloque de información que se añade a la red mediante la resolución de puzles criptográficos a cambio de una recompensa. En los últimos años, con el auge y expansión de la red *Bitcoin*, la verificación requiere mucho tiempo y un gran poder computacional para resolver dichos puzles criptográficos. En la práctica, esto supone que la verificación *Proof of Work* suponga un elevado consumo de tiempo y recursos energéticos. Ello ha motivado que otras criptomonedas, como *Ethereum*, hayan optado por aplicar otro sistema de verificación alternativo denominado *Proof of Stake*, basado en la reputación del validador, en donde los participantes con un mayor número de monedas virtuales son los más fiables. También aquí los participantes que realizan la verificación obtienen una recompensa económica, lo cual incentiva a los usuarios con un mayor número de recursos a realizar dicha verificación lo antes posible. [Vid. DE BIASE, P. y MAYOR, D.J., «Initial Coin Offerings (ICOs): un estudio sobre una nueva forma de financiación en la era digital», pág. 94. Recuperado de <https://www.perezllorca.com/actualidad/articulo/initial-coin-offerings-icos-un-estudio-sobre-una-nueva-forma-de-financiacion-en-la-era-digital/>. (Consultado el 29/07/2020)].

3 Las «transacciones» en *blockchain* hacen referencia a cualquier intercambio de información susceptible de ser contenida y registrada en un bloque. El objeto de la información puede ser muy variado, ya que puede versar sobre una transacción económica, un contrato inteligente, un cambio en los permisos de un usuario, etc. Vid. VV.AA., *Aplicaciones de Blockchain en el Sector Público...*, ob.cit., pág.13.

4 Vid. VV.AA., *EU Blockchain Observatory and Forum*. Recuperado de <https://www.eublockchainforum.eu/about>. (Consultado el 23/09/2020).

De hecho en *blockchain* se utiliza un sistema de criptografía asimétrica o de doble clave, tanto para acceder a datos ya existentes como para incorporar otros nuevos a la cadena de bloques. Es decir, por una parte cada nodo dispone de una clave pública que se distribuye por toda la red, lo que permite el cifrado de operaciones o transacciones y la identificación de un miembro frente a los demás; pero, por otra parte, también se actúa con una clave privada a la que se encuentra matemáticamente asociada esa red, en virtud de la cual es posible la descryptación o el descifrado de datos, lo cual posibilita la intervención individual de cada participante en las operaciones o transacciones desarrolladas en la red.

De todos modos, *blockchain* también plantea serias incógnitas jurídicas, singularmente en el ámbito del sector público⁵. Uno de los mayores desafíos afecta a la gestión de los datos personales, ya que la filosofía de la cadena de bloques se asienta en la idea de que cada uno de los intervinientes en la red nodal está en un plano de igualdad con idénticas condiciones de acceso a los datos de carácter personal incorporados a los códigos criptográficos, y ello colisiona en gran medida con la legislación española y europea que obliga a que exista un responsable en el tratamiento de dichos datos⁶. Bien es cierto que este inconveniente es más evidente en las redes *blockchain* públicas o abiertas –donde no existe limitación en el número de usuarios que pueden descargar en sus ordenadores la tecnología necesaria para operar en la cadena y tampoco es necesario que se identifiquen–, mientras que, en cambio, es fácilmente evitable en las redes privadas o «permisionadas», ya que en estas últimas los propietarios o gestores de la red pueden decidir quién participa en la misma y todos los usuarios se conocen, lo que facilitaría la identificación del responsable o gestor de los datos personales⁷. En esta misma línea, la protección de la privacidad y el ejercicio de los derechos de rectificación o supresión parecen incompatibles con la inmutabilidad propia de los bloques creados, pero ello podría solventarse bien con un proceso de encriptación o anonimización en las redes privadas que convirtiese al dato en inaccesible, o bien permitiendo la introducción en el bloque o registro más reciente de datos que anulasen la información de los anteriores y que convirtiesen en válido el último incorporado⁸. Pero incluso en una red pública, por ejemplo la red *Bitcoin*, sería posible calificar como responsable del tratamiento de los datos que la integran al programador o diseñador del *software* en que se asienta la cadena de bloques, ya que puede perfilar la finalidad y los medios de tratamiento de datos.

5 Vid.. BERRYHILL, J., BOURGERY, T. and HANSON, A., «Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector», *OECD Working Papers on Public Governance*, núm.28, 2018, págs.29-30. Recuperado de <https://doi.org/10.1787/3c32c429-en>. (Consultado el 27/10/2020).

6 Vid.. 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 Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales.

7 Las redes «permisionadas» (*permissioned*) deben su nombre a que los datos de la cadena de bloques son compartidos por personas que, previamente, han sido autorizados o han obtenido un permiso para dar y recibir información o para poder leer y escribir en la cadena. Por esta razón, las redes privadas o «permisionadas» pierden una de las grandes señas de identidad de *blockchain* que es la descentralización. En las redes privadas es cierto que los usuarios de los distintos nodos siguen actuando de forma autónoma, pero hay un gestor o autoridad central que autoriza y supervisa la consulta, validación y acceso a la información, así como la ejecución de programas, etc.

Por otra parte, mientras que las redes públicas se suelen apoyar en un sistema de *software* libre (*Free Software*), en cambio las redes privadas funcionan con código abierto (*Open Source*). Estas últimas priman el acceso al código fuente y, asentándose en un menor número de participantes que las redes públicas, permiten a los desarrolladores la modificación de dicho código obteniendo así un *software* de mayor calidad, si bien aquí cobra gran importancia la transparencia y los protocolos o reglas de uso para la implementación de *blockchain*. Vid.. GARCÍA MATEO, P., *Blockchain aplicado al sector público*, Universitat Politècnica de València, 2018, pág.46. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/111762/Garc%C3%ADa%20-%20Blockchain%20aplicado%20al%20sector%20p%C3%BAblico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (Consultado el 08/10/2020).

8 Vid.. ZORRAQUINO, A. y MATAS, A., «Blockchain: aplicación de la tecnología e implicaciones en materia de protección de datos personales», *Pwc Periscopio Fiscal & Legal*. Recuperado de <https://periscopiofiscalylegal.pwc.es/blockchain-aplicacion-de-la-tecnologia-en-proteccion-de-datos/>. (Consultado el 22/07/2020).

En cualquier caso, la tecnología *blockchain* se suele identificar o asociar con el mundo de las criptomonedas, singularmente con *Bitcoin*, y es cierto que fue en este campo donde comenzó a dar sus primeros pasos al facilitar el lanzamiento e intercambio de estos activos en formato digital⁹. De hecho, *Bitcoin* fue la primera aplicación práctica de la cadena de bloques. A partir de ahí han surgido otros *tokens* o derechos sobre activos patrimoniales (criptoactivos), tanto intangibles como físicos¹⁰. Precisamente, la posibilidad de *tokenizar* de forma criptográfica activos tangibles (inmuebles, productos agrícolas, obras de arte, bosques, artículos de lujo, etc.) también abre posibilidades hasta ahora desconocidas en diferentes sectores económicos, que van mucho más allá del lanzamiento de monedas virtuales y que desde luego también originan importantes consecuencias tributarias¹¹. Es lo que desde las ciencias computacionales se denomina «el internet del valor», a saber, la posibilidad de utilizar *blockchain* como herramienta que permite gestionar activos digitales sin depender de una autoridad central que supervise el proceso¹². Quizás ha sido éste uno de los desarrollos más acusados de las cadenas de bloques hasta la fecha, de modo particular en el mercado de las criptomonedas. A este respecto, para salir al

9 No existe una definición legal de las monedas virtuales o criptomonedas. En realidad, no poseen una sola finalidad jurídico-económica. Así, por ejemplo, el Banco Central Europeo las definió como «la representación digital de valor, no emitida por ninguna autoridad bancaria central, institución de crédito o emisor de dinero electrónico reconocido, que, en ciertas ocasiones, puede ser utilizada como medio de pago alternativo». [Vid.. VV.AA., *Virtual currency schemes-a further analysis*, 2015, pág.33. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>. (Consultado el 09/09/2020)]. Por consiguiente, no son moneda de curso legal, no están reguladas o intervenidas por una institución monetaria ni poseen una unidad de cuenta propia. Esa falta de regulación ha provocado que las monedas virtuales hayan sido foco de atención como mecanismos propicios para desarrollar actividades ilícitas (fraude fiscal, blanqueo de capitales, estafas, etc.). Por su parte, la STJUE de 22 de octubre de 2015 (asunto C-264/14, Skatteverket - David Hedqvist) consideró que el canje de *bitcoins* es equiparable al de divisas tradicionales, por lo que este tipo de operaciones están exentas de IVA. Calificó además a las criptomonedas como «divisa virtual de flujo bidireccional» con el finalidad de servir de medio de pago.

En esta misma línea, la doctrina más autorizada encuadra las monedas virtuales en una de las categorías de los activos patrimoniales digitales (*tokens*), los *currency tokens*, esto es aquellos cuya principal finalidad es la de operar como medios de pago universalmente aceptados. También podrían ser calificadas como *utility tokens*, los cuales, además de ser medios de pago, dan la posibilidad de adquirir bienes y disfrutar servicios de la empresa o plataforma que los ha emitido a través de una ICO (*Initial Coin Offering*). Es decir, los *utility tokens* funcionan como «títulos-valores impropios», de suerte que «pueden ser transmitidos sin necesidad de comunicarlo al deudor, aunque les afectan excepciones reales y personales de relaciones anteriores». [Vid.. NASARRE AZNAR, S., «Naturaleza jurídica y régimen civil de los "tokens" en "blockchain"», en GARCÍA TERUEL, R.M.³. (Coord.), *La tokenización de bienes en blockchain. Cuestiones civiles y tributarias*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020, págs. 77-78 y 96].

Para un conocimiento preciso de las ICO puede consultarse el análisis de DE BIASE, P. y MAYOR, D.J., «*Initial Coin Offerings* (ICOs): un estudio sobre una nueva forma de financiación en la era digital», págs. 91-118. Recuperado de <https://www.perezllorca.com/actualidad/articulo/initial-coin-offerings-icos-un-estudio-sobre-una-nueva-forma-de-financiacion-en-la-era-digital/>. (Consultado el 29/07/2020).

10 Los *tokens* pueden definirse como «un tipo de activo digital que se puede rastrear o transferir a través de una cadena de bloques. Los *tokens* se utilizan a menudo como representaciones digitales de activos, tales como materias primas, acciones e incluso productos. Los *tokens* también se utilizan para incentivar a los actores o participantes a mantener y asegurar las redes *blockchain*». Dicha definición y explicación proceden de VV.AA., *EU Blockchain Observatory and Forum 2018-2020. Conclusions and Reflections*, pág.94. Recuperado de <https://www.eublockchainforum.eu/reports>. (Consultado el 21/10/2020).

11 Vid.. RIVAS NIETO, E., «Las implicaciones tributarias de la "tokenización" de bienes», en GARCÍA TERUEL, R.M.³. (Coord.), *La tokenización de bienes en blockchain. Cuestiones civiles y tributarias*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020, págs.219 y sgts.

12 Vid.. GARCÍA MATEO, P., *Blockchain aplicado al sector público*, ob.cit., pág.39.

paso de los recelos que suscita la emisión y tráfico de monedas virtuales a través de una *blockchain*, ya se está estudiando la posibilidad de implantar el euro digital con respaldo del Banco Central Europeo, no como nueva divisa sustitutiva del efectivo ni tampoco provista de la cualidad de activo de inversión, sino como método de pago opcional y alternativo a los ya existentes¹³.

Por otra parte, *blockchain* está acaparando también notoriedad como medio para acreditar la identidad digital de ciudadanos y empresas, ya que permite acceder con seguridad y rapidez a determinados servicios públicos y privados. En este sentido destacan países como Estonia, cuya Administración pública está altamente digitalizada gracias a las aplicaciones que ofrece la cadena de bloques¹⁴. Y no es menos útil la funcionalidad de esta tecnología en el ámbito de la logística y la distribución, puesto que reduce trámites, facilita la trazabilidad del producto y agiliza al máximo todo el sistema de transporte de mercancías.

Pero, además de los anteriores, hay otro llamativo escenario en el que *blockchain* está adquiriendo recientemente un creciente protagonismo que, según todo apunta, se acentuará todavía más en el futuro inmediato: el de los *smart contracts*. En realidad fue una plataforma global, descentralizada y de código abierto como *ethereum* la que desde 2014 impulsó el uso de los contratos inteligentes¹⁵, los cuales ejecutan de forma automática cláusulas, funciones y efectos jurídicos predeterminados en lenguaje criptográfico¹⁶. Los contratos inteligentes operan así como programas informáticos que llevan a efecto acuerdos establecidos entre dos o más partes desde el preciso momento en que se cum-

13 Vid.. https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-11-26/foro-blockchain-tecnologia-digitalizacion-bra_2848528/ (Consultado el 26/11/2020).

14 Vid.. <https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf>. (Consultado el 25/09/2020). Los beneficios conseguidos por los ciudadanos estonios con la identificación digital implementada al amparo de *blockchain* abarcan aspectos tan diversos como los siguientes: a) Identificación legal para ciudadanos estonios que viajen dentro de la UE. b) Servicios médicos (tarjeta de seguro médico, historial clínico, recetas electrónicas, etc.). c) Firma digital. d) Sistema de voto digital. e) Declaraciones de impuestos. f) Acceso al Registro Mercantil y al Registro de la Propiedad. g) Acceso a la Administración de Justicia. h) Acceso y gestión de cuentas bancarias, etc.

Otra experiencia muy positiva en el uso de *blockchain* es la de Georgia. Esta ex república soviética ha recurrido exitosamente a dicha aplicación tecnológica para crear un Registro de la Propiedad, lo que ha posibilitado cartografiar terrenos e identificar a los legítimos titulares de la propiedad inmueble. [Vid.. https://blogs.elconfidencial.com/mundo/fuera-de-lugar/2019-11-26/georgia-primer-paso-deshacerse-notarios-683_2351948/ (Consultado el 27/10/2020)].

15 Vid.. <https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/>. (Consultado el 24/09/2020).

16 La combinación de *blockchain*, *smart contracts* y *tokens* crea el caldo de cultivo ideal para que surjan mercados financieros paralelos a los oficialmente reconocidos, regidos por sus propias normas y, por supuesto, sin estar bajo el control de un supervisor institucional. Evidentemente, por su opacidad y falta de regulación, el riesgo para los inversores es enorme en dichos mercados extraoficiales.

Para contrarrestar estos inconvenientes, la Comisión Europea publicó en septiembre de 2020 la propuesta del marco legislativo de la UE para los mercados de «criptoactivos» o activos digitales (MiCA – *Europe's Markets in Crypto-Assets*). En la misma línea que la Directiva 2004/39/CE, de mercados de instrumentos financieros (MiFID), la Comisión pretende con dicha regulación proporcionar claridad legal y seguridad jurídica en torno a las criptomonedas, *tokens* y otros activos digitales, con la intención de tratarlos de la misma manera que cualquier otro instrumento financiero regulado. La propuesta de MiCA contiene una definición amplia de activos criptográficos y un conjunto básico de reglas que se aplican a los emisores de esos activos y proveedores de servicios. [Vid.. <https://blockchain.news/news/leaked-EU-commission-draft-crypto-assets-law-how-will-cryptocurrency-regulated>. (Consultado el 02/11/2020)].

plen ciertas condiciones incorporadas a un *software*¹⁷. Frente a los contratos tradicionales, el modelo descrito elimina la posible intermediación de un tercero, esto es, del responsable legal que verifica la validez del negocio jurídico, al margen de que reduce costes de gestión y tiempo dedicado a comprobar el grado de cumplimiento del acuerdo¹⁸.

Así las cosas, es a esta vertiente de los *smart contracts* a la que queremos prestar atención en el presente trabajo, ya que son tantas las posibilidades que se abren en el intercambio de bienes, y sobre todo de servicios, que más pronto que tarde el Derecho tributario deberá dar respuesta a los numerosos interrogantes que suscita esta novedosa operatoria económica. A este respecto, intentaremos desvelar en las líneas que siguen los principales retos, problemas y oportunidades que surgen no sólo para los obligados tributarios que utilizan *blockchain* para verificar y ejecutar contratos inteligentes, sino también para la Administración tributaria. No obstante, con carácter previo es necesario sentar las bases de los aspectos jurídico-privados más relevantes que rodean este tipo de negocios jurídicos.

2. Aspectos jurídico-privados de los contratos inteligentes ejecutables a través de una cadena de bloques

Una primera aproximación a la figura de los contratos inteligentes exige diferenciar el doble plano que presentan: tecnológico y jurídico. Desde una perspectiva puramente técnica estamos ante un código de programación que, como tal, es una secuencia criptográfica de datos. Dicha secuencia despliega una serie de consecuencias o efectos predefinidos en la misma ante la concurrencia de determinados eventos, condiciones o circunstancias. Desde un punto de vista jurídico es, como todo contrato, un acuerdo vinculante entre dos o más partes cuyo principal soporte es la secuencia criptográfica, la cual permite validar el cumplimiento de las condiciones acordadas¹⁹. Ambos planos se complementan entre sí pues sin el *software* o código de programación no hay acuerdo autoejecutable con efectos jurídicos y, al mismo tiempo, el soporte criptográfico

17 Vid.. VV.AA.: *Conoce los entresijos de la criptomoneda más evolucionada y el espectacular mundo de oportunidades que le rodea*. Recuperado de <https://www.miEthereum.com/>. (Consultado el 13/10/2020).

18 Por lo demás, el campo de actuación de los contratos inteligentes no debe ceñirse en exclusiva a la contratación privada sino que también puede abarcar la contratación pública, en especial el proceso de financiación, licitación y adjudicación de contratos por entes públicos. En este terreno el contrato inteligente puede suponer un importante instrumento de prevención del fraude y de lucha contra la corrupción. [Vid.. GARCÍA MATEO, P., *Blockchain aplicado al sector público*, ob.cit., pág.63; y MUÑOZ CARMONA, A.M., *Implicaciones jurídicas del uso de blockchain en la Administración pública*, Universidad de Murcia, 2018, págs.65-72 y 78-81. Recuperado de https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/61679/1/TFM_Mu%C3%B1oz_Carmona%2C_Agust%C3%ADn_Manuel.pdf (Consultado el 14/10/2020)].

19 Vid.. VIVAS AUGIER, C., «Aplicaciones transversales de la *blockchain*», en PREUKSCHAT, A. (Coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet*, Gestión 2000, Barcelona, 2017, págs.140 y sgts.; GÓRRIZ LÓPEZ, C., «Tecnología *Blockchain* y contratos inteligentes», en NAVAS NAVARRO, S. (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología. Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pág.188; y LEGERÉN-MOLINA, A., «Los contratos inteligentes en España. La disciplina de los *smart contracts*», *Revista de Derecho Civil*, vol.V, núm.2, 2018, pág.195.

carecería de utilidad de no incorporar cláusulas y condiciones que conforman el objeto del contrato.

Una de las peculiaridades de este tipo de contratos es que, al apoyarse en una secuencia o clave alfanumérica, no se redactan en lenguaje natural sino en lenguaje de programación, lo que obliga a que las partes deban ser muy cuidadosas a la hora de configurar las cláusulas susceptibles de desencadenar efectos automáticos. Así, desde una óptica jurídica, la secuencia algorítmica cumple un doble cometido: expresa el acuerdo de los contratantes y, adicionalmente, actúa de soporte del negocio jurídico, el cual aun cuando esté incorporado a una cadena de bloques carece de la naturaleza de documento público²⁰. Repárese en que los contratos inteligentes incorporan al *software* que les da soporte una serie de condiciones (programación «*if-then-else*») que reducen al mínimo las tareas interpretativas de los juristas –fuente a veces de diversas controversias jurídicas–, pues toda su mecánica gira en torno al cumplimiento o no de las cláusulas condicionales previstas en el código criptográfico²¹. En concreto, la voluntad negocial de las partes queda circunscrita casi en exclusiva a la fase inicial de redacción y conversión de ese clausulado a lenguaje informático –lo que por otra parte le otorga un especial protagonismo a los programadores y desarrolladores de los comandos de código–, pues a partir de ese momento la ejecución de las prestaciones o condiciones preestablecidas se desarrolla de forma automática sin intervención humana²². En realidad, las secuencias de código insertadas en el *software* generan nuevos datos a partir de órdenes preestablecidas (por ej., verificar si el bien ha sido entregado o el servicio ha sido prestado) y ese procesamiento de datos supone, en términos jurídicos, la ejecución inmediata del objeto propio del contrato (por ej., pagar el bien entregado o el servicio prestado). Eso es lo que explica que el contrato sea «autoejecutable», lo que por otra parte impide detener su aplicación o materialización aun cuando se aprecie un resultado imprevisible o inadecuado²³.

De lo anterior se deduce que, en aras de la certeza que debe acompañar al contrato desde su perfeccionamiento hasta su resolución o extinción, resulte crucial contemplar en la serie algorítmica todas las posibles circunstancias o escenarios a los que las partes desean asociar efectos jurídicos vinculantes, incluida la hipótesis de que no se produzca ninguna de las premisas preestablecidas. Ello exige una perfecta coordinación y simbiosis en sus respectivas tareas por parte de juristas y programadores informáticos. Uno de los grandes beneficios que esta técnica aporta al tráfico jurídico es la disminución de la litigiosidad, pues se reducen considerablemente las posibilidades de incumpli-

20 Para conocer ejemplos concretos de contratos inteligentes que inciden sobre *tokens* puede consultarse el trabajo de PÉREZ SOLÀ, C., «Análisis de los "smart contracts" y del despliegue en Ethereum de los "tokens" de Blockimmo, Crowdvilla, Crowdlitoken y Alt.estate», en GARCÍA TERUEL, R.M.ª. (Coord.), *La tokenización de bienes en blockchain. Cuestiones civiles y tributarias*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020, págs.241 y sgts.

21 Vid.. NASARRE AZNAR, S., «Naturaleza jurídica y régimen civil...», *ob.cit.*, pág.62.

22 La configuración *if-then-else* se apoya en un razonamiento en apariencia muy sencillo: si se cumple la condición o circunstancia prevista (*if*), entonces se desencadena un efecto determinado (*then*); y de no cumplirse la eventualidad, en ese caso se ejecuta otra consecuencia igualmente preestablecida (*else*). Vid.. PUTERBAUGH, D., «The future of contracts: automation, blockchain, and smart contracts», *Association of Corporate Counsel Docket* 48, 34 núm.10, 2016, pág.50.

23 Vid.. WERBACH, K. and CORNELL, N., «Contracts *ex machine*», *Duke Law Journal*, núm.67, 2017, pág.373.

miento contractual al conocerse de antemano las consecuencias perjudiciales que ello comporta para la parte incumplidora²⁴. Además, como resultado de lo anterior, hay una mayor agilidad y rapidez en la ejecución de las cláusulas contractuales, ya que la sola decisión de uno de los contratantes no puede impedir o bloquear el efecto inicial anudado a la concurrencia o ausencia de la condición estipulada. Es así que, desde una perspectiva tecnológica, los contratos inteligentes incorporados a una cadena de bloques permiten cumplir las prestaciones acordadas utilizando frecuentemente como medios de pago automatizados las criptomonedas –susceptibles de programación– y, por otra parte, también es posible que la secuencia de código verifique y controle el intercambio de bienes o servicios, ya que estos últimos pueden adoptar la forma de activos patrimoniales criptográficos (*tokens*) que incorporan derechos vinculados al objeto cierto del contrato (bien o servicio).

Ahora bien, para reforzar la seguridad jurídica y potenciar la transparencia inherente a ese automatismo propio de los *smart contracts*, surge la necesidad de contar en ocasiones con el apoyo de agentes externos (*oracles*) que aporten información fiable para el desarrollo del clausulado condicional. Es decir, el *oracle* es una especie de observador imparcial que actúa en representación de las partes contratantes y que verifica si en la realidad concurre objetivamente la condición o circunstancia desencadenante del efecto automático incorporado al contrato²⁵. Ni que decir tiene que ese agente externo debe ser un tercero de confianza de las partes pues, como señala MUÑOZ CARMONA, «la introducción de información errónea o manipulada en la cadena de bloques –caracterizada, como ya hemos señalado anteriormente, por su inmutabilidad– puede originar destacados problemas en orden a conseguir un adecuado y justo cumplimiento del contrato»²⁶. Por ello, dicho sujeto no es un supervisor de la ejecución o de los efectos jurídicos del contrato, pues de esto último ya se encarga la propia aplicación informática al activar el mecanismo incorporado a las condiciones predeterminadas, sino que ese tercero interviene en una fase previa poniendo su foco de atención en los hechos subyacentes al acuerdo comercial para acreditar la realidad de los mismos. En otras palabras, cuando la consecuencia jurídica asociada al contrato inteligente pende de un dato, evento o información procedente del mundo real, es necesario que un agente externo active la condición suspensiva o resolutoria vinculada a ese dato que sólo la intervención humana puede percibir²⁷.

Por otra parte, una de las grandes virtudes de los contratos inteligentes, a saber, su automatismo, se convierte paradójicamente en uno de sus principales puntos débiles por su excesiva rigidez, en el sentido de que sus cláusulas no

24 ZORRAQUINO y MATAS proponen como ejemplo práctico el de un seguro por cancelación o retraso de vuelos, respecto al cual el *smart contract* podría definir las prestaciones económicas si el vuelo se retrasase. Así, el evento que activaría la ejecución del contrato sería que el vuelo sufriese una demora superior a un determinado número de horas, a partir de lo cual se desplegarían sus efectos de forma automática (por ej., ingreso inmediato de la indemnización por retraso o cancelación). [Vid.. «Blockchain: aplicación de la tecnología...», *ob.cit.* Recuperado de <https://periscopiofiscallylegal.pwc.es/blockchain-aplicacion-de-la-tecnologia-en-proteccion-de-datos/>. (Consultado el 21/10/2020)].

25 Vid.. GÓRRIZ LÓPEZ, C., «Tecnología Blockchain y contratos...», *ob.cit.*, pág.191.

26 Vid.. MUÑOZ CARMONA, A.M., «Implicaciones jurídicas del uso de blockchain...», *ob.cit.*, pág.76.

27 Vid.. TUR FAÚNDEZ, C., *Smart contracts: análisis jurídico*, Reus, Madrid, 2018, pág.111.

deben incorporar expresiones ambiguas, conceptos jurídicos indeterminados o términos que induzcan a resultados antagónicos o polivalentes, al no ser posible una actividad hermenéutica que indague sobre el sentido de dichos vocablos o que permita una renegociación o reformulación de las consecuencias asociadas a las circunstancias acaecidas. Esa importante limitación de la tarea interpretativa de los contratantes, y de los juristas en general, resta flexibilidad a la hora de buscar nuevas soluciones jurídicas ante resultados inesperados en la fase de ejecución o resolución del contrato, lo que por lo demás propicia que los *smart contracts* encuentren su mejor caldo de cultivo en los contratos de suministro y en determinados negocios jurídicos de tracto sucesivo (por ej., arrendamientos, préstamos, emisión de *tokens* a través de una ICO, etc.). Aún así, el carácter sinalagmático de estos últimos puede derivar en incumplimientos de alguna de las prestaciones recíprocas o en cumplimientos defectuosos, lo que aboca a que a la parte perjudicada le asista el derecho de optar entre exigir el cumplimiento íntegro o la resolución del contrato. Ambas hipótesis y las consecuencias jurídicas que de ellas resulten, entre ellas la *exceptio non adimpleti contractus*, deben estar claramente incorporadas al *software* que articule la configuración técnica del contrato inteligente, pues ello refuerza la previsibilidad propia de este tipo de negocios jurídicos.

Con todo, uno de los grandes interrogantes que plantean los contratos inteligentes es la determinación del régimen jurídico que les resulta aplicable. De entrada, la participación en la cadena de bloques de personas situadas en distintas jurisdicciones complica la fijación de un sistema de solución de conflictos o de tramitación de reclamaciones, si bien es verdad que la propia idiosincrasia de los *smart contracts* —en los que disminuye drásticamente el riesgo de incumplimiento— contribuye a minimizar eventuales controversias entre las partes, al margen de que nada impide que estas últimas puedan incorporar a la secuencia criptográfica vías extrajudiciales de solución de conflictos que reduzcan al mínimo la litigiosidad, por ejemplo mecanismos arbitrales o transaccionales.

En clave de Derecho español, se ha señalado que las secuencias de código propias de estos contratos pueden expresar acuerdos de voluntad que permitirían calificarlos como una modalidad de los contratos electrónicos, en la medida en que se considere que el algoritmo actúa de soporte al acuerdo. Ello posibilitaría aplicarles el art.23 de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información²⁸, el cual remite a su vez a los Códigos Civil y de Comercio en cuanto a los requisitos necesarios para su validez y eficacia: consentimiento libremente prestado por las partes, objeto cierto que sea materia

28 El apartado 1 de dicho precepto dispone lo siguiente:

«Los contratos celebrados por vía electrónica producirán todos los efectos previstos por el ordenamiento jurídico, cuando concurren el consentimiento y los demás requisitos necesarios para su validez.

Los contratos electrónicos se regirán por lo dispuesto en este Título, por los Códigos Civil y de Comercio y por las restantes normas civiles o mercantiles sobre contratos, en especial, las normas de protección de los consumidores y usuarios y de ordenación de la actividad comercial».

del contrato y causa de la obligación que se establezca (art.1261 CC)²⁹. A este respecto conviene traer a colación el art.54 del Código de Comercio, cuyo párrafo segundo dispone que, a fin de conocer el momento en que se perfecciona el negocio jurídico, «en los contratos celebrados mediante dispositivos automáticos hay consentimiento desde que se manifiesta la aceptación».

Por último, en lo que respecta al cumplimiento de las obligaciones por las partes, ya hemos avanzado que el pago es una función que está programada por la secuencia algorítmica y que las criptomonedas –al ser programables– facilitan su materialización³⁰, aunque lógicamente no tienen por qué ser estas últimas los únicos medios de pago para hacer efectivos los contratos inteligentes. A partir de ahí, el rastro o sellado temporal que se incorpora a la cadena de bloques servirá como huella digital y medio de prueba –documento privado– para acreditar la realidad de las prestaciones recíprocas.

3. Retos del Derecho tributario ante los contratos inteligentes vinculados a una *blockchain*

3.1. La posición de los usuarios y gestores de la red *blockchain*

3.1.1. Criterios de sujeción y cuestiones adyacentes

Uno de los principales puntos de interés que genera la digitalización de la economía, y los contratos inteligentes ejecutables a través de *blockchain* son un claro exponente de este fenómeno, lo constituye la falta de presencia física de las empresas que operan en este sector. Los factores de producción y distribución de estas entidades actúan sobre activos intangibles, los cuales crean disfunciones en los esquemas tradicionales de tributación preferencial en el Estado de residencia del sujeto oferente del servicio. A su vez, el riesgo de traslado de residencia hacia territorios de nula o baja tributación, o jurisdicciones no cooperativas, es un riesgo evidente que provoca una injustificada ventaja competitiva para este tipo de operadores del sector digital, especialmente frente a otros que siguen comercializando bienes tangibles y mercancías que

29 Vid.. LEGERÉN-MOLINA, A., «Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques. Aspectos legales de *Blockchain*», *Revista de Derecho Civil*, vol.VI, núm.1, 2019, pág.227.

A juicio de este autor, «cuando los "contratos inteligentes" se elaboren para ser suscritos en serie y dirigidos a consumidores también resultará de aplicación la normativa específica. En concreto, el régimen jurídico de las cláusulas generales de los contratos celebrados con consumidores (cfr. *ad ex.*, arts. 5 a 10 de la Ley 7/1998, de 13 de abril, de Condiciones Generales de la Contratación), el relativo a las cláusulas no negociadas individualmente (cfr. arts. 80-91 del RD Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, de Texto Refundido de la Ley General de la Defensa de Consumidores y Usuarios), las disposiciones atinentes a la información precontractual y postcontractual (cfr. *ad ex.* arts. 27 y 28 LSSI y el art. 98 TRLGDCU) y la exigencia de entregar al consumidor una copia del contrato impresa o en soporte duradero, de manera que cuando haya divergencia entre el contenido del código informático y la versión entregada a aquél, prevalecerá ésta (*arg. ex* arts. 61, 63, 65, 80, 98 y 99 TRLGDCU, entre otros)». (*Ibidem*, págs.227-228).

30 Vid.. MIRAS MARÍN N., «La tributación de los *Smartcontracts* ofrecidos en las monedas virtuales», *Gaceta Fiscal*, núm.399, 2019, págs.131-132.

precisan de un desplazamiento físico entre distintos países o jurisdicciones fiscales.

Así las cosas, se han identificado dos tipos de problemas que rompen la neutralidad de los sistemas tributarios frente a los diferentes actores económicos y generan inequidades de trato contrarias a los más elementales principios de justicia tributaria: la inadecuación del concepto de establecimiento permanente a la nueva realidad digital, y la facilidad para crear mecanismos o estructuras de planificación fiscal internacional dirigidas a situar artificialmente los beneficios en jurisdicciones con una tributación muy favorable³¹. Ambos aspectos giran en torno a un denominador común: el binomio Estado de residencia/ Estado de la fuente pierde su utilidad como instrumento de reparto del poder tributario sobre los beneficios obtenidos, al punto de que deja de existir un espacio físico que actúe como lugar fijo de negocios en el Estado de la fuente e incluso, dependiendo del tipo de transacciones digitales de que se trate, hasta puede resultar complejo identificar o localizar el Estado de residencia de la persona o entidad oferente de los servicios prestados por vía electrónica. En este sentido se ha apuntado que la economía digital aboca a un escenario de «inmunidad fiscal», en el que surgen expresiones como «difícil de gravar» (*hard to tax*) «renta sin Estado» (*Stateless income*) o «residente en ninguna parte» (*nowhere resident*)³².

Ocurre, en suma, que las plataformas digitales, servidores web, *apps*, etc., carecen de presencia física en un país aunque sí pueden poseer una destacada presencia económica en esa misma jurisdicción. Como es de suponer, la solución exige medidas legislativas de orden interno —entre otras, modificando y ampliando el concepto de establecimiento permanente en tributos como el IRNR—, y compromisos multilaterales a escala internacional —por ej.—, adoptando criterios de sujeción que localicen el hecho imponible en los territorios donde se produce el consumo de tales servicios o donde se crea el valor económico inherente a los mismos³³. A este respecto, se ha apuntado a la conveniencia de fijar un punto de conexión con el Estado de la fuente, consistente en la «presencia económica significativa», atendiendo a factores tales como: a) Ingresos, esto es, volumen de transacciones realizadas con clientes de ese Estado. b) Servicios digitales localizados en dicho Estado (nombre de dominio, plataforma

31 Vid.. SIOTA ÁLVAREZ, M., *La fiscalidad del transporte colaborativo de personas*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020, págs.332 y sgts.

32 Vid.. SOLER ROCH, M.ª.T., «La imposición sobre sociedades en la encrucijada, ¿hacia un escenario de inmunidad fiscal?», *Documentos de Trabajo - IEF*, núm.10, 2018, págs.13 y sgts.

33 En esta línea se enmarca el archiconocido Proyecto BEPS, que propone 13 acciones encaminadas a luchar contra la erosión de bases imponibles y el traslado de beneficios. Como es sabido, la Acción 1 se ocupa de buscar soluciones a los problemas tributarios derivados de la economía digital. Sobre este aspecto la OCDE publicó un «Informe Provisional sobre los Desafíos Fiscales de la Digitalización», donde hace hincapié en los tres retos a los que se enfrenta la fiscalidad de la economía digital: a) El nexo con la jurisdicción de la fuente en la que genera ingresos el negocio digital. b) La asignación de valor económico a los datos obtenidos, recabados o comercializados por las empresas que operan de forma digital. c) La calificación a efectos tributarios de la distinta tipología de rentas percibidas por esas empresas (beneficio empresarial, cánones, etc.). [Vid.. VV.AA., *Tax Challenges Arising from Digitalisation - Interim Report 2018*. Recuperado de <http://www.oecd.org/tax/tax-challenges-arising-from-digitalisation-interim-report-9789264293083-en.htm> (Consultado el 10/11/2020)]. Sobre la Acción 1 del Proyecto BEPS es recomendable consultar el trabajo de SIOTA ÁLVAREZ, M., *La fiscalidad del transporte...*, ob.cit., págs.337-342.

digital, opciones de pago, etc.). c) Beneficio implícito (usando distintos elementos indiciarios)³⁴.

Si acaso, un posible punto de conexión podría ser la dirección de Protocolo de Internet (IP) —fija o estática— asociada al usuario o participante de la cadena de bloques, lo que por otra parte no evita que su identidad real pueda quedar oculta, pero al menos facilita una ubicación del nodo o máquina utilizados para realizar las transacciones³⁵. Con todo, una dirección IP puede localizarse en un ordenador situado en un país distinto al que la ha proporcionado, por no hablar de que también podría estar asociada a un dispositivo móvil o ser modificada por el propio servidor de la red, lo que complicaría su posible funcionalidad como elemento de conexión a un territorio. En cualquier caso, la trazabilidad propia de *blockchain* coadyuva a localizar los «nodos de minería» sin los cuales no es posible validar las transacciones. En cambio, se antoja menos riguroso calificar como establecimientos permanentes los nodos o servidores físicos en los que se aloja la información propia del sistema de contabilidad distribuida, ya que no son lugares fijos de negocios, especialmente en las redes *blockchain* públicas o abiertas. Más dudas se plantean en las plataformas privadas o «permissionadas», pues en este caso existe un gestor de la red nodal que de algún modo coordina al resto de usuarios de la cadena de bloques, lo que induce a pensar que desde su nodo controla y verifica el acceso de los restantes³⁶.

El problema se agrava, si cabe, en el caso de los contratos inteligentes ejecutables a través de cadenas de bloques, pues el carácter descentralizado de estas últimas impide situar el núcleo principal o la base de las actividades o

34 Vid.. SOLER ROCH, M.ª T., «La imposición sobre sociedades en la encrucijada...», *ob.cit.*, págs. 17-18.

35 Empleamos aquí el término «transacción» en un sentido más tecnológico que jurídico, esto es, como sinónimo de cualquier tipo de intercambio de información susceptible de ser contenida en un bloque. En concreto puede tratarse de información sobre un acuerdo comercial, sobre un contrato inteligente, sobre un cambio en los permisos de un usuario, etc.

36 Por otra parte, también hay distintas variantes en el concepto de nodo. Cuando éste se refiere a una base de datos, hace alusión a cualquier servidor físico en el que se aloja información. Centrándonos propiamente en una red *blockchain*, un nodo es simplemente un usuario u ordenador que ejecuta *software* de la cadena bloques, de suerte que en las redes públicas todos los participantes van a interactuar como nodos con la red. Pero a partir de aquí es posible distinguir varias categorías. Por un lado nos encontramos con los «nodos completos», cuya función es almacenar una copia plena de un libro mayor de *blockchain*, recibir datos de otros nodos, validar los datos y pasarlos a otros nodos en la red siempre que sean válidos. Por otro lado, están los «nodos de minería» que realizan las mismas tareas anteriores, pero además publican nuevos bloques en una *blockchain* a través del proceso de minería. Por último, están los «nodos ligeros», que generalmente se encuentran en dispositivos con capacidad de procesamiento limitada, como teléfonos inteligentes y dispositivos de Internet de las cosas (IoT); son nodos que no mantienen copias completas de un libro mayor de *blockchain* y tienden a enviar sus datos a nodos completos para su procesamiento y validación.

Otras diferencias tienen que ver con el hecho de que los «nodos de minería» operan con ordenadores muy potentes, que son los responsables de publicar nuevos bloques en una *blockchain*. Los «nodos de minería» validan que las transacciones fueron debidamente firmadas criptográficamente (a través del uso de una clave privada) por parte del remitente y agregan transacciones ya validadas a cada nuevo bloque. En realidad, antes de crearse un nuevo bloque se entabla una verdadera competición entre los distintos mineros para descifrar la clave correcta que permita la validación deseada. Ello explica que en algunas plataformas *blockchain*, como es el caso de *Bitcoin*, estos nodos de minería se recompensen económicamente por realizar el trabajo adicional necesario para poder validar y publicar nuevos bloques. [Vid.. YAGA, D.; MELL, P.; ROBY, N.; and SCARFONE, K., «Blockchain Technology Overview», *United States National Institute of Standards and Technology (NIST)*, January 2018, págs.19 y 52-53. Recuperado de <https://csrc.nist.gov/CSRC/media/Publications/nistir/8202/draft/documents/nistir8202-draft.pdf>. (Consultado el 27/10/2020)].

intereses económicos en un determinado Estado. Pensemos que en toda cadena de bloques, sea pública o privada, la información se almacena no en uno sino en varios servidores, de modo que cada uno de los ordenadores conectados al registro de contabilidad distribuida posee una copia de todos los datos compartidos. Tampoco resulta sencillo determinar el volumen de ingresos o transacciones, especialmente si la red *blockchain* es pública. A este respecto, una de las singularidades de los contratos inteligentes vinculados a una cadena de bloques es que no operan como si se tratase de plataformas digitales al uso, porque de ser así incluso sería posible localizarlas geográficamente en un país en el que rijan un determinado ordenamiento tributario. Con la cadena de bloques el poder de decisión lo detentan los contratantes aunque, en último término, los verdaderos creadores del valor económico inherente a los contratos inteligentes son los programadores informáticos, pues son ellos los que diseñan las secuencias de código que autoejecutan el objeto del contrato.

Se perfilan así como necesarios dos posibles grupos de sujetos intervinientes en el desarrollo y aplicación del contrato ejecutable en la cadena de bloques: los programadores de la red *blockchain* y las partes contratantes quienes, tras descargar en sus nodos el *software* con la clave alfanumérica que incorpora el negocio inteligente, se convierten en participantes de la red y conservan una réplica exacta de los registros integrantes de la misma.

Además, en una *blockchain* privada también intervendrá otro sujeto que, en su condición de propietario o gestor de la red, decide quién puede participar en la misma —generalmente los contratantes—, establece el protocolo de consenso que gobierna la intervención de los usuarios, puede configurar el contrato desde un punto de vista técnico-jurídico y, en su caso, actúa como observador imparcial en representación de las partes, verificando si en la realidad concurren las premisas que activan las consecuencias jurídicas asociadas al contrato inteligente³⁷. Como puede apreciarse, en el prototipo de red privada no es necesario llevar a cabo ninguna tarea de minería de datos, lo que agiliza sobremanera la ejecución del contrato inteligente. Es decir, en esta hipótesis el *smart contract* no pasa de ser una aplicación digital implementada sobre la base de una cadena de bloques, en la que un gestor coordina y supervisa el automatismo al que las partes contratantes se han adherido y que se desarrolla sin su intervención. Desde esta perspectiva, la operatividad de los contratos inteligentes se ajusta mejor al perfil de una red privada o permissionada de *blockchain* que al de una red pública, pues en esta última —dado su carácter totalmente descentralizado— la validación de la información precisa de nodos que minen y registren los datos. Tales mineros, debido al tiempo y recursos utilizados (máquinas y electricidad), buscarán como contrapartida una mínima compensación económica —generalmente criptomonedas—, circunstancias que sin duda pueden restar atractivo a potenciales intervinientes o partes del contrato, que lo único que buscan es que el acuerdo se cumpla en los términos recogidos en la secuencia criptográfica.

37 Naturalmente, ese observador imparcial —caso de que exista— también puede ser un agente externo distinto del gestor de la red, pues su único cometido es verificar el requisito previsto por las partes para que se activen los efectos asociados al contrato.

Así las cosas, la falta de una regulación internacional sobre esta materia aboca a que el control de los operadores que intervienen en un contrato inteligente sea harto complejo por las Administraciones tributarias nacionales. Los inconvenientes a los que se enfrentan estas últimas son de dos tipos: desvelar la identidad real del individuo que formaliza la operación a través de una red *blockchain* –dificultad que aumenta si la red es pública– y localizar correctamente dicha operación para que ésta resulte gravada por el Estado en el que se generan las rentas vinculadas a la misma. Si nos centramos en la hipótesis de las cadenas de bloques privadas o «permisionadas», por ser las más plausibles en términos prácticos, conviene subrayar que los contratantes y el gestor de la red intervendrán en el registro de contabilidad distribuida por medio de una clave numerada y conocida por todos ellos (clave pública), pero para verificar el cumplimiento del contenido y objeto propio del contrato cada uno de estos sujetos actuará además con una clave privada. Así, mientras que la clave pública permite el cifrado de las operaciones inherentes al contrato y la identificación de un miembro frente a los demás, con la clave privada –de conocimiento exclusivo de cada usuario– es posible la descryptación o el descifrado de datos, lo cual posibilita la intervención individual de cada partícipe en las operaciones o transacciones desarrolladas en la red³⁸. Sin el acceso a esa clave privada resulta muy difícil conocer la identidad oficial de los sujetos –que incluso podrían actuar con seudónimos– y el alcance real de las contraprestaciones abonadas por las partes del contrato, dificultades a las que no es ajena la Administración tributaria.

Una posible solución *de lege ferenda* pasaría por establecer una obligación informativa a cargo del gestor de la red privada, toda vez que este último –a modo de tercero que pone el modelo de contrato inteligente a disposición de potenciales interesados y les salvaguarda sus claves criptográficas privadas– es un proveedor de servicios que probablemente dispone de la capacidad técnica necesaria para conocer datos e información con trascendencia tributaria relativa a los contratantes. El ordenamiento español ha acogido recientemente esta solución cuando en la operativa económica se utilizan monedas virtuales³⁹, pero no debe perderse de vista que las criptomonedas no tienen por qué estar presentes ni como únicos medios de pago o cobro ni como objeto propio de las transacciones derivadas de contratos inteligentes autoejecutables a través de *blockchain*, pues estos últimos se caracterizan por una enorme versatilidad en lo que se refiere al contenido de las prestaciones de las partes intervinientes en el negocio jurídico y de los sistemas de pago admisibles. Ya hemos avanzado en otro momento que la tecnología *blockchain* se suele asociar con el mundo de las monedas virtuales, y es cierto que en sus inicios ha sido así, pero la rapidez con que avanzan los desarrollos de las cadenas de bloques y la enorme variedad de posibilidades contractuales que encierran conduce a sostener que las criptomonedas no constituyen ni el único ni el principal atractivo de su apli-

38 Vid.. MUÑOZ CARMONA, A.M., *Implicaciones jurídicas del uso de blockchain...*, ob.cit., págs.14 y sgts.

39 En efecto, con referencia exclusiva a la tenencia y operativa con monedas virtuales, al cierre de este trabajo el legislador plantea establecer dos nuevas obligaciones de información, incorporadas a la disposición adicional decimotercera (apartados 6 y 7) de la Ley 35/2006 del IRPF, por virtud del Proyecto de Ley de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal (Boletín Oficial de las Cortes Generales –Serie A– de 23 de octubre de 2020).

cación en el campo de la economía digital. Desde esta perspectiva, consideramos que las nuevas obligaciones incorporadas a la disposición adicional decimotercera (apartados 6 y 7) de la Ley 35/2006 y a la disposición adicional decimotercera de la LGT palian el problema solo parcialmente, ya que no abarcan toda la variada gama de contraprestaciones –monetarias o en especie– que se ciernen en torno a los *smart contracts* vinculados a una cadena de bloques. Además, haya o no de por medio criptomonedas, en *blockchain* se opera con una clave pública y una clave privada (criptografía asimétrica), lo que permite actuar con un sobrenombre que oculta la identidad oficial del usuario del nodo, y ello se traduce en un serio inconveniente para conocer información con trascendencia tributaria.

Con todo, más allá de las eventuales obligaciones informativas a cargo de las personas y entidades residentes en España, y de los establecimientos permanentes situados en nuestro país, que proporcionen servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, sigue siendo un aspecto crucial precisar cuáles son los criterios para determinar la sujeción a los

Así, de una parte, se introduce una obligación de suministro de información sobre los saldos que mantienen los titulares de criptomonedas, a cargo de quienes proporcionen servicios en nombre de terceros para salvaguardar claves criptográficas privadas que posibilitan la tenencia y utilización de tales monedas, incluidos los proveedores de servicios de cambio de las citadas monedas si también prestan el mencionado servicio de tenencia. En este caso habrá que informar sobre los saldos en cada moneda virtual diferente y, en su caso, en dinero de curso legal, así como la identificación de los titulares, autorizados o beneficiarios de dichos saldos.

De otro lado, también para estas mismas personas o entidades, se establece la obligación de suministrar información acerca de las operaciones sobre monedas virtuales (adquisición, transmisión, permuta, transferencia, cobros y pagos) en las que intervengan. Esta obligación se extiende también a quienes realicen ofertas iniciales de nuevas monedas virtuales. El objeto de la información versará aquí sobre las operaciones de adquisición, transmisión, permuta y transferencia, relativas a monedas virtuales, así como a los cobros y pagos realizados en dichas monedas, en las que intervengan o medien, presentando relación nominal de sujetos intervinientes con indicación de su domicilio y número de identificación fiscal, clase y número de monedas virtuales, así como precio y fecha de la operación.

Además de las dos obligaciones informativas anteriores, se incorpora un añadido a la obligación de información sobre bienes y derechos en el extranjero, regulada en la disposición adicional decimotercera de la LGT. En concreto, habrá que incluir en el Modelo 720 (Declaración de bienes y derechos en el exterior) información sobre las monedas virtuales situadas en el extranjero de las que se sea titular el declarante, o respecto de las cuales se tenga la condición de beneficiario o autorizado o de alguna otra forma se ostente poder de disposición, custodiadas por personas o entidades que proporcionan servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, así como para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales.

En el ámbito de la UE, y también ciñéndose únicamente a las monedas virtuales, la Directiva (UE) 2018/843, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018 (Quinta Directiva Ant blanqueo), procedió a modificar 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. Así la Directiva (UE) 2018/843 reconoce que «los proveedores de servicios de cambio de monedas virtuales por monedas fiduciarias (es decir, las monedas y billetes de designados como medio legal y el dinero electrónico de un país aceptado como medio de cambio en el país expedidor), así como los proveedores de servicios de custodia de monederos electrónicos no están obligados por la Unión a detectar actividades sospechosas. Por tanto, y teniendo en cuenta que el anonimato de las monedas virtuales permite su posible uso indebido con fines delictivos, los grupos terroristas pueden ser capaces de transferir dinero hacia el sistema financiero de la Unión o dentro de las redes de monedas virtuales ocultando transferencias o gozando de cierto grado de anonimato en esas plataformas. Resulta por lo tanto esencial ampliar el ámbito de aplicación de la Directiva (UE) 2015/849 para incluir en él a los proveedores de servicios de cambio de monedas virtuales por monedas fiduciarias así como a los proveedores de servicios de custodia de monederos electrónicos. A los efectos de la lucha contra el blanqueo de capitales y la financiación del terrorismo, las autoridades competentes deben estar facultadas, a través de las entidades obligadas, para vigilar el uso de las monedas virtuales».

impuestos sobre la renta a cargo de los gestores y contratantes en redes *blockchain* privadas o «permisionadas».

En el caso del IRPF, de no ser factible la aplicación del criterio de la permanencia más de 183 días durante el año natural en territorio español —pues esta regla requiere una presencia física en nuestro país—, quedaría la posibilidad de analizar si concurre la circunstancia de que radique en España el núcleo principal o la base de las actividades o intereses económicos de la persona física [art.9.1 b) Ley 35/2006]. Este segundo criterio, basado en una vinculación económica significativa con el territorio español, no siempre es fácil de aquilatar en la práctica. Su correcta aplicación requiere establecer una relación de proporcionalidad, de suerte que en función del mayor o menor peso que pueda tener el patrimonio situado en territorio español y la obtención de rentas procedentes de fuente española, con respecto al patrimonio total y a la totalidad de las rentas obtenidas, será posible determinar si el núcleo principal o la base de los intereses económicos está, respectivamente, dentro o fuera de España⁴⁰. Por lo demás, la sujeción por este criterio al IRPF español prevalece incluso aunque se demuestre la residencia fiscal en otro país por permanecer en dicho Estado extranjero más de 183 días al año. En otras palabras, la acreditación de la residencia fiscal en otro país predomina únicamente frente a la sujeción en España a través de la regla de permanencia por más de 183 días, pero cede cuando se acredita que en el territorio español se localiza un mayor volumen —en términos relativos— de las rentas obtenidas o del patrimonio poseído por la persona física, esto es, que aquí se sitúa la base, núcleo o centro principal de sus intereses económicos en un determinado período impositivo⁴¹.

Siendo ello así, a nuestro entender, de entrada cabría considerar que la utilización de una dirección de protocolo de internet (IP) localizada en España por un gestor o parte de un contrato inteligente ejecutable a través de una cadena de bloques, cuando ese nodo o servidor ubicado en nuestro país proporcionase la mayor fuente de renta de dichos sujetos, puede justificar su sujeción al IRPF español⁴². Ahora bien, la complejidad técnica del proceso seguido por la Administración tributaria para llegar a dicha conclusión resulta palmaria, máxime porque los usuarios y gestores de una *blockchain* pueden actuar desde distintos servidores fijos o móviles situados dentro y fuera de España. Naturalmente, si

40 Vid.. Resolución de la DGT de 13 de enero de 2017 (V0043-17).

41 Vid.. Resolución de la DGT de 15 de diciembre de 2015 (V4006-15).

42 Por otra parte, adviértase que una cosa es que la dirección de protocolo de internet (IP) pueda actuar, en su caso, como punto de vinculación al territorio español y que, incluso en una interpretación ciertamente muy laxa, sirviese como elemento espacial al que poder imputar un mayor volumen de renta que obligase a tributar en España, y otra cosa distinta es que además pueda calificarse como domicilio fiscal o lugar de notificaciones de la Administración tributaria. Respecto a esto último, de no haber manifestación favorable por el obligado tributario en ese sentido y dejando a salvo los supuestos obligatorios de notificaciones administrativas por medios electrónicos a determinados contribuyentes (sistema de notificación electrónica obligatoria - NEO), consideramos harto forzada una interpretación del art.48.2 a) de la LGT, conforme a la cual se pudiese considerar a la dirección IP como domicilio fiscal por entender que desde ese dispositivo se centraliza la gestión administrativa y la dirección de las actividades desarrolladas o, más aún, que en ese nodo u ordenador radica el mayor valor del inmovilizado desde el que se realizan las actividades económicas. Ante esa dificultad añadida y en el hipotético caso de que fuese conocida la identidad del obligado tributario sólo quedaría acudir a la notificación por comparecencia, si bien el art.112.1 LGT exige para implementarla al menos un intento previo de notificación —extremo que de nuevo obliga a ubicar un determinado domicilio o lugar—, y que el destinatario conste como «desconocido».

lo hubiera, quedaría aún por dirimir si el Convenio de Doble Imposición suscrito con el país extranjero en conflicto se pronuncia sobre en cuál de los dos Estados se considera a esa persona física exclusivamente residente a efectos fiscales. Todo ello evidencia la enorme dificultad que supone situar en territorio español el elemento subjetivo del hecho imponible del IRPF cuando los operadores o intermediarios de un contrato inteligente vinculado a una *blockchain* son usuarios plenamente digitalizados y sin residencia fiscal reconocida en nuestro país.

Similares consideraciones cabe extrapolar cuando, tomando como referencia el Impuesto sobre Sociedades y por extensión el Impuesto sobre la Renta de no Residentes, quienes operan de forma digital en España –por su condición de usuarios o gestores de un contrato inteligente– son personas jurídicas o entidades colectivas que no se hubieran constituido conforme a las leyes españolas, carecen de domicilio social en territorio español o, en fin, no tienen claramente en este último su sede de dirección efectiva⁴³. A este respecto, sigue sin haber avances en la Propuesta de Directiva del Consejo, de 21 de marzo de 2018, por la que se establecen normas relativas a la fiscalidad de las empresas con una presencia digital significativa⁴⁴. Esta iniciativa legislativa considera que estamos ante un establecimiento permanente cuando existe una «presencia digital significativa» en un Estado miembro mediante la cual se realiza total o parcialmente un negocio en un determinado período impositivo, lo que comporta que la actividad económica consiste, total o parcialmente, en la prestación de servicios digitales a través de una interfaz digital⁴⁵, siempre que además se cumpla alguna de las condiciones previstas en la norma⁴⁶. A partir de esta premisa, los beneficios imputables a esa presencia digital en un Estado miembro se someterían a gravamen en el Impuesto sobre Sociedades de dicho Estado.

La idea motriz por la que apuesta la citada iniciativa legislativa de la UE parece clara: se trata de reconducir los conceptos tradicionales de presencia física en un país y de lugar fijo de negocios, como vínculos de conexión a una jurisdicción fiscal, hacia una fórmula más abierta que comprenda el desarrollo de una actividad económica destacada (combinando datos y usuarios) utilizando para ello una interfaz digital. Sin embargo, por el momento esta tesis no ha terminado de germinar desde el punto de vista normativo, lo que conlleva que las

43 La sede de dirección efectiva tampoco es una expresión carente de problemas interpretativos, especialmente en un contexto tecnológico como el actual en el que no siempre resulta sencillo determinar el lugar donde radica la dirección y el control del conjunto de las actividades de la entidad, pues no es descartable por ejemplo que un consejo de administración celebre reuniones virtuales con asistentes desde territorios de distintos países.

44 Vid.. COM (2018) 147 final, 2018/0072 (CNS). [SWD (2018) 81 final – SWD (2018) 82 final].

45 Se entiende por interfaz digital «cualquier tipo de programa informático, incluidos los sitios web o parte de los mismos y las aplicaciones, incluidas las aplicaciones móviles, accesibles a los usuarios» (art.3 de la Propuesta de Directiva).

46 Vid.. apartados 1 y 3 del art.4 de la Propuesta de Directiva. Las circunstancias o condiciones a tomar en consideración son las siguientes: a) La proporción de los ingresos totales obtenidos en ese período impositivo y resultante de la prestación de los servicios digitales a usuarios situados en dicho Estado miembro durante el mismo período impositivo sea superior a 7.000.000 €. Se entiende que un usuario está situado en un Estado miembro durante un determinado período impositivo si en dicho Estado utiliza en ese período un dispositivo que le permita acceder a la interfaz digital a través de la cual se prestan servicios en línea. b) El número de usuarios de uno o más de los servicios digitales que estén situados en ese Estado miembro en dicho período impositivo sea superior a 100.000. c) El número de contratos entre empresas para la prestación de tales servicios digitales que suscriban en ese período impositivo los usuarios situados en dicho Estado miembro sea superior a 3.000.

legislaciones nacionales sigan ancladas en un concepto obsoleto e ineficiente de residencia fiscal y de establecimiento permanente. Por consiguiente, en tanto no cristalice una regulación que reconozca claramente la «aterritorialidad» del hecho digital y secunde la línea descrita, además de los típicos instrumentos de información contemplados en los tratados y convenios internacionales, a escala europea las Administraciones tributarias difícilmente podrán recurrir a otros mecanismos de control o investigación sobre las actividades relacionadas con los servicios digitales que no sean los previstos en la Directiva 2011/16/UE del Consejo, de 15 de febrero de 2011, relativa a la cooperación administrativa en el ámbito de la fiscalidad, y en la más reciente Directiva (UE) 2018/822 del Consejo, de 25 de mayo de 2018 (conocida como DAC 6). Esta última podría resultar aplicable –llegado el caso– a los gestores de redes *blockchain* privadas, ya que la norma obliga a informar en calidad de «intermediario» a cualquier persona que diseñe, comercialice, organice, gestione o ponga a disposición para su ejecución un mecanismo transfronterizo sujeto a comunicación.

En cuanto a los posibles elementos de conexión de los contratos inteligentes con los impuestos indirectos regulados en el ordenamiento español, cabe referirse al ITPAJD y al IVA. Respecto al primero, la sujeción a la modalidad de Transmisiones Patrimoniales Onerosas exige que la transmisión pactada en un *smart contract* incida sobre bienes y derechos, cualquiera que sea su naturaleza, que estuvieran situados, pudieran ejercitarse o hubieran de cumplirse en territorio español o en territorio extranjero, cuando, en este último supuesto, el obligado al pago del impuesto tenga su residencia en España⁴⁷. Dejando a salvo esta segunda hipótesis, que reconduce a la espinosa problemática ya analizada de la fijación de la residencia fiscal en territorio español, parece claro que debe haber un vínculo de naturaleza real con España, ya sea porque el bien objeto del acto o negocio está situado en nuestro país o ya sea porque el derecho transmitido puede ejercitarse o cumplirse en dicho territorio. Esta conclusión está reforzada por el inciso final del citado precepto cuando dispone que no se exigirá el impuesto por las transmisiones patrimoniales de bienes y derechos de naturaleza inmobiliaria, sitos en territorio extranjero, ni por las transmisiones patrimoniales de bienes y derechos, cualquiera que sea su naturaleza que, efectuadas en territorio extranjero, hubieren de surtir efectos fuera del territorio español.

Sea como fuere, se plantea una vez más la necesidad de conocer el contenido del contrato para determinar si los bienes o derechos objeto del acuerdo, o el sujeto pasivo del tributo, están situados en territorio español. Ocurre, no obstante, que el hecho de que los contratos inteligentes ejecutables a través de una cadena bloques no precisen de una especial formalización documental, y por tanto no exijan la intervención de un fedatario público, constituye un serio obstáculo para el conocimiento de los datos que permiten vincularlos al territorio español. Ello afecta en igual medida a la modalidad impositiva de Actos Jurídicos Documentados (AJD) del ITPAJD cuando ésta recae sobre documentos notariales, toda vez que los contratos inteligentes no se formalizan en papel timbrado.

47 Art.6.1 A) del Real Decreto Legislativo 1/1993, de 24 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados.

Como propuesta *de lege ferenda* para la modalidad de Transmisiones Patrimoniales Onerosas, consideramos que en las redes privadas de *blockchain* en las que existe un gestor podría actuar éste como sustituto del contribuyente siempre que en él concurriesen tres circunstancias: 1ª) Tener residencia fiscal en España u operar en nuestro país a través de un representante con domicilio en territorio español. 2ª) Tener acceso a través de *blockchain* a las contraprestaciones pactadas por las partes del contrato. 3ª) Intervenir directamente como intermediario o mediador para la celebración del negocio jurídico. En cualquier caso, parece evidente que el hecho imponible relacionado con los documentos notariales dejará de aplicarse en la práctica a los contratos inteligentes, salvo que la intervención del notario sea absolutamente imprescindible en algún acto o negocio jurídico por imperativo legal⁴⁸.

Cuestión distinta es lo que ocurre con los documentos mercantiles, pues el art.76.3 del Reglamento del ITPAJD califica como tales «cualquier soporte escrito, incluidos los informáticos, por los que se pruebe, acredite o se haga constar alguna cosa»⁴⁹. Esta definición tan amplia permite englobar los *smart contracts* en la categoría de documentos mercantiles digitales, susceptibles de someterse a gravamen en la modalidad impositiva de AJD. Sin embargo, como hace notar BELDA, la limitada capacidad recaudatoria de esta figura tributaria y la escasa utilización hasta el momento de la tecnología *blockchain* permiten concluir que, en la práctica, difícilmente les resultará operativo y eficiente a las autoridades tributarias activar un procedimiento de comprobación o de recaudación sobre tales negocios sujetos a AJD, singularmente sobre los contratos inteligentes emitidos con función de giro⁵⁰.

En relación con el IVA, y a los fines del presente trabajo, procede analizar el lugar de realización de las prestaciones de servicios digitales en operaciones internacionales. Como es sabido, el art.69.Uno de la LIVA⁵¹ establece una regla general –para todo tipo de servicios– en la que, a su vez, distingue según que el destinatario de los servicios sea un empresario o profesional o bien un particular. En la primera hipótesis (art.69.Uno.1º), las prestaciones de servicios se entenderán realizadas en el territorio de aplicación del impuesto cuando el destinatario sea un empresario o profesional radicado en dicho territorio, cualquiera que sea el lugar en el que se ubique el prestador del servicio. Ello no es sino una plasmación del principio de tributación en destino, lo que aboca a que se produzca una inversión del sujeto pasivo y que, en consecuencia, sea el empresario o profesional destinatario del servicio (ubicado en la España peninsular o Islas Baleares) quien deba liquidar el IVA a la Hacienda Pública española. En la segunda hipótesis, esto es, cuando el destinatario del servicio es un parti-

48 Vid.. BELDA, I., «El *Blockchain* i el *smart contract* en relació a l'Impost sobre les Transmissions Patrimonials i els Actes Jurídics Documentats», *IDP - Revista de Internet, Derecho y Política*, núm.29, 2019, pág.6.

49 Art.76.3 del Real Decreto 828/1995, de 29 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del ITPAJD.

50 Vid.. BELDA, I., «El *Blockchain* i el *smart contract* en relació a l'Impost...», *ob.cit.*, págs.6-7. Este autor también considera que las operaciones del tipo ICO (*Initial Coin Offering*), realizadas con el apoyo de la tecnología *blockchain*, deberían estar sujetas al ITPAJD en su modalidad de Operaciones Societarias «siempre que haya fines lucrativos y con independencia de si formalmente el beneficiario es una sociedad de capital o no» (*Ibidem*, pág.7).

51 Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido.

cular (ar.69.Uno.2º), los servicios se entenderán prestados en el territorio de aplicación del impuesto siempre que los preste un empresario o profesional cuya sede de la actividad económica o el establecimiento permanente desde el que se presten, o bien el lugar de su domicilio o residencia habitual, se encuentren situados en ese territorio (principio de tributación en origen). Evidentemente, en este segundo supuesto no existe inversión del sujeto pasivo ya que, al mostrar el prestador del servicio una vinculación efectiva con el territorio de aplicación del IVA, no resulta necesario articular este mecanismo de sujeción tributaria.

Sin embargo, la regla general descrita –en la doble vertiente apuntada– quiebra en parte cuando se trata de servicios prestados por vía electrónica, como son los que nos ocupan al objeto del presente trabajo. El art.69.Tres. 4º de la LIVA los define en términos muy amplios y luego ofrece una lista abierta de los mismos⁵², para concluir con la siguiente aclaración: «A estos efectos, el hecho de que el prestador de un servicio y su destinatario se comuniquen por correo electrónico no implicará, por sí mismo, que el servicio tenga la consideración de servicio prestado por vía electrónica». A nuestro juicio, la gestión o puesta a disposición de redes *blockchain* con contratos autoejecutables son servicios perfectamente encuadrables en los descritos y enumerados en el citado precepto legal. Pues bien, para concretar si esos servicios prestados por vía electrónica quedan o no sujetos al IVA español hay que analizar las reglas especiales establecidas en los apartados Uno.4º, Uno.8º y Dos del art.70 de la LIVA.

En suma, sintetizando todo este conjunto de normas, podemos establecer las siguientes pautas de sujeción al IVA español:

- 1ª) Si el destinatario o cliente del servicio es un empresario o profesional se aplica la regla general del art.69.Uno.1º, es decir, la tributación en destino, con independencia de que ese lugar de destino se encuentre dentro de la Unión Europea (inversión del sujeto pasivo) o en un país tercero, incluyendo a estos efectos a Canarias, Ceuta y Melilla. Por supuesto, esta primera pauta también rige cuando el prestador del servicio es un empresario o profesional establecido en un país tercero, Canarias, Ceuta o Melilla, y el cliente es un empresario o profesional situado en el territorio de aplicación del impuesto, lo que implicaría en este caso el devengo del IVA español.
- 2ª) Las reglas especiales cobran todo su sentido cuando el destinatario del servicio es un particular, pues aquí ya no resulta aplicable la anterior-

52 Dicho precepto los define como «aquellos servicios que consistan en la transmisión enviada inicialmente y recibida en destino por medio de equipos de procesamiento, incluida la compresión numérica y el almacenamiento de datos, y enteramente transmitida, transportada y recibida por cable, radio, sistema óptico u otros medios electrónicos». A continuación califica como tales, entre otros, los siguientes: a) El suministro y alojamiento de sitios informáticos. b) El mantenimiento a distancia de programas y de equipos. c) El suministro de programas y su actualización. d) El suministro de imágenes, texto, información y la puesta a disposición de bases de datos. e) El suministro de música, películas, juegos, incluidos los de azar o de dinero, y de emisiones y manifestaciones políticas, culturales, artísticas, deportivas, científicas o de ocio. f) El suministro de enseñanza a distancia.

mente señalada regla general del art.69.Uno.2º que, recuérdese, prima la tributación en el país de origen. Muy al contrario, conforme al art.70.Uno.4º, los servicios prestados por vía electrónica se entienden realizados en el territorio de aplicación del IVA si el cliente o destinatario es un particular que tiene su residencia o domicilio habitual en dicho territorio. A la inversa, no quedan sujetos al IVA español los servicios electrónicos prestados por empresarios o profesionales establecidos en el territorio de aplicación del impuesto cuando sus clientes son particulares de otros países miembros de la Unión Europea o de terceros países (incluyendo Canarias, Ceuta y Melilla).

Así las cosas, es evidente que este criterio de sujeción en destino puede provocar serios problemas de gestión tributaria a los sujetos pasivos con escaso nivel de facturación, ya que les obliga a liquidar el IVA en el país donde están situados sus clientes que, no olvidemos, actúan como consumidores finales. Para paliar estos inconvenientes relacionados con una excesiva carga gestora para pequeños empresarios o profesionales que presten servicios por vía electrónica —o bien de telecomunicaciones, radiodifusión o televisión—, desde el 1 de enero de 2019 y para operaciones que tengan lugar exclusivamente en el seno de la Unión Europea, se aplica el criterio de tributación en origen a los servicios a particulares siempre que el importe total de los servicios prestados a esos consumidores de Estados de la UE distintos del Estado donde se ubica la empresa prestadora no supere el umbral de 10.000 € anuales (IVA excluido). Aun así, dichas empresas de menor facturación también pueden optar de manera voluntaria por la tributación del IVA en destino, opción que tiene una vigencia mínima de dos años naturales.

Además, si el gestor de una *blockchain* es un empresario o profesional no establecido en la Unión Europea que presta servicios electrónicos relacionados con contratos inteligentes a particulares situados dentro del territorio de aplicación del IVA, aquél vendrá obligado a liquidar el IVA español. Otra cosa es el modelo de gestión tributaria que dicho sujeto aplicará en relación con el IVA devengado en el conjunto de la Unión Europea. En efecto, ese sujeto pasivo situado fuera de la UE podría elegir cualquier país de la UE para presentar una liquidación trimestral conjunta, que incluya el IVA devengado de todos los servicios prestados a particulares del resto de Estados miembros (Mini Ventanilla Única), siendo luego ese país de identificación y selección por la empresa prestadora de servicios el que tendría que proceder al reparto del IVA recaudado con los restantes Estados miembros.

Por último, al margen de los servicios electrónicos o digitales prestados por el gestor de la cadena de bloques a que acabamos de referirnos, no hay que subestimar la hipótesis de que ese sujeto contrate servicios de asesoramiento, auditoría o ingeniería con programadores o desarrolladores del *software* que da soporte a la *blockchain* donde se alojan los contratos inteligentes. Este supuesto nos llevaría a aplicar de nuevo el art.69.Uno.1º de la LIVA, a saber, el servicio profesional queda sujeto al IVA español siempre que el destinatario del mismo —por ejemplo, el gestor de la red— sea un empresario o profesional que tenga en el territorio de aplicación del impuesto la sede de su actividad o un estableci-

miento permanente para el que adquiriera el servicio, cualquiera que sea la sede del prestador (tributación en destino)⁵³.

Como conclusión, cabe subrayar que toda la regulación anteriormente analizada sobre las prestaciones de servicios sujetas al IVA español sigue adoleciendo de la misma deficiencia detectada en el terreno de la imposición directa, esto es, un excesivo apego al elemento de la territorialidad física o presencial, pues abundan las expresiones referidas a que la sede del prestador del servicio, o en algunos casos del destinatario del mismo, debe adoptar la forma de «establecimiento permanente», «residencia», «domicilio habitual» o «sede de la actividad económica» situados en el territorio de aplicación del impuesto. Esta terminología choca de plano con la realidad de aquellas operaciones digitales que, como los contratos inteligentes, se celebran y ejecutan en el ciberespacio sin, ni siquiera a veces, dejar rastro en el territorio de un Estado. En este sentido, el hecho imponible del IVA referido a las prestaciones de servicios digitales precisa una seria reformulación en lo atinente a sus elementos de conexión y sujeción al ordenamiento español, lo que dada su naturaleza de tributo armonizado por la Unión Europea, exigiría de ésta una adaptación de la Directiva que lo regula a las nuevas vías de negocio surgidas de la economía digital.

3.1.2. El impacto del Impuesto sobre Determinados Servicios Digitales en las redes *blockchain* que actúen de soporte a contratos inteligentes

La UE, consciente de los enormes desafíos a los que se enfrentan los Estados miembros para someter a tributación la riqueza generada por la prestación de servicios en línea, presentó en su día una propuesta de Directiva relativa al establecimiento de un sistema común de Impuesto sobre servicios digitales⁵⁴. Dicha propuesta parte de la idea de que los usuarios de internet y de plataformas digitales aportan un importante valor económico a los prestadores de servicios que operan a través de estas tecnologías⁵⁵. Por lo tanto, se trataría de gravar a las empresas u operadores que explotan comercialmente –*user value creation*– los datos de los usuarios de tales

53 Menos frecuente en el tema que nos ocupa será el supuesto en que el destinatario del servicio profesional sea un particular de otro Estado miembro de la Unión Europea, o de Canarias, Ceuta o Melilla, aunque de ser así, si el servicio se presta por un empresario o profesional establecido en el territorio de aplicación del IVA, también en este caso se devenga el IVA español. Y, finalmente, si el cliente fuese un particular residente en un país tercero –no considerándose como tal a estos efectos Canarias, Ceuta o Melilla–, se aplica la regla del art.69.Dos LIVA, lo que supone la no sujeción al IVA español.

54 Vid.. COM (2018) 148 final, 2018/0073 (CNS), SWD (2018) 81 & 82.

55 Sobre este aspecto pueden consultarse, entre otros, los interesantes trabajos de MULEIRO PARADA, L.M., «El futuro de la tributación de la economía digital en la Unión Europea», *Crónica Tributaria*, núm.170, 2019, págs.109 y sgts.; y QUINTANA FERRER, E., «Economía digital y fiscalidad: los impuestos sobre determinados servicios digitales», *Nueva Fiscalidad*, núm.3, 2019, págs.159 y sgts.

servicios⁵⁶, siempre que dichas entidades superen unos determinados umbrales económicos de facturación, quedando fuera del alcance del tributo las pequeñas y medianas empresas que presten servicios digitales de limitado impacto en el conjunto de la Unión Europea⁵⁷.

La figura tributaria impulsada por la UE suscita numerosas dudas sobre su alcance y aplicación. Por una parte pretende colmar un ámbito de riqueza imposible que en la actualidad se escape al Impuesto sobre Sociedades, el de las empresas que generan valor económico sin estar presencialmente en un determinado país, pero por otro lado se configura como un impuesto indirecto. Al mismo tiempo se reconoce que la solución ideal debería ser adoptada de forma multilateral con implicación de la OCDE, aunque tal pretensión resulta difícil de llevar a la práctica debido, entre otras razones, a las dificultades de alcanzar un consenso internacional en esta materia. Otro de los aspectos clave es el punto de conexión para determinar la jurisdicción fiscal competente para su exacción, señalándose a estos efectos que el tributo le corresponderá al Estado miembro en el que se localicen los usuarios del servicio digital, lo cual se verificará a través de la dirección del protocolo de internet (IP) empleada para acceder al servicio sometido a gravamen.

Con todo, esta propuesta de Directiva fue finalmente rechazada y se consideró que el debate sobre la viabilidad de la nueva categoría impositiva se aborde en el seno de la OCDE de donde, como es sabido, partió en su momento la Acción 1 del Plan BEPS relativa a los retos fiscales de la economía digital.

Ante esta situación, España no ha esperado a que la UE y la comunidad internacional adopten medidas globales o multilaterales tendentes a someter a tributación estas nuevas manifestaciones de capacidad económica que, hasta el momento, quedaban extramuros del ámbito de aplicación de los clásicos impuestos sobre beneficios. Así, el legislador español ha optado por crear un Impuesto sobre Determinados Servicios Digitales (en lo sucesivo IDSD), por virtud de la Ley 4/2020, de 15 de octubre. El apartado II del preámbulo de esta norma reconoce que el IDSD tendrá una vigencia provisional, es decir, es una medida transitoria «hasta que entre en vigor la nueva legislación que tenga por objeto incorporar la solución adoptada internacionalmente».

En cualquier caso, no cabe duda que este nuevo tributo puede afectar a las redes privadas o «permisionadas» de *blockchain* que actúen de soporte a contratos inteligentes, siempre que dichas redes estén administradas o tuteladas por un gestor en el que concurran las siguientes circunstancias:

⁵⁶ En concreto, el impuesto recaería únicamente sobre los ingresos generados en la UE que provengan de tres categorías de servicios o actividades digitales: a) Actividades publicitarias *on-line*. b) Explotación de plataformas digitales que favorezcan la interacción directa entre usuarios o el intercambio de bienes y servicios. c) Transmisión de datos recopilados de usuarios en la red.

⁵⁷ Así, según la propuesta de Directiva, las únicas empresas o entidades de la economía digital sujetas al tributo serían las que superasen los dos siguientes umbrales: 1º) Que el importe total de los ingresos mundiales que comunique con relación al último ejercicio financiero completo supere los 750.000.000 €. 2º) Que el importe total de los ingresos imponible obtenidos dentro de la UE durante ese ejercicio económico financiero supere los 50.000.000 €.

- a) Que el importe neto de su cifra de negocios en el año natural anterior supere los 750 millones de euros (por todos los conceptos de actividad económica, esto es, más allá de las operaciones sujetas a tributación), y que el total de los ingresos derivados de la prestación de servicios digitales realizada en territorio español supere los 3 millones de euros en el año natural previo⁵⁸.
- b) Que sea una persona física o jurídica, o bien una entidad del art.35.4 LGT, que preste alguno de los siguientes servicios digitales:
 - Servicios de publicidad en línea, considerados como tales los de inclusión en una interfaz digital de publicidad dirigida a los usuarios de esa interfaz⁵⁹.
 - Servicios de intermediación en línea, entendidos como la puesta a disposición de plataformas que permitan a diferentes usuarios ponerse en contacto entre ellos –incluso de forma simultánea–, bien para facilitar entregas de bienes o prestaciones de servicios subyacentes, bien para interactuar entre ellos. A nuestro entender, quizás sea este tipo de servicios de intermediación los que más y mejor se ajusten a las redes privadas de *blockchain* creadas para poner en contacto a usuarios de contratos de inteligentes.
 - Servicios de transmisión de datos, esto es, la venta o cesión de datos de usuarios recopilados en las interfaces digitales por la actividad de éstos.
- c) Que las prestaciones de los servicios anteriores se realicen en territorio español, requisito que se entiende cumplido cuando los usuarios de los mismos estén situados en ese ámbito territorial, con independencia de que dichos sujetos hayan satisfecho alguna contraprestación que contribuya a la generación de los ingresos derivados del servicio⁶⁰.

En relación a esto último, surge de nuevo la necesidad de establecer un vínculo con el territorio de aplicación del impuesto, ante lo cual la Ley 4/2020 pone el foco de atención en el lugar en que se han utilizado los dispositivos por los usuarios de los servicios. A este respecto, se presumirá que un determinado dispositivo de un usuario se encuentra en el lugar que se determine conforme a la dirección de protocolo de Internet (IP) del mismo, salvo que pueda concluirse que dicho lugar es otro diferente mediante la utilización de otros medios de prueba admisibles en derecho, en particular, la utilización de otros instrumentos de geolocalización.

Son varios los inconvenientes técnicos que plantea el IDSD para los gestores de redes *blockchain*. En primer lugar, si estos sujetos tienen su residencia fiscal

58 Si el prestador de servicios digitales pertenece a un grupo, en el sentido del art 42 del Código de Comercio, los umbrales a tener en cuenta serán los del grupo en su conjunto (art.8.3 de la Ley 4/2020).

59 La Ley 4/2020 define la interfaz digital como «cualquier programa, incluidos los sitios web o partes de los mismos, o aplicación, incluidas las aplicaciones móviles, o cualquier otro medio, accesible a los usuarios, que posibilite la comunicación digital».

60 A los efectos de determinar el lugar en que se han realizado las prestaciones de servicios digitales, no se tendrá en cuenta: a) El lugar donde se lleve a cabo la entrega de bienes o prestación de servicios subyacente, en los casos de servicios de intermediación en línea en que exista esta. b) El lugar desde el cual se realice cualquier pago relacionado con un servicio digital (art.7.3 de la Ley 4/2020).

en España u operan aquí por medio de un establecimiento permanente, es evidente que se puede producir un fenómeno de doble imposición por la concurrencia entre dicho tributo y el Impuesto sobre Sociedades o el IRNR (será menos frecuente el concurso con el IRPF dado el volumen de facturación exigido para convertirse en contribuyente del IDSD). Es cierto que la Ley 4/2020 configura el IDSD como indirecto pero esta calificación alberga serias dudas, ya que la base imponible toma en consideración con carácter general «el importe de los ingresos» obtenidos por el contribuyente por cada una de las prestaciones de servicios digitales sujetas al tributo, realizadas en el territorio de aplicación del mismo. Se trata pues de un impuesto no sobre la renta sino sobre el volumen de ventas y se cataloga como indirecto aunque, en realidad, no exige repercusión al usuario de los servicios. Por lo tanto el legislador está enmascarando un impuesto directo sobre el beneficio empresarial, pero no lo denomina así para evitar la eventual aplicación de Convenios de Doble Imposición.

De otro lado, el art.13 de la Ley del IDSD impone, entre otras obligaciones formales a cargo de los contribuyentes, la de «establecer los sistemas, mecanismos o acuerdos que permitan determinar la localización de los dispositivos de los usuarios en el territorio de aplicación del impuesto». Estamos ante una obligación de contornos ambiguos y, en ocasiones, de muy difícil cumplimiento por parte del sujeto pasivo del tributo. En efecto, técnicamente la ubicación física de la dirección de protocolo de internet (IP) no siempre coincide con el lugar desde el que un dispositivo electrónico le permite a un usuario operar por vía digital. En otras palabras, es posible que la dirección IP esté ubicada en España pero que un usuario opere con la misma desde otro país, y a la inversa, lo cual puede dificultar enormemente la tarea del sujeto pasivo del tributo para conocer o determinar la localización exacta desde la que actúa el usuario del servicio digital. Es más, el régimen sancionador creado por el art.15 de la Ley 4/2020 (multa pecuniaria del 0,5 por ciento del importe neto de la cifra de negocios del año natural anterior, con un mínimo de 15.000 euros y un máximo de 400.000 euros) ignora aquellas hipótesis en las que los usuarios ocultan su dirección IP por motivos lícitos, y no por razones estrictamente fiscales, por lo que en tales supuestos el contribuyente prestador del servicio digital desconocerá la ubicación real de sus usuarios según la dirección de protocolo de internet⁶¹.

Con todo, existen varios supuestos de no sujeción tipificados en el art.6 de la Ley del IDSD que podrían cobijar operaciones desarrolladas por gestores directos de redes privadas o «permisionadas» de *blockchain*, lo que les permitiría quedar al margen del gravamen. Concretamente, las cadenas de bloques configuradas para ejecutar contratos inteligentes sortearán la sujeción al IDSD cuando desarrollen exclusivamente alguna de las siguientes actividades:

61 Además, no hay que obviar que la información requerida por el sujeto pasivo del tributo –acerca de la determinación del lugar en que se han utilizado los dispositivos de los usuarios– podría entrar en colisión con algunos de los legítimos derechos de estos últimos en lo referente a la protección de sus datos personales, al amparo de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales.

- a) Ventas de bienes o servicios contratados en línea a través del sitio web del proveedor de esos bienes o servicios, en las que el proveedor no actúa en calidad de intermediario.
- b) Entregas de bienes o prestaciones de servicios subyacentes que tengan lugar entre los usuarios, en el marco de un servicio de intermediación en línea.
- c) Prestaciones de servicios de intermediación en línea, cuando la única o principal finalidad de dichos servicios prestados por la entidad que lleve a cabo la puesta a disposición de una interfaz digital sea suministrar contenidos digitales a los usuarios o prestarles servicios de comunicación o servicios de pago.
- d) Prestaciones de servicios financieros regulados por entidades financieras reguladas.
- e) Prestaciones de servicios de transmisión de datos, cuando se realicen por entidades financieras reguladas.
- f) Prestaciones de servicios digitales cuando sean realizadas entre entidades que formen parte de un grupo con una participación, directa o indirecta, del 100 por cien.

En suma, si la entidad gestora de una *blockchain* ofrece la cadena de bloques como proveedora de un *software* que incorpora contratos inteligentes, limitándose a proporcionar alguno de los servicios anteriormente descritos a los usuarios de estos contratos, en ese caso estaríamos ante un supuesto de no sujeción al amparo del citado art.6.

3.2. El acceso e intervención de la Administración tributaria en las cadenas de bloques

Las grandes potencialidades de las cadenas de bloques para crear un nuevo marco de relaciones jurídicas entre Administración y administrados no han pasado desapercibidas para las instituciones de la Unión Europea.

En efecto, la Comisión está impulsando el uso de *blockchain*, entre otros objetivos, para incentivar la prestación de servicios públicos digitales transfronterizos. Con tal fin, el 10 de abril de 2018, un grupo de Estados miembros y Noruega acordaron firmar una Declaración que crea la Asociación Europea de *Blockchain* (EBP) y cooperar en el establecimiento de una Infraestructura Europea de Servicios *Blockchain* (EBSI)⁶². En la misma línea se enmarca el Observatorio y Foro *Blockchain* de la Unión Europea, una iniciativa patrocinada por la Comisión en la que participan distintas entidades públicas y privadas para promover el uso de dicha tecnología⁶³. Precisamente, uno de los principales focos

62 Vid.. EUROPEAN COMMISSION., *European countries join Blockchain Partnership*, 2018. Recuperado de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership>. (Consultado el 27/10/2020).

63 Vid.. <https://www.eublockchainforum.eu/about>. (Consultado el 04/11/2020).

de atención de este Foro incide sobre el enorme potencial de los contratos inteligentes ejecutables a través de una cadena de bloques⁶⁴. Es cierto que también se echa en falta una mínima regulación armonizadora a escala europea tanto de *blockchain* como de los contratos inteligentes, pues esa carencia resta dinamismo y seguridad jurídica al uso de estas tecnologías en las relaciones entre Administraciones públicas y de estas con los particulares⁶⁵.

En este sentido se considera que, para que los mercados habilitados por *blockchain* maduren, las autoridades públicas y los operadores privados deben crear de forma conjunta y coordinada las reglas de participación de los usuarios. Los poderes públicos deberían proporcionar principios rectores para atraer inversores del sector privado, garantizar la protección del consumidor y los derechos de los ciudadanos, así como ofrecer salvaguardias contra las prácticas anticompetitivas. El sector privado, por su parte, puede emprender iniciativas para garantizar la interoperabilidad en toda la industria y el cumplimiento de la legislación y objetivos generales del sector público, como por ejemplo la recaudación de impuestos y la detección o prevención de actividades ilícitas⁶⁶.

Ya en lo que respecta a España, las autoridades gubernamentales han puesto serios obstáculos, al menos en determinados ámbitos, a la utilización de la tecnología basada en registros de contabilidad distribuida. Prueba de ello ha sido la incorporación de una disposición adicional sexta a la LPAC⁶⁷, por virtud del Real Decreto-ley 14/2019, de 31 de octubre. En concreto, dicha norma prevé que en las relaciones de los interesados con las Administraciones Públicas no serán admisibles en ningún caso, y por lo tanto no podrán ser autorizados, los sistemas de identificación y firma basados en *blockchain*, en tanto no sean objeto de regulación específica por el Estado en el marco del Derecho de la Unión Europea. Además, la nueva disposición adicional sexta de la LPAC establece que cualquier sistema de identificación basado en tecnología de registro distribuido, que prevea la legislación estatal, deberá contemplar que la Administración General del Estado actuará como autoridad intermedia, la cual ejercerá las funciones que corresponda para garantizar la seguridad pública.

El preámbulo del citado Real Decreto-ley aclara que esas restricciones impuestas a los sistemas de identificaciones y firmas basados en *blockchain* en modo alguno suponen una prohibición general en el empleo de esta tecnología. Simplemente, se restringe su uso en el ámbito de la identidad digital cuando los interesados se interrelacionan con la Administración y, todo ello, «mientras no haya un marco regulatorio *ad hoc* de carácter estatal o europeo que haga frente a las debilidades que implica su uso para los datos y la seguridad pública».

Hasta donde nosotros conocemos, ésta es la primera norma con rango de ley del ordenamiento español que se ocupa de *blockchain* y de los registros de contabilidad distribuida (*Distributed Ledger Technology*) y, curiosamente, lo hace para impedir, al menos con carácter preventivo y provisional, su uso como posi-

64 Vid.. VV.AA., *EU Blockchain Observatory and Forum 2018-2020. Conclusions and Reflections*, págs.49-51. Recuperado de <https://www.eublockchainforum.eu/reports>. (Consultado el 21/10/2020).

65 Vid.. VV.AA., *EU Blockchain Observatory and Forum...*, ob.cit., pág.51.

66 Vid.. VV.AA., *EU Blockchain Observatory and Forum...*, ob.cit., pág.50.

67 Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

ble mecanismo de identificación digital en las relaciones entre la Administración y los administrados. Asimismo, la propia norma reconoce el vacío legal existente en esta materia, pues admite expresamente la ausencia de una regulación estatal y europea que dé cobertura a la utilización de la cadena de bloques sin mermas de las garantías jurídicas que rodean la protección de datos personales y la seguridad pública. Ello contrasta con los avances experimentados en otros países europeos punteros en el desarrollo de *blockchain*, como es el caso de Estonia. En efecto, en esta república báltica están plenamente implementados los registros de contabilidad distribuida como medio para acreditar la identidad digital de ciudadanos y empresas, lo que facilita el acceso con seguridad y rapidez a determinados servicios públicos y privados.

Sin embargo, las aplicaciones prácticas de *blockchain* no se ciñen exclusivamente al campo de la identificación digital –aunque ésta puede ser en algún caso condición necesaria para su adecuado uso–, pues son muchos otros los desarrollos de esta tecnología, entre los cuales uno de ellos es justamente el de la gestión tributaria.

Teniendo en cuenta que *blockchain* funciona, en esencia, como un libro de contabilidad compartida, no es descabellado pensar que evolucione hacia un modelo en el que, a través de contratos inteligentes, el registro digital de las transacciones realizadas por los obligados tributarios que desarrollen actividades económicas pueda articularse como una base de datos sustentada en un sistema encriptado e incorruptible que evite su alteración o falsificación. Evidentemente, este sistema sería de gran utilidad para los usuarios externos que quieran conocer de manera automática información contable y financiera de la empresa afectada, singularmente para la Administración tributaria, pero también para el propio obligado tributario ya que le podría simplificar –o incluso eliminar– la obligación de presentar declaraciones tributarias. A este respecto, las autoridades públicas se limitarían a proporcionar la plataforma en la que se sustenta la cadena de bloques, sin que ello supusiera centralizar la información o administrar los datos aportados por los usuarios. Es decir, en principio, las Administraciones pasarían a desempeñar un papel de garantes o responsables de asegurar la legitimidad y credibilidad que, en esencia, aporta una base de datos descentralizada que permita la ejecución de contratos inteligentes⁶⁸. Otra cosa es que los entes públicos, yendo un paso más allá, pudiesen compartir información relevante para el interés general y que, al mismo tiempo, fomentasen su automatización a través de los contratos inteligentes (Internet de las cosas). Como puede apreciarse, las posibilidades técnicas que se abren para simplificar y agilizar la gestión de los tributos son enormes.

Partiendo de lo anterior, es posible que las autoridades gubernamentales puedan crear y administrar redes *blockchain* privadas, «permisionadas» o compartidas, lo que les daría también la capacidad de emitir permisos para acceder y agregar nueva información por los usuarios o particulares⁶⁹. De este modo, la Administración gestionaría el acceso y uso de la cadena de bloques, seleccio-

68 Vid.. BERRYHILL, J., BOURGERY, T. and HANSON, A., «Blockchains Unchained: Blockchain Technology...», *ob.cit.*, págs.33-34.

69 Vid.. BERRYHILL, J., BOURGERY, T. and HANSON, A., «Blockchains Unchained...», *ob.cit.*, págs. 24-25.

nando a los participantes en la misma, lo que –como ya hemos visto– atempera una de las características típicas de *blockchain* que es la descentralización. En este sentido, una de las aplicaciones posibles de esta tecnología es el acceso al contenido económico –únicamente con trascendencia tributaria– de las transacciones operadas sobre activos patrimoniales o incluso sobre *tokens*, identificando aquéllas en las que se detecte un evidente riesgo de fraude a la Hacienda Pública⁷⁰. Por descontado, el marco regulatorio que se establezca en el futuro sobre esta materia deberá respetar los principios de prudencia y proporcionalidad en la disponibilidad y utilización por la Administración tributaria de la información obtenida a través de esta tecnología. Naturalmente, con base en el principio de transparencia, también debe preservarse el derecho de acceso del obligado tributario a sus datos de carácter personal⁷¹, salvaguardando en todo caso las garantías de confidencialidad⁷².

En esta línea, y con base en el Título X de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de 2018, de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales, al cierre de este trabajo el Gobierno somete a consulta pública una Carta de Derechos Digitales⁷³, en la que se consagran, entre otros, los tres siguientes: a) El derecho a la propia identidad en el entorno digital, la cual no podrá ser alterada, controlada o manipulada por terceros contra la voluntad de la persona. b) El derecho al pseudonimato en los entornos digitales, sin perjuicio de la posibilidad de reidentificar a las personas en los casos y con las garantías previstos por el ordenamiento jurídico. c) El derecho a no ser objeto de localización, ni a ser sometido a análisis de la personalidad o conducta que impliquen el perfilado de la persona, salvo si media consentimiento del sujeto afectado o en los casos y con las garantías previstos en las leyes.

Como es sabido, en la actualidad ya existe un modelo de gestión tributaria en el IVA que, salvando las importantes distancias que lo separan de una verdadera cadena de bloques, participa en cierta medida de su misma filosofía: el Suministro Inmediato de Información (SII), con el que se aporta a la sede electrónica de la Administración datos de facturación que permiten ir confeccionando, casi en tiempo real, los distintos Libros Registro del IVA. En esencia, la Administración dispone de un sistema cruzado de información –la proporcionada por el contribuyente y la suministrada por terceros– que le facilita el control de las obligaciones tributarias y le evita requerimientos de información al sujeto pasivo del IVA. Las ventajas de este mecanismo para el obligado tributario son, esencialmente, dos: a) Reducción de las obligaciones formales, ya que queda exonerado de presentar facturas y algunas declaraciones informativas, por ejemplo el modelo 347 de operaciones con terceros. b) Acceso a un libro registro en la sede electrónica de la AEAT que le permite contrastar la información aportada por terceros que sigan este mismo sistema y, por consiguiente, conocer los datos de las facturas incluidas en los libros registros de sus clientes y proveedores.

70 Vid.. BERRYHILL, J., BOURGERY, T. and HANSON, A., «Blockchains...», *ob.cit.*, pág.27.

71 Vid.. OLIVARES OLIVARES, B.D., «Transparencia y aplicaciones informáticas en la Administración tributaria», *Crónica Tributaria*, núm.174, 2020, págs.107-108.

72 Vid.. GRAU RUIZ, M.ª.A., «Riesgos y oportunidades en la creciente digitalización fiscal», *Revista Técnica Tributaria*, núm.130, 2020, pág.1.

73 Vid.. https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/asuntos-economicos/Paginas/2020/171120-derechos_digitales.aspx. (Consultado el 26/11/2020).

De hecho, el IVA es una de las figuras tributarias que puede servir como interesante banco de pruebas para la Administración a la hora de implementar la tecnología *blockchain*, destacadamente cuando esta última actúa de soporte a contratos inteligentes vinculados al tráfico intracomunitario de bienes. Es sobradamente conocido que las operaciones intracomunitarias generan importantes bolsas de fraude en este impuesto, lo que se podría contrarrestar con la trazabilidad e inmutabilidad que proporciona un contrato inteligente sustentado en una cadena de bloques⁷⁴. Pensemos que la logística y la gestión de la cadena de distribución de mercancías es un campo especialmente óptimo para que un contrato de transporte asociado a una *blockchain* ofrezca seguridad y transparencia en tiempo real sobre los bienes porteados o almacenados, por lo que sería de gran utilidad para atajar el fraude carrusel en el IVA. Por supuesto, las consecuencias transfronterizas de esta modalidad de fraude exigen un modelo integrado de coordinación y cooperación a escala europea por parte de los distintos Estados miembros en el diseño e implementación de la cadena de bloques. Pero no cabe duda de que el seguimiento en tiempo real que proporciona *blockchain* al tráfico de mercancías permite a los distintos actores que intervienen en dicho proceso (comprador, vendedor, transportistas, consignatarios, entidad financiera, autoridades tributarias, etc.) verificar la realidad del transporte y de las transacciones comerciales, con especial interés para la Administración en el momento de validar la repercusión y deducción del IVA⁷⁵. Por las mismas razones, la utilización de *blockchain* con contratos inteligentes ofrece idéntico nivel de transparencia y operatividad en la lucha contra el fraude aduanero en las operaciones de comercio internacional, con la ventaja

74 Prueba de ello son las continuas reformas normativas con las que se pretende salir al paso, a veces con distinto grado de éxito, de conductas fraudulentas dirigidas a aprovecharse indebidamente de la exención por entregas intracomunitarias de bienes. La última de esas reformas la constituye la modificación del art.138 de la Directiva 2006/112/CE, relativa al sistema común del IVA, mediante la Directiva (UE) 2018/1910 del Consejo, de 4 de diciembre de 2018. Ello dio lugar, a su vez, a la nueva redacción del art.25.Uno de la Ley 37/1992 por virtud del Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero. En esencia, dichas normas incorporan dos nuevos requisitos adicionales para que resulte procedente la exención por las entregas intracomunitarias de bienes: a) Que la empresa destinataria de la entrega disponga de un número de identificación a efectos del IVA que le haya sido atribuido por un Estado miembro de la UE distinto de aquel en el que se inicia transporte de los bienes y lo comunique a la empresa que le realiza la entrega (proveedor). b) Que la empresa que realiza la entrega cumpla con su obligación de hacer constar correctamente determinada información correspondiente a aquella en su declaración recapitulativa de operaciones intracomunitarias, a presentar en el Estado de salida de los bienes. Ambas exigencias se suman así a las ya existentes con anterioridad, esto es: a) Que el destinatario de la entrega sea una empresa actuando en su condición de tal. b) Que los bienes objeto de entrega sean transportados con ocasión de su realización desde un Estado miembro a otro de la UE.

75 En esencia, el sistema propuesto se sustentaría en las siguientes pautas o directrices:

- Existiría una única *blockchain* gestionada conjuntamente por las distintas autoridades tributarias de los Estados miembros, en la que los operadores intracomunitarios estarían obligados a registrarse.
- Los bienes transportados deben portar un geolocalizador que enviaría datos a la *blockchain* y quedarían registrados en ella. Con ello, la AEAT y las demás agencias tributarias europeas conocen en todo momento el recorrido de la mercancía.
- En el supuesto de existir varios sujetos intervinientes en la compraventa y transporte de las mercancías, todos ellos deben registrarse en la cadena de bloques. En este punto, quizá lo más interesante es que si el destinatario está sujeto a IVA, la *blockchain* puede bloquear la presentación de la autoliquidación hasta que se confirme la recepción de la mercancía en destino, lo que contribuye a evitar traslados ficticios de bienes.

añadida de que el despacho de mercancías en la aduana sería aquí más ágil y seguro⁷⁶.

Como posible variante de lo anterior, ya se están implementando en algunos países europeos, por ejemplo Holanda, soluciones basadas en una *blockchain* permisionada, consistente en la creación de un registro de facturas confidencial y con sellado temporal, incorporando así rapidez y eficiencia en la gestión del IVA⁷⁷.

Al margen de lo señalado, los contratos inteligentes instrumentados a través de cadenas de bloques pueden servir de mecanismos propicios para practicar retenciones a cuenta de impuestos sobre la renta en los pagos realizados en ejecución de los mismos, al punto de que en algunos casos –dependiendo del tipo de rentas– el devengo de dichos tributos directos pasaría a ser instantáneo, eliminándose así la necesidad de presentar declaraciones periódicas. El automatismo inherente a los *smart contracts* fomenta además el cumplimiento voluntario de las obligaciones tributarias. Se configuraría así un sistema integrado de gestión tributaria con plena interacción en tiempo real entre contribuyentes y Administración tributaria.

Por otra parte, frente al modelo tradicional de contabilidad separada, también se ha señalado que el sistema de contabilidad distribuida identificativo de *blockchain* puede reportar utilidad a las Administraciones tributarias nacionales cuando la cadena de bloques sea el soporte empleado en la contabilidad de los grupos multinacionales, pues con esta tecnología sería posible sortear las dificultades inherentes a la engorrosa aplicación de los precios de transferencia o de las declaraciones informativas País por País a presentar por este tipo de empresas. Las ventajas para las autoridades tributarias concernidas se traducirían en una mayor coordinación en las funciones de control evitando resultados contradictorios, riesgo de doble imposición, conflictividad, etc.⁷⁸

Por último, en España ya se vislumbran experiencias pioneras en el uso de sistemas informáticos que garantizan la trazabilidad e integridad de los registros y facturas que documentan entregas de bienes y prestaciones de servicios. Ejemplo de ello es el «TicketBAL» que pretenden implantar las Haciendas Forales y el Gobierno Vasco. Su ámbito subjetivo de aplicación es el de las personas físicas que realicen actividades económicas, así como todas las personas jurídicas que realicen entregas de bienes y prestaciones de servicios, con independencia de que las mismas se realicen en el ámbito de una explotación económica o fuera de la misma. No estarán sometidas a dicho sistema informático las entidades exentas y las entidades sin fines lucrativos; por su parte, las entidades parcialmente exentas sólo estarán obligadas por las operaciones cuyas rentas deban integrarse en la base imponible. Desde el punto de vista objetivo afecta

76 Vid.. BILBAO ESTRADA, I., «Disrupción tecnológica y administración tributaria: deber de contribuir, lucha contra el fraude, y derechos y garantías del contribuyente», en BILBAO ESTRADA, I. y ANTÓN ANTÓN, A., *Retos y oportunidades de la Administración tributaria en la era digital*, Aranzadi, Cizur Menor, 2019, págs.132-133.

77 Vid.. CORDERO VALDAVIA, M., «Blockchain en el sector público, una perspectiva internacional», *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, núm.16, 2019, pág.25.

78 Vid.. GONZÁLEZ DE FRUTOS, U., «La fiscalidad en el mundo Blockchain», *Revista de Contabilidad y Tributación - CEF*, núms. 425-426, 2018, págs.28-29.

al IRPF, al Impuesto sobre Sociedades y a los establecimientos permanentes que tributan por el IRNR⁷⁹.

El «TicketBAI» es un *software* de facturación cuyo funcionamiento responde parcialmente a las líneas inspiradoras de *blockchain*, esto es, se basa en la idea de establecer un encadenamiento de facturas emitidas y firmadas electrónicamente con vistas a garantizar su autenticidad e inmutabilidad. De este modo, la información que contienen se aporta a las Haciendas Forales en un plazo determinado y el cliente del bien o servicio también puede comprobar, a través de un lector de código QR, que la factura está correctamente emitida, es real y ha sido remitida a la Diputación Foral correspondiente⁸⁰. Con ello, la Administración tributaria controla con facilidad los ingresos reales de los titulares de actividades económicas, destacadamente cuando los destinatarios son consumidores finales, y al mismo tiempo esa información recibida sirve para favorecer el cumplimiento de las obligaciones tributarias de los contribuyentes.

4. Conclusiones

1ª) Urge un marco regulatorio —preferentemente a escala europea ya que afecta entre otros a la libre circulación de bienes, servicios y de capitales— que establezca las líneas básicas por las que deben regirse los gestores y usuarios de redes *blockchain* que operen desde nodos o servidores situados en la Unión Europea. Esa legislación deberá tomar en consideración, entre otros extremos, las diferentes clases de cadenas de bloques (públicas y privadas o «permisionadas») y las distintas funcionalidades o utilidades que dicha tecnología puede reportar al sector público y privado.

2ª) Una de las posibles aplicaciones de *blockchain* es la de servir de soporte a contratos inteligentes, respecto a los cuales la legislación tributaria vigente adolece de serias deficiencias para vincular con claridad sus elementos subjetivos, materiales y formales a una determinada jurisdicción fiscal. Los grandes retos que suscita la economía digital rompen los esquemas tradicionales del ordenamiento tributario, que sigue anclado mayormente en la presencia física en un territorio como criterio de sujeción a sus impuestos. Los *smart contracts* son una muestra palmaria de la necesidad de adaptar las normas tributarias a una nueva realidad virtual en la que, con frecuencia, el único punto de conexión con un país puede ser un simple dispositivo electrónico desde el que se gestiona o interactúa en una *blockchain* para que un contrato inteligente despliegue de modo automático los efectos jurídicos que le han sido asignados.

3ª) Las administraciones públicas y el sector privado deben trabajar conjuntamente para que los contratos inteligentes implementados a través de redes *blockchain* permitan mejorar, agilizar y facilitar la gestión de los tributos devengados o relacionados con su perfeccionamiento y ejecución. Los avances en esta

79 Vid.. https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/ticketbai/es_14815/adjuntos/TicketBAI_Especificaciones_v_1.1.pdf. (Consultado el 16/11/2020).

80 Vid.. Norma Foral de Guipúzcoa 3/2020, de 6 de noviembre, por la que se establece la obligación de utilizar herramientas tecnológicas para evitar el fraude fiscal (Boletín Oficial de Guipúzcoa de 12-11-2020).

línea supondrán un salto cualitativo para crear un nuevo escenario de relaciones entre administraciones tributarias y contribuyentes, en el que prime la confianza recíproca, se reduzca el fraude y disminuya la conflictividad.

4ª) Las experiencias y proyectos iniciados en otros países constatan que la tecnología *blockchain* abre enormes posibilidades en el sector público, y la aplicación de los tributos no es ajena a esta realidad. El ordenamiento español se ha limitado por ahora a prohibir el uso de la cadena de bloques como herramienta para implementar sistemas de identidad digital en las relaciones de los interesados con las Administraciones Públicas, pero más pronto que tarde el legislador deberá pronunciarse sobre el papel que le asigna a *blockchain* en el modelo de Administración tributaria del futuro. En ese modelo deberá primar un sano equilibrio entre el respeto a los derechos digitales de los particulares y la eficiencia de las potestades administrativas dirigidas a la correcta aplicación de los tributos.

5. Bibliografía

BELDA, I., «El *Blockchain* i el *smart contract* en relació a l'Impost sobre les Transmissions Patrimonials i els Actes Jurídics Documentats», *IDP- Revista de Internet, Derecho y Política*, núm.29, 2019, págs.1-8. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.7238/idp.v0i29.3183>. (Consultado el 27/07/2020).

BERRYHILL, J., BOURGERY, T. and HANSON, A., «Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector», *OECD Working Papers on Public Governance*, núm.28, 2018. Recuperado de <https://doi.org/10.1787/3c32c429-en>. (Consultado el 27/10/2020).

BILBAO ESTRADA, I., «Disrupción tecnológica y administración tributaria: deber de contribuir, lucha contra el fraude, y derechos y garantías del contribuyente», en BILBAO ESTRADA, I. y ANTÓN ANTÓN, A., *Retos y oportunidades de la Administración tributaria en la era digital*, Aranzadi, Cizur Menor, 2019.

CORDERO VALDAVIA, M., «*Blockchain* en el sector público, una perspectiva internacional», *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, núm.16, 2019.

DE BIASE, P. y MAYOR, D.J., «*Initial Coin Offerings* (ICOs): un estudio sobre una nueva forma de financiación en la era digital». Recuperado de <https://www.perezllorca.com/actualidad/articulo/initial-coin-offerings-icos-un-estudio-sobre-una-nueva-forma-de-financiacion-en-la-era-digital/>. (Consultado el 29/07/2020).

EUROPEAN COMMISSION., *European countries join Blockchain Partnership*, 2018. Recuperado de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership>. (Consultado el 27/10/2020).

GARCÍA MATEO, P., *Blockchain aplicado al sector público*, Universitat Politècnica de València, 2018. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/111762/Garc%C3%ADa%20-%20Blockchain%20aplicado%20al>

%20sector%20p%C3%BAblico.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (Consultado el 08/10/2020).

GONZÁLEZ DE FRUTOS, U., «La fiscalidad en el mundo *Blockchain*», *Revista de Contabilidad y Tributación - CEF*, núms. 425-426, 2018.

GÓRRIZ LÓPEZ, C., «Tecnología *Blockchain* y contratos inteligentes», en NAVAS NAVARRO, S. (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología. Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017.

GRAU RUIZ, M.^aA., «Riesgos y oportunidades en la creciente digitalización fiscal», *Revista Técnica Tributaria*, núm.130, 2020.

JUNESTRAND, S., «A blockchain-based governance model for public services in smart cities», *Open Access Government*, 2018. Recuperado de <https://www.openaccessgovernment.org/a-blockchain-based-governance-model/52928>. (Consultado el 23/09/2020).

LEGERÉN-MOLINA, A., «Los contratos inteligentes en España. La disciplina de los *smart contracts*», *Revista de Derecho Civil*, vol.V, núm.2, 2018.

LEGERÉN-MOLINA, A., «Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques. Aspectos legales de *Blockchain*», *Revista de Derecho Civil*, vol.VI, núm.1, 2019.

MIRAS MARÍN N., «La tributación de los *Smartcontracts* ofrecidos en las monedas virtuales», *Gaceta Fiscal*, núm.399, 2019.

MULEIRO PARADA, L.M., «El futuro de la tributación de la economía digital en la Unión Europea», *Crónica Tributaria*, núm.170, 2019.

MUÑOZ CARMONA, A.M., *Implicaciones jurídicas del uso de blockchain en la Administración pública*, Universidad de Murcia, 2018. Recuperado de https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/61679/1/TFM_Mu%C3%B1oz_Carmona%20C_Agust%C3%ADn_Manuel.pdf. (Consultado el 14/10/2020).

NASARRE AZNAR, S., «Naturaleza jurídica y régimen civil de los "tokens" en "blockchain"», en GARCÍA TERUEL, R.M.^a. (Coord.), *La tokenización de bienes en blockchain. Cuestiones civiles y tributarias*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020.

OLIVARES OLIVARES, B.D., «Transparencia y aplicaciones informáticas en la Administración tributaria», *Crónica Tributaria*, núm.174, 2020.

PÉREZ SOLÀ, C., «Análisis de los "smart contracts" y del despliegue en Ethereum de los "tokens" de Blockimmo, Crowdvilla, Crowdlitoken y Alt.estate», en GARCÍA TERUEL, R.M.^a. (Coord.), *La tokenización de bienes en blockchain. Cuestiones civiles y tributarias*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020.

PREUKSCHAT, A. (Coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet*, Gestión 2000, Barcelona, 2017.

Roberto Ignacio Fernández López

PUTERBAUGH, D., «The future of contracts: automation, blockchain, and smart contracts», *Association of Corporate Counsel Docket* 48, 34 núm.10, 2016.

QUINTANA FERRER, E., «Economía digital y fiscalidad: los impuestos sobre determinados servicios digitales», *Nueva Fiscalidad*, núm.3, 2019.

RIVAS NIETO, E., «Las implicaciones tributarias de la "tokenización" de bienes», en GARCÍA TERUEL, R.M.^a. (Coord.), *La tokenización de bienes en blockchain. Cuestiones civiles y tributarias*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020.

SIOTA ÁLVAREZ, M., *La fiscalidad del transporte colaborativo de personas*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020.

SOLER ROCH, M.^a.T., «La imposición sobre sociedades en la encrucijada, ¿hacia un escenario de inmunidad fiscal?», *Documentos de Trabajo - IEF*, núm. 10, 2018.

TUR FAÚNDEZ, C., *Smart contracts: análisis jurídico*, Reus, Madrid, 2018.

VIVAS AUGIER, C., «Aplicaciones transversales de la *blockchain*», en PREUKSCHAT, A. (Coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet*, Gestión 2000, Barcelona, 2017.

VV.AA., *Aplicaciones de Blockchain en el Sector Público*, 2018. Recuperado de <https://www.ospi.es/es/informes/detalle/Aplicaciones-de-Blockchain-en-el-Sector-Publico/>. (Consultado el 29/07/2020).

VV.AA., *Conoce los entresijos de la criptomoneda más evolucionada y el espectacular mundo de oportunidades que le rodea*. Recuperado de <https://www.miethereum.com/>. (Consultado el 13/10/2020).

VV.AA., *EU Blockchain Observatory and Forum*. Recuperado de <https://www.eublockchainforum.eu/about>. (Consultado el 23/09/2020).

VV.AA., *EU Blockchain Observatory and Forum 2018-2020. Conclusions and reflections*. Recuperado de <https://www.eublockchainforum.eu/reports>. (Consultado el 21/10/2020).

VV.AA., *Tax Challenges Arising from Digitalisation - Interim Report 2018*. Recuperado de <http://www.oecd.org/tax/tax-challenges-arising-from-digitalisation-interim-report-9789264293083-en.htm>. (Consultado el 10/11/2020).

VV.AA., *Virtual currency schemes-a further analysis*, 2015. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>. (Consultado el 09/09/2020).

WERBACH, K. and CORNELL, N., «Contracts *ex machine*», *Duke Law Journal*, núm.67, 2017.

YAGA, D.; MELL, P.; ROBY, N.; and SCARFONE, K., «Blockchain Technology Overview», *United States National Institute of Standards and Technology (NIST)*, January 2018. Recuperado de <https://csrc.nist.gov/CSRC/media/Publications/nistir/8202/draft/documents/nistir8202-draft.pdf>. (Consultado el 27/10/2020).

ZORRAQUINO, A. y MATAS, A., «*Blockchain*: aplicación de la tecnología e implicaciones en materia de protección de datos personales», *Pwc Periscopio Fiscal & Legal*. Recuperado de <https://periscopiofiscalylegal.pwc.es/blockchain-aplicacion-de-la-tecnologia-en-proteccion-de-datos/>. (Consultado el 22/07/2020).