



**Aplicabilidad de las cláusulas de resolución de disputas en línea (ODR) en
contratos inteligentes**

Valentina Muñoz Osorio

Artículo de revisión presentado para optar al título de Especialista en Derecho
Privado

Asesor

Felipe Osorio Tabares, Especialista (Esp) Derecho Comercial

Universidad de Antioquia
Facultad de Derecho y Ciencias Políticas

Especialización en Derecho Privado

Medellín, Antioquia, Colombia

2024

Cita	(Muñoz Zapata & Martínez Naranjo, 2018)
Referencia	Muñoz Zapata, L., & Martínez Naranjo, J. A. (2018). <i>Archivo fotográfico de la Universidad de Antioquia: valoración histórica de las fotografías, 1997 - 2003</i> [Seleccione modalidad de grado]. Universidad de Antioquia, Seleccione ciudad UdeA (A-Z).
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Derecho Privado, Cohorte XI.



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Resumen

El propósito de este artículo, es analizar la validez y eficacia de la inclusión de cláusulas de resolución de disputas en línea (ODR) en los contratos inteligentes. Para esto, se realizó una revisión de los estudios publicados sobre Legaltech relacionados con los contratos inteligentes y las plataformas de resolución de disputas en línea. A su vez, se contrastó con la regulación sobre mecanismos alternativos de resolución de conflictos y las disposiciones legales aplicables a los contratos tradicionales en Colombia. En razón de lo anterior, se analizaron artículos de revista y literatura aplicada al caso, al igual que disposiciones legales nacionales e internacionales. Se concluye que, la incorporación de cláusulas de resolución de disputas en línea a través de los mecanismos alternativos de los *online dispute resolution* (ODR) en contratos inteligentes, permite a los contratantes dirimir sus controversias por medios digitales, de forma rápida y vinculadas al ecosistema *blockchain*, remitiendo la disputa a una plataforma ODR. Estas cláusulas tienen el potencial de ofrecer una solución eficiente y segura mediante la tecnología *blockchain*. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos legales y técnicos que deben ser abordados para garantizar su validez y eficacia.

Palabras claves: (i) Autonomía Privada; (ii) *Blockchain*; (iii) Ciberespacio; (iv) Irreversibilidad; (v) Legaltech.

Abstract

The purpose of this article is to analyze the validity and effectiveness of including online dispute resolution (ODR) clauses in smart contracts. For this, a review of published studies on Legaltech related to smart contracts and online dispute resolution platforms was carried out. At the same time, it was contrasted with the regulation on alternative conflict resolution mechanisms and the legal provisions applicable to traditional contracts in Colombia. Due to the above, magazine articles and literature applied to the case were analyzed, as well as national and international legal

provisions. It is concluded that the incorporation of online dispute resolution clauses through the alternative mechanisms of online dispute resolution (ODR) in smart contracts allows contracting parties to resolve their disputes through digital means, quickly and linked to the ecosystem. *blockchain*, referring the dispute to an ODR platform. These clauses have the potential to offer an efficient and secure solution using *blockchain* technology. However, its implementation faces legal and technical challenges that must be addressed to ensure its validity and effectiveness.

Keywords: (i) Private Autonomy, (ii) *Blockchain*, (iii) Cyberspace, (iv) Irreversibility, (v) Legaltech.

Introducción

En la década de los noventa, el término de derecho informático cobró mayor relevancia gracias al auge del internet. Los avances tecnológicos de la cuarta revolución industrial, han permitido concebir y materializar relaciones jurídicas a distancia, mediadas por un clic. Las diferentes interacciones en el ciberespacio, han repercutido en la aparición de ecosistemas digitales cada vez más sofisticados. El uso de tecnologías de vanguardia posibilitó que hoy día se puedan celebrar transacciones en línea, mediante monedas descentralizadas con miras no inflacionarias, como es el caso de *Bitcoin*. “La revolución digital ha hecho posible la creación de nuevas instituciones y de nuevas formas de formalizar las relaciones que las conforman.” (Szabo, 1996, párr. 5).

La tecnología aplicada al derecho no es algo nuevo, herramientas como la máquina de escribir, el fax y el computador, impactaron significativamente su ejercicio. Piénsese en *los Tesoros Jurídicos*¹, aquellos sistemas de búsqueda legal utilizados desde los años setenta, que contribuyeron a la labor de abogados, juristas y operadores jurídicos. Aunque lo anterior marcó un hito, la tecnología ha evolucionado a pasos agigantados desde la primera conexión a internet. Ecosistemas digitales como el de la *Blockchain*, que permiten a su vez los *Smart contract*, evocan el imaginario de la ciencia ficción. Pensarse en un contrato automatizado que no necesita de la

¹ Los tesauros jurídicos son sistemas de búsqueda legal, que ofrecen acceso a grandes bases de datos que contienen fuentes legales como las leyes o la jurisprudencia.

intervención humana para su ejecución, raya un poco con las ideas distópicas de los universos futuristas.

Paralelamente, los avances tecnológicos han suscitado una migración considerable de relaciones jurídicas al ciberespacio. El desarrollo del comercio electrónico en la década de los noventa, abrió las puertas a la contratación transfronteriza. Gigantes como *eBay* y *PayPal* marcaron un hito en las relaciones comerciales al ofrecer plataformas digitales para la solución de las controversias, motivando -e incrementando- la transnacionalización de capitales. Como consecuencia de lo anterior, surgieron los *Online Dispute Resolution* (ODR) como una respuesta al fenómeno de la justicia descentralizada. Los autores Rodríguez et al. (2021) establecen que los sistemas ODR comprenden varias formas de mecanismos alternativos de solución de conflictos (MASC), como la negociación, la mediación, la conciliación y el arbitraje (p. 131). Así pues, los ODR pueden definirse como un “mecanismo para resolver controversias facilitado mediante el empleo de las comunicaciones electrónicas y demás tecnologías de la información y las comunicaciones” (Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional [CNUDMI], 2016, p. 4).

Como se señaló anteriormente, uno de los avances tecnológicos que ha generado mayor impacto en las relaciones jurídicas, es el caso de los *smart contract*. El término fue acuñado por el célebre criptógrafo y jurista Nick Szabo en 1996 y puede definirse como un conjunto de instrucciones parametrizadas en forma de algoritmo que se autoejecuta cuando las condiciones del *script* se cumplen. Para que sea posible su funcionamiento, se necesita de un ecosistema digital que lo albergue. La *blockchain* o cadena de bloques, es una tecnología de registro distribuido, que almacena en bloques inalterables la información registrada en la red. La *blockchain*, apareció en 2008 como la tecnología utilizada para albergar las transacciones de la criptomoneda *Bitcoin* y desde entonces, ha permitido que las ideas noventeras de Szabo se hagan realidad.

Sí bien, la aparición de *blockchain* impactó significativamente la producción de *smart contracts*, lo cierto es, que no se necesita necesariamente de esta tecnología para implementarlos. Lo anterior, sí se da una lectura exegética a la definición propuesta por Szabo. Sin embargo, *blockchain* “es la tecnología por excelencia para crear contratos inteligentes”(Hierro, 2021, p. 302). Así pues, los *smart contracts* que se crean y ejecutan en tecnologías de registro distribuido

como la *blockchain* de Ethereum, suponen mayores niveles de seguridad al almacenar el código del contrato en bloques inmutables.

Conforme lo anterior, al encontrarse la información distribuida en cadenas de bloques, cada nodo o computadora de la red almacena exactamente la misma información, resultando sumamente complicado efectuar algún cambio en los registros. Sin embargo, se han reportado eventos en los que se ha hecho necesario alterar los registros en la *blockchain*. El caso del ataque DAO (*Decentralized Autonomous Organization*)² consistió en un “robo autorizado” (Arenas, 2022, p. 122) por parte de uno de los inversores anónimos de la DAO, el cual desvió para sí mismo 60 millones de dólares que se habían aportado a la organización. Para poder corregir la anomalía, se tuvo que implementar un *Hard-fork* o bifurcación dura en los bloques que contenían las condiciones del *smart contract*³. Aunque este remedio, ha servido para superar las anomalías o conflictos que se presenten en el curso de un *smart contract*, su aplicación resulta excesivamente onerosa, pues no es “siempre técnicamente posible” (Ibídem).

Como se mencionó, la tecnología *blockchain* se caracteriza por la irreversibilidad de las transacciones efectuadas en la cadena de bloques. De esta manera, las condiciones y prestaciones pactadas en el *smart contract* se vuelven inmodificables (en principio). Lo anterior, supone que los contratantes renuncien a instituciones de los contratos como la teoría de la imprevisión, toda vez que solo se autoejecutará lo que quede programado en el código. Resulta paradójico, que la característica de la irreversibilidad de los *smart contracts* que los dota de seguridad y confianza en el mundo digital, sea la misma que pueda llegar a lesionar el derecho bajo escenarios de anomalía contractual. Las sanciones al negocio jurídico como la nulidad absoluta y relativa, la ineficacia y la inoponibilidad quedan supeditadas al *script* contenido en el código, convirtiéndose en un instrumento de inequidad contractual. Así mismo, en la eventual situación que las condiciones inicialmente pactadas cambien para alguno de los contratantes, resultándole excesivamente oneroso.

² En español: Organizaciones autónomas descentralizadas.

³ Alerta de spoiler: la desviación del dinero pudo ser posible por un error en la programación del código, el cual permitió la apropiación indebida de los recursos. “El creador de la DAO explicó que, si en una línea del código informático, la redacción hubiera sido con un “t” minúscula, en lugar de un “T” mayúscula, se podría haber evitado el ataque (Tasende, 2020, p. 144).

De esta manera, si un *smart contract* se enfrentase a una situación imprevisible, la exégesis de su naturaleza, en principio, no permitiría ningún cambio que alterara la cadena de bloques. Cabe preguntarse, ¿cómo se sopesa el desequilibrio contractual? ¿deben renunciar los contratantes a instituciones como la teoría de la imprevisión? Partiendo de las problemáticas expuestas, se pretende con este artículo analizar la validez y eficacia de la implementación de cláusulas que remitan a plataformas de resolución de disputas en línea (cláusulas ODR) aquellas situaciones que entorpezcan el funcionamiento de un *smart contract*. De esta manera, los sistemas ODR se convierten en un remedio para equilibrar las situaciones de asimetría contractual.

En suma, este artículo se estructura en tres apartados, a saber. El primer capítulo explora el contexto y las características fundamentales de los contratos inteligentes y los sistemas de resolución de disputas en línea (ODR), proporcionando una base conceptual clara sobre cómo operan estas herramientas tecnológicas. En el segundo capítulo, se consideran los fundamentos normativos que permiten la aplicación de estas tecnologías, como el principio de equivalencia funcional. Para finalizar, en el tercer capítulo se propone la implementación de cláusulas ODR en los *smart contract*, las cuales permiten a las partes dirimir las controversias contractuales en el ciberespacio, de forma más eficiente y segura y, con la posibilidad de ejecutar las decisiones en el mismo ecosistema *blockchain*. Para esto, se analizaron las situaciones que dan lugar a las anomalías contractuales y las ventajas que suponen las plataformas ODR como oráculo de la *blockchain*.

1. Características y funcionamiento de los contratos inteligentes y los sistemas de resolución de disputas en línea (ODR).

1.1 Tecnología *blockchain* y la revolución digital.

Uno de los avances tecnológicos que ha generado mayor impacto en las relaciones contractuales, es el caso de los *smart contract*. El término, fue acuñado por el célebre criptógrafo y jurista Nick Szabo en 1996, quien en su momento lo presentó, bajo la analogía de la máquina

expendedora⁴. Aunque pareciese jocosa la comparación, lo cierto es que supo conceptualizar la máxima de eficiencia contractual al otorgar la ejecución del contrato a una máquina automatizada. Szabo (1996) definió los contratos inteligentes como “un conjunto de promesas, especificadas en formato digital, que incluyen protocolos dentro de los cuales las partes cumplen esas promesas” (párr. 5).

Para que los *smart contract* dejaran de ser un concepto y se convirtieran en una realidad, se necesitó de una tecnología capaz de albergar y respaldar los acuerdos que se suscribieran en la red. “Fue solo en el 2008 cuando el desarrollo de la tecnología *blockchain* ofreció la plataforma y el ecosistema necesarios para los contratos inteligentes” (Padilla Sánchez, 2020, p. 180). En efecto, fue después de la publicación del *White Paper* de Satoshi Nakamoto⁵, que contenía el protocolo que usaba la criptomoneda *bitcoin*, que la *blockchain* se pensó como una alternativa para la materialización de los contratos inteligentes. Lo anterior, supuso la creación de un ecosistema descentralizado, independiente a los ordenamientos jurídicos tradicionales y que se regula de acuerdo a la autonomía privada de sus participantes. Sin embargo, como señala Argelich Comelles (2020) “que un contrato funcione sin derecho puede resultar atractivo, porque reduce tiempo y costes, pero los abusos quedan sin tratamiento legal” (p. 7).

Blockchain o cadena de bloques, es una tecnología de registro distribuido o DLT (*distrubuted ledger technologies*) que funciona en ecosistemas abiertos o cerrados creados en el ciberespacio, bajo la lógica de la tecnología *peer-to-peer* (p2p). Para garantizar la existencia y confiabilidad de la información almacenada, se ejecuta bajo un protocolo de convalidación descentralizada que utiliza criptografía de doble clave asimétrica y marcas de tiempo (*timestamps*) para salvaguardar las transacciones efectuadas en la red, las cuales son validadas a través de la

⁴ Nick Szabo, al explicar el concepto de *smart contract* lo ejemplificó comparando su funcionamiento con “la humilde máquina expendedora”, la máquina toma monedas y, a través de un mecanismo simple, que plantea un problema de nivel principiante en diseño con autómatas finitos, dispensa el cambio y el producto de manera justa (Szabo, 1996, párr. 6).

⁵ “El protocolo de Bitcoin fue creado en 2008 por una persona desconocida cuyo pseudónimo es Satoshi Nakamoto” (Padilla, 2020, p. 183)

*proof-of-work*⁶. Su asignación, corresponde a cadenas interconectadas que “proporciona una base de datos distribuida inmutable basada en secuencia creciente de bloques”. (Dolader et al., 2017, p. 33).

De esta manera, la información que se añade a la red no queda almacenada en un solo lugar, sino que se distribuye en diferentes bloques controlados por *Nodos* o “computadoras de la red” (Tasende, 2020, p. 139). Las transacciones que son incorporados al ecosistema, se almacenan en bloques, como ya se mencionó, y al encriptarlos se les otorga una identificación conocida como *hash*, “junto con una marca de tiempo y la identificación (o hash) del bloque anterior” (Padilla, 2020, p. 184). Pues bien, cuando se desea añadir una nueva transacción a la red, un nodo conocido como minero⁷ debe crear un bloque y encriptarlo de acuerdo al *hash* del bloque antecesor, formando la cadena. De esta manera, “existe una copia de todos los registros realizados desde el inicio de la cadena en cada ordenador o nodo de la red” (Rodríguez, 2024, p. 7).

Para que un bloque pueda ser añadido a la cadena, se necesita de la validación⁸ por el resto de los nodos, a través del algoritmo de prueba de trabajo o *proof-of-work* (PoW). “Si una transacción es alterada, las otras computadoras [nodos] tendrán el “*hash*” original y no permitirán que esa alteración o manipulación ocurra” (Tasende, 2020, p. 141). Este proceso, se conoce como minería de datos y encierra una complejidad en sí mismo que hace que los bloques sean inalterables, de ahí que una de las características de la *blockchain* sea la inmutabilidad.

Ahora bien, los *smart contract* que pertenecen al mismo ecosistema creado por la *blockchain*, comportan las mismas funcionalidades, salvo la autoejecutabilidad que se les otorga a los contratos inteligentes al momento de su programación. De tal suerte, que las prestaciones plasmadas en los *scripts*⁹, sean consideradas irreversibles y automatizadas. Dolader et al., (2017)

⁶ La prueba de trabajo o *proof of work*, es el proceso empleado por los nodos de la red para alcanzar el consenso respecto al orden de la escritura. Es un “rompecabezas matemático de dificultad ajustable” (Dolader et al., 2017, p. 34).

⁷ “Los mineros son nodos de la red que participan en el proceso de escritura de datos en la *blockchain* a cambio de una recompensa económica” (Dolader et al., 2017, p. 34).

⁸ “Una vez un minero ha encontrado un hash válido, comunica dicha situación a la red de *Blockchain*, para que los demás nodos verifiquen que el hash cumple con los requisitos del protocolo” (Padilla, 2020, p. 185).

⁹ Los scripts son programas informáticos que ejecutan la cadena de bloques en un ecosistema determinado, cuando se verifica el cumplimiento de una condición (Jünemann y Milkau, 2021, p. 1).

postula, que los contratos inteligentes son “*scripts* (pequeños códigos) autoejecutables que residen en la *blockchain* y que permiten automatizar gran cantidad de procesos comerciales de una forma segura y transparente para todos los participantes” (p. 38). Por consiguiente, la codificación del contrato inteligente se almacena en un bloque que se va autoejecutando cada vez que ocurre un evento desencadenante de las condiciones del contrato. Para que el software ejecute la condición, debe verificar que el evento ha ocurrido en el mundo material, es decir, el *smart contract* precisa de una fuente de información, elegida por las partes ex ante, la cual ha sido denominada *oráculo*¹⁰.

Conforme lo anterior, se precisa señalar la diferencia que ha introducido la doctrina entre un contrato inteligente (*smart code contract*) y un contrato inteligente legal (*smart legal contract*), toda vez que el término *contrato* ha sido utilizado indistintamente. De acuerdo con Tasende (2020) un contrato inteligente, es un código de programación que se autoejecuta en cadenas de bloques, cuando se cumplen una o varias condiciones específicas y, un contrato legal inteligente es un acuerdo jurídicamente exigible “donde el código informático es capaz de verificar, facilitar, vigilar y hacer cumplir el acuerdo sin voluntad humana” (p. 145). Por su parte, Argelich Comelles (2020) sostiene que los *smart codes contracts* son jurídicamente irrelevantes, pues son solo una mera secuencia de códigos y los *smart legal contracts* resultan relevantes para el derecho, toda vez que sirven para el intercambio de prestaciones (p. 7). Sin perjuicio de lo anterior, cuando en este artículo se mencione el término *smart contract*, se estará refiriendo a un *smart legal contract*, a menos que se precise lo contrario.

De antaño, los contratos se han redactado y materializado en documentos privados físicos. A contrario sensu, los *smart contracts* se redactan en código informático, esto supone que los acuerdos de las partes no se plasmen en lenguaje natural. Resulta lógico pensar, que sí en últimas es una máquina (*hardware*) quien ejecuta las prestaciones expresadas en un *software*, estas deban estar redactadas en lenguaje binario. El *contractware* o “la traducción del lenguaje natural al lenguaje de código”. (Padilla Sánchez, 2020, p. 179), es el componente tecnológico del contrato inteligente en el que se configuran las prestaciones del contrato, es decir, es “la interacción entre la prosa legal y las máquinas” (Raskin, 2017, p. 307). Esta traducción puede darse de dos maneras,

¹⁰ “Los oráculos son programas, empresas o incluso personas naturales que transmiten información del mundo real a la *blockchain* para que los contratos inteligentes puedan ejecutarse” (Padilla, 2020, p. 196).

bien porque el acuerdo se encuentre redactado en lenguaje natural o porque desde un inicio se hayan generado los scripts condicionales. Es decir, supone “tomar los términos del acuerdo y escribirlos en un software ya existente o escribirlos en un software que esté conectado de alguna manera a una máquina que implementa el contrato” (ibídem).

Toda vez que los contratos inteligentes son inmodificables (en principio), corresponde a las partes la rigurosa tarea de plasmar en el código informático *ex ante* todas las vicisitudes que puedan presentarse, sus posibles soluciones y a quien corresponde asumir el riesgo. Conforme a lo anterior, los *bugs* o errores que puedan presentarse en la programación del código, pueden afectar los derechos de los contratantes. “En suma, los contratos inteligentes sacrifican la flexibilidad y el dinamismo propio de los contratos, por la inmutabilidad y su autoejecución” (Padilla Sánchez, 2020, p. 192). Empero, resulta paradójico que la característica de la irreversibilidad de los *smart contracts* que los dota de seguridad y confianza en el mundo digital, sea la misma que pueda llegar a lesionar el derecho bajo escenarios de anomalía contractual. Las sanciones al negocio jurídico como la nulidad absoluta, la ineficacia y la anulabilidad quedan supeditadas al *script* contenido en el código, convirtiéndose en un instrumento de inequidad contractual, en la eventual situación que las condiciones inicialmente pactadas cambien para alguno de los contratantes, resultándole excesivamente costoso.

1.2 Online Dispute Resolution: la migración de los MASC al mundo digital.

La transformación digital, ha suscitado una migración considerable de relaciones jurídicas al ciberespacio. Los avances que ha traído consigo la tecnología, han repercutido de manera directa en el derecho y en las formas de administrar justicia. “El derecho se transforma y evoluciona por mor de los nuevos acontecimientos dados en la sociedad” (Morales Higueta et al., 2021, p. 159) El ámbito espacial de las jurisdicciones territoriales, se volvió insuficiente ante los conflictos que se originaron en materia internacional, producto del inevitable “crecimiento del comercio electrónico transfronterizo” (Rodríguez, 2024, p. 12). Las transnacionalizaciones de capitales (Cataño Berrío, 2010, p. 60) en especial, las que surgieron con ocasión a internet, “trascendieron los poderes y fronteras nacionales” (Gélinas, 2006 [como se citó en Cataño, 2010]).

Como consecuencia de lo anterior, la justicia digital emergió como una necesidad imperante a partir de las primeras interacciones comerciales en Internet. El auge del comercio electrónico en la década de 1990, provocó una migración de los mecanismos alternativos de solución de conflictos MASC al ciberespacio. En este contexto, los *marketplace* de comercio electrónico como *eBay* y *PayPal*, junto con los sistemas primarios de resolución de disputas en línea *Cybersettle* y *Square Trade*, marcaron un hito significativo en las relaciones comerciales al establecerse como las primeras plataformas de comercio masivo que implementaron sistemas privados para la resolución de controversias, mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Los *Online Dispute Resolution* (ODR), surgen como respuesta al fenómeno de la justicia descentralizada. Rodríguez et al. (2021) definen los ODR como procesos automatizados que permiten mediante soportes asincrónicos (como el correo electrónico) y sincrónico (como videoconferencias y chats) resolver controversias de origen contractual. “La justicia digital supone el uso de una pluralidad de instrumentos y canales tecnológicos, que ofrecen variedad de usos” (p. 7). Por su parte, Durán y Melo (2022) precisan que los sistemas ODR “se comprenden como la migración deslocalizada de los mecanismos de resolución de conflictos tradicionales a medios informáticos y tecnológicos” (p. 174). Aunque el origen de la justicia digital, se dio con el nacimiento del comercio electrónico y las relaciones de consumo, hoy día se plantea como una alternativa para aquellas controversias que deseen ser dirimidas haciendo uso de esta tecnología.

Autores como Rodríguez et al., (2021) establecen que los sistemas ODR comprenden varias formas de mecanismos alternativos de solución de conflictos MASC, como la negociación, la mediación, la conciliación y el arbitraje (p. 7). A su vez, Díaz y Bustamante (2022) referenciando a Lu y Zhang (2020), precisan que los sistemas ODR utilizan en su mayoría una combinación de MASC y tecnología, a través de plataformas virtuales que pueden cumplir funciones de negociación, conciliación y arbitraje (p. 246). En contraposición, (Calderón et al., 2023) plantean que los ODR no son una adaptación en línea de los MASC, toda vez que no se realizan de la misma forma ni siguiendo los mismos principios (p. 531). Se diferencian, porque los ODR “Se caracterizan por su agilidad, bajo costo, confidencialidad, neutralidad y transparencia que les permite interacciones asincrónicas y la intervención de mediadores automatizados” (ibídem). Los ODR también han sido catalogados como “*the fourth party*” o la cuarta parte del proceso. Lo

anterior, se refiere a la plataforma que auxilia en todo o en parte al mediador, es decir, es la que “permite a las partes del proceso su interacción con el medio” (Rodríguez et al., 2021, p. 8).

Sin perjuicio de lo anterior, los MASC que hacen uso de medios tecnológicos para facilitar sus procesos pero que simultáneamente ejecutan actuaciones en el plano material, no pueden entenderse como una verdadera manifestación de los ODR. En sentido contrario, los sistemas de los *online disputen resolution* comprenden todo el proceso en el ecosistema digital. Osna (2019) indica que la tecnología no es un componente periférico sino esencial en la aplicación de los ODR, por tanto, son “más que un simple proceso físico eventualmente digitalizado” (p. 17).

Al respecto, la CNUDMI (2016) se pronunció sobre los ODR a través de la nota técnica de *solución de controversias en línea*. En este documento, definió a los online dispute resolution como un “mecanismo para resolver controversias facilitado mediante el empleo de las comunicaciones electrónicas y demás tecnologías de la información y las comunicaciones” (p. 4). Además, precisó que los ODR requieren de un “intermediario de base tecnológica” (ibídem), es decir, la presencia de la cuarta parte. En consecuencia, “un proceso ODR no se puede sustanciar [sin un administrador] en forma *ad hoc*, con la participación únicamente de las partes en la controversia y un tercero neutral” (Ibídem).

Como se mencionó, los ODR pueden aplicar las reglas, formas y presupuestos de los MASC tradicionales. Esto depende en gran medida, de la etapa en la que se encuentre el proceso. La CNUDMI (2016) ha determinado que el proceso de solución de disputas en línea consta de 3 etapas. La primera se denomina negociación, en esta fase las partes interactúan y negocian directamente por conducto de la plataforma, sin la intervención de un tercero neutral. Si la primera etapa fracasa o las partes solicitan la intervención de un tercero, se da inicio al arreglo facilitado. Por último, la etapa final tiene lugar frente al fracaso de las dos primeras. Esta última instancia, depende del MASC elegido, en virtud del cual la decisión que se profiera será o no vinculante (p. 3).

En síntesis, los *Online Dispute Resolution* (ODR) son sistemas de mediación digital que operan bajo el enfoque de la justicia descentralizada. Consisten en plataformas *online*, que permiten el contacto entre las partes de forma sincrónica o asincrónica. Inclusive, contemplan la intervención de mediadores automatizados. Gracias a su flexibilidad, pueden conocer de conflictos que surgen tanto en el espacio físico como en el ciberespacio. De igual manera, dependiendo de la

modalidad de MASC escogido, se puede contar con una decisión vinculante, como es el caso del arbitraje digital. Además, los ODR pueden ser promovidos por entidades públicas o privadas. Asimismo, “representan un gran avance en la ciencia jurídica, pues fomentan el descongestionamiento de la vía judicial y se convierten en una ruta alterna más expedita y menos costosa”(Rodríguez, 2024, p. 15) en la resolución de conflictos.

2. Marco jurídico de los *Smart Contracts* y las plataformas de solución de disputas en línea ODR.

2.1 Naturaleza contractual de los *Smart Legal Contracts*.

La autonomía privada, como principio rector del derecho contractual (Cataño, 2010, p. 60) es la facultad otorgada a los particulares para regular sus negocios jurídicos, dentro del marco del orden público y las buenas costumbres. Ferri (1975) como se citó en (Cataño, 2010) indica que la autonomía privada “es un poder normativo, de creación de normas jurídicas de carácter negocial” (p. 60). En consecuencia, la máxima expresión de la autonomía privada es la autonomía contractual. En este orden de ideas, el artículo 1602 del código civil colombiano establece “todo contrato legalmente celebrado es ley para los contratantes, y no puede ser invalidado sino por su consentimiento mutuo o por causas legales”. Asimismo, precisa Becerril (2020) “las partes no solo son libres de elegir y acordar el contenido de su contrato, también son libres de elegir su forma (excepto cuando la ley requiera una forma especial)” (p. 51).

Conforme a lo anterior, los contratantes están facultados por la ley para regular sus negocios jurídicos como mejor les convenga. De esta manera, pueden elegir la forma y tipo de contrato, determinar su contenido y disponer del derecho aplicable, cuando el contrato verse sobre factores de internacionalización. Empero, la ley impone ciertos requisitos que deben cumplirse para que los acuerdos de los contratantes nazcan a la vida jurídica y, por tanto, sean jurídicamente exigibles. Bajo este panorama, se ha suscitado un debate al interior de la doctrina relacionado con la naturaleza contractual de los *smart contracts*. Resultando, en dos posturas, a saber.

Por una parte, están quienes consideran los contratos inteligentes como simples herramientas tecnológicas. Afirman, que las estipulaciones contenidas en los *smart contract* carecen de entidad jurídica, pues no se configuran como verdaderas obligaciones. En tanto que, no se cumplen con los presupuestos de existencia y validez exigidos por la ley. Autores como Werbach (2017), Mcjohn (2016), O'Shields (2017), como se citó en (Argelich Comelles, 2020) niegan que puedan considerarse como verdaderos contratos, toda vez que se trata de códigos informáticos automatizados que no pueden ser legalmente exigibles (p. 11).

Por el contrario, la posición predominante en la doctrina, sostiene que no pueden efectuarse juicios de discriminación sobre los acuerdos celebrados a través de redes informáticas o medios electrónicos. Lo anterior, se apoya en las disposiciones de la ley modelo sobre comercio electrónico establecida por la Comisión de las Naciones Unidas para la Unificación del Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI)¹¹. Por consiguiente, las declaraciones de voluntad expresadas en mensajes de datos, son equiparables a las plasmadas en un contrato tradicional.

A propósito de lo anterior, Argelich Comelles (2020) ha calificado las críticas al concepto de *smart contract*, como interpretaciones literales y reduccionistas (p. 11). “El código informático autoejecuta las prestaciones de un contrato, ergo la programación es instrumental al contrato y no al revés” (ibídem). Al tenor de lo expuesto, precisan Rincón y Martínez (2022) que los contratos inteligentes son verdaderos contratos, toda vez que cumplen con los requisitos para obligarse contemplados en la ley sustancial y, por tanto, “no se resta valor por el hecho de que la voluntad se plasme en medios digitales o códigos” (p. 13). Sumado a lo anterior, Tasende (2020) señala, “algunos smart contracts están escritos únicamente en códigos informáticos, mientras que otros están acompañados por un contrato tradicional, redactado en lenguaje natural. En la segunda hipótesis, la posibilidad de negarle naturaleza contractual parece desaparecer” (p. 146).

De esta manera, la naturaleza contractual de los *smart contracts* dependerá de que sean capaces de satisfacer los presupuestos constitutivos de los contratos, conforme a los requisitos del derecho aplicable. En lo concerniente al caso colombiano, los contratos inteligentes deberán cumplir con las disposiciones del artículo 1502 del código civil en cuanto a su formación. Esto es,

¹¹ United Nations Commission for the Unification of International Trade Law. UNCITRAL.

consentimiento libre de vicios, capacidad para contratar, objeto y causa lícita. De igual forma, el tipo contractual que se emplee deberá contener los elementos de la esencia que le sean propios, conforme al artículo 1501 del código civil. So pena, de que no produzca efectos jurídicos o degenerare en otro tipo contractual. Al mismo tiempo, se deberá dar cumplimiento a las solemnidades habilitantes. De esta manera, “La plataforma *Blockchain* deberá activar los mecanismos para la comprobación de la identidad, capacidad de obrar y los requisitos de validez inherentes al contrato” (Argelich Comelles, 2020, p. 12).

En este punto, es menester precisar que si bien un *smart contract* puede ser considerado un contrato. No todos los contratos, pueden adoptar la forma de *inteligentes*. Por ejemplo, la celebración de un contrato de compraventa de bien inmueble por medio de un *smart contract* sería inocuo. Toda vez, que deben cumplirse ciertas solemnidades como elevar el acuerdo a escritura pública. Dichos requisitos, no se encontrarían satisfechos por medio de un contrato inteligente, lo que invalidaría la producción de efectos jurídicos, mientras las instituciones que los publicita no migren a la tecnología *blockchain*. Sin perjuicio de lo anterior, sí podría automatizarse el pago de la prestación mediante un *smart contract*, supeditando el débito de la obligación a la tecnología *blockchain*.

2.2 Los *smart contracts* y sistemas ODR en el ordenamiento jurídico colombiano.

El comercio electrónico, supuso una revolución en el comercio internacional. Las interacciones mercantiles se masificaron producto de procesos más ágiles e inmediatos. Sin embargo, la mayoría de ordenamientos jurídicos no contaban con disposiciones legales que regularan las comunicaciones electrónicas. Por tanto, no se les reconocía validez jurídica, lo que resultó en un obstáculo en el intercambio de mercaderías. En consecuencia, la comisión de las Naciones Unidas para el derecho Mercantil Internacional CNUDMI, se abanderó en la tarea de crear una ley marco, que sirviera como referencia para sustituir en el ciberespacio los mecanismos basados en papel. Es así, como la Asamblea General de las Naciones Unidas, expidió la resolución 51/162 del 16 de diciembre de 1996, denominada Ley Modelo de Comercio Electrónico (CE). Vale la pena resaltar, que esta disposición se convirtió en el primer texto legislativo que estableció los principios base del comercio electrónico.

El fundamento normativo que equiparó el plano analógico con el ciberespacio, fue el reconocimiento jurídico de los mensajes de datos. El artículo 5 de la ley modelo CE, dispone expresamente que no se “negarán efectos jurídicos, validez o fuerza obligatoria a la información por la sola razón de que esté en forma de mensaje de datos”(CNUDMI,1999). Este presupuesto, lo ha denominado la doctrina como principio de equivalencia funcional, el cual establece “que no deberá restarse validez ni eficacia jurídica a la manifestación de la voluntad o el acto jurídico por el hecho de haberse celebrado por mensaje de datos” (Becerril, 2020, p. 42).

En efecto, el mensaje de datos se convierte en el equivalente digital de las comunicaciones manuscritas. De allí, que el principio de equivalencia funcional establezca una pauta de no discriminación de la información por no estar contenidas en papel. En este sentido, Anahiby Becerril (2020) precisa que las manifestaciones de voluntad producirán efectos jurídicos con independencia del soporte en el que conste la declaración (p. 42).

El artículo 2 de la ley modelo de Comercio Electrónico, define los mensajes de datos, como la información generada, enviada, recibida, almacenada o comunicada por medios electrónicos, ópticos o similares, como pudieran ser, entre otros, el Intercambio Electrónico de Datos (EDI), Internet, el correo electrónico, el telegrama, el télex o el telefax. Lo anterior, comporta una manifestación enunciativa y no restrictiva de las tecnologías que pueden ser empleadas, en virtud del principio de neutralidad tecnológica. “Las regulaciones en materia de derecho y tecnología no deben limitarse a una tecnología específica, sino contemplar el desarrollo tecnológico presente y futuro” (Rincón y Martínez, 2022, p. 8).

En función de lo anterior, el Congreso de la República de Colombia expidió la ley 527 de 1999. En la cual, se acogieron las disposiciones normativas de la ley modelo de comercio electrónico de la CNUDMI. De esta manera, se le otorgo validez jurídica a las manifestaciones de voluntad contenidas en mensaje de datos. En línea con lo anterior, el artículo 824 del código de comercio colombiano reza al tenor lo siguiente “los comerciantes podrán expresar su voluntad de contratar u obligarse verbalmente, por escrito o por cualquier modo inequívoco”. De igual manera, el artículo 826 del código de comercio señala que cuando se exija que el acto o contrato conste por escrito, bastará el instrumento privado con las firmas autógrafas de los suscriptores. De ahí, que el consentimiento expresado por medios electrónicos deba obedecer, además, a las solemnidades habilitantes establecidas en la ley.

Asimismo, los artículos 6, 7 y 8 de la ley 527 de 1999, establecen los requisitos para que los mensajes de datos cumplan con las formalidades de ley. De esta manera, cuando cualquier norma requiera o exija que la información conste por escrito, se encuentre firmada y se conserve en su formato original, bastará con demostrar que i) la información puede ser consultada en cualquier momento, ii) se puede identificar al iniciador del mensaje de datos iii) el mensaje de datos ha sido consentido por el iniciador y, iv) el mensaje de datos se encuentra íntegro, completo e inalterado.

En consonancia, los contratos inteligentes logran satisfacer los requisitos antes expuestos, por medio de la tecnología DLT. De esta manera, a través del registro descentralizado se protege la información añadida a la cadena, garantizando su integridad y disponibilidad. Así mismo, la criptografía de doble clave asimétrica y la identificación por medio del hash, permite identificar al iniciador del mensaje de datos y la transacción almacenada en la *blockchain*.

Ahora bien, respecto a la resolución de disputas en línea, Durán y Melo (2022) afirman que en Colombia están reconocidos los sistemas ODR en el estatuto de arbitraje (p. 166). Así pues, el artículo 23 de la ley 1563 de 2012 establece que podrán utilizarse medios electrónicos en todas las actuaciones, como en las comunicaciones, presentaciones de memoriales y realización de audiencias. Por su parte, el artículo 2 del decreto 1829 de 2013 define el arbitraje virtual “como una modalidad de arbitraje, en la que el procedimiento es administrado con apoyo en un sistema de información, aplicativo o plataforma y los actos procesales y las comunicaciones de las partes que se surten a través del mismo” (ibídem). En virtud de la referida ley, las partes pueden pactar someter sus conflictos al mecanismo del arbitraje virtual. Aunque, estas disposiciones hacen referencia a un solo tipo de MASC, no por eso deja de reconocerse la justicia digital dentro del ordenamiento jurídico.

3. Validez y eficacia de las cláusulas de resolución de disputas en línea (ODR) en contratos inteligentes.

3.1 El problema de la irreversibilidad.

Cuando se celebra un contrato, se parte de la presunción de que éste va a producir efectos jurídicos, en especial, los que se esperan de las prestaciones pactadas. Sin embargo, no se está

exento de situaciones que puedan alterar su validez o que den lugar a una terminación anticipada de las obligaciones. Estos eventos, pueden resultar contrarios a la funcionalidad de la tecnología *blockchain* que, como ya se mencionó, permite el ecosistema donde se programan los *smart contract*. Por cuanto, las controversias que se deriven de las anomalías contractuales supondrán la necesidad de una alteración en los registros de la DLT. De este modo, el contrato puede viciarse en la etapa de formación y perfeccionamiento como también podrá adolecer de desequilibrio prestacional en la etapa post contractual. Aunque, el principio de relatividad de los contratos supone que éste surtirá efecto entre las partes, su materialización puede afectar los intereses de terceros analógicos o digitales.

En un primer momento, se destacan las situaciones que pueden pervertir el contrato en su etapa de formación y que dan lugar a las sanciones¹² del negocio jurídico. De esta manera, el contrato estará viciado de nulidad absoluta cuando concurra a su formación una persona absolutamente incapaz, se contravenga una norma de orden público o, el negocio se celebre con objeto o causa ilícita. Por su parte, habrá nulidad relativa cuando la formación del consentimiento se preste como consecuencia de error, fuerza o dolo, o uno de los contratantes sea relativamente incapaz de celebrar el acto jurídico. Asimismo, el contrato o alguna de sus cláusulas no producirán efectos jurídicos si no concurren los elementos de la esencia para su formación (inexistencia) o, se contraviene una norma imperativa que expresamente anulaba los efectos jurídicos (ineficacia). Finalmente, deberá darse publicidad al contrato so pena de que no produzca efectos jurídicos frente a terceros (inoponibilidad). Los efectos de estas sanciones, como los son “las restituciones mutuas y la devolución del derecho de propiedad de la parte que previamente lo tenía y/o lo otorgó, así como el reembolso del pago (sí se hizo en criptomoneda)” (Arenas, 2022, p. 128). Requerirán, “cambios en las anotaciones registrales” (ibídem).

Ahora bien, frente a los *smart legal contracts* se hace necesario trasladar el contenido del contrato al código de programación. La formación del contractware, no está exento de errores o *bugs* en su codificación, toda vez, que traducir la intención de las partes contratantes a la estructura

¹² La nulidad absoluta (art. 899 código comercio C. Co), la nulidad relativa o anulabilidad (art. 900 C. Co), la ineficacia de pleno derecho (art. 897 C. Co), la inexistencia (art. 898 C. Co) y la inoponibilidad (art. 901 C. Co), son sanciones al negocio jurídico.

*if/then/else*¹³ puede resultar complejo. Teniendo en cuenta, que trasladar a un *script* elementos volitivos de las personas, como la buena fe, resulta inverosímil. De esta forma, “la tarea del programador únicamente consiste en codificar las prestaciones del contrato, conforme al derecho vigente, para su automatización” (Argelich Comelles, 2020, p. 8).

Lo anterior, puede dar lugar a errores de interpretación cuando en la codificación se modifica la intención de alguna de las partes. Así mismo, podrían presentarse *bugs* relacionados con la parte técnica de la programación del contrato inteligente, como ocurrió en el ataque de la organización autónoma descentralizada “*the DAO*”. En concordancia, los efectos que se produzcan como consecuencia de la programación, pondrán a las partes en una situación de conflicto que amerite la corrección del contrato ajustándolo a derecho.

Asimismo, él envío de información errónea o incompleta por parte del oráculo a la *blockchain*, puede degenerar en un enriquecimiento sin causa. Supóngase, un *smart contract* que tiene por objeto el pago de una póliza en caso de inundamiento, en el que se pactó como oráculo un sistema medidor de precipitaciones vinculado al *Internet of Things* o IoT. Condicionando la autoejecución, al reporte de cierta cantidad de centímetros cúbicos de agua alcanzado en el medidor. De esta manera, si la información registrada por el oráculo careciera de veracidad, bien por un error de la máquina a la hora de reportar y, se autoejecutara el pago, una de las partes podría estar enriqueciéndose sin causa alguna.

De igual manera, pueden presentarse situaciones imprevistas que desborden el equilibrio contractual. Estas circunstancias extraordinarias, que ocurren con posterioridad a la celebración de un contrato de ejecución sucesiva y que alteran o agravan la prestación de futuro cumplimiento a cargo de una de las partes, han sido denominadas por la doctrina como *hardship* o teoría de la imprevisión. “El *hardship*, se refiere al desequilibrio sobreviniente entre las prestaciones contractuales, provocado por hechos posteriores a su estipulación, cuyo riesgo no ha sido asumido por la parte en desventaja” (Galvano, 2005, p. 79). Esta situación, “autoriza a la parte perjudicada a pedir a la contraparte la renegociación del contrato” (ibídem). El ordenamiento jurídico

¹³ El código del *smart contract* se escribe bajo la estructura *if/then/else*, es decir, “si se cumple con una premisa o supuesto de hecho “*if*”, se automatiza la consecuencia jurídica o una prestación “*then*”; si no se cumple, se ejecuta una acción prevista como “*else*”.

colombiano, reconoce esta teoría en el artículo 868 del código de comercio. Dispone, que podrá la parte a la cual le resulte excesivamente onerosa la situación sobreviniente, pedir la revisión del contrato para que el juez reajuste las prestaciones o declare su terminación.

La mayoría de estas situaciones, requieren de declaración judicial para que se pueda superar la anomalía presente en el contrato. Los efectos que resulten de la providencia judicial, suponen una alteración del código del *smart contract* que, en últimas, se traduce en una modificación de los bloques. Trasladar los efectos de estas sanciones al ecosistema *blockchain*, resulta sumamente complejo. “Implicaría la necesidad de alterar registros en la cadena de bloques para producir ese efecto jurídico, con el incremento de costes para los implicados en la transacción antecedente.” (Arenas, 2022, p. 129). Lo cual es “técnicamente imposible sin un *hard* o *soft fork* de la *blockchain*” (ibídem, p.128). En consecuencia, “el derecho y sus remedios van a estar presentes ante la imprevisión o imperfección del código informático” (Argelich Comelles, 2020, p. 12).

Así pues, se han propuesto soluciones para abordar las consecuencias que puedan emanar de la celebración de los *smart contracts*. En virtud de lo anterior, Argelich Comelles (2020) propone que “todo *smart contract* deberá incorporar códigos informáticos que automaticen remedios como la moderación equitativa en caso de incumplimiento parcial, la cláusula *rebus sic stantibus*¹⁴ y la excesiva onerosidad del contrato” (p. 12). Estos remedios, comportan una programación exhaustiva de las condiciones contractuales, en donde priman los mecanismos de auto ayuda. De esta manera, es él propio código del contrato quien supera las circunstancias de la anomalía contractual, autoejecutando las soluciones antes programadas. Lo anterior, deriva en una “creación de parámetros excesivamente complejos” (Arenas, 2022, p. 128) que buscan la completitud los *smart contract* (Ibídem), “lo que como ideal, es imposible” (p. 132). Este paradigma, supone decenas de líneas de código donde se deben detallar todos los posibles eventos y sus consecuencias, volviendo más complejo la redacción de los *scripts*. Aunque es una opción, no termina de blindar el contrato frente a aquellas circunstancias que bien, podrían escapar de la imaginación de los contratantes y comprometer los efectos jurídicos del contrato.

¹⁴ Expresión en latín que refiere, que el contrato se cumplirá si la situación o situaciones inicialmente pactadas se mantiene inalterable.

Igualmente, se ha planteado la posibilidad de trasladar el código del *smart contract* a un proceso judicial, incorporándolo como prueba documental. Lo anterior, supone “optar por la transformación de la codificación informática al lenguaje escrito” (Argelich Comelles, 2020, p. 20). Sí bien, esta solución puede sanear la anomalía del contrato en el mundo material y lograr los fines de la ley. Su ejecución, se enfrenta con los obstáculos de la tecnología *blockchain* y la descentralización p2p, lo que es, la inmutabilidad de la información contenida en los bloques. Sin perjuicio de lo enunciado, existe un mecanismo capaz de generar “alteraciones en los bloques, nunca en la cadena” (Arenas, 2022, p. 121). La bifurcación o *fork*, es la técnica informática mediante la cual, se ajusta un bloque antiguo de acuerdo a la nueva información registrada, “manteniendo intacta la cadena de operaciones” (Ibídem p. 120).

Se estará en presencia de un *soft-fork*, cuando se corrige en el bloque solo la información fraudulenta “reinsertando la información antigua” (ibídem) y de un *hard-fork*, cuando la cadena se ve alterada por la creación de una nueva línea, que se inicia desde el bloque anterior al que contiene la transacción modificada. Lo anterior, resulta en un aumento del costo del contrato, toda vez que la implementación del *fork* requiere que el 51% de los nodos de la red validen el cambio que se está ejecutando. Lo que operacionalmente es ineficaz en términos de tiempo y dinero, ya que las partes deben asumir el costo de la alteración de la cadena de bloques. Existiendo la posibilidad, de que asuman los perjuicios que pueda ocasionarse en los registros de terceros pertenecientes al ecosistema *blockchain*. Toda vez, que “el sistema impide modificar el contenido de cada uno de los sucesivos bloques por el encadenamiento de los hashes” (Argelich Comelles, 2020, p. 24). En consecuencia, “se verían afectadas múltiples transacciones posteriores e impondrían un coste extremadamente oneroso, tanto medioambiental (por minería de datos), como de programación” (Arenas, 2022, p. 121) lo cual generaría “alteraciones excesivamente complejas” entorpeciendo el funcionamiento coherente de los nodos (ibídem).

Lo expuesto anteriormente, son algunos de los presupuestos que pueden presentarse en el curso de un *smart contract*. La imprevisión, los errores y el incumplimiento de requisitos legales, comprometen la integralidad del contrato y con ello, los derechos que puedan derivarse para las partes. Sumado a lo anterior, la inmutabilidad de los bloques de la *blockchain* lo hace un sistema incompatible con las soluciones tradicionales del derecho contractual. Toda vez, que para su cumplimiento se requiere la alteración del ecosistema *blockchain*. “La irreversibilidad de los

mecanismos de contratación *blockchain* se convierte en un problema de cara a la aplicación de situaciones de solución contractual” (Arenas, 2022, p. 119).

Si bien, por medio de una bifurcación se puede alterar un bloque corrigiendo la anomalía contractual, está resulta inoperante debido a lo oneroso del procedimiento. Además, no sería el remedio contractual adecuado para todas las relaciones jurídicas, pues la aplicación de un *fork* genera una alteración en el ecosistema *blockchain* que puede desencadenar una “reingeniería de todos los nodos involucrados en la operación de los registros” (ibídem), resultando en una desproporción entre las ventajas de la contratación DLT y los costos para resarcir la anomalía.

3.2 Plataformas ODR como el oráculo del *Smart Contract*.

Los oráculos de la *blockchain*, también conocidos como fuentes externas de información, son la herramienta que permiten al contrato inteligente conocer el cumplimiento o incumplimiento de las condiciones pactadas. En suma, el oráculo es el puente entre el mundo material y el ciberespacio. “Son herramientas que suministran información continua a las cadenas de bloques y permite la actualización del estado de los *smart contracts* con datos externos”(Favre et al., 2023, p. 94). Ahora bien, “Es importante que las partes del contrato inteligente designen de antemano a un oráculo confiable que sirva de fuente de información, y que acuerden previamente que aceptan de modo irrevocable la información que proporcione dicho tercero” (Padilla, 2020, p. 197).

De esta manera, en un contrato inteligente se podría designar como oráculo a una plataforma de resolución de disputas en línea. Así pues, cuando el oráculo conozca de alguna de las anomalías contractuales antes mencionadas, bien porque una de las partes lo puso en conocimiento o porque se enteró por medio de dispositivos IoT, deberá, reportar tal situación al *smart contract* para que automatice la cláusula que contenga el mecanismo de resolución de disputas, previamente escogido. Por lo tanto, se busca el “reequilibrio de la asimetría negocial” (Argelich Comelles, 2020, p. 8) por medio de una implementación adecuada de cláusulas que remitan el conflicto a plataformas ODR externas o desarrolladas por el mismo ecosistema. Toda vez, que las “controversias nacidas de los *smart contracts* necesitan soluciones flexibles” (Rodríguez, 2024, p. 19), compatibles con las tecnologías descentralizadas y de resultados

eficientes, que no supongan un costo desproporcionado si se compara con las soluciones tradicionales.

Autores como Tasende (2020) y Rodríguez (2024), coinciden en señalar que el arbitraje ODR es la mejor opción para conocer de los conflictos que puedan originarse como consecuencia de una anomalía contractual en un *smart contract*. “Siendo que el arbitraje se caracteriza por su transnacionalidad, deslocalización, flexibilidad y confidencialidad, se convierte en un método idóneo para resolver conflictos surgidos de los *smart contracts*” (ibídem p. 20). A propósito de lo anterior, el arbitraje ODR puede operar por fuera del ecosistema *blockchain* o dentro de la cadena.

El arbitraje *off-chain*, se entiende como el “arbitraje tradicional, institucional o ad-hoc” (Tasende, 2020, p. 149) pactado en el *smart contract* mediante la cláusula compromisoria. De esta forma, el contrato inteligente vincula como oráculo un centro o tribunal de arbitraje, para que conozca de las controversias. En efecto, las partes deberán prever el arbitraje y la posterior recepción del laudo en el clausulado del contrato, para que este pueda registrarse en la cadena. (ibídem). Así pues, se está frente a la posibilidad de que dicho laudo busque su ejecución por la vía jurisdiccional o que se incorpore a la *blockchain* y se ejecute automáticamente (ibídem). En concordancia con lo anterior, podría pactarse como oráculo el tribunal de arbitraje especializado de la *Blockchain arbitration & commerce society* (BASC) de Madrid, que en la actualidad opera como oráculo legal en los negocios jurídicos que se celebran utilizando la tecnología *blockchain*.

Por su parte, el arbitraje *on-chain* o en cadena, “implica que la *blockchain* utilizada para la transacción, cuenta con una suerte de autoridad central que arbitra las disputas” (Tasende, 2020, p. 149) integrando tanto el procedimiento arbitral como el laudo a la cadena de bloques. Como es el caso, de la plataforma ODR *Kleros*, que opera en la *blockchain* de Ethereum y se basa en “la teoría de juegos para que los jurados decidan correctamente” (p. 142 ibídem). Igualmente, la *blockchain* de *Bitcoin* diseñó una plataforma ODR para la resolución de las disputas que se originen en relación al criptoactivo, llamada *Bitrated*. “Las partes, previamente a concluir la transacción, nominan a un *trust agent* que, en caso de disputa, actuará como árbitro y dirimirá la controversia” (Hierro, 2021, p. 304).

Este tipo de arbitraje, resulta atractivo pues se podría “pausar la transacción si es necesario” (Tasende, 2020, p. 150) o someter la controversia a un algoritmo automatizado en disputas similares. En consecuencia, el arbitraje en cadena podría realizarse con la intervención de

árbitros humanos “los cuales podrían ser seleccionados por las partes o por el propio algoritmo en función de mecanismos preestablecidos” o mediante tecnologías predictivas (ibídem).

Conclusión

Los *smart contracts*, transformaron las relaciones contractuales redefiniendo la manera en que se celebran los negocios jurídicos. Su popularidad, radica en la inmutabilidad de los registros y la autoejecución de las prestaciones, lo que los hace más ágiles, eficientes y objetivos. Sin embargo, pese a la profunda confianza que pueda producir su aplicación, no están exentos de situaciones imprevistas que puedan alterar, e inclusive, comprometer su cumplimiento.

De esta manera, los efectos que pudieran producir las anomalías contractuales no tendrían aplicabilidad en la red, toda vez que los registros de la *blockchain*, en principio, son inalterables. Sin perjuicio de la irreversibilidad, para corregir las vicisitudes del contrato se tendrían que bifurcar los bloques que contengan el código del *smart contract* puesto en discusión. Ciertamente, trasladar los efectos de estas sanciones al ecosistema *blockchain* resulta excesivamente complejo y oneroso, toda vez que las partes deben asumir los costos que generen con la modificación, así como la recompensa a los nodos que minen el bloque. Además, de los perjuicios que se ocasionen a los registros de terceros.

Conforme a lo anterior, es necesario incorporar al código del *smart contract* protocolos *self-help* o de auto ayuda, que automaticen remedios contractuales como los mecanismos de los *online dispute resolution* ODR. De esta forma, la justicia digital resulta más compatible con el ecosistema *blockchain* que su homóloga, la justicia tradicional. Toda vez que es más rápida, flexible y de libre determinación.

Se concluye, que la aplicabilidad de cláusulas ODR en contratos inteligentes, permite armonizar las soluciones del derecho con los sistemas de registro descentralizado. De esta manera, la cláusula compromisoria ODR actúa como un remedio contractual anticipado. En virtud del cual, se automatiza el arbitrio de las condiciones de auto ayuda remitiendo las controversias a plataformas ODR. Las cuales, pueden operar de forma *on-chain* como la plataforma *Kleros* o fuera del ecosistema en forma de oráculo. Lo anterior, garantiza una tutela efectiva de los derechos de

los contratantes frente a las anomalías que puedan presentarse, adecuando a derecho la contratación inteligente.

Referencias

- Arenas Correa, J. D. A. (2022). Remedies to the Irreversibility of Smart Contracts in Colombian Private Law. *TalTech Journal of European Studies*, 12(2), 113-145. <https://doi.org/10.2478/bjes-2022-0014>.
- Argelich Comelles, C. (2020). Smart contracts or Code is Law: soluciones legales para la robotización contractual. *InDret*, 2, 1-41. <https://doi.org/10.31009/InDret.2020.i2.01>.
- Becerril, A. (2020). Breve historia de los Smart Contracts. *Revista Iberoamericana de Derecho Informático (segunda época)*, 8, 35-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7596381>.
- Calderón Marengo, E., Torres Buelvas, J. E., González Rivera, T. V., Iriarte Ángel, J. L., & Mena Mosqueda, M. (2023). Online Dispute Resolution (ODR): Estándares éticos en el ciberespacio. *Revista Electrónica de Estudios Internacionales*, 46, 527-545. <https://doi.org/10.36151/reei.46.18>.
- Cataño Berrío, S. E. (2010). *La autonomía Privada en la transnacionalización de capitales* (1.^a ed.). Universidad de Antioquia.
- Comisión de las Naciones Unidas para el derecho mercantil internacional. (1999). *Ley Modelo de la CNUDMI sobre Comercio Electrónico 1996 con la Guía para su incorporación al derecho*

interno con el nuevo artículo 5 aprobado en 1998 (Naciones Unidas, Ed.).
https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/es/05-89453_s_ebook.pdf.

Comisión de las Naciones Unidas para el derecho mercantil internacional. (2016). *Notas técnicas de la CNUDMI sobre la solución de controversias en línea*.
https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/es/v1700385_spanish_technical_notes_on_odr.pdf.

Congreso de la república de Colombia (31 de mayo de 1873). Por el cual se expide el Código civil.
[Ley 84 de 1873]. DO: 2.867.

Congreso de la república de Colombia (27 de marzo de 1971). Por el cual se expide el Código de Comercio. [Decreto 410 de 1971]. DO: 33.339.

Congreso de la república de Colombia (21 de agosto de 1999). Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones. [Ley 527 de 1999]. DO: 43.67.

Congreso de la república de Colombia (12 de julio de 2012). Por medio de la cual se expide el Estatuto de Arbitraje Nacional e Internacional y se dictan otras disposiciones. [Ley 1563 de 2012]. DO: 48.489.

Díaz Bolívar, S., & Bustamante Rúa, M. M. (2022). Análisis de los sistemas de solución de conflictos en línea en el mundo y propuesta para su implementación en Colombia. *Revista*

chilena de derecho y tecnología, 11, 245-276. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.66688>.

Dolader Retamal, C., Bel Roig, J., & Muñoz Tapia José Luis. (2017). *La Blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas*. 33-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6207510>.

Durán Vinazco, R., & Melo Rubiano, E. (2022). Arbitraje en Colombia: de la virtualidad a la Aplicación de la inteligencia Artificial en la Resolución de Conflictos desde un Modelo de Innovación Regulatoria. *Verba Iuris*, 48, 159-187. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/0121-3474/verbaiuris.48.9940>.

Favre, F. M., Wicky, L. C., & Martín, J. E. (2023). Los oráculos en los smart contracts: aproximaciones para el abordaje jurídico. *UCU Integración + Divulgación de trabajos científicos*, 1(3), 89-97. <http://revistadigital.ucu.edu.ar/index.php/secytucu/issue/view/3/5>.

Ferri, L. (1975). La autonomía privada. En Revista de Derecho Privado (Ed.), *La autonomía privada* (pp. 4-35).

Galgano, F. (2005). *La globalización en el espejo del derecho* (Rubinzal-Culzoni, Ed.; pp. 51-85).

Hierro Viétiez, G. (2021). Introducción al *blockchain*, los contratos inteligentes y su relación con el arbitraje. *THEMIS Revista de Derecho*, 79, 299-309. <https://doi.org/https://doi.org/10.18800/themis.202101.016>.

Jünemann, M., & Milkau, U. (2021). *DLT: Can Code Be Law?* 1-13. <https://www.twobirds.com/en/insights/2021/germany/can-code-be-law>.

- Morales Higueta, L., Agudelo Londoño, S., Montoya Raigosa, M., & Montoya Vidales, A. M. (2021). Inteligencia artificial en el proceso penal: análisis a la luz del Fiscal Watson. *Pensamiento Jurídico*, 1(54), 147-164. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/peju/article/view/96091>.
- Oсна, G. (2019). Acceso a la justicia, cultura y online dispute resolution. *Derecho PUCP*, 83, 9-27. <https://doi.org/10.18800/derechopucp.201902.001>.
- Padilla Sánchez, J. A. (2020). *Blockchain* y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídico. *Revista de Derecho Privado*, 39, 175-201. <https://doi.org/https://doi.org/10.18601/01234366.n39.08>.
- Presidencia de la República de Colombia (27 de agosto de 2013). Por el cual se reglamentan algunas disposiciones de las Leyes 23 de 1991, 446 de 1998, 640 de 2001 y 1563 de 2012. [Decreto 1829 de 2013]. DO: 48895.
- Raskin, M. (2017). The Law and Legality of Smart Contracts. *I Georgetown Law Technology Review*, 1(2), 305-341. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2842258>.
- Rincón Cárdenas, E., & Martínez Molano, V. (2022). Contratos inteligentes y automatización como desarrollos aplicados del legaltech en Colombia. *Revista Direito GV*, 18(1). <https://doi.org/10.1590/2317-6172202211>.
- Rodríguez Palacios, T. del S. (2024). *Blockchain*, smart contracts y arbitraje comercial a través de un ODR: reflexiones de un nuevo enfoque en la resolución de disputas. *II Congreso Internacional y Multicampus de Investigación Socio Jurídica: Nuevas dinámicas del derecho en el contexto iberoamericano*, 1-25. <https://doi.org/10.16925/2357-5891.2024.03.06>.

- Rodríguez Palacios, T. del S., Calderón Marengo, E. A., & Sal, G. O. (2021). ODR para una justicia digital. *Revista de trabajos científicos, Universidad de concepción del Uruguay.*, 1, 124-139.
<https://hdl.handle.net/20.500.12494/52458>.
- Szabo, N. (1996). *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*. Extropy #16.
https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.
- Tasende, I. (2020). *Blockchain y arbitraje: un nuevo enfoque en la resolución de disputas. Especial énfasis en smartcontracts y criptodivisas. Revista de derecho*, 22, 138-159.
<https://doi.org/10.22235/rd.vi22.2127>.