



FACULTAD DE DERECHO

**LOS CONTRATOS INTELIGENTES EN EL DERECHO
INTERNACIONAL PRIVADO.
ALGUNOS PROBLEMAS QUE PLANTEAN.**

Autora: Alba Carrasco Ventura

4º E-1

Derecho Internacional Privado

Tutora: Isabel Lázaro González

Madrid

Junio 2018

RESUMEN

Una nueva tecnología ha nacido y con ella, un nuevo tipo de relación contractual: los Contratos Inteligentes o Smart Contracts. Lo novedoso de esta nueva figura es su autosuficiencia, su capacidad de automatización ejecutiva sin intervención alguna de tercero no contratante. Entre sus inconvenientes está la dificultad de integración jurídica de un acuerdo con términos incomprensibles, pues está escrito en código informático, así como la anonimidad. Mayor es el reto si se repara en su ‘hábitat’, un espacio deslocalizado y transfronterizo, para el que resultan insuficientes los actuales criterios de conexidad de los que se sirve el Derecho Internacional Privado. Este estudio considera los potenciales desafíos que este nuevo fenómeno entraña para el ámbito contractual internacional, planteándose a su vez su posible integración jurídica apuntado a una evidente necesidad de reformulación de los parámetros establecidos.

Palabras clave: Smart Contract; autosuficiencia; anonimidad; criterios de conexión; Derecho Internacional Privado

ABSTRACT

A new technology has arisen and with it, a new type of contractual relationship: Smart Contracts. The novelty of this new figure is its self-sufficiency, its capacity of automatic execution without any form of non-contracting third party intervention. Among its drawbacks are the difficulty of the legal integration of an agreement characterized by incomprehensible terms, since it is written in computer code, as well as anonymity. Greater is the challenge if its habitat is observed, a placeless and boundaryless space, for which the current connection principles which govern the Private International Law are inadequate. This study considers the challenges that this new phenomenon entails for the international contractual environment, considering in turn the potential legal integration aimed at an evident need to reformulate the established parameters.

Key words: Smart Contract; self-sufficiency; anonymity; connection principles; Private International Law

ÍNDICE

Listado de abreviaturas

1. Introducción	5
2. La tecnología Blockchain y los Smart Contracts	6
2.1. Descentralización	7
2.2. Wallets, Minería y Validación	10
2.3. Precisión conceptual y naturaleza	13
2.4. Clasificación	19
3. Problemática en la configuración contractual	20
3.1. Aspectos generales	20
3.2. El consentimiento como pieza clave	24
3.2.1. <i>La perfección</i>	24
3.2.2. <i>La validez de la voluntad emitida</i>	29
3.3. Mención especial a la interpretación del contrato	31
4. Discusión en el ámbito internacional	33
4.1. Autonomía de la voluntad y conflicto de normas	36
4.2. Pseudoanonimato: dificultad de identificación	40
4.3. Capacidad	48
5. Conclusión	50
Bibliografía	53
Anexo	59

LISTADO DE ABREVIATURAS

BBVA – Banco Bilbao Vizcaya Argentaria

B2C – Business to consumer

CC – Código Civil

DIPr – Derecho Internacional Privado

DNI – Documento Nacional de Identidad

EM – Estado Miembro

LCJI - Ley 29/2015, de 30 de Julio, de Cooperación Jurídica Internacional en Materia Civil

LOPJ - Ley Orgánica 6/1985, de 1 de Julio del Poder Judicial, modificada por la Ley Orgánica 7/2015, de 21 de Julio

OCDE – Organización para lo Cooperación y el Desarrollo Económico

Reglamento Bruselas I Bis - Reglamento (UE) n° 1215/2013 del 12 de Diciembre de 2012 relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil

Reglamento eIDAS - Reglamento (CE) N° 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de Julio de 2014 relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por la que se deroga la Directiva 1999/93/CE

Reglamento Roma I - Reglamento (CE) N° 593/2008 del 17 de junio de 2008 sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales

1. INTRODUCCIÓN

“La irrupción de Internet en el mundo del Derecho repercute en todas las ramas jurídicas, pero en especial y fundamentalmente en el Derecho Internacional Privado. Representa el modo más depurado hasta ahora de mundializar y globalizar las situaciones privadas: incrementa el número y variedad de situaciones privadas internacionales. Ello hace del Derecho Internacional Privado el protagonista principal del impacto de internet en el mundo jurídico.”¹

Muy bien saben estos dos estudiosos del Derecho Internacional Privado, Calvo Caravaca y Carrascosa, que Internet fue un fenómeno revolucionario, como también sabrán que el siglo XXI ha traído consigo múltiples tecnologías que han tenido un gran impacto en el mundo y su regulación. Internet ha cambiado por completo la sociedad, las comunicaciones, el comercio; y no ha parado de crecer y reinventarse. Este incesante progreso ha sido el causante de la aparición de nuevos mercados como es el electrónico y que ahora, la más reciente de las tecnologías comience a tener voz propia: Blockchain. Esta tecnología ha generado una enorme expectación entre Gobiernos y grandes empresas ante la ausencia de unos parámetros en los que encajar su definición y reglamentación. La más desconcertante de sus propuestas es la de los Smart Contract o Contratos Inteligentes que suponen un indudable oportunidad para el comercio electrónico.

Al igual que internet fue una revolución en su día para el mundo de la información, esta nueva figura lo será para la actividad contractual tal y como la conocemos. No es nada nuevo que los individuos intenten, ‘a priori’, solucionar sus problemas o controversias sin ayuda para subsidiariamente acudir a un tercero que lo resuelva. En los Smart Contracts la necesidad de acudir a un tercero intermediario o árbitro desaparece, pues va a ser el propio contrato quien ejecute el acuerdo. Proporcionan automatización, lo que

¹ Calvo Caravaca, A.L y Carrascosa González, J. (2001). “Conflictos de leyes y conflictos de jurisdicciones en Internet” Madrid: Editorial Colex p.7

para bien o para mal, supone la eliminación de la discreción de la persona en la ejecución², evitando así controversias por incumplimiento.

La idea es atractiva en un primer momento pero al intentar integrarla en el sistema jurídico tradicional, surgen numerosos obstáculos que socavan su aplauso popular y el propósito de investigación jurídica de la figura se desvanecen. En lo que sigue, se analizará el concepto de Contrato Inteligente y sus implicaciones jurídicas, transitando los obstáculos que para el mundo contractual internacional se plantean y lograr revelar de algún modo que su regulación es posible; que son formas contractuales aún desconocidas pero legislables como fueron en su día los contratos electrónicos.

2. LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN Y LOS SMART CONTRACTS

Un adecuado estudio de las posibles oportunidades y desafíos que plantean los Smart Contracts en el ámbito legal internacional, requiere un previo análisis de su funcionamiento. El concepto de Contrato Inteligente, así como de los muchos otros necesarios para comprenderlo, emana de una disciplina tan alejada del Derecho y compleja como es la programación informática. Pese a que se requieren conocimientos técnicos avanzados para lograr un pleno entendimiento de la materia, a continuación se intentarán exponer de la manera más llana y esclarecedora posible, los aspectos esenciales de la estructura sobre la que se forja un Contrato Inteligente para que más tarde pueda abordarse el examen de sus características y posibles efectos.

A lo largo de la última década, ha tenido lugar un surgimiento incesante de nuevas tecnologías que a su vez han originado la aparición de nuevos conceptos inherentes a ellas: Drones, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual, Big Data y Bitcoin. Esta última ha obtenido gran popularidad, sobretodo en el mundo financiero y económico debido a su gran potencial como divisa alternativa así como por su idoneidad a la hora de conducir ciertos negocios fraudulentos al margen de las instituciones. Sin embargo, y paradójicamente, la fuente de la que emana esta criptomoneda, Bitcoin, y que hace

² Raskin, M., “The law and legality of Smart contracts”, *Georgetown Law Technology Review*. 305, 2017. p. 306

posible su existencia y funcionamiento, ha permanecido en un segundo plano hasta hace poco. Este sistema es conocido como cadena de bloques o Blockchain y ha visto incrementada su estimación a raíz del descubrimiento de su posible implementación en otras áreas diferentes a las puramente económicas³. El alzamiento de nuevas plataformas como *Monero*⁴, *Ethereum*⁵ o *Litecoin*⁶ ha desviado la atención hacia otros ámbitos como el de la creación de Contratos Inteligentes, acuerdos que no necesitan de la intervención humana para cumplirse pero si de la infraestructura del Blockchain para crearse⁷. Así pues, habrán de conocerse las propiedades de esta tecnología para comprender apropiadamente los rasgos de aquellos.

2.1. Descentralización

De manera sencilla, la cadena de bloques es una base de datos. Sin embargo, esta definición no explica la agudeza que habita en la manera en la que dicha base de datos recoge y registra las transacciones.

El intercambio y registro de información se basa en un valor tan vetusto como es la confianza. El hombre es un ser social por naturaleza, decía Aristóteles, pero también es desconfiado. La fe compartida preside todo tipo de intercambios y tiende a depositarse en un ente supervisor, y en última instancia coercitivo, antes que en la otra parte. Necesita de un agente externo a la transacción que desea llevar a cabo, un árbitro, para asegurar la integridad y seguridad de la misma, además de facilitarla. Es por ello por lo que desde antaño se ha valido de instituciones que mantuviesen un registro preciso de la información y el dinero: se confía en que un organismo como el Registro de la Propiedad anote adecuadamente la correspondiente pertenencia de terrenos e inmuebles a determinados individuos, se confía en que el ayuntamiento lleve un registro riguroso de la población y sus condiciones personales, se confía en

³ Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 117

⁴ Sitio web: <https://www.ethereum.org>

⁵ Sitio web: <https://getmonero.org>

⁶ Sitio web: <https://litecoin.org/es/>

⁷ Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 117

que el billete con el que se paga un producto esté avalado por la autoridad, se confía en que los bancos mantengan un registro fiel y preciso de las transacciones realizadas por los clientes. La característica común a todas esas fuentes de datos es la centralización: existe un único registro que controla toda la información que va siendo creada y almacenada; el destino y uso de los datos allí contenidos depende absolutamente del ente encargado de la administración de los mismos. Es en esta polarización donde se encuentra la diferencia en el almacenamiento de datos a través de Blockchain.

El sistema de la cadena de bloques es descentralizado, no necesita de una administración central que almacene los datos y/o a la que acudir para realizar la transacción. Los nodos, que serán los miembros que conforman el sistema, pueden ver y validar intercambios creándose así certidumbre y transparencia. Cada transacción que se lleva a cabo en el sistema se incluye en una base de datos tras haber sido verificada por los miembros de la red y fijada con un indicador del momento en el que se realizó, siendo posible así seguir el rastro de cada movimiento realizado hasta el intercambio final.⁸ La base de datos será replicada tantas veces como número de nodos conformen el sistema, lo que hará que no exista un lugar determinado en el que esté localizada.

Póngase el sencillo ejemplo⁹ de una biblioteca para ilustrar esta descentralización. La biblioteca mantiene un registro de todos los libros que allí se encuentran así como de los miembros de la biblioteca y sus correspondientes movimientos de retirada y devolución. Si se quiere retirar un libro pero alguien lo está utilizando, puede solicitarse la notificación de la devolución del libro. Esa información sólo puede facilitarla la biblioteca como administración central que controla todos los datos de cada miembro, movimiento y libro, sin compartírselos con los mismos miembros. Imagínese ahora que los libros que se encuentran en la biblioteca son libros aportados por los miembros y que los mismos tendrán interés en que quede registrada su propiedad originaria, así como mantenerse informados sobre quien está en poder de su libro. A través del sistema común antes expuesto, esta información

⁸ Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 118

⁹ Gates, M. (2017). *Blockchain. Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, Smart contracts and the future of money*. Wise Fox Publishing. p.13

habría de pedirse al sistema central de la biblioteca, pues es el único con conocimiento de los datos de cada libro. Sin embargo, con una base de datos descentralizada esto cambia: todos los miembros de la biblioteca tendrán acceso a la información de sus propios libros y sus respectivos préstamos, pero además podrán ver la información de todos los demás libros aportados por el resto de miembros. Cada vez que un libro es retirado de la biblioteca, todo el registro de datos se actualiza sin necesidad de una administración central que lo opere, se preserva automáticamente con el simple intercambio entre los miembros. Surge entonces la cuestión, ¿Cómo se materializa este sistema?

Siguiendo el ejemplo de la biblioteca, cada vez que un libro es retirado se crea una transacción y se añade a un “bloque”. Los bloques albergan gran cantidad de transacciones pero para simplificar la explicación entenderemos que cada bloque se forma con una de ellas. La transacción: “María aporta Hamlet” ha de ser convertida a código informático para poder ser leída por el sistema. Esto se lleva a cabo a través de la reducción de los datos, de cualquier tamaño, a claves algorítmicas exclusivas de tamaño fijo llamadas ‘Hash’. Podría compararse a un código secreto que esconde una información determinada, imposible de averiguar sin la clave privada del usuario. Una vez convertida la información a código informático, esta será añadida al bloque. En este caso, es la primera vez que se realiza un préstamo del libro Hamlet y por ende, la primera vez que dicho dato se traduce algorítmicamente y se añade a un bloque de la cadena. Este primer bloque se denomina “Bloque Génesis”. Cuando se produzca otra transacción del mismo libro, “María presta Hamlet a Ignacio”, se añadirá otro bloque que estará enlazado al anterior mediante una referencia, y así sucesivamente, creándose una cadena. De aquí el nombre de cadena de bloques o Blockchain. De esta manera, se podrá saber en todo momento quien posee el libro, quien ha sido el último poseedor y quien es el dueño originario, rastreando los intercambios hasta localizar el bloque génesis.

2.2. Wallets, Minería y Validación

La cadena de bloques usa un tipo de criptografía que, a través de la combinación de claves públicas y privadas, permite identificar al emisor de una transacción y confirmar que dispone de los recursos para realizarla proporcionando así la seguridad necesaria para en buen funcionamiento del sistema. Cada persona que forma parte del sistema tiene dos claves que conforman lo que ha sido bautizado como ‘Wallet’:

1. Clave pública: Se podría comparar con un número de cuenta bancaria. Es la identidad del usuario, es la manera en la que queda registrado en el sistema sin necesidad de aportar identificación personal alguna a una autoridad central. Esto proporciona anonimidad puesto que solo se necesitará la instalación de una determinada aplicación que va a proporcionar las dos claves al individuo para que pueda operar en la plataforma¹⁰. Esta clave es visible para cualquier otro usuario de la red, puesto que será la dirección a la que habrán de dirigir el mensaje o intercambio. Contradictoriamente, los usuarios serán secretos, no van a estar identificados expresamente, pero todas sus transacciones serán públicas
2. Clave privada: Se podría comparar con la clave de acceso a la cuenta bancaria, solo conocida por el usuario. Es la contraseña del usuario, su firma. Cuando se crea el ‘Hash’ para transformar la transacción a código informático, esta clave va a estar incluida en el mismo, cifrando así el mensaje para que más tarde pueda verificarse que ha sido generado por el auténtico interesado.

Por tanto, si María, volviendo al ejemplo anterior, quiere prestar Hamlet a Ignacio, ella ha de saber la clave pública de Ignacio para poder transmitirlo. Al crearse el ‘Hash’, este va a incluir la clave pública de María (emisora), la clave pública de Ignacio (receptor) y el mensaje de préstamo del libro cifrado con la clave privada de

¹⁰ Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 117

María, es decir, firmada por ella.¹¹ Una vez ha sido validada la transacción, habiéndose comprobado la identidad y recursos de María, el único que podrá tener acceso a ese libro será Ignacio, puesto que será el único que podrá descifrar el mensaje haciendo uso de su propia clave privada. Así pues, podríamos concluir que esta combinación de claves que va a estar incluida en el ‘Hash’ correspondiente va a constituir la firma digital del contenido, y a su vez ese ‘Hash’ va a ser es algo así como la huella dactilar de la transacción.

Es un procedimiento similar al de la realización de una transferencia con la gran diferencia de que en este caso habrá que esperar a la validación de la transacción por parte de la mayoría de nodos que conforman la red y no a la administración central. Pero, ¿Cómo se lleva a cabo este consenso distribuido a lo largo de la red? ¿Cómo voy a verificar yo una transacción si no tengo ni idea de programación informática? Para ello existe lo que se califica como ‘Minería’ que, aunque parezca extraño, se considera como una actividad económica. La minería consiste en el proceso de aprobación de transacciones para su posterior integración en bloques.

Los mineros son también miembros del sistema y como tales disponen de una copia de la base de datos, pero se les considera nodos especiales pues son ellos los encargados y capacitados para escribir el bloque y validarlo. Todos ellos son iguales, no hay ninguno que sea fundamental o que actúe de árbitro, ni uno que dicte un orden al resto. Entonces, ¿cuál de ellos lo va a escribir?, ¿cómo evito que más de uno escriba el bloque y haya una duplicidad?, ¿cómo evito que estos nodos especializados modifiquen a su antojo las transacciones pasadas? Para contestar a estas preguntas es necesario conocer cómo se escribe un bloque nuevo. Para construirlo se necesita la referencia del anterior, la descripción de la transacción latente y la respuesta a una incógnita.¹² Siguiendo con el ejemplo del préstamo del libro, para escribir el bloque que encierre la transacción “María presta Hamlet a Ignacio”, el bloque deberá incluir:

¹¹ Moreno, M. (2017). Tecnología Blockchain (I): sistema criptográfico. *Blog New Deal*. Recuperado de <http://blognewdeal.com/manuel-moreno/tecnologia-blockchain-i-sistema-criptografico/> con fecha 7/03/2018

¹² Crypto Español. (5 de Noviembre de 2017). *Cómo funciona Blockchain. Explicación sencilla visual en español*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=hEoYL5j0wYU>

1. El “Hash” del bloque génesis como cabecera. Esto es lo que va a asegurar la integridad de cada bloque puesto que con la modificación del bloque anterior, cambia su ‘Hash’ y habría entonces una discrepancia entre bloques.
2. La transacción que se está llevando a cabo; el préstamo. Esto formará otro ‘Hash’.
3. La prueba de trabajo o ‘Proof of work’. Esta es la incógnita que los mineros han de resolver, como un puzle matemático que han de solucionar para que el Bloque en sí tenga sentido. Se trata de un ‘Hash’ con unos requisitos específicos y que es difícil de encontrar, puesto que no hay un fórmula determinada para ello. He aquí donde nace el reto de los mineros: Todos van a tratar de encontrar la respuesta lo más rápido posible a base de ir probando diferentes combinaciones hasta dar con la correcta. Sólo hay una solución posible y el hecho de que sea tan difícil de calcular, va a resultar en la imposibilidad de que haya una escritura simultánea de bloques. Es muy improbable que dos mineros a la vez lleguen a la solución así que lo que evita la potencial duplicidad es el simple azar.

Tras encontrar la solución, el minero será el encargado de escribir el bloque, de nuevo en un ‘Hash’, y a cambio recibirá una recompensa en la unidad monetaria del sistema en el que se esté trabajando¹³. Una vez escrito es cuando será distribuido al resto de mineros para que verifiquen, al menos el 50% de los que conforman la red, cada uno de los tres puntos expuestos para que pueda por fin ser añadido el nuevo Bloque 1.¹⁴ Este proceso hace que se asegure la integridad de los bloques y que se respete el orden de los mismos

Haciendo una evaluación global, la cabecera de referencia al bloque anterior logra que se respete el orden y la integridad de los bloques. Por otro lado, la inexistencia de una fórmula concreta para resolver el “puzle” evita que dos mineros a la vez escriban el mismo bloque y produzcan dobles transacciones. En el ejemplo, sabemos que María tiene Hamlet y se lo va a prestar a Ignacio pero otro minero podría al

¹³ Esto es porque las operaciones para encontrar la prueba de trabajo suponen un gran coste de electricidad y computación, además de estar todos los mineros compitiendo entre ellos. Constituye el incentivo de los mineros a realizar este trabajo y que hace funcionar el sistema.

¹⁴ Gates, M. (2017). *Blockchain. Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, Smart contracts and the future of money*. Wise Fox Publishing. p.16

mismo tiempo escribir que se lo va a prestar a Juan. Ambas transacciones serían correctas porque el recurso del que dispone María es Hamlet, pero o se lo presta a uno u a otro; no puede ocurrir que haya dos nodos que escriban a la vez y que María acabe prestando más libros de los que tiene. Por último, la verificación de la correspondencia de claves y de la existencia de los recursos en el emisor por el resto de mineros, logra confeccionar una cadena segura e inalterable.

2.3. Precisión conceptual y naturaleza

Una vez se ha entendido de una manera genérica el sistema que subyace en la formación de los Contratos Inteligentes, es hora de adentrarse en el análisis de los mismos.

No existe aún una definición uniforme aceptada globalmente de lo que es un Contrato Inteligente debido a su compleja y novedosa esencia. La primera noción del concepto fue esgrimida por el experto informático Nick Szabo en 1996:

*“Conjunto de promesas, especificadas en forma digital, que incluyen los protocolos según los cuales las partes cumplen estas promesas”*¹⁵

A pesar del tiempo transcurrido desde su exposición, esta definición captura de forma muy completa las características fundamentales de la figura:

- Naturaleza electrónica: Son acuerdos cuyos términos son únicamente susceptibles de ser escritos en código informático, no es posible su plasmación en otro soporte¹⁶. Toda y cada una de sus partes ha de revestir forma informática, razón por la cual se usa la criptografía de combinación de claves que actuará como firma electrónica. El acuerdo es en sí código. El hecho de que

¹⁵ Chamber of Digital Commerce, “Smart Contracts: 12 Use Cases for Business & Beyond. A technology, Legal & Regulatory Introduction – Foreword by Nick Szabo” White paper prepared by Smart Contract Alliance in collaboration with Deloitte. p9

¹⁶ Savelyev, A., Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 124

sean escritos en lenguaje de programación implica precisión ya que no existe posibilidad de interpretación por parte del sistema; el sistema no analiza la intención de las partes, se limita a examinar el código mediante lógica algebraica. Esto evita los posibles malentendidos que pueden surgir por las interpretaciones subjetivas que cada parte pueda tener de los términos del acuerdo.

Es necesario diferenciarlo de un contrato electrónico, pues este sigue siendo un contrato típico expresado en lenguaje natural y la voluntad de las partes continúa siendo indispensable para su cumplimiento. El contrato inteligente no sólo se formaliza digitalmente, a través de un código y programa informático, sino que se vale de dicho programa para su propia realización¹⁷.

- Naturaleza condicional y automática: Estos acuerdos incluyen los protocolos informáticos, esto es, las instrucciones, para que la promesa entre las partes se lleve a efecto. Ello quiere decir que existen una serie de condiciones programadas que hacen que el acuerdo se vaya a ejecutar automáticamente cuando sean cumplidas. Esto puede llevarse a cabo puesto que la esencia de la programación reside en condiciones: los ordenadores funcionan de tal forma que toman “inputs”, algo así como aportaciones, y les aplican funciones para derivar “outputs”, es decir, productos o resultados.¹⁸

Nick Szabo ilustra muy acertadamente esta idea en su trabajo “*The idea of Smart Contracts*” con el ejemplo y símil de una máquina expendedora¹⁹. Estas máquinas dispensan productos una vez se ha introducido la cantidad indicada; están programadas de tal forma que cuando se cumple la condición planificada, se ejecuta el contrato. En el caso de estas máquinas, sólo se ve automatizado el

¹⁷ González-Meneses, M (Noviembre, 2017). “Smart Contracts o hacia una economía sin derecho contractual” [Presentación PowerPoint]. *Curso legal en Blockchain, Smart Contracts e ICOSs*

¹⁸, M., “The law and legality of Smart contracts”, *Georgetown Law Technology Review*. 305, 2017. p. 312

¹⁹ Szabo, N (1997). *The Idea of Smart Contracts. Nick Szabo’s Papers and Concise Tutorials*. Recuperado de <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html> con fecha 17/04/2018

cumplimiento de una de las partes, pues siempre habrá una persona que tenga que introducir monedas. En cambio, con los contratos inteligentes el cumplimiento automático se extenderá a ambas partes. Por ejemplo, dos personas apuestan, mediante un contrato de este tipo, 5 criptomonedas sobre el resultado del partido entre A y B; quién acierte el resultado se llevará el dinero. Una vez terminado el partido, el sistema verificará el resultado de acuerdo a las instrucciones programadas y asignará el dinero a la parte que haya cumplido la condición. Ninguna de las partes tendrá que cumplir la condición de dar el dinero a la otra, el sistema lo hará por ellas.

Esta es la razón por la que se denominan inteligentes, son contratos que se auto-ejecutan y se hacen cumplir a sí mismos sin necesidad de intermediario, sin demoras e independientemente de la confianza entre las partes.

Sin embargo, es necesario matizar que la capacidad de este tipo de contratos para determinar la concurrencia de una condición es limitada. Ellos pueden verificar la información contenida en la cadena, pero no disponen de recursos para comprobar que la condición se ha cumplido de acuerdo a lo acontecido en el mundo real. Necesitan de agentes externos fiables e imparciales que les ayuden a discernir si se ha producido realmente el hecho desencadenante de la condición, y esta función la cumplen los oráculos. Estos son entidades externas que facilitan al programa una respuesta rápida a la consulta efectuada por el Smart Contract, que deberá contener como condiciones dichas consultas de forma que la ejecución se lleve a cabo en función de la respuesta obtenida.²⁰ Un ejemplo es el de *insurETH*²¹, prototipo de contrato de seguro ante cancelaciones o retrasos de vuelos, que utiliza la plataforma-oráculo *ORACLIZE*²² para comprobar que efectivamente se ha producido un retraso que se traduzca en la consiguiente indemnización, mediante el acceso a páginas en las que se hagan públicas las incidencias aeronáuticas.²³

²⁰ Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus, p. 112

²¹ Sitio web: <http://insureth.mkvd.net/>

²² Sitio web: <http://www.oraclize.it>

²³ Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus, p. 113

Como dato adicional y teniendo en cuenta los dos rasgos expuestos, podría argumentarse que el Contrato Inteligente es un software o programa de ordenador de acuerdo con la legislación sobre la propiedad intelectual²⁴. El artículo 96 de la Ley de Propiedad Intelectual lo define así:

*Se entenderá por programa de ordenador toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un sistema informático para realizar una función o una tarea o para obtener un resultado determinado, cualquiera que fuere su forma de expresión y fijación. A los mismos efectos, la expresión programas de ordenador comprenderá también su documentación preparatoria.*²⁵

Así pues, los Smart Contracts tendrían una naturaleza legal doble, como gobernador contractual y como objeto de protección intelectual.

- Inmutables e inviolables: Esta característica es intrínseca a las peculiaridades que definen Blockchain. Como ya se ha descrito previamente, hay una garantía de orden cronológico de los bloques que se van añadiendo a la cadena; existe una seguridad de que las transacciones van a ser añadidas en orden sucesivo.

Esto va a hacer que sea casi imposible de modificar la información contenida en el contrato, ya que una mínima mutación del mismo haría que cambiara su 'Hash' y todo bloque, entendiéndose como otro contrato realizado por una de las partes, añadido tras él habría de ser regenerado²⁶. De esta manera se evita la habitual manipulación de datos que suele obstaculizar las investigaciones de delitos, puesto que al no ser posible reescribir la información una vez integrada en la cadena, el rastreo de dicha información es sencillo y transparente. La única manera de alterar el contrato sería controlar al mismo tiempo más del 50% de

²⁴ Savelye, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 124

²⁵ Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia. (BOE 22 de Abril de 1996)

²⁶ Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 119

los nodos que conforman la red, lo cual es prácticamente irrealizable²⁷. Todo usuario tendrá una sola versión de la realidad, que además será irreversible, entrañando esto un alto nivel de confianza entre los miembros del sistema.

Como se entenderá a medida que se avance en la lectura, esta es la característica principal de estos contratos. Ahora bien, los oráculos antes mencionados son elementos ajenos a la cadena y por ende, no se les puede atribuir esta característica de inmutabilidad, lo que presenta el inconveniente de que puedan ser manipulados o remitan información falsa que desemboque en una inadecuada ejecución. Siempre podrá acudirse a los tribunales contra el oráculo por los daños producidos pero, en cualquier caso es imprescindible que estas plataformas sean entes objetivos y de reconocido prestigio para asegurar un correcto funcionamiento de estos contratos.²⁸

- Autosuficiencia: Íntimamente ligada con la característica anterior, se refiere a que estos acuerdos no necesitan de una institución o de otras normas a las que acudir en caso de que se dé un carácter incompleto del acuerdo, como sucede con los contratos clásicos. El contrato es el que es y no hay posibilidad de sustitución de términos en defecto de alguno no incluido, debido a la inmutabilidad que le caracteriza. Este rasgo es importante para el tema que acaece ya que elimina en gran medida de la dependencia en las diferentes lenguas e interpretaciones de las legislaciones domésticas. Las mismas reglas son aplicables para todo el mundo²⁹; son contratos de ejecución homogénea, pues el código informático es igual para todos, como las Matemáticas. Precisamente de esa falta de colisión entre sistema legales nacen cuestiones para el Derecho Internacional tales como la posible desaparición de las Regulaciones sobre la ley aplicable en este tipo de contratos o el cómo definir términos esenciales para determinar puntos de conexión como “residencia habitual” “lugar de ejecución” o “domicilio del demandado”, ligadas a la anonimidad.

²⁷ Gates, M. (2017). *Blockchain. Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, Smart contracts and the future of money*. Wise Fox Publishing. p.34

²⁸ Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus, p. 114

²⁹ Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 127

Por tanto, en base a lo hasta aquí explicado, se podría concluir que un Contrato Inteligente es aquella transacción cuyo contenido contractual es traducido o traspuesto en una serie de instrucciones informáticas en forma de código que rigen el comportamiento del programa informático que lo alberga, la cadena de bloques, asegurándose así una auto ejecución e integridad de los términos. Pese a que puede parecer un concepto aún desconocido por su complejidad y contemporaneidad, existen actualmente gran cantidad de industrias inmersas en la investigación e implementación de esta tecnología.

*Ascribe*³⁰ es una start-up creada en 2013, dirigida la industria artística, consistente en un mercado digital en el que los artistas pueden comprar y vender creaciones. La aplicación utiliza Blockchain para originar un “huella digital” para cada obra y así almacenarlas y poder identificarlas creando un registro inmutable de su existencia. Sus creadores lo definen como un “notario para la protección de la propiedad intelectual”³¹.

La industria musical también hace uso de contratos inteligentes posibilitando a compositores y cantantes vender sus obras directamente y eliminando intermediarios como los sellos discográficos. Aplicaciones como *Peertracks*, *Uio Music* y *Mycelia* son prueba de ello³².

La economía colaborativa ha irrumpido en el sector del transporte de la mano de compañías como *Uber*, pero su nombre sería más meritorio si realmente hubiera un sistema de comunicación y propiedad distribuido y compartido. La start-up israelí *La'Zooz*³³ está implementando la tecnología Blockchain para crear una aplicación en la que los conductores y clientes se pongan en contacto entre ellos automáticamente, sin necesidad de intermediario y con el único objetivo de compartir entre todos los costes de transporte. Los usuarios recogen voluntariamente a otros usuarios para llevarlos a sus destinos tras aceptarse un petición, que al fin y

³⁰ Sitio web: <https://www.ascribe.io>

³¹ Biggs, J (2015, Julio). Ascribe raises \$2 million to ensure you get credit for your art. *TechCrunch, Startup and Technology News*. Recuperado de <https://techcrunch.com/2015/06/24/ascribe-raises-2-million-to-ensure-you-get-credit-for-your-art/> con fecha 5/03/2018

³² Gates, M. (2017). *Blockchain. Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, Smart contracts and the future of money*. Wise Fox Publishing. p.63

³³ Ibid p.65

Sitio web: <http://lazooz.org>

al cabo será una oferta de contrato, y a cambio serán recompensados en la unidad económica criptográfica correspondiente y que les servirá para solicitar y pagar viajes a otros conductores³⁴.

2.4. Clasificación

Tur Faúndez³⁵ expone palmariamente la manera en la que actualmente pueden catalogarse las cadenas de bloques en función de los permisos requeridos para participar en las mismas:

- Públicas: Cualquier persona puede participar en la cadena de bloques bajándose el programa indicado. Es el tipo explicado ‘ut supra’, como *Bitcoin* y *Ethereum*.
- Semipúblicas o híbridas: Este tipo de cadenas no permite a cualquiera unirse como nodo del sistema. Requiere un permiso de acceso que normalmente se concede a un determinado colectivo y a sus miembros, como por ejemplo, las entidades financieras. La validación se encarga también a un grupo preseleccionado de miembros. Un ejemplo es *Energy Web Foundation*³⁶, que reúne a importantes firmas del sector energético.
- Privadas: Este tipo de cadenas se sirven de las plataformas de cadenas públicas para crear cadenas privadas en las que es necesaria autorización para realizar transacciones. Suelen ser organizaciones privadas las que determinan quien y que transacción puede efectuarse. Ejemplos son *Hyperledger*³⁷, administrada por la Fundación Linux, o *Enterprise Ethereum Alliance*³⁸, de la que forman parte importantes entidades como BBVA y Santander.

³⁴ Buntinx, JP (2016, Marzo). Using the Blockchain for decentralized ride-sharing with La’Zooz. *NEWS BTC*. Recuperado de <https://www.newsbtc.com/2016/03/22/using-blockchain-decentralized-ride-sharing-lazooz/> con fecha 18/04/2018

³⁵ Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus, p. 38-40

³⁶ Sitio web: <https://energyweb.org>

³⁷ Sitio web: <https://www.hyperledger.org>

³⁸ Sitio web: <https://entethalliance.org>

Si bien es importante conocer las diferentes categorías en las que se pueden ver clasificadas las cadenas de bloques, la presente investigación centrará sus esfuerzos en la observación de las cadenas públicas, pues se estiman las más problemáticas en cuanto a la identificación de las partes y las dificultades a ella ligadas.

3. PROBLEMÁTICA EN LA CONFIGURACIÓN CONTRACTUAL.

Mientras que los beneficios y oportunidades están siendo sin ninguna duda bienvenidos es la gran mayoría de los sectores de la economía, los riesgos y obstáculos jurídicos son también potenciales. Una de las principales inquietudes surge en el ámbito de la compatibilidad de estas nuevas figuras con las disposiciones y principios que rigen en materia de contratos, y que resulta un desafío para todas las jurisdicciones y sistemas legales³⁹. Se hará referencia, principalmente, al ordenamiento español para configurar las principales definiciones contractuales y considerar los desafíos que este nuevo fenómeno supone para las mismas. No obstante, debe recordarse que estas nociones varían en los diferentes sistemas jurídicos y por tanto, los desafíos variarán con ellos. Aunque no sean analizados exhaustivamente y de manera individual, han de tenerse en cuenta al examinar el problema, pues en cada Estado será diferente, y para tener una perspectiva global de los retos que supone este nuevo tipo contractual.

3.1. Aspectos generales

La gran incógnita a despejar es hasta qué punto resulta correcta su identificación como contrato. Si bien es cierto que cada Estado sostiene una particular calificación de los mismos, la regla general en el Derecho Civil continental es la concepción de contrato como fuente de creación de obligaciones, entendiéndose estas por el jurista alemán Karl Larenz⁴⁰ como “aquellas relaciones jurídicas por las que dos o más

³⁹ Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 128

⁴⁰ Larenz, K. (1959) *Derecho de obligaciones. Tomo II*. Madrid: Ed. Revista de Derecho Privado.

personas se obligan a cumplir y adquieren el derecho a exigir determinadas prestaciones”. Este concepto denota por tanto la existencia de un vínculo entre las partes en la medida en que cierta acción u omisión, subordinada a la determinación de una de las partes, necesita tener lugar en un futuro. Si nada depende de la voluntad del que promete, no existirá obligación alguna para con la otra parte, pues no habrá trascendencia por el incumplimiento de la misma⁴¹. En los contratos inteligentes las partes no tienen la oportunidad de discreción respecto a la ejecución del contrato; no depende de su voluntad que el acuerdo se lleve a cabo ni pueden tomar decisiones que desemboquen en una modificación del resultado del contrato. Ya pueden apagar o romper el ordenador que el convenio va a continuar existiendo y siendo ejecutado en el ciberespacio.

Parece entonces que no se va a poder hablar de la existencia de obligación en sentido estricto en el seno de estos contratos desarrollados en este reino tecnológico y paralelo al universo legal. Pero esto no significa que podamos declarar inmediatamente que no son contratos, ya que el hecho de se ejecuten automáticamente no difiere mucho de la ejecución de los contratos instantáneos, cumplidos en el mismo momento en el que se celebran, ampliamente aceptados y reconocidos por el derecho contractual. Sería una conclusión precipitada y probablemente errónea porque aunque la consecuencia principal de estos contratos no sea la creación de un vínculo legal ‘strictu sensu’, sí se establece un vínculo técnico entre las partes y el Contrato Inteligente en sí, y ese vínculo es mucho más sólido que uno legal⁴².

Así pues, como se ha venido diciendo, la inmutabilidad de este tipo de contratos va a impedir a las partes cambiarlo si, por ejemplo, encuentran una manera alternativa de celebrarlo, y esta imposibilidad de modificación implica a su vez que dichos pactos no se puedan incumplir. “Se reproduce así el principio ‘pacta sunt servanda’ en su grado más absoluto”⁴³. Sin embargo, ello plantea una cuestión sobre el eventual incumplimiento debido a factores fortuitos, principalmente, fallos técnicos. Ejemplo real de que puede suceder es el caso surgido en 2016 del fondo de capital

⁴¹ Ibid p.129

⁴² Ibid p.130

⁴³ Ibid p.130

riesgo descentralizado, gestionado mediante un contrato inteligente en la plataforma *Ethereum*, llamado The DAO. Dicha organización sufrió un ataque de un hacker que aprovechó un fallo del código que regía el contrato inteligente para redirigir 50 millones de dólares a su propia cuenta⁴⁴.

El efecto inmediato que uno considera es el de imposibilidad total y definitiva de realización del contrato, consecuencia tradicional de estos sucesos fortuitos en los contratos clásicos. Se ha remarcado varias veces la repercusión de la inalterabilidad inherente a estos acuerdos y la sensación de seguridad que la misma transmite a las partes, si bien es cierto que en este tipo de situaciones, la ejecución del contrato fruto de la condición establecida en código informático no va a suceder, viéndose socavadas así las expectativas de las partes. Los contratantes van a tener que asumir un riesgo de inobservancia con el que no contaban al elegir este modelo de contrato como base para su acuerdo, y dicho quebrantamiento no será atribuible a ninguna de las dos partes sino a una plataforma informática. Esto implica la posibilidad de que surjan disputas sobre la responsabilidad si se produce el riesgo de error técnico y va a dar lugar a la consecuente necesidad de encontrar remedios. Es difícil creer que las grandes industrias vayan a confiar en una tecnología que no pueda ser modificada si es necesario⁴⁵. Tal vez una posible solución sea imputar la responsabilidad al dueño de la plataforma donde se produjo el error, o al creador del código informático sobre el que se forma el sistema o incluso, en el caso de un ataque cibernético, intentar buscar al responsable del mismo. Son soluciones factibles que podría quizás ofrecer más eficazmente un seguro preventivo⁴⁶ proporcionado por la plataforma al iniciarse transacciones en la misma, pero estas son contingencias fuera del alcance de este estudio.

Lo que es manifiesto es que la inalterabilidad choca de manera frontal con la posibilidad de las partes de renegociar los términos del mismo, y lo que es más importante, con su posible revisión y revocación por un juez. Esta necesidad de rectificación es notoria cuando aparece un vicio del consentimiento de las partes,

⁴⁴ O'Shields, R. "Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain", *North Carolina Banking Institute*, vol. 21, 2017, p. 184

⁴⁵ *Ibid*, p. 187

⁴⁶ Savelyev, A. Contract Law 2.0: " 'Smart' Contracts as the beginning of the end of classic contract law", *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, p. 131

presupuesto este último necesario para la existencia de contrato. Resulta completamente irrelevante para la ejecución del Contrato Inteligente el que fuere concluido bajo amenaza o malentendido, no afecta a su validez en el ciberespacio. En el mundo los contratos clásicos esto sería base para una clara entrada en escena del papel resolutorio de los tribunales, pero si estos factores sirvieran también como base para cambiar el contenido de los Smart Contracts, se produciría una evidente desvirtuación de su propiedad más fundamental: la certeza de que existe una única e impenetrable versión contractual⁴⁷.

Este planteamiento reconduce a la consideración de los Contratos Inteligentes como verdadera figura contractual para lo cual, además de la creación de una obligación como se ha explicado anteriormente, necesita cumplimentar ciertos requisitos establecidos por ley. Cada ordenamiento jurídico establece las condiciones que han de seguirse atendiendo al equilibrio que considera debe haber entre la autonomía de la voluntad y la necesidad de seguridad, garantía y claridad del negocio⁴⁸. El régimen jurídico español establece en el artículo 1261 de su Código Civil español (en adelante CC):

No hay contrato sino cuando concurren los requisitos siguientes:

1º Consentimiento de los contratantes

2º Objeto cierto que sea materia del contrato

*3º Causa de la obligación que se establezca*⁴⁹

También para el sistema anglosajón del Common Law son necesarios ciertos requisitos para que el acuerdo sea jurídicamente vinculante, aunque ligeramente diferentes. Se requiere una determinación del contenido contractual lo suficientemente clara para que el acuerdo pueda ser ejecutable, no existe una regulación de lo que el Derecho Continental conoce como ‘objeto’⁵⁰. Es el requisito de certidumbre según el cual un acuerdo será un verdadero contrato cuando los

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Abarca Junco, A.P et al (2010). “*Derecho internacional privado. Volumen II. Derecho civil internacional*”, Madrid: Unidad Didáctica UNED. p.81.

⁴⁹ Real Decreto de 24 de julio de 1889 por el que se publica el Código Civil. (BOE 25 de Julio de 1889)

⁵⁰ Sánchez Lería, R. “Los requisitos para la perfección del contrato en el moderno Derecho contractual Europeo. Especial consideración a la desaparición de la causa” *InDret, Revista para el análisis del Derecho*, Barcelona, Julio 2014. Recuperado de http://www.indret.com/pdf/1068_es_.pdf con fecha 1/06/2018

términos más relevantes resulten evidentes⁵¹. Esto es altamente improbable que suceda en términos de los Smart Contracts: al estar escritos en código alfanumérico, la posibilidad de que una certeza absoluta sea reconocible en los términos del contrato es más bien baja. Otros requisitos son la intención de obligarse , ‘intent to create a legal relationship’⁵², cuya presunción variará dependiendo de si es un acuerdo comercial o doméstico; y la promesa de obligarse basada en una contraprestación, ‘the consideration’, esto es, que existirá promesa contractual siempre que subyazca un negocio⁵³, una causa suficiente, una promesa por otra.

Dejando a un lado el examen tanto del motivo legal que justifica la relación contractual como la prestación sobre la que recae, se pasará a analizar el núcleo central que determina la eficacia y validez del acuerdo como premisa que más dificultades presenta a la hora de concretar la posición de estas desconocidas figuras en el Derecho Contractual: El consentimiento.

3.2. El consentimiento como pieza clave

Al hablar de contratos, se habla de la creación un acuerdo dirigido a establecer obligaciones y por tanto, no existirá sino cuando concurren voluntades. Este *accord de volentés* es necesario para el perfeccionamiento del contrato y se materializa en el concurso de una oferta y una demanda.

3.2.1. La perfección

En la contratación tradicional es relativamente complicado identificar la realización de una oferta y su consiguiente aceptación, pues se plantean dudas a la hora de considerar las declaraciones que introducen variaciones en la oferta

⁵¹ Ibid

⁵² Ibid p.12

⁵³ Ibid p.22

como una aceptación o en sí, o como una contraoferta que deba ser aceptada de nuevo. Si en estos casos se genera incertidumbre, el análisis de la existencia de una oferta y una demanda se vuelve más espinoso cuando se dan vía tecnológica dada su naturaleza instantánea⁵⁴. El CC no es esclarecedor en este aspecto. Lo menciona fugazmente en el párrafo tercero de su artículo 1262:

(...) En los contratos celebrados mediante dispositivos automáticos hay consentimiento desde que se manifiesta la aceptación ⁵⁵.

Se ahonda en lo sucesivo en el estudio de la contratación electrónica al ser esta la forma contractual más cercana a los Contratos Inteligentes. Se hace referencia en el artículo a una de las teorías doctrinales propuestas acerca del momento de perfección de los contratos electrónicos: La teoría de la emisión, declaración o manifestación⁵⁶, defendida por autores como Menéndez Mato⁵⁷. De acuerdo a ella, el contrato se perfecciona cuando el receptor de la oferta exterioriza la aceptación. Si bien es cierto que la teoría da lugar a críticas sobre si es acertada o no, pues se opina deja al arbitrio del aceptante la perfección del contrato⁵⁸, debe plantearse antes una peculiaridad a la hora de interpretar este artículo y es el alcance del concepto “mediante dispositivos automáticos”. Resulta intrigante pues no está definida por el legislador ni si quiera en la Ley 34/2002 de 11 de Julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y Comercio Electrónico, encargada explícitamente de la regulación de la contratación por vía electrónica. A este estudio le resulta de interés ya que los Smart Contracts podrían verse integrados perfectamente en esta definición debido precisamente a su naturaleza automática.

⁵⁴ Giancaspro, M. “Is a smart contract really a Smart idea? Insights form a legal perspective”, *Computer Law & Security Review*, 33, 2017, p. 829.

⁵⁵ Real Decreto de 24 de julio de 1889 por el que se publica el Código Civil. (BOE 25 de Julio de 1889)

⁵⁶ Obregón Siegmund, G. “La perfección del contrato en Internet según el ordenamiento jurídico español. Especial referencia al caso de las páginas web” *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, vol. 3, nº 2, Agosto-Diciembre 2012, p. 73

⁵⁷ Menéndez Mato, J.C (1998) “*La oferta contractual*”, Navarra: Aranzadi, 1998. p. 243.

⁵⁸ Camacho, S. (2005) “*Partes intervinientes, formación y prueba del contrato electrónico*”. Madrid: Editorial Reus, p 296.

Esta ausencia de definición ha tenido como resultado la aparición de diferentes apreciaciones sobre cómo debe entenderse, siendo tres las principales⁵⁹:

- Los que consideran que su definición ha de entenderse integrada en la de contrato electrónico común. Según la definición que da la Ley 34/2002:

“h) «Contrato celebrado por vía electrónica» o «contrato electrónico»: todo contrato en el que la oferta y la aceptación se transmiten por medio de equipos electrónicos de tratamiento y almacenamiento de datos, conectados a una red de telecomunicaciones”⁶⁰.

- Los que consideran que se refiere específicamente a los acuerdos celebrados en las páginas web orientados a un público masivo o B2C, por sus siglas en inglés, que en la gran mayoría de los casos se concluyen con la aceptación de los términos presionando un botón online (clickwrap agreements en el Derecho anglosajón).
- Los que estiman que los acuerdos mediante dispositivo automático se llevan a cabo exclusivamente mediante agentes inteligentes o electrónicos, que son “programas de ordenador cuya aplicación permite responder de forma automática a mensajes electrónicos sin la intervención del titular del programa, si bien de su actuación se derivan consecuencias jurídicas para este”⁶¹. El empleo de estos sistemas automatizados para la elaboración de contratos es totalmente válido de acuerdo al artículo 12 de la Convención de las Naciones Unidas sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales de 2007.

Así pues, puede argumentarse que el Contrato Inteligente quedaría integrado en

⁵⁹ Obregón Siegmund, G. “La perfección del contrato en Internet según el ordenamiento jurídico español. Especial referencia al caso de las páginas web” *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, vol. 3, nº 2, Agosto-Diciembre 2012, p. 80

⁶⁰ Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de Información y de Comercio Electrónico. (BOE 12 de Julio de 2002)

⁶¹ Camacho, S. (2005) “*Partes intervinientes, formación y prueba del contrato electrónico*”. Madrid: Editorial Reus, p.133.

la definición de dispositivo automático ya sea este último considerado como un contrato electrónico común o como uno realizado a través de un agente electrónico. En relación a lo primero, porque se indica que es necesario que el medio empleado permita tanto la transmisión electrónica de datos como el almacenamiento y procesamiento de los mismos y esto encaja perfectamente con el funcionamiento del sistema Blockchain. Como ya se sabe, en la plataforma los datos son almacenados en los distintos nodos que la conforman, donde quedarán registrados de manera inmutable, y además serán procesados de manera que al cumplirse la condición establecida se ejecutará el acuerdo. Por otra parte, los Smart Contracts se ajustan completamente a los contratos celebrados mediante agentes electrónicos, puesto que, al fin y al cabo, se está refiriendo dicha apreciación a acuerdos concluidos mediante dispositivos previamente programados, clara esencia de los Contratos Inteligentes. Apréciense así otro motivo por el cual los Smart Contracts pueden ser considerados como figuras contractuales como tal. Así lo establece el considerando número 210 de la Nota Explicativa de la Secretaría de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional sobre la Convención de las Naciones Unidas sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales⁶²:

“El artículo 12 de la Convención enuncia una norma no discriminatoria cuya finalidad es precisar que el hecho en sí de que ninguna persona física dé origen a una operación determinada ni revise los actos realizados no es óbice para la formación del contrato. Por consiguiente, si bien un contrato puede quedar invalidado por varios motivos previstos en el derecho interno, el simple hecho de que se haya utilizado un sistema automatizado de mensajes a efectos de la formación de un contrato no privará a éste de eficacia, validez o fuerza ejecutoria.”

Recálquese que dicha Convención no ha sido suscrita aún por ningún Estado Miembro Europeo, pero su alusión resulta útil para tratar de enmarcar esta nueva

⁶² Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional. (2005). *Convención sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales* [Archivo PDF]. Recuperado de http://www.wipo.int/edocs/trtdocs/es/uncitral-uecic/trt_uncitral_uecic.pdf con fecha 05/02/2018

figura contractual y lograr establecer una conveniente noción de la misma. Sirva este dato para invitar a la Unión a reflexionar sobre un futuro respaldo a la Convención ante su serio abordaje de cuestiones tan patentes y necesitadas de elucidación.

Volviendo al análisis del momento de perfección de este tipo de contratos, parece correcta la valoración de teoría de la emisión esgrimida en el artículo 1262.3 del CC ya que el intercambio de mensajes en la plataforma Blockchain se produce de manera instantánea, si bien es cierto no es una teoría compartida por otros ordenamientos: Reino Unido aboga por la teoría de la recepción según la cual una comunicación electrónica tendrá lugar cuando la parte a quien sea dirigida tenga acceso a la misma por alcanzar su ámbito de control, sin necesidad de que tome o no conocimiento de ella⁶³. Puede entenderse claramente la hipótesis de la emisión en los supuestos de las páginas web que funcionan mediante la realización de pedidos al hacer clic en un pulsador digital: se considera perfeccionado el contrato en el mismo momento en el que se pulsa el botón de solicitud de pedido (emisión de la aceptación), de manera instantánea, ya que la recepción de la misma por el prestador será tramitada por el programa informático que hace funcionar la página web (agente inteligente) y confirmará la transacción de manera inmediata⁶⁴.

Puede extrapolarse esta explicación al funcionamiento de la contratación inteligente, pues como ya se ha mencionado, la plataforma Blockchain es igualmente un programa informático. El único problema es cuando debe entenderse en el caso de los Contratos Inteligentes que se produce esta manifestación pues, recordando el ejemplo inicial sobre el préstamo del libro de María a Ignacio, aunque que se envíe al sistema el mensaje cifrado de préstamo, habrá de ser verificado y validado por los nodos que conforman dicho sistema para que quede efectivamente registrada y creada dicha transacción. Entonces, ¿en qué momento se producirá ciertamente la emisión del mensaje de préstamo o en su caso, la aceptación? ¿Cuándo la parte receptora de la oferta inicial

⁶³ Giancaspro, M. "Is a smart contract really a Smart idea? Insights from a legal perspective", *Computer Law & Security Review*, 33, 2017, p. 829.

⁶⁴ Obregón Siegmund, G. "La perfección del contrato en Internet según el ordenamiento jurídico español. Especial referencia al caso de las páginas web" *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, vol. 3, n° 2, Agosto-Diciembre 2012, p. 82

transmita su declaración de voluntad enviando el mensaje al sistema, cuando sea recibida y verificada por los nodos competentes o cuando sea por fin añadida a la cadena de bloques?⁶⁵. No existe aún una respuesta oficial, pero puede intuirse que se entendería emitido el mensaje encriptado una vez es enviado al sistema, pues es cuando realmente se exterioriza el consentimiento de la parte a ser obligado por el contrato cibernético. La posterior validación y subsiguiente agregación al sistema dependerá de la verificación hecha por los nodos, pero eso queda fuera del alcance de la voluntad de la parte, ya que de ella no dependerá que vaya a ser añadida su transacción sino del consenso entre nodos. No resultaría del todo insensato considerar que en este tipo de contratos va a existir un ‘doble perfeccionamiento’ de las transacciones, en el sentido de un nacimiento jurídico dividido en dos momentos: primero, por quien decide finalmente enviar el mensaje al sistema con su deseo e instrucciones para llevarla a cabo y segundo, por el mismo sistema que alberga el contrato, que va a actuar como otra parte necesaria en el proceso ya que sus nodos serán los encargados de que efectivamente dicha transacción pueda ser incluida en la plataforma tras revisarlo y ser así, por fin oficialmente creado y perfeccionado.

3.2.2. La validez de la voluntad emitida

De acuerdo con Díez Picazo y Gullón⁶⁶, en el consentimiento contractual interviene la personal voluntad de cada parte y la declaración a través de la cual aquella es emitida para ser conocida. Para que dicha declaración de voluntad pueda ser considerada como válida, debe ser prestada por persona autorizada para contratar, en el sentido de capaz de contratar, y según el Código Civil, no lo serán ni los menores ni los incapacitados, coincidiendo así con las limitaciones a la capacidad de obrar. Se ve limitada la capacidad de estos sujetos en un intento de protección al considerarse que no pueden conocer bien la

⁶⁵ Ibid p. 830.

⁶⁶ Díez Picazo, L y Gullón, A.(2012) “*El contrato en general. La relación obligatoria*” Volumen II, Tomo I, Madrid, Tecnos. p 30 (tiene 259)

trascendencia de lo que pactan, exponiéndose de este modo al riesgo de asumir un compromiso indeseado o perjudicial para ellos. En el derecho anglosajón existen algunas excepciones a la prohibición del menor para contratar sin representante como por ejemplo, la capacidad para hacerlo en aquellos contratos necesarios para llevar a cabo la vida cotidiana⁶⁷: la compra de material escolar, de comida... En los demás casos el acuerdo será susceptible de anulabilidad. Cabe destacar que la reforma introducida en 2015 por la Ley de protección a la infancia y a la adolescencia⁶⁸ también admite esta excepción derogando la regla general del artículo 1263 CC.

Por otra parte y como ya ha sido citado, existen motivos debido a los cuales el consentimiento se ha formado de forma defectuosa, lo cual supone un vicio en la formación del consentimiento que va a resultar en impedimento para llegar al resultado deseado por el acuerdo, pues estos vicios normalmente conllevan la anulabilidad o nulidad directa del contrato. De entre todos los motivos que producen este efecto, mencionados estos en el artículo 1265 CC, interesa especialmente el derivado del error sobre la persona, que será invalidante sólo cuando la consideración a ella hubiese sido el principal motivo de celebración del contrato⁶⁹.

Se hace mención tanto a la eventual falta de capacidad para contratar como al error sobre la persona porque en el ámbito electrónico, incluyéndose en este a los Contratos Inteligentes, es habitual el desconocimiento de la otra persona contratante al no estar presentes las partes intervinientes y realizarse su declaración mediante programas informáticos. Si bien es cierto que la identificación de la identidad y capacidad de las partes en este ámbito resulta difícil de determinar, es importante que sean determinadas o determinables, pues va a manifestarse realmente relevante este aspecto al surgir conflictos por esa falta de capacidad o identidad. El órgano o mecanismo que deba resolverlo deberá ser capaz de identificar a las partes y sus defectos para llegar a una

⁶⁷ Giancaspro, M. "Is a smart contract really a Smart idea? Insights from a legal perspective", *Computer Law & Security Review*, 33, 2017, p. 828.

⁶⁸ Ley 26/2015, de 28 de julio, de modificación del sistema de protección a la infancia y a la adolescencia (BOE 29 de Julio de 2015).

⁶⁹ *Ibid* p. 48

solución, aunque el mismo hecho de acudir a un tercero junto con la más que probable revocación por su parte del acuerdo viciado, desnaturalicen la naturaleza del Contrato Inteligente.

Este debate adquiere intensidad si tenemos en cuenta que en la gran mayoría de casos, el optar por la contratación electrónica o por la inteligente va a ser debido a la distancia geográfica existente entre las partes. Esto expande la discusión al ámbito internacional; habrá de identificar a las partes para concluir si hay error o falta de capacidad dependiendo de la ley que les sea aplicable. Este es un tema que será abordado en apartados siguientes.

3.3. Mención especial a la interpretación del contrato

Para facilitar un correcto cumplimiento del contrato, los términos en él incluidos deben ser claros y precisos. Sin embargo, la ambigüedad es un rasgo característico del lenguaje humano; componente esencial en áreas como la literatura o el humor, que trasladado al ámbito contractual, se materializa en errores de comprensión y malentendidos sobre el verdadero propósito de las partes⁷⁰. La confrontación entre la intención y lo literalmente expuesto es germen de desacuerdo, cuya resolución requerirá de una labor interpretativa que disipe lo equívoco y lo convierta en inequívoco. Dicha misión corresponde a los órganos de resolución de disputas, que habrán de revisar exhaustivamente el contenido del acuerdo hasta lograr un entendimiento ajustado de los derechos y obligaciones que de sus términos resulten.

Sin embargo, la tarea se complica en el caso de los Contratos Inteligentes al encontrarse su contenido encapsulado en código informático, un lenguaje inteligible para la inmensa mayoría de los mortales, incluida la generalidad de jueces y abogados⁷¹. Las cláusulas del contrato están escritas en verbo comprensible para una máquina, un procesador informático que necesita de instrucciones exactas para

⁷⁰ Giancaspro, M. “Is a smart contract really a Smart idea? Insights from a legal perspective”, *Computer Law & Security Review*, 33, 2017, p. 832.

⁷¹ *Ibid* p. 831

ejecutarse autónomamente, algo directamente incompatible con la actividad interpretativa referida⁷². Si bien es cierto que esta incompatibilidad puede traducirse en una disminución de posibles conflictos que puedan surgir entorno a los términos del contrato por el simple hecho de que son muchos menos conceptos los que un programa informático puede reconocer en una palabra en comparación a los identificables por el ser humano⁷³, los problemas no cesan por la mitigación de ambigüedades, sino que se extienden por el habitual uso de conceptos subjetivos como ‘buena fe’, ‘precio razonable’ o ‘diligencia del buen padre de familia’. ¿Cómo puede un ordenador apreciar que se han cumplido dichas circunstancias? Muchas veces ni los juzgados son capaces de esclarecer el significado de estos conceptos por lo que resulta arduo pensar que un oráculo sería capaz de evaluar cuando se ha violado la provisión. Como bien dicen especialistas jurídicos:

“Tratar de explicar esto a un grupo de transistores para que se pueda ejecutar computacionalmente es actualmente ciencia ficción, sin el uso de una enorme cantidad de código o poder de procesamiento”⁷⁴.

En oposición al inmenso vocabulario del que dispone el hombre, el lenguaje en código ha de estar predefinido. Los ordenadores no son capaces de entender el lenguaje humano para el cuál no han sido programados comprender⁷⁵, por lo que resultará realmente aparatoso incluir principios normativos como los mencionados en este tipo de contratos. Es por esto por lo que sería recomendable una redacción detallada de las cláusulas del contrato, tal y como defienden las reglas contractuales anglosajonas de interpretación⁷⁶, para que al trasladarlas a código, el Smart

⁷² Gordo Villanueva, M. “Smart Contrats y la tecnología Blockchain en el derecho contractual”, *Editorial jurídica Sepin*. Artículo Monográfico, Enero 2018. p.12

⁷³ Raskin, M., “The law and legality of Smart contracts”, *Georgetown Law Technology Review*. 305, 2017. p. 324

⁷⁴ Farrel, S, Warren, C, Hinchliffe, R and Ottensooser, J. “How to use humans to make “Smart Contracts” truly smart”. *King & Wood Mallesons*, 7 de Julio de 2016. Recuperado de <http://www.kwm.com/en/knowledge/insights/smart-contracts-open-source-model-dna-digital-analogue-human-20160630> con fecha 28/04/2018

⁷⁵ Raskin, M., “The law and legality of Smart contracts”, *Georgetown Law Technology Review*. 305, 2017. p. 325

⁷⁶ Sánchez Lorenzo, S. “La interpretación del contrato internacional: una aproximación desde el derecho comparado”. *Biblioteca jurídica virtual del instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM*. [Archivo PDF] Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2776/9.pdf> con fecha 20/04/2018

Contract se encuentre con condiciones contractuales objetivas que automatizar sin verse entorpecido por la inclusión de conceptos ambiguos o subjetivos que impliquen interpretación, misión impracticable para ellos y que derivará inevitablemente en una ejecución inexacta del acuerdo.

Desgraciadamente, resulta imposible prever todas las situaciones que pueden llegar a darse en la vida real y plasmarlas en las cláusulas contractuales para evitar situaciones como la referida⁷⁷, por lo que en última instancia lo preferible sería no hacer mención en absoluto a cualquier concepto que pueda resultar confuso e indescifrable para los programas informáticos. Además, no sería desanitado pensar, como propone Tur Fáundez, en la posibilidad de añadir de alguna forma o alojar en la misma aplicación a través de la que se realiza el contrato, el texto original y en lenguaje inteligible para asegurar una comprensión del mismo, una correcta interpretación y para evitar potenciales dificultades futuras⁷⁸. Lo cierto es, que esta opción, eliminaría por completo lo novedoso de estos contrato, pues se limitarían a ser un mero instrumento de ejecución automática.

4. DISCUSIÓN EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

Se han venido observando hasta ahora los retos jurídicos que este tipo contractual entraña, focalizándose el análisis en el Derecho Español. Si dichos desafíos existen a nivel doméstico, el fraccionamiento jurídico y jurisdiccional característico de un mundo interconectado hace que aquellos surjan también en un ámbito internacional, lo cuál complicará aún más la tarea.

El Derecho Internacional Privado (DIPr en adelante), tal y como lo definen Calvo Caravaca y Carrascosa,⁷⁹ es el sector del ordenamiento estatal que se encarga de regular las situaciones privadas internacionales, esto es, las relaciones entre particulares

⁷⁷ Gordo Villanueva, M. “Smart Contrats y la tecnología Blockchain en el derecho contractual”, *Editorial jurídica Sepin*. Artículo Monográfico, Enero 2018. p.16

⁷⁸ Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus, p. 88

⁷⁹ Calvo Caravaca, A.L y Carrascosa González, J. (2017). *Derecho Internacional Privado*. Albolote (Granada): Editorial Comares, p.2

vinculados a distintos Estados tales como contratos o derechos reales. Es una rama jurídica propia de cada Estado que contiene objeto, conceptos y principios particulares que hacen de ella un verdadero sistema normativo autónomo⁸⁰. El problema de la internacionalidad es que estos ‘mini mundos jurídicos’ existen en cada uno de los Estados del planeta y la respuesta al problema social solo va a poder encontrarse en uno de ellos⁸¹. Para saber cuál de ellos es el apropiado, de acuerdo con Garcimartín⁸², el Derecho uniforme deberá hacerse las siguientes tres preguntas ante un litigio concerniente a una relación privada internacional: ¿quién va a ser competente para conocer?, ¿qué ley estatal va a aplicarse para resolver?, ¿qué efectos va a tener en otros Estados la sentencia dictada? Es decir, habrá de hallarse que órganos tiene la competencia judicial, cual es la norma de conflicto y cual será el procedimiento de reconocimiento y ejecución de resoluciones extranjeras. Además, las mismas también se harán en los ordenamientos nacionales concernidos en la cuestión concreta y serán respondidas de formas diferentes. En el caso español, las respuestas se encontrarán en la LOPJ⁸³ y LCJI⁸⁴.

Las fuentes normativas de las que emana el DIPr son de distinta naturaleza y se encuentran dispersas en normativas internas, textos europeos y convenios internacionales⁸⁵, lo que hace necesario prestar una especial atención a la hora de identificar la norma aplicable. En España se puede encontrar una breve referencia a la competencia estatal para resolver conflictos de leyes en el artículo 149.8 de nuestra Constitución así como en ciertos artículos del Código Civil, en la LOPJ, en especial el título primero, y en la LCJI. Estas últimas, las denominadas normas de DIPr interno o autónomo, están moldeadas por el proceso de ‘europeización’ del DIPr, que parte de la idea de que su unificación a nivel intracomunitario favorece los intercambios dentro del mercado interior y contribuye a su estructuración como mercado único, asegurándose

⁸⁰ Ibid p.7

⁸¹ Garcimartín Alférez, F.J (2016). *Derecho Internacional Privado*. Cizur Menor (Navarra): Editorial Aranzadi SA, p.37

⁸² Ibid p.36

⁸³ Ley Orgánica 6/1985, de 1 de Julio del Poder Judicial (BOE 2 de Julio de 1985), modificada por la Ley Orgánica 7/2015, de 21 de Julio (BOE 22 de Julio de 2015)

⁸⁴ Ley 29/2015, de 30 de Julio, de cooperación jurídica internacional en materia civil (BOE 31 de Julio de 2015)

⁸⁵ Ibid p.40

así la uniformidad de soluciones entre los Estados Miembros mediante la supresión de preceptos nacionales que resultaren discriminatorios y opresores de libertades básicas⁸⁶. Existe gran diversidad de Reglamentos Europeos reguladores de las relaciones jurídicas internacionales cuyo contenido dependerá de la concreta relación privada de la que se trate: matrimonio, obligación extracontractual, testamentos etc. En relación a las obligaciones contractuales en materia civil y mercantil, encontramos dos Reglamentos fundamentales:

- Reglamento (UE) n° 1215/2013 del 12 de Diciembre de 2012 relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil (Bruselas I bis)
- Reglamento (CE) n° 593/2008 del 17 de junio de 2008 sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales (Roma I)

Brevemente, para afirmar la competencia de un Estado Miembro (EM en adelante) el Reglamento Bruselas I bis establece una regla general y otras especiales: con carácter general serán competentes los tribunales del domicilio del demandado, si bien el demandante tiene la alternativa de interponer demanda ante tribunales de distinto EM si así le conviene (foros especiales neutros, artículo 7). En caso de tratarse de foros de protección de parte débil demandante (Asegurado, consumidor y trabajador, Secciones 3-5) también podrá optarse entre la jurisdicción de su domicilio o la del domicilio del demandado; en caso de ser la parte débil demandada solo podrá serlo en su domicilio. Con carácter facultativo podrán las partes someterse a la jurisdicción que ambas acuerden a no ser que vaya en contra de las normas de competencia exclusiva estipuladas en el artículo 24 o acepte tácitamente el demandado otra jurisdicción por comparecencia sin impugnación. Además, tampoco podrán establecerse pactos de sumisión expresa en los casos de protección de la parte débil sino tras nacer la controversia (artículo 26.2), si bien la sumisión tácita resultará siempre operativa en estos casos.

Por otra parte, la determinación de la ley aplicable a las obligaciones contractuales establecida en el Reglamento Roma I se cimenta en tres pilares⁸⁷: la confianza en la

⁸⁶ Ibid p.41

⁸⁷ Abarca Junco, A.P et al (2016). “*Derecho internacional privado*”, Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, p.638

autonomía de la voluntad (artículo 3) para designar el derecho aplicable al contrato y de aplicación universal, pues se permite escoger normas de conflicto de los EM's y de países terceros; la articulación de criterios de conexión del contrato con cierto ordenamiento (artículo 4), como por ejemplo el lugar de la ejecución de mismo; y la concreción de una serie de preceptos destinados a la protección contractual de las partes débiles, como los consumidores (artículos 5-8).

Sin intención de ignorar las complejidades que conlleva la determinación de la competencia judicial internacional, y más aún si se traslada al campo de los contratos electrónicos, y por extensión a los inteligentes, el desenlace del presente estudio se inclinará hacia el examen de la aplicación de las normas de conflicto y los criterios de conexión que las estructuran.

4.1. Autonomía de la voluntad y conflicto de normas

El Reglamento Roma I declara su ámbito material en el primero de sus preceptos afirmando ser aplicable en materias de obligaciones contractuales en el ámbito mercantil y civil⁸⁸. No hace referencia ninguno de los artículos a como debe abordarse la elección de norma aplicable en el ámbito de la contratación electrónica. La única alusión se hace en el considerando 40 al recordar que el Reglamento “*no debe excluir la posibilidad de incluir normas de conflicto de leyes relativas a obligaciones contractuales en disposiciones de Derecho comunitario en relación con materias específicas*”, poniendo de ejemplo la Directiva 2000/31/CE⁸⁹ sobre el Comercio Electrónico. Sin embargo, su lectura no resulta esclarecedora por lo que siguiendo la recomendación del profesor Fangfei Wang⁹⁰, para un mayor acercamiento a las reglas que deben regir en el mundo ‘on-line’ debe acudir a la más reciente de las regulaciones internacionales en dicho ámbito: la ya referida

⁸⁸ Garcímartín Alférez, F.J (2017). *Derecho Internacional Privado*. Cizur Menor (Navarra): Editorial Aranzadi SA, p.355

⁸⁹ Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior (Directiva sobre el comercio electrónico)

⁹⁰ Fangfei Wang, F (2010). *INTERNET JURISDICTION and Choice of Law*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 106

Convención de las Naciones Unidas sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales. Tampoco esta resulta de mucha ayuda, pero una interpretación extensiva del texto sugiere que, al igual que el Reglamento Roma I, la iniciativa particular rige como principio regulador⁹¹, reconociéndose a la hora de escoger las partes el domicilio, el método específico de comunicación y la oportunidad de cambiar. Así las cosas, podría proclamarse que también en la contratación electrónica se acepta la autonomía de las partes y por ende, también las partes del Contrato Inteligente gozarán de dicha libertad de elección de ley.

Como se ha manifestado, el Reglamento Roma I prevé en su artículo 3.1 la libertad de elección de la ley aplicable al contrato:

“El contrato se regirá por la ley elegida por las partes. Esta elección deberá manifestarse expresamente o resultar de manera inequívoca de los términos del contrato o de las circunstancias del caso. Por esta elección, las partes podrán designar la ley aplicable a la totalidad o solamente a una parte del contrato.”

Sin embargo, esta libertad se va a ver condicionada por ciertas limitaciones que tienen que ver con situaciones de asimetría contractual⁹², orden público, fraude de ley y externalidades negativas⁹³ que la misma autonomía pueda generar, fallos que pueden ir en contra de intereses generales que son de tal importancia que no pueden verse derogados ni en un contrato internacional, las llamadas normas de policía.

No cabe duda que estas restricciones son aplicables en la contratación tradicional así como en la virtual. La libertad en la red no es absoluta, como no lo es en ninguna otra esfera, y se imponen ciertos límites para que la regulación escogida no vulnere los principios más fundamentales del foro⁹⁴, razón por la que es primordial determinar el tribunal competente previamente, ni tampoco resulte falsa para los usuarios más desprotegidos. Gran importancia cobra esta última limitación por la numerosa cuantía de contratos de consumo celebrados en internet, en los que

⁹¹ Ibid.

⁹² Garcímartín Alférez, F.J (2017). *Derecho Internacional Privado*. Cizur Menor (Navarra): Editorial Aranzadi SA, p.358

⁹³ Ibid.

⁹⁴ Scotti, L.B. “Contratos internacionales celebrados a través de medios electrónicos: ¿Cuál es la ley aplicable?”, en *Anuario Argentino de Derecho Internacional XIX*. (2010). p.61

intervienen las normas nacionales de los consumidores velando por que la ley aplicable no vulnere sus derechos⁹⁵, tutela establecida en el artículo 6 del Reglamento Roma I⁹⁶.

Efectivamente, las limitaciones se consagran en ambos espacios real y virtual, pero como bien recuerda Scotti⁹⁷ aludiendo a las recomendaciones de la OCDE en relación al incesante crecimiento electrónico contractual, es conveniente una actualización del escenario de la ley aplicable en aras a garantizar una efectiva protección de consumidores y facilitar el tráfico a los demás usuarios, en este nuevo contexto. Muy acertada resulta la reflexión de la autora sobre la analogía entre las necesidades que en la Edad Media exteriorizaban los comerciantes y las que hoy en día manifiestan los operadores cibernéticos, dándose una sucesión de la 'lex mercatoria' a favor de una 'lex informática' o 'lex electrónica'⁹⁸. Este concepto supone la expresión de que cada tipo de sociedad debe estar gobernada por sus propias reglas, usos y prácticas⁹⁹, sin tener que interpretarse esto como la configuración de un nuevo sistema jurídico apto para regular toda situación que se dé on-line, sino como un instrumento capaz de dilucidar e interpretar lagunas; una herramienta que ayude a paliar el impacto de las normas de conflicto tradicionales que no suelen ser adecuadas en un contexto electrónico¹⁰⁰.

El contexto de los Contratos Inteligentes como se ha venido repitiendo, guarda clara semejanza con el electrónico. Al fin y al cabo, ellos nacen en el seno de las

⁹⁵ Ibid. p.62

⁹⁶ Reglamento (CE) n° 593/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales (Roma I), Artículo 6.3: "*No obstante lo dispuesto en el apartado 1, las partes podrán elegir la ley aplicable a un contrato que cumple los requisitos del apartado 1, de conformidad con el artículo 3. Sin embargo, dicha elección no podrá acarrear, para el consumidor, la pérdida de la protección que le proporcionen aquellas disposiciones que no puedan excluirse mediante acuerdo en virtud de la ley que, a falta de elección, habría sido aplicable de conformidad con el apartado 1.*"

⁹⁷ Scotti, L.B. "Contratos internacionales celebrados a través de medios electrónicos: ¿Cuál es la ley aplicable?", en *Anuario Argentino de Derecho Internacional XIX*. (2010). p.62

⁹⁸ Ibid. p.63

⁹⁹ Feldstein de Cárdenas, S.L. "La lex informática: la insoportable levedad del no ser", Extracto de la obra: *Contratación Electrónica Internacional. Una mirada desde el Derecho Internacional Privado*. (2008) p.176 [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.derecho.uba.ar/investigacion/investigadores/publicaciones/feldstein-de-cardenas-contratacion-electronica-internacional-una-mirada-desde-el-derecho-internacional-privado.pdf> con fecha 29/05/2018

¹⁰⁰ Scotti, L.B. "Contratos internacionales celebrados a través de medios electrónicos: ¿Cuál es la ley aplicable?", en *Anuario Argentino de Derecho Internacional XIX*. (2010). p.64

comunicaciones electrónicas y el avance tecnológico que las mismas han permitido. También podrán las partes intervinientes reflejar en las instrucciones la ley que desean que gobierne el Smart Contract. Ahora bien, ya se ha recalcado que aún en el ciberespacio se deben respetar los límites a esta autorregulación.

Son especialmente similares en su característica principal, y a la vez problema para el área del Derecho Internacional Privado, que es la deslocalización. Va a resultar un problema puesto que la ubicación de las partes resulta una incógnita, al igual que el lugar donde se ha ejecutado el contrato, y esto va a hacer difícil concretar los límites que no se van a poder traspasar al estar conectados con espacios territoriales. La ejecución no se lleva a cabo en ningún sitio sino en muchos a la vez, al ser la cadena de bloques una red descentralizada y replicarse dicha ejecución en todos y cada uno de los nodos que la conforman. ¿No existe entonces Estado que sirva como ‘ancla’ normativa en las cadenas de bloques o existen tantos como nodos las forman? Espacio cibernético aterritorial o multiterritorial¹⁰¹. Este es un debate que surgió con el nacimiento del comercio electrónico y que hoy puede extenderse a estas nuevas esferas, pero lo cierto es que el concepto Blockchain, como en su momento lo fue ‘Internet’, genera incertidumbre por su carácter disruptivo. El temor a lo novedoso es algo que caracteriza al ser humano y se traduce en la necesidad de prever ‘ex ante’ las situaciones que la nueva idea pueda desencadenar; control y regulación. Y el conflicto radica en que se intenta hacer frente a nuevos problemas con las herramientas antiguas. Si la plataforma donde se van a llevar a cabo estos Contratos Inteligentes está absolutamente desconectada del espacio físico, lo conveniente es abandonar el enfoque de conflicto de leyes habitual¹⁰² para tratarlo de una manera diferente, acorde al nuevo y distinto ‘lugar’ que es la cadena de bloques.

¹⁰¹ Feldstein de Cárdenas, S.L. “La lex informática: la insoportable levedad del no ser”, Extracto de la obra: *Contratación Electrónica Internacional. Una mirada desde el Derecho Internacional Privado*. (2008) p.175 [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.derecho.uba.ar/investigacion/investigadores/publicaciones/feldstein-de-cardenas-contratacion-electronica-internacional-una-mirada-desde-el-derecho-internacional-privado.pdf> con fecha 29/05/2018

¹⁰² Scotti, L.B. “Contratos internacionales celebrados a través de medios electrónicos: ¿Cuál es la ley aplicable?”, en *Anuario Argentino de Derecho Internacional XIX*. (2010). p.66

Las normas de conflicto tienden a nacionalizar la cuestión al designar como aplicable un determinado ordenamiento doméstico y originalmente, la mayoría de esas normas nacionales no fueron concebidas para situaciones internacionales¹⁰³, y mucho menos para escenarios tan avanzados como los Smart Contracts. Esto va a hacer que sean inadecuadas para regular la suerte de ‘comercio inteligente’ futuro, y de ahí que sea interesante propugnar, como lo hace Fernández Rozas refiriéndose al comercio electrónico, la aplicación de nuevas normas jurídicas de carácter informal aplicables a este nuevo sector de ‘comercio autómatas’ derivadas de los usos elaborados por la práctica del mismo¹⁰⁴. Esa insatisfacción ha conducido a que la técnica del Derecho uniforme relativa al conflicto de leyes se considere limitada por ciertos profesionales, principalmente ius-mercatoristas¹⁰⁵, por su carácter abstracto y en cambio apuesten por el uso de la ‘lex mercatoria’, en este caso ‘lex informática’, al revelarse para ellos como un proceso mucho más simple y rápido para incorporar directamente una norma de carácter material¹⁰⁶. No sería descabellado entonces defender la consagración de una ‘lex cryptographica’ a favor de una satisfactoria reglamentación jurídica que cubra las carencias producidas por la aplicación de reglas que se apegan a las líneas geográficas, a situaciones en las que hay una ausencia de fronteras entre individuos, individuos gobernados por código.

4.2. Pseudoanonimato: Dificultad de identificación

Bien es sabido que en toda rama del derecho existen criterios subsidiarios en caso de fallo o ausencia de la pauta general, y no es una excepción para el DIPr. A falta de elección por las partes del contrato de la ley aplicable al mismo, el Reglamento Roma I establece en su artículo cuarto ciertas reglas para ayudar a su determinación. Los criterios resultan de la vinculación entre la situación planteada y una determinada ley por la existencia de puntos de conexión tales como un tipo de contrato concreto, unas prestaciones características o la globalidad de las

¹⁰³ Fernández Rozas, J.C. “Lex mercatoria y autonomía conflictual en la contratación transnacional”, en *Anuario Español de Derecho Internacional Privado, tomo IV* (2004). Madrid: Editorial Iprolex. p.54.

¹⁰⁴ Ibid

¹⁰⁵ Ibid. p 56

¹⁰⁶ Ibid.

circunstancias contractuales¹⁰⁷. Lo cierto es que estos son métodos de determinación por conexión tradicionales, cuya médula es la localización: residencia habitual del vendedor, país donde esté sito el bien inmueble, país donde tenga lugar la subasta...

Sin embargo, estos principios resultan obsoletos cuando, tanto la celebración como la ejecución del contrato se lleva a cabo en un plataforma virtual y descentralizada; como ya se ha indicado, en ningún sitio. Es por tanto importante intentar encontrar una noción de lugar en este nuevo ámbito, pues su ausencia puede acarrear graves problemas como situaciones de abuso de poder. Ya intenta la regulación española en su Ley 34/2002 darle cierto fundamento al lugar de celebración electrónico en su artículo 29, diferenciando además entre situaciones:

“Los contratos celebrados por vía electrónica en los que intervenga como parte un consumidor se presumirán celebrados en el lugar en que éste tenga su residencia habitual.

Los contratos electrónicos entre empresarios o profesionales, en defecto de pacto entre las partes, se presumirán celebrados en el lugar en que esté establecido el prestador de servicios.”

Incluso si este precepto fuere considerado por algunos óptimo para la explicación de la cuestión, sigue reconduciendo a un callejón sin salida, pues remite a criterios vinculados con las partes, unas partes que son irreconocibles entre sí.

El anonimato es el estado de no ser identificable dentro de un grupo. No obstante, las partes que intervienen en transacciones dentro de la cadena de bloques no son totalmente anónimas entre sí sino que son sujetos pseudo-anónimos. Esto quiere decir que sus actividades pueden ser vinculadas a una identidad virtual, a un pseudónimo, pero no a la identidad real de la persona¹⁰⁸. Esto no es nada novedoso. Como ya se mencionó en el apartado dedicado a la explicación de la plataforma virtual, es un sistema parecido al de los números de cuenta bancarios; semejante también al mecanismo del correo electrónico, en el cuál las direcciones no revelan la

¹⁰⁷ Calvo Caravaca, A.L y Carrascosa González, J. (2012). *Derecho del Comercio Internacional*. San Fernando de Hernares (Madrid): Editorial Colex, p.582

¹⁰⁸ Areitio Bertolín, J. y Areitio Bertolín, G. “Identificación y análisis del anonimato en comunicaciones electrónicas”, *Revista Española de Electrónica*, Febrero 2007. p.32 [Archivo PDF] Recuperado de http://www.redeweb.com/_txt/627/32.pdf con fecha 1/06/2018

verdadera identidad de la persona¹⁰⁹. El inconveniente surge con la lectura de dicho pseudónimo, la clave pública, pues está escrita en código informático, y ello supone que quizás ni siquiera el propio titular de la misma pueda reconocerla. Si ni la parte puede identificarse a sí misma, ¿cómo podrá hacerlo un juez en caso de incumplimiento o ilegalidad de contenido? ¿Cómo va a poder determinarse la ley aplicable a través de los criterios de conexión?

La identificación ha sido, es y será siempre fundamental para aportar seguridad jurídica, transmitir información eficientemente y garantizar los derechos y deberes que a cada persona corresponden: el número de la Seguridad Social para poder trabajar y acceder a las prestaciones sanitarias, la matrícula de un vehículo para identificar a su propietario, las placas o chips de identificación de las mascotas por el mismo motivo, el NIF de las sociedades para actuar en el tráfico jurídico, los sellos y las firmas en las cartas, las etiquetas en los paquetes... Sin un sistema de reconocimiento sería inviable una organización y por tanto un tráfico activo en cualquier entorno social. En el ámbito electrónico también es importante y conscientes son los gobiernos, que ya han implementado certificados de identidad de carácter electrónico, como es el caso de España: el DNIE o DNI 3.0 puede utilizarse en las comunicaciones electrónicas como medio de acreditación de identidad y también como instrumento de firma de documentos¹¹⁰. Pero incluso puede identificarse al individuo en plataformas que solicitan registro del usuario y conceden la posibilidad de hacerlo a través de redes como Facebook. Ahí puede encontrarse casi toda la información relativa a las personas: nombre, estado civil, residencia...

En las cadenas de bloques no se requiere dato personal alguno para ser miembro y realizar transacciones. Basta con descargarse la aplicación correspondiente; la misma generará una clave pública y otra privada para que el usuario comience a operar, pero quien realmente realiza el acto con trascendencia jurídica no es conocido lo que constituye en uno de los problemas más serios que plantea la plataforma Blockchain. Sin saber la identidad de las partes, la eventual reclamación

¹⁰⁹ Gordo Villanueva, M. “Smart Contrats y la tecnología Blockchain en el derecho contractual”, *Editorial jurídica Sepin*. Artículo Monográfico, Enero 2018. p.14

¹¹⁰ Portal del DNI electrónico. Cuerpo Nacional de Policía. Recuperado de <https://www.dnielectronico.es/PortalDNIE/>

judicial se convierte en una tarea complicada pues se estaría demandando a una dirección alfanumérica y se tendría acceso a datos personales sobre al contraparte necesarios para la defensa, como por ejemplo su capacidad patrimonial para un posible embargo. Además, sin saber la persona a la que se enfrenta, ni un individuo, ni las fuentes internas del DIPr, ni siquiera a partir de los Reglamentos podrá determinarse cuál es la ley que debe regir en el contexto de una controversia. Nótese el riesgo cuando una de las partes sea un profesional y la otra un consumidor que desea adquirir un bien o que se le preste un servicio, véase, un sujeto que contratara un seguro o un préstamo.

En al ámbito electrónico, que hoy ya puede calificarse como corriente, las partes si están identificadas; normalmente los usuarios se registran en las páginas de las empresas o, entre empresas, se ponen directamente en contacto por medio de correo electrónico. En este último caso, cuando acuerdan por medios electrónicos un servicio o entrega de un bien físicamente, no serán los criterios diferentes a los aplicables a contratos tradicionales¹¹¹: siguiendo las directrices del Reglamento Roma I, no habrá cambio puesto que el lugar de ejecución sigue siendo el lugar de entrega o prestación del servicio físico, en un lugar real. Cuestión diferente es cuando se trata de productos ‘digitalizados’, como pueden ser los e-books o manuales en formato electrónico, archivos de música o películas. El especialista en ‘ciberderecho’ Faye Fanfei¹¹² considera que se barajan puntos de conexión para determinar la ley aplicable tales como el lugar de descarga virtual, el lugar desde donde se sube el activo a la red y el lugar donde el receptor o el emisor tiene su establecimiento, entendiéndose este último como el lugar a donde dirige su actividad, al no deber conectarse con un lugar físico concreto como donde se encuentre ubicado el equipo informático que utilizado o donde puedan obtener acceso a dicho sistema de información, como sugiere la Convención sobre Comunicaciones Electrónicas en su artículo 6.3¹¹³.

¹¹¹ Fangfei Wang, F (2010). *INTERNET JURISDICTION and Choice of Law*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 112

¹¹² Fangfei Wang, F (2010). *INTERNET JURISDICTION and Choice of Law*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 113

¹¹³ Comisión de las para el Derecho Mercantil Internacional. (2005). *Convención sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales* [Archivo PDF]. Recuperado de http://www.wipo.int/edocs/trtdocs/es/uncitral-uecic/trt_uncitral_uecic.pdf con fecha 05/02/2018

Como se ha repetido varias veces, los métodos clásicos para despejar la incógnita resultan inadecuados en un espacio que, por definición, no entiende de límites geográficos pero además, tampoco entiende de identidades. Ni siquiera los propuestos por Faye Fanfei se acercan a ser útiles. Es por ello que es irremediablemente necesaria una reformulación de los criterios que otorguen una operatividad acorde a la innovación. Dirigiéndose a un Gobierno genérico, declaraba el ciberactivista John Perry Barlow en su trabajo ‘Una declaración de Independencia del ciberespacio’¹¹⁴: “*Sus conceptos legales de propiedad, expresión, identidad, movimiento y contexto no se aplican a nosotros. Todos están basados en la materia, y no hay materia aquí.*” Definir nuevos conceptos legales como la residencia o la identidad digital, sin conectarlo a un elemento físico, no es tarea fácil, pero esta nueva tecnología y los instrumentos contractuales que la escoltan prometen hacerlos realidad; tanto que incluso algunos analistas políticos en la materia abogan por una desmitificación de la ideología del anonimato como un problema sin solución¹¹⁵. Solo existe un Estado en la actualidad que haya el valor de adentrarse en la labor y es un país báltico, Estonia.

Fue en 2014 cuando este Estado puso en marcha lo que denomina como ‘e-residency’¹¹⁶ o residencia digital. Consiste en ofrecer a los ciudadanos de todo el mundo, independientemente de su nacionalidad y residencia física, un certificado digital que les permita operar en el país con todas las ventajas que supone ser residente en el mismo, previa solicitud y pago de ciertas tasas. La residencia digital no aporta la ciudadanía estonia, es más bien una herramienta de simplificación burocrática para atraer mayor tráfico de negocio al país. Lo que se está ofreciendo es una plataforma digital a la que personas físicas y jurídicas puedan acceder desde cualquier parte del mundo¹¹⁷ para realizar transacciones, sin necesidad de presencia física para operar, firmar documentos o abrir una cuenta bancaria.

¹¹⁴ Perry Barlow, J “A Declaration of the Independence of Cyberspace” *Electronic Foundier Foundation*, Febrero 1996. Recuperado de <https://www.eff.org/cyberspace-independence> con fecha 12/04/2018

¹¹⁵ Schillebeeckx, S, Soriano, M y Teo, E. “Blockchain and Smart Contracts, an industry roundtable discussion paper” *Singapore Management University*, 29 de Junio de 2016, p.7 [Archivo PDF] Recuperado de https://www.smu.edu.sg/sites/business.smu.edu.sg/files/business/Strategy_Organisation/BlockChainReport_2016_02_highres.pdf con fecha 28/04/2018

¹¹⁶ Sitio web: <https://e-resident.gov.ee>

¹¹⁷ BBC Mundo, “Qué es y por qué puede beneficiarte hacerte residente digital en Estonia” *BBC News*, 31 de Mayo de 2017. Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-40092943>

La incorporación mediante esta vía a una sociedad virtual trae consigo numerosas ventajas y la propuesta de un muy interesante nuevo factor de vinculación aplicable al DIPr. Una sociedad puede tener su sede estatutaria, su centro de actividad principal¹¹⁸ y un establecimiento permanente en diferentes Estados, y las transacciones llevadas a cabo se registrarán por las habituales normas de DIPr. Pero si esta sociedad decide obtener la ‘e-residency’ para complementar su estructura de negocio, va a poder ofrecer al resto de ‘e-residents’ sus productos o servicios, estableciéndose y administrando su empresa enteramente en línea y totalmente ajena a cualquier ubicación territorial¹¹⁹. Por tanto, si la sociedad efectivamente implementa esta alternativa, las operaciones que se lleven a cabo en esta ‘nación digital’ serán necesariamente gobernadas por la legislación Estonia, que es al fin y al cabo, el punto de conexión principal, se mire por donde se mire: la prestación característica se lleva a cabo en la plataforma, la residencia de las partes. Esto incluso facilitaría enormemente las cosas en los casos de contratos de consumo, pues la residencia de ambas partes será la misma y la protección del consumidor será sencilla. En el caso de que otros Estados implementen esta residencia virtual, de nuevo se hallaría un obstáculo a meditar cuya superación podría venir de la mano de los reguladores de las cadenas de bloques, los creadores de las mismas. Quizá ellos podrían exigir a las partes que codifiquen ciertas condiciones regulatorias en Contratos Inteligentes como un herramienta de cumplimiento¹²⁰. Como ejemplo, podrían exigir a los prestamistas que incluyan las tasas de interés máximas para evitar la usura y así monitorear el cumplimiento¹²¹.

Esta idea, aunque aún en vía de desarrollo, resulta atractiva para empresas que trabajan con Blockchain y Smart Contracts, pues es vista como una solución al

¹¹⁸ Diago Diago, M^aP. “La residencia digital como un nuevo factor de vinculación en el Derecho Internacional Privado del Ciberespacio ¿posible conexión de futuro?” *Diario La Ley*, N^o 8364, 2014, p. 4/5.

¹¹⁹ Korjus, K “Welcome to the Blockchain Nation” *Medium*, Julio 2017. Recuperado de <https://medium.com/e-residency-blog/welcome-to-the-blockchain-nation-5d9b46c06fd4> con fecha 2/06/2018

¹²⁰ Chamber of Digital Commerce “Smart Contracts: 12 Use Cases for Business & Beyond. A Technology, Legal & Regulatory Introduction - Foreword by Nick Szabo” *Smart Contracts Alliance in collaboration with Deloitte*, 2016, p.43 [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.theblockchain.com/docs/Smart%20Contracts%20-%2012%20Use%20Cases%20for%20Business%20and%20Beyond%20-%20Chamber%20of%20Digital%20Commerce.pdf>

¹²¹ *Ibid.*

riesgo de la anonimidad, y ya existen algunas que habilitan y/o condicionan a sus usuarios relizar transacciones a través del uso de esta residencia virtual. Por ejemplo, *ORACLIZE* ha lanzado una aplicación de prueba de identidad – ‘Proof of Identity’¹²²- para que los residentes virtuales puedan conectar sus identificaciones digitales a una dirección de *Ethereum*¹²³. En este caso, el tercero de confianza, el oráculo, va a ser quien proporcione los datos de identidad, pues dispondrá de una base de datos en la que se interrelacionarán los datos obrantes en la certificación digital proporcionada por Estonia con la correspondiente dirección en *Ethereum*¹²⁴. También existen compañías que se han centrado en resolver la cuestión de forma independiente como es el caso de *uPORT*¹²⁵. Se trata de una aplicación que ofrece una representación digital completa de una persona u organización, una identidad que puede hacer declaraciones sobre quiénes son cuando interactúan con contratos inteligentes y otras identidades de *uPORT*. La capacidad de hacer declaraciones sin depender de proveedores de datos centralizados, es lo que hace que *uPORT* sea una plataforma para la identidad auto soberana¹²⁶. Aun está en desarrollo, pero lo que establece en definitiva es un perfil público que incluye nombre, edad, nación y descripción, es decir, el equivalente *Ethereum* del perfil público de Facebook¹²⁷. Esta sería otra solución factible para el problema de la falta de identidad: si existe algún problema cualquiera puede solicitar declaraciones de una identidad, o leer los perfiles públicos de las identidades presentes en el registro. Así se sabría contra quien orientar la demanda, si este es consumidor o profesional y además, en que territorio se encuentra situado físicamente, lo que supone la existencia de un posible criterio de vinculación.

Por otra parte, el ya mencionado especialista Faye Fanfei propone en su estudio como principio más práctico para regular las relaciones jurídicas establecidas ‘on-line’ el establecido en el artículo 6.2 de la Convención sobre Comunicaciones Electrónicas según el cual “*Si una parte no ha indicado un establecimiento y tiene*

¹²² Sitio web: <https://dapps.oraclize.it/proof-of-identity/>

¹²³ Korjus, K “Welcome to the Blockchain Nation” *Medium*, Julio 2017. Recuperado de <https://medium.com/e-residency-blog/welcome-to-the-blockchain-nation-5d9b46c06fd4> con fecha 2/06/2018

¹²⁴ Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus, p. 90

¹²⁵ Sitio web: <https://www.uport.me>

¹²⁶ Braendergaard, P “What is a uPort identity?” *Medium*, Febrero 2017. Recuperado de <https://medium.com/uport/what-is-a-uport-identity-b790b065809c> con fecha 03/06/2018

¹²⁷ *Ibid*

*más de un establecimiento, su establecimiento a efectos de la presente Convención será el que tenga la relación más estrecha con el contrato pertinente, habida cuenta de las circunstancias conocidas o previstas por las partes en cualquier momento antes de la celebración del contrato o al concluirse éste*¹²⁸. Repara en la mayor funcionalidad de la presunción de ‘vínculo más estrecho antes o después de la celebración del contrato’, ante la del ‘momento de celebración del contrato’ aludida repetidamente en el Reglamento Roma I. Si bien este último ya no la menciona en su artículo 4 como lo hacía su predecesor¹²⁹, limitando la redacción a ‘vínculos manifiestamente más estrechos’, si acude a ella, por ejemplo, para determinar el concepto de residencia habitual en el artículo 19.3. Lo que Faye Fanfei pretende manifestar y este estudio comparte con él, es que resulta más sensato examinar, cuando se trata de contratos realizados en línea, las ubicaciones y los comportamientos negociales de la parte en cuestión desde antes de la celebración del contrato, pues muchas veces no existe una ubicación específica donde esté establecida¹³⁰. Por ello sugiere el uso de criterios de conexión como donde la parte tenga ‘mínimos contactos’, ‘objetivos fijos’, en el sentido de clientes, o donde tenga ‘impacto’ en un mercado específico¹³¹. Este es un pensamiento que puede resultar seductor para una futura regulación de los Smart Contracts, una vez claro está, hallada la identidad de la parte en cuestión. Es quizás más completo el examen de las circunstancias previas y concurrentes a la celebración del contrato en un espacio transfronterizo y deslocalizado para determinar donde está establecida la parte, que el singular análisis de la conexión con un lugar en el momento de la celebración.

Una evolución hacia el empleo de nuevos factores de conexidad se ha venido poniendo en relieve constantemente, y se ve favorecida por las carencias de la actual técnica internacional que se limita a localizar las situaciones transnacionales¹³² en un concreto ordenamiento. Quisiera invitarse a la reflexión al legislador para avanzar mediante la elaboración de unos mecanismos alternativos y

¹²⁸ Reglamento (CE) n° 593/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales (Roma I),

¹²⁹ Convenio 80/934/CEE sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales abierto a la firma en Roma el 19 de Junio de 1980

¹³⁰ Fangfei Wang, F (2010). *INTERNET JURISDICTION and Choice of Law*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 114

¹³¹ Ibid

¹³² De Miguel Asensio, P.A. “El derecho internacional privado ante la globalización” en *Anuario Español de Derecho Internacional Privado, tomo I*. (2001) Madrid: Editorial Iprolex. p.40.

complementarios que se añadan a la regulación vigente, para los casos en los que las relaciones jurídicas contractuales tengan lugar en plataformas Blockchain. La regulación ha de avanzar con la sociedad y esta está cambiando hacia un entorno digital, hacia un tráfico virtual. Quizá la línea de progreso se dirija hacia una inclusión en los Reglamentos Europeos de cláusulas dirigidas exclusivamente para estos nuevos negocios y que determinen la aplicación del DIPr a través de también nuevos factores de conexidad como la residencia habitual o exigiendo la necesidad de identificación para operar. Incluso podría meditarse la creación de una regulación internacional única para estas relaciones jurídicas virtuales, como por ejemplo se ha hecho con la firma electrónica en el contexto europeo en el Reglamento eIDAS¹³³; incluso normativas internas como la de Estonia lo ha conseguido regular, pero parece que esto debería venir de la mano de un mayor avance en la propia concepción de los Smart Contracts.

4.3. Capacidad

Íntimamente relacionado con el punto anterior encontramos la verificación de la capacidad de las partes, pues la falta de identificación también conlleva un grave riesgo de estar negociando con personas no capaces para ello, véase, con menores e incapacitados. La capacidad de obrar de las personas físicas se encuentra expresamente excluido del ámbito material del Reglamento Roma I en su artículo 1.2, lo cual se ha traducido en que esta y el resto de cuestiones relacionadas con el estatuto personal se vinculan a las leyes personales. En el caso español, por ejemplo, la ley personal viene determinada por la nacionalidad según el artículo 9.1 CC. El establecimiento de la nacionalidad como criterio de conexión parece razonable pues es un criterio de carácter personal que se asigna a materias íntimamente relacionadas con la persona¹³⁴. Otros ordenamientos, como el anglosajón, se inclinan por el criterio del domicilio para determinar la ley personal

¹³³ Reglamento (CE) n° 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de Julio de 2014 relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por la que se deroga la Directiva 1999/93/CE

¹³⁴ Abarca Junco, A.P et al (2016). "*Derecho internacional privado*", Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, p.415

aplicable, lo cual esta relacionada con su concepción de domicilio como una especie de ‘subnacionalidad’¹³⁵.

Entre estos dos factores de conexión se encuentra la residencia habitual, criterio utilizado de forma subsidiaria a la nacionalidad en el DIPr español (artículo 9.9 CC) y también en los grandes Convenios internacionales y Reglamentos Europeos donde su papel es protagonista¹³⁶. Una ventaja de este criterio es su función como instrumento de elusión del conflicto de calificación que surge por las diferentes concepciones de nacionalidad y concepción que existen en diferentes Estados, lo que acarrea obstáculos innecesarios como recurrir al reenvío o a la cláusula de orden público cuando la ley designada como aplicable sea contraria a los esquemas del ordenamiento en cuestión¹³⁷.

Un suceso relativamente cercano en el tiempo pone de manifiesto que la posibilidad de contratación de incapaces, sobre todo en menores, existen y se ve aumentado el riesgo por la facilidad de hacerlo a través de Internet. En 2016 se conoció la deuda, finalmente perdonada, de un niño de 12 años con el gigante tecnológico Google por valor de 100.000 euros¹³⁸. El niño contrató publicidad para promocionar su web y no tuvo ningún obstáculo a la hora de hacerlo, pese a que la sociedad alegue proporcionar sistemas de restricción de uso por edad. Si esto pasa a nivel electrónico, donde existen estos sistemas de limitación por edad o directamente se pide el número de identidad nacional para verificarlo, es seguro que pasará en una plataforma como Blockchain donde el único paso consiste en descargar una aplicación y esperar recibir una clave para comenzar a operar. La cuestión es como se puede restringir adecuadamente actuar a estos individuos sin poderse comprobar si quien está al otro lado tiene capacidad suficiente para obligarse.

Podrían ser útiles las propuestas del epígrafe anterior, pero sin duda será necesario un sistema de control ‘ab initio’ de la relación jurídica, al registrarse en el sistema o

¹³⁵ Ibid. p. 416

¹³⁶ Ibid. p. 417

¹³⁷ Ibid. p. 416

¹³⁸ Molins, A. “Google cancela la deuda de 100.000 euros al niño que quería promocionar su web” *La Vanguardia*, 4 de Octubre de 2016. Recuperado de <http://www.lavanguardia.com/vida/20161004/41776069335/google-cancela-deuda-100000-nino.html>

incluso cuando tiene lugar la propia descarga. Se propone que exista un procedimiento previo que obligue al usuario a registrarse mediante el uso de firma electrónica¹³⁹ u otro como el ‘e-residency’ que acredite la identidad y se pueda verificar entonces la capacidad. Por ejemplo, el DNI electrónico español, aunque no tan avanzado como el propuesto en Estonia, contiene únicamente para los menores de edad la utilidad de identificación pero no gozarán estos documentos de firma electrónica¹⁴⁰, por lo que no serían capaces de contratar mediante el procedimiento planteado. Así se protege incluso al consumidor frente al prestador, y a este último frente a los daños que le pueda ocasionar celebrar un contrato inmutable con una persona sin capacidad para ello. Esto eliminaría la desventaja de anonimidad pero en ningún momento menoscabaría la protección de los datos y transacciones que tiene lugar en la cadena de bloques. A la hora de contratar, se sugiere completar un formulario que explique de una manera clara el contenido del acuerdo, ayudando así a solventar el problema de interpretación, informando de que se inicia el proceso de formación del contrato para después aparecer una ventana requiriendo al usuario que proceda a la firma mediante el uso de sus claves privadas¹⁴¹.

En definitiva, lo que se plantea es un control ‘a priori’ de la identidad del sujeto que desea intervenir en transacciones del tipo Smart Contract para prevenir acuerdos inválidos imposibles de modificar por la naturaleza de la plataforma. Con ello no se pretende desvirtuar la esencia de este fenómeno contractual sino garantizar seguridad jurídica a los participantes, sea cual sea su condición.

5. CONCLUSIÓN

El ingenioso fenómeno que suponen los Smart Contracts genera una incertidumbre general que ‘a priori’ impide la reformulación legislativa que merece su irrupción. Es una fiesta a la que todo el mundo está invitado pero aún no ha llegado nadie. Se está ante la misma situación que con la primera aparición de Internet o con la

¹³⁹ Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus, p. 190

¹⁴⁰ Ibid. p. 102

¹⁴¹ Ibid. p.90

primera mención de las criptomonedas: se intuye que puede suponer un nuevo capítulo para el Derecho y la Tecnología pero existe demasiado temor a sumergirse en su análisis y regulación.

Sean considerados o no como contratos en sí, lo cierto es que los Smart Contracts suponen una nueva instrumentación de la forma de negociar. Más rápida, más segura y más precisa. Aún está en sus inicios y eso produce desconfianza, pero también la generaban los primeros coches. No estaban diseñados para circular por los abruptos caminos por los que lo hacían los caballos, pero finalmente se cambiaron dichos caminos y hoy día no concebimos la vida sin vehículos. Los Contratos Inteligentes configuran una nueva herramienta para realizar transacciones de valor y propiedad, conceptos tan vetustos como el del mismísimo Contrato, pero que pueden verse incorporados en esta nueva infraestructura y suponer una total revolución.

Es necesaria una labor de indagación legislativa y jurídica de lo que esta nueva figura propone, para así encontrar soluciones que la ajusten al mundo actual a la vez que el mundo real se ajusta a ella. Los usuarios de esta nueva plataforma sufren actualmente una total indefensión ante la falta de definición formal del Contrato Inteligente y de los efectos y validez de los mismos. Si bien es cierto que cada ordenamiento puede interpretar estos contratos de formas diferentes, como contrato en sí o como simple instrumento para la ejecución automática de un contrato electrónico, lo que es indudable es que son creados para ser vinculantes y por ende, merecen y piden de una normativa que les permita actuar sin poner en peligro los intereses de los usuarios u obstaculizar sus operaciones. Esa regulación debe comenzar con la redefinición y concreción de conceptos tan esenciales como identidad así como de nuevos criterios de conexión que permitan establecer la ley aplicable a la transacción, siendo quizás esta una creada 'ex novo'. Sin duda el Estado de Estonia podría constituirse como modelo a seguir en este aspecto.

Son relaciones jurídicas que aportan numerosas ventajas como validez probatoria por su inmutabilidad característica y falta de terceros ajenos intervinientes que socaven la veracidad de la misma. Pero también contiene desventajas como la dificultad de interpretación y comprensión de sus términos, así como esa misma

inmutabilidad que va a impedir modificar los términos. Todo ello debe regularse en aras a buscar la manera de potenciar los beneficios y atenuar los inconvenientes, para así ofrecer una nueva vía de ejercicio contractual para la sociedad con los derecho y garantías correspondientes.

Introducir la novedad en lo pretérito no es labor fácil pero si necesario para el avance, para la transición hacia una sociedad cada vez más global y deslocalizada, y la incertidumbre jurídica no puede ser una de las barreras para el progreso. Recordando la cita con la que se daba comienzo a este estudio, el Derecho Internacional Privado es la forma más adecuada para comenzar la ordenación de estas situaciones privadas con el carácter más global que se haya visto hasta ahora. Tiene que ser le DIPr quien tenga el valor de aparecer en la fiesta el primero, pues tiene las herramientas para hacerlo aunque sus técnicas deban ser en cierto modo reformuladas; solamente tiene que adaptar su estilo a la ocasión. No se quiera dar la razón a Benjamin Franklin cuando decía que “La pereza viaja tan despacio que la pobreza no tarda en alcanzarla”.

BIBLIOGRAFÍA

Artículos de prensa

- BBC Mundo, “Qué es y por qué puede beneficiarte hacerte residente digital en Estonia” *BBC News*, 31 de Mayo de 2017. Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-40092943>.
- Molins, A. “Google cancela la deuda de 100.000 euros al niño que quería promocionar su web” *La Vanguardia*, 4 de Octubre de 2016. Recuperado de <http://www.lavanguardia.com/vida/20161004/41776069335/google-cancela-deuda-100000-nino.html>

Legislación

- Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior (Directiva sobre el comercio electrónico)
- Ley Orgánica 6/1985, de 1 de Julio del Poder Judicial (BOE 2 de Julio de 1985), modificada por la Ley Orgánica 7/2015, de 21 de Julio (BOE 22 de Julio de 2015)
- Ley 29/2015, de 30 de Julio, de cooperación jurídica internacional en materia civil (BOE 31 de Julio de 2015)
- Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de Información y de Comercio Electrónico. (BOE 12 de Julio de 2002)
- Real Decreto de 24 de julio de 1889 por el que se publica el Código Civil. (BOE 25 de Julio de 1889)

- Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia. (BOE 22 de Abril de 1996)
- Reglamento (CE) n° 593/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales (Roma I)
- Reglamento (CE) n° 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de Julio de 2014 relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por la que se deroga la Directiva 1999/93/CE
- Reglamento (UE) n° 1215/2013 del 12 de Diciembre de 2012 relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil (Bruselas I bis)

Libros y revistas

- Abarca Junco, A.P et al (2010). “*Derecho internacional privado. Volumen II. Derecho civil internacional*”, Madrid: Unidad Didáctica UNED.
- Abarca Junco, A.P et al (2016). “*Derecho internacional privado*”, Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Areitio Bertolín, J. y Areitio Bertolín, G. “Identificación y análisis del anonimato en comunicaciones electrónicas”, *Revista Española de Electrónica*, Febrero 2007. [Archivo PDF] Recuperado de http://www.redeweb.com/_txt/627/32.pdf con fecha 1/06/2018
- Calvo Caravaca, A.L y Carrascosa González, J. (2001). *Conflictos de leyes y conflictos de jurisdicciones en Internet*. Madrid: Editorial Colex.
- Calvo Caravaca, A.L y Carrascosa González, J. (2017). *Derecho Internacional Privado*. Albolote (Granada): Editorial Comares.

- Calvo Caravaca, A.L y Carrascosa González, J. (2012). *Derecho del Comercio Internacional*. San Fernando de HERNANDES (Madrid): Editorial Colex.
- Camacho, S. (2005) “*Partes intervinientes, formación y prueba del contrato electrónico*”. Madrid: Editorial Reus.
- De Miguel Asensio, P.A. “El derecho internacional privado ante la globalización” en *Anuario Español de Derecho Internacional Privado, tomo I*. (2001) Madrid: Editorial Iprolex. P.38-87
- Diago Diago, M^aP. “La residencia digital como un nuevo factor de vinculación en el Derecho Internacional Privado del Ciberespacio ¿posible conexión de futuro?” *Diario La Ley*, N° 8432, Sección Tribuna, 1 de Diciembre de 2014, Año XXXV, Ref. D- 406, Editorial LA LEY.
- Fangfei Wang, F (2010). *INTERNET JURISDICTION and Choice of Law*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fernández Rozas, J.C. “Lex mercatoria y autonomía conflictual en la contratación transnacional”, en *Anuario Español de Derecho Internacional Privado, tomo IV* (2004). Editorial Iprolex P. 35-78
- Garcímartín Alférez, F.J (2016). *Derecho Internacional Privado*. Cizur Menor (Navarra): Editorial Aranzadi SA.
- Gates, M. (2017). *Blockchain. Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, Smart contracts and the future of money*. Wise Fox Publishing.
- Giancaspro, M. “Is a smart contract really a Smart idea? Insights from a legal perspective”, *Computer Law & Security Review*, 33, 2017. P. 825-835
- Gordo Villanueva, M. “Smart Contrats y la tecnología Blockchain en el derecho contractual”, *Editorial jurídica Sepin*. Artículo Monográfico, Enero 2018.
- Larenz, K. (1959) *Derecho de obligaciones. Tomo II*. Madrid: Ed. Revista de Derecho Privado.

- Menéndez Mato, J.C (1998) “*La oferta contractual*”, Navarra: Aranzadi.

- O’Shields, R. “Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain”, *North Carolina Banking Institute*, vol. 21, 2017, P. 177-194

- Raskin, M., “The law and legality of Smart contracts”, *Georgetown Law Technology Review*. 305, 2017. P 3015-341

- Sánchez Lería, R. “Los requisitos para la perfección del contrato en el moderno Derecho contractual Europeo. Especial consideración a la desaparición de la causa” *InDret, Revista para el análisis del Derecho*, Barcelona, Julio 2014. Recuperado de http://www.indret.com/pdf/1068_es_.pdf con fecha 1/06/2018

- Sánchez Lorenzo, S. “La interpretación del contrato internacional: una aproximación desde el derecho comparado”. *Biblioteca jurídica virtual del instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM*. [Archivo PDF] Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2776/9.pdf> con fecha 20/04/2018

- Savelyev, A. Contract Law 2.0: “ ‘Smart’ Contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Information & Communications Technology Law*, vol. 26, n. 2, 2017, P. 116-134

- Schillebeeckx, S, Soriano, M y Teo, E. “Blockchain and Smart Contracts, an industry roundtable discussion paper” *Singapore Mangement University*, 29 de Junio de 2016, [Archivo PDF] Recuperado de https://www.smu.edu.sg/sites/business.smu.edu.sg/files/business/Strategy_Organisation/BlockchainReport_2016_02_highres.pdf con fecha 28/04/2018

- Scotti, L.B. “Contratos internacionales celebrados a través de medios electrónicos: ¿Cuál es la ley aplicable?”, en *Anuario Argentino de Derecho Internacional XIX. (2010)*. P.47-96

- Tur Faúndez, C. (2018). *SMART CONTRACTS, Análisis jurídico*. Madrid: Editorial Reus.

Referencias de Internet

- Biggs, J (2015, Julio). Ascribe raises \$2 million to ensure you get credit for your art. *TechCrunch, Startup and Technology News*. Recuperado de <https://techcrunch.com/2015/06/24/ascribe-raises-2-million-to-ensure-you-get-credit-for-your-art/> con fecha 5/03/2018
- Braendergaard, P “What is a uPort identity?” *Medium*, Febrero 2017. Recuperado de <https://medium.com/uport/what-is-a-uport-identity-b790b065809c> con fecha 03/06/2018
- Buntinx, JP (2016, Marzo). Using the Blockchain for decentralized ride-sharing with La’Zooz. *NEWS BTC*. Recuperado de <https://www.newsbtc.com/2016/03/22/using-blockchain-decentralized-ride-sharing-lazooz/> con fecha 18/04/2018
- Feldstein de Cárdenas, S.L. “La lex informática: la insoportable levedad del no ser”, Extracto de la obra: *Contratación Electrónica Internacional. Una mirada desde el Derecho Internacional Privado*. (2008) P.165-185 [Archivo PDF] Recuperado de <http://www.derecho.uba.ar/investigacion/investigadores/publicaciones/feldstein-de-cardenas-contratacion-electronica-internacional-una-mirada-desde-el-derecho-internacional-privado.pdf> con fecha 29/05/2018
- Farrel, S, Warren, C, Hinchliffe, R and Ottensooser, J. “How to use humans to make “Smart Contracts” truly smart”. *King & Wood Mallesons*, 7 de Julio de 2016. Recuperado de <http://www.kwm.com/en/knowledge/insights/smart-contracts-open-source-model-dna-digital-analogue-human-20160630> con fecha 28/04/2018
- Korjus, K “Welcome to the Blockchain Nation” *Medium*, Julio 2017. Recuperado de <https://medium.com/e-residency-blog/welcome-to-the-blockchain-nation-5d9b46c06fd4> con fecha 2/06/2018
- Moreno, M. (2017). Tecnología Blockchain (I): sistema criptográfico. *Blog New Deal*. Recuperado de <http://blognewdeal.com/manuel-moreno/tecnologia-blockchain-i-sistema-criptografico/> con fecha 7/03/2018

- Obregón Siegmund, G. “La perfección del contrato en Internet según el ordenamiento jurídico español. Especial referencia al caso de las páginas web” *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, vol. 3, nº 2, Agosto-Diciembre 2012. P. 61-87
- Perry Barlow, J “A Declaration of the Independence of Cyberspace” *Electronic Foundier Foundation*, Febrero 1996. Recuperado de <https://www.eff.org/cyberspace-independence> con fecha 12/04/2018
- Szabo, N (1997). The Idea of Smart Contracts. *Nick Szabo’s Papers and Concise Tutorials*. Recuperado de <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html> con fecha 17/04/2018

Varios

- Chamber of Digital Commerce, “Smart Contracts: 12 Use Cases for Business & Beyond. A technology, Legal & Regulatory Introduction – Foreword by Nick Szabo” White paper prepared by Smart Contract Alliance in collaboration with Deloitte
- Comisión de las para el Derecho Mercantil Internacional. (2005). *Convención sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales* [Archivo PDF]. Recuperado de http://www.wipo.int/edocs/trtdocs/es/uncitral-uecic/trt_uncitral_uecic.pdf con fecha 05/02/2018
- Crypto Español. (5 de Noviembre de 2017). *Cómo funciona Blockchain. Explicación sencilla visual en español*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=hEoYL5j0wYU>
- González-Meneses, M (Noviembre, 2017). “Smart Contracts o hacia una economía sin derecho contractual” [Presentación PowerPoint]. *Curso legal en Blockchain, Smart Contracts e ICOs*

ANEXO

Glosario

Por orden de aparición

- Bitcoin: Red de pago virtual y criptomoneda (cuando se escribe con minúscula) presentada al mundo en 2008 por Satoshi Nakamoto, cuya verdadera identidad es aún desconocida. Su razón de ser e infraestructura está ligada al sistema de cadena de bloques o Blockchain.
- Ethereum: Plataforma basada en Blockchain y creada en 2014 por el ruso-canadiense Vitalik Buterin que permite el empleo de código informático para llevar a cabo relaciones más allá de las simples transferencias monetarias.
- Criptodivisa: Tipo de divisa de carácter virtual que no es emitida por ninguna institución financiera y que es creada a través del uso de la criptografía para garantizar su seguridad¹⁴².
- Blockchain: Es la base de datos distribuida en la que se almacenan las transacciones, formada por bloques que están unidos entre sí formando una cadena. Esencialmente es un registro de transacciones digitales almacenado por todos los participantes del sistema en vez de por una sola institución.
- Nodo: Cada uno de los dispositivos que conforman una cadena de bloques. Participantes del sistema que operan y en los que se replica la información. Cada uno mantiene una copia de la base de datos y que puede consultarse en cualquier momento.
- Hash: Algoritmo en el que se transforma el mensaje de una transacción para que pueda ser leído por el sistema. Toda transacción tiene un hash diferente y exclusivo por lo que si cambia algo de la misma, el hash cambiará con ella. Es un algoritmo encriptado, de tal forma que es prácticamente imposible averiguar el mensaje que esconde excepto si se es el emisor o el receptor.

¹⁴² Gates, M. (2017). *Blockchain. Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, Smart contracts and the future of money*. Wise Fox Publishing. p.106

- Bloque: Unidades que conforman la cadena y que contienen la información sobre las transacciones en curso así como los datos necesarios para verificar que la misma es válida. Una vez validada la información y mediante la referencia al bloque anterior, se añade un nueva unidad que está conectada con la anterior creándose así una cadena que va a crear la base de datos.
- Criptografía: Rama del estudio de las matemáticas y de la programación enfocada a la encriptación y la seguridad y protección de datos¹⁴³.
- Bloque Génesis: Bloque origen que inicia la cadena y que no está unido a uno anterior.
- Wallet: Combinación de claves pública y privada que va a tener cada usuario de la red Blockchain y que le va a permitir construir transacciones. Proporcionan anonimidad y agilidad.
- Minería: proceso mediante el cual se escribe y añade un bloque nuevo a la base de datos. Consiste en la búsqueda del algoritmo específico para determinado bloque y que conlleva una gran cantidad de electricidad y poder de computación, razón por la cuál es una actividad remunerada.
- Prueba de Trabajo: algoritmo específico que debe ser encontrado para hacer posible la integración de un nuevo bloque a la cadena.
- Oráculo: Herramienta que permite la comprobación de hechos, acciones o eventos a tiempo real para que sea posible la ejecución de los términos del Contrato Inteligente. Esta verificación abarca desde cotizaciones en bolsa hasta localizar un objeto en cualquier parte con la ayuda de GPS¹⁴⁴.

¹⁴³ Ibid.

¹⁴⁴ Blanco Pérez, M.A et al. (6 de Marzo 2017). Contratos Inteligentes: Los “smart contracts”. *Abogacía Española*, Recuperado de <http://www.abogacia.es/2017/03/06/contratos-inteligentes-los-smart-contract/> con fecha 4/02/2018