

Aproximación a los contratos inteligentes desde la perspectiva del régimen privado de contratación en el Derecho uruguayo.

Algunas dificultades para su adaptación

Approach to Smart Contracts from the Perspective of Private Contracting Regime in Uruguayan Law. Some Challenges for Their Adaptation

Aproximação aos contratos inteligentes desde a perspectiva do regime privado de contratação no direito uruguaio. Algumas dificuldades para sua adaptação

Soledad García Fariña

ORCID: 0009-0005-3210-6525

Universidad Católica del Uruguay

Correo: soledad.garciafariña@ucu.edu.uy

Recibido: 24/07/2023

Aceptado: 17/05/2024

Resumen: Diariamente somos testigos de los avances de la tecnología. Asistimos al avance de la *blockchain* y sus aplicaciones, y al crecimiento de la inteligencia artificial. La *blockchain* tiene muchas aplicaciones potenciales, entre ellas, los contratos inteligentes. Este artículo es un acercamiento a los contratos inteligentes, o *smart contracts*, se busca destacar cuáles son las dificultades de adaptación que los *smart contracts* enfrentan en el derecho uruguayo para prosperar y potenciar su uso, una vez acordado que a ellos les es aplicable el régimen general de contratos. El tratamiento de la materia se ha hecho sin ánimo de exhaustividad y con referencias al contexto actual.

Palabras clave: blockchain; smart contracts; contratos inteligentes; contratación; tecnología; Uruguay.

Abstract: Every day, we witness the advancements in technology. We see the progression of blockchain and its applications, as well as the growth of artificial intelligence. Blockchain holds many potential applications, including smart contracts. This article takes a closer look at smart contracts, seeking to highlight the adaptation challenges that smart contracts face within Uruguayan law in order to thrive and enhance their usage, once it's agreed upon that they fall under the general contract regime. The treatment of the subject has been conducted without aiming for exhaustiveness and with references to the current context.

Keywords: blockchain; smart contracts; contracting; technology; Uruguay.

Resumo: Diariamente somos testemunhas dos avanços da tecnologia. Assistimos ao avanço da blockchain e suas aplicações, e ao crescimento da inteligência artificial. O blockchain possui muitas aplicações potenciais, entre elas os contratos inteligentes. Este artigo é uma aproximação aos contratos inteligentes, ou smart contracts, buscando destacar quais são as dificuldades de adaptação que os contratos inteligentes enfrentam no direito uruguaio para prosperar e melhorar a sua utilização, uma vez acordado que a eles é

aplicável o regime geral dos contratos. O tratamento do tema foi feito sem a intenção de exaustividade e com referências ao contexto atual.

Palavras-chave: blockchain; contratos inteligentes; contratação; tecnologia; Uruguai.

Introducción

Diariamente somos testigos de los avances de la tecnología. En el mundo, asistimos al avance de la *blockchain* y sus aplicaciones, y al crecimiento de la inteligencia artificial. Actualmente, estamos atravesando lo que se ha dado en llamar la Revolución 4.0 o cuarta revolución industrial.

De acuerdo con un informe de Panetta (2018), publicado el 15 octubre de 2018, la *blockchain* se encuentra dentro de las 10 tendencias estratégicas tecnológicas, y para el 2030 creará U\$S 3.1 trillones en valor comercial.

La *blockchain* se centró, originalmente, en la industria de servicios financieros, pero tiene muchas aplicaciones potenciales más allá de estos, incluidos el gobierno, la atención médica, la fabricación, la cadena de suministro, la distribución de contenidos, la verificación de identidad y el registro de títulos. Otra área en la que la *blockchain* tiene potencial son los contratos inteligentes.

En este marco, para conocer a los *smart contracts* o contratos inteligentes es preciso hacer una breve mención sobre *blockchain*, la tecnología que subyace a ellos.¹

Heredía (2020), con relación a las limitadas funciones que los *smart contracts* sirven para automatizar, tomó el concepto de Werbach y señala, coincidiendo con dicho autor, que en algunas oportunidades los contratos inteligentes son en realidad *dumb contracts* (p. 101). Ortega Giménez (2020) parece pronunciarse en el mismo sentido al señalar que “las características que definen al *blockchain* (la descentralización, el anonimato o la pseudonimización de sus usuarios, la inmutabilidad o la automatización) friccionan con el marco jurídico actual, planteando dudas sustanciales”.

Este artículo se centra en marcar algunos límites a esta revolución. Se busca generar un acercamiento a esta materia y destacar cuáles son algunas de las dificultades de adaptación que los *smart contracts* enfrentan en el derecho uruguayo para prosperar y potenciar su uso, una vez acordado que a ellos les es aplicable el régimen general de

¹ Este trabajo referirá a los *smart contracts* basados en *blockchain*. Sin embargo, se debe considerar que el término puede ser utilizado de manera más extensiva en varias obras jurídicas como abarcativo de contratos cuya ejecución se encuentra, de alguna forma, automatizada y también de aquellos contratos traducidos a código computacional, aunque no necesariamente en una *blockchain*.

contratos. Este trabajo conoce la gran utilidad de los *smart contracts* y, en consecuencia, su tratamiento legal se está convirtiendo en una de las tareas legales más importantes de la generación actual (Vos, 2022).

Tecnología *blockchain* y sus características

En su documento sobre *Bitcoin*, Nakamoto (2018), a quien se atribuye la paternidad de *Bitcoin* y *Blockchain*, señala:

El comercio en Internet ha llegado a depender casi exclusivamente de instituciones financieras que actúan como terceros de confianza para procesar pagos electrónicos. Si bien el sistema funciona lo suficientemente bien para la mayoría de las transacciones, todavía sufre las debilidades inherentes del modelo basado en la confianza. Las transacciones no reversibles no son realmente posibles, ya que las instituciones financieras no pueden evitar mediaciones en disputas. El costo de la mediación aumenta los costos de transacción, limitando el tamaño mínimo de transacción practicable y cortando la posibilidad de pequeñas transacciones casuales, y hay un costo más amplio en la pérdida de la capacidad de hacer pagos no reversibles por servicios no reversibles.

[...] Estos costos e incertidumbres de pago pueden evitarse en persona utilizando moneda física, pero no existe ningún mecanismo para realizar pagos a través de un canal de comunicaciones sin la intervención de una parte confiable (p. 1).

Para superar esta dificultad, a la vez que evitar el doble pago, se concibe el *bitcoin*, creado como un sistema de pagos basado en prueba criptográfica que funciona en un “servidor de marca de tiempo distribuido punto a punto para generar pruebas computacionales respecto del orden cronológico de las transacciones” (Nakamoto, 2008, p. 1). Debajo de *bitcoin* está *blockchain*. Esta tecnología, sin perjuicio de utilizarse inicialmente para la materialización de un sistema de pagos electrónicos, actualmente tiene otros múltiples usos y ha dado lugar a los denominados *smart contracts*.

Blockchain, o cadena de bloques, por su traducción del inglés, es un tipo de libro mayor distribuido. Un libro mayor distribuido es una lista expandida ordenada cronológicamente de registros transaccionales irrevocables, firmados criptográficamente y compartidos por todos los participantes en una red. Cada registro contiene una marca

de tiempo y enlaces de referencia a las transacciones anteriores (Panetta, 2018, p. 27).

Las características principales de la tecnología de *blockchain* incluyen:

- Es una gran base de datos (o libro mayor) descentralizada punto a punto que contiene, no solo información, sino la representación de cualquier cosa que tenga valor, donde se pueden ver transacciones en tiempo real.
- Es una base de datos limitada en cuanto a la información que almacena.
- Elimina intermediarios.
- Es inmutable. Lo escrito en esta base de datos no puede ser editado, ya que cada nodo de información (o usuario) de la red tiene una copia completa de la *blockchain*.

Por todo esto, se ha definido a la cadena de bloques como un sistema contabilidad colectiva a través de Internet. Cabe mencionar que *Blockchain* es uno de estos sistemas de contabilidad colectivos, pero actualmente existen otras redes nodo a nodo o punto a punto capaces de almacenar más información, como Ethereum, tecnología *blockchain* en que se basan los *smart contracts*.

Dewey et al., (2016, p. 2) sostienen que: “Una cadena de bloques se describe comúnmente como una red descentralizada de igual a igual que mantiene un registro de transacciones público o privado”.

Las operaciones, para registrarse en la cadena de bloques, se agrupan en bloques. Cada bloque tiene un *hash* o huella electrónica desde el origen y permite mantener un orden cronológico que impide la duplicidad.² Esto es, cada bloque está sujeto a un algoritmo matemático específico que da como resultado un *hash* único, que crea el vínculo inmutable entre los bloques secuenciales de la cadena.

Aplicaciones prácticas de la *blockchain*

Con la cadena de bloques se puede representar activos digitalmente, permitir nuevas formas de intercambio de valores,³ interactuar y realizar transacciones sin una autoridad central o un intermediario, asegurar copias distribuidas de registros idénticos que sean

² De ello se deriva que *blockchain* sea la base del sistema de pagos de *bitcoin*, en tanto, al evitar la duplicidad, se asegura que los *bitcoins* solo serán utilizados una vez para determinada transacción respetando el tracto sucesivo.

³ Legerén-Molina (2019) señala que “tras una época denominada como Internet de la información, las cadenas de bloques han abierto una etapa denominada Internet del valor: la red se usa para transferir valor” (p. 183).

inmutables y rastreables, y, entre otros, permitir la gestión, gobernanza y ejecución de asociaciones y contratos entre entidades (por ejemplo, las DAO, *Decentralized Autonomous Organizations*).

En general, las principales ventajas de la cadena de bloques se derivan de que se trata de un registro inmutable que se va incrementando ordenadamente en el tiempo. Por su inmutabilidad y confiabilidad, en teoría, también es posible utilizar las cadenas de bloques con función registral sin necesidad de que exista una autoridad superior centralizada que realice tal función. Sirven, entonces, de acuerdo con cada una de las funciones asignadas al registro, para tornar oponible un derecho, constituirlo o declarar una situación jurídica.

En el Estado de Vermont se aprobó una ley en la que se establece que los registros de la tecnología *blockchain* serán prueba suficiente para, por ejemplo, la existencia de contratos o registros de propiedad.⁴ La norma establece que la presunción establecida se aplicará a un hecho o registro mantenido por la tecnología *blockchain* para determinar, entre otros: partes contractuales, disposiciones, ejecución, fechas de vigencia y estado; la propiedad, cesión, negociación y transferencia de dinero; cualquier derecho de propiedad, contratos, instrumentos y otros derechos y deberes legales. El sistema de registro de propiedades *blockchain* es una realidad en Suecia, que, después de un período de aproximadamente tres meses de pruebas, comenzó a registrar propiedades en la cadena de bloques ChromaWay en 2017 (Pérez, 2017).

Blockchain podría constituir, también, un modo eficiente para probar derechos reales o personales, constituirlos, transferirlos o tornarlos oponibles. En este sentido, surge la pregunta de si las cadenas de bloques son aptas de ser utilizadas como herramienta para transferir derechos. La pregunta es hasta qué punto, además de intercambiar valor (*bitcoin*), estos sistemas son capaces de intercambiar derechos reales, *in rem*, tanto sobre la propiedad mueble como la inmueble. En el sistema jurídico uruguayo, no parece si quiera cuestionable la posibilidad de transferir digitalmente derechos reales de goce sobre activos (no digitales) por cuanto se debe tener en consideración la normativa de tradición. En el artículo 758 del Código Civil uruguayo (Uruguay, 1994) se establece que: “La tradición o entrega es la transferencia que hace una persona a otra de la posesión de una cosa, con facultad y ánimo de transferirle el dominio de ella (artículos 1252, 1335, 1337 y 1680).” Son necesarios para que la tradición sea válida y eficaz (art. 769, CC): 1). Que la tradición se haga por el dueño o por su representante. 2). Que el que hace la tradición

⁴12 V.S.A. § 1913

o la consiente sea capaz de enajenar. 3). Que la tradición se haga en virtud del título hábil para transferir el dominio. 4). Que haya consentimiento de las partes. Tampoco se puede olvidar la tradición ficta que resulta completamente aplicable a los casos de transferencias en la *blockchain*. El Código Civil uruguayo establece en el artículo 763 CC que “La tradición se llama simbólica siempre que no se entrega realmente la cosa, sino algún objeto representativo de ella y que hace posible la toma de posesión de la cosa”. Solamente para el caso de la constitución de derechos reales de garantía que requieran la inscripción es cuestionable que digitalmente su constitución pueda operar sobre cadenas de bloques y solamente en el estado actual de avance en Uruguay en cuanto a la organización administrativa de registros públicos y sus funciones.

***Smart contracts* basados en *blockchain*:**

Origen, funcionamiento de la tecnología y ventajas

Para comenzar a reseñar sobre los *smart contracts* es interesante la referencia a Szabo (1996) que sostiene:

Las nuevas instituciones y formas de establecer las relaciones que las componen, ahora, son posibles gracias a la revolución digital. Llamo a estos nuevos contratos “inteligentes”, porque son mucho más funcionales que sus ancestros inanimados basados en papel. No se implica el uso de inteligencia artificial. Un contrato inteligente es un conjunto de promesas, especificado en forma digital, que incluye protocolos dentro de los cuales las partes cumplen con estas promesas.

La idea básica de los contratos inteligentes es que muchos tipos de cláusulas contractuales (como gravámenes, fianzas, delimitación de derechos de propiedad, etc.) pueden integrarse en el *hardware* y el *software* con el que tratamos, de manera tal que infringir el contrato sea costoso (si se desea, a veces, prohibitivo) para el infractor. Un ejemplo canónico de la vida real, que podríamos considerar el ancestro primitivo de los contratos inteligentes, es la humilde máquina expendedora. Dentro de una cantidad limitada de pérdida potencial (la cantidad en la caja debería ser menor que el costo de violar el mecanismo), la máquina toma monedas, y a través de un mecanismo simple, que hace que un problema de nivel principiante en el diseño con autómatas dispense cambio y el producto de manera justa. Los contratos inteligentes van más allá de la máquina expendedora al

proponer integrar los contratos en todo tipo de propiedad que sea valiosa y controlada por medios digitales. Los contratos inteligentes hacen referencia a esa propiedad en una forma dinámica y de cumplimiento proactivo, y proporcionan una observación y verificación mucho mejores donde las medidas proactivas pueden fallar.

Los contratos inteligentes tienen el potencial de reducir, en gran medida, el fraude y los costos de ejecución de muchas transacciones comerciales (pp. 1-2).⁵

Los contratos inteligentes o *smart contracts* fueron descritos por primera vez por el abogado y tecnólogo Nick Szabo en 1996. Szabo define los contratos inteligentes como cláusulas contractuales integradas en *hardware* y *software* de manera tal que la violación del contrato sea más costosa que su cumplimiento, y proporciona el ejemplo de la máquina expendedora. La etapa inicial de un acuerdo contractual de este tipo no es diferente de la de los contratos tradicionales. Esto se debe a que antes de que pueda funcionar cualquier *software*, dos partes deben acordar algún conjunto de términos para la ejecución de tal programa. La característica principal de estos contratos es que son autoejecutables, como se señala tradicionalmente. Al estar recogidos en secuencias de código, la ejecución de las prestaciones no depende de la voluntad de las partes, sino que se realiza de manera automática una vez que se dan las condiciones preestablecidas por las partes. A pesar de que esta realidad no es de creación reciente, ha sido desde la aparición de la tecnología de la cadena de bloques cuando su presencia e importancia ha aumentado de manera considerable. Es prudente, entonces, destacar que en su concepción los *Smart Contracts* (reservando este término en mayúsculas para aquello a lo que se refirió Szabo inicialmente) no se encontraban vinculados necesariamente a las *blockchain*, sino que su atributo principal era el de ser cláusulas contractuales integradas a código computacional, con el atributo de ser autoejecutables.

En los contratos inteligentes o *smart contracts*, por un lado, el código de *software* dice: “si ocurre X, haz Y” y este no es un concepto nuevo, ya que así funcionan, por ejemplo, los débitos directos mensuales de una cuenta bancaria. Sin embargo, un contrato inteligente toma esa codificación y la combina con la *blockchain* para hacer cualquier operación, inmutable, trazable, no reversible y no sujeta a la verificación de una sola persona (jurídica o física) o sistema, debido al carácter descentralizado de las cadenas de

⁵ Traducción del autor.

bloques. Al colocar un contrato inteligente en una cadena de bloques pública, el control sobre la ejecución del acuerdo ya no estará en manos de una sola parte, como un banco, y la interacción ya no se limitará a sistemas cerrados, como pueden ser los libros contables bancarios. Los *smart contracts* son los componentes fundamentales de la capa de aplicación de Ethereum.

Los usos potenciales de los *smart contracts* son variados: la propiedad podría transferirse automáticamente al recibir el precio en una compraventa; los créditos por acuerdos de nivel de servicio (o *service level agreement*) podrían pagarse automáticamente en el momento del incumplimiento; y cualquier valor podría negociarse sin la necesidad de depositarios centrales de valores o *escrow agreements*.

Cohn et al. (2017) citan ejemplos de aplicaciones prácticas para el uso de *smart contracts* o contratos inteligentes y señalan como ejemplo que, en la industria de seguros, digitalizar la administración de las pólizas reduciría el costo de administrar estos productos y, el uso de parámetros básicos para el pago facilitaría las relaciones transaccionales “si-entonces”. También, en la industria energética, los contratos inteligentes basados en *blockchain* pueden habilitar redes inteligentes, micro-redes y otros tipos de gestión innovadora de redes tecnológicas al proporcionar un mecanismo adecuado para automatizar la transmisión de valor y los medios para racionalizar la administración de transacciones (Cohn et al., 2017).

Los *smart contracts* o contratos inteligentes dependen necesariamente de los llamados oráculos. Los oráculos son los encargados de aportar información externa a la cadena de bloques y contribuyen con la información requerida para la verificación de las condiciones que desencadenan la ejecución contractual en los *smart contracts*.⁶ Un ejemplo puede ser el caso en que se establezca que, para retrasos superiores a 10 minutos en el tiempo de salida de los vuelos de una aerolínea, dicha compañía pagará a sus pasajeros una indemnización (o multa) previamente establecida y de manera automática basada en contratos inteligentes erigidos sobre una cadena de bloques. Para que esto pueda ocurrir, necesitará, entonces, verificarse, por algún medio, si efectivamente ha acaecido la condición acordada, esto es, el retraso superior a 10 minutos en el tiempo de salida.

Los oráculos, en este entendimiento, suponen dos retos: (a) la veracidad de la información que recogen y (b) el tratamiento no automatizado de información que no está

⁶ La dependencia en estos oráculos socava el objetivo de que los acuerdos estén absolutamente libres de fallo humano.

en la cadena (y por ello no goza de sus características de inmutabilidad, trazabilidad y confiabilidad) basado en lo que se pretende obtener: el cumplimiento automático de un contrato, supuestamente, inteligente. Este segundo obstáculo implica, en algunos casos, incluso socavar las bases o pretendidas ventajas de los *smart contracts*.

Como ventajas de los contratos inteligentes, Legerén-Molina (2019) señala que:

Las cadenas de bloques hacen más viables y útiles los *smart contracts* –que ya existían con anterioridad– y cabe decir, “catapultan” a tal figura a un nuevo escenario. En efecto, con la “tecnología” *blockchain* se han superado tres límites que entorpecían su desarrollo: la imposibilidad de hacer pagos programados y condicionados –lo que se resuelve con el uso de las criptomonedas, perfectamente programables–, la dificultad de que el código informático controle activos reales –lo que técnicamente se vence con la tokenización– y la inexistencia de ordenadores imparciales donde ejecutar el programa, aspecto que soluciona el carácter descentralizado de la cadena de bloques. Asimismo, algunos de los inconvenientes que tradicionalmente suscitaban los contratos electrónicos –posibilidad de manipulación del mensaje, la prueba de su emisión y recepción, etc.–, además de atajarse por ciertos medios ya utilizados –los protocolos de seguridad existentes o la misma firma electrónica– se resolverán también, y de manera eficaz, por medio de la utilización de la “tecnología” *blockchain* (p. 224).

Raskin (2017) señala como ejemplos de contratos inteligentes un automóvil que tiene un programa instalado para evitar el encendido si no se cumplen los términos de un contrato de préstamo; o un *software* bancario que transfiere dinero automáticamente si se cumplen ciertas condiciones.

Las ventajas, entonces, de los contratos inteligentes (típicamente descritos como autoejecutables), basados en tecnología descentralizada, implican que los términos del contrato y el estado de los hechos relacionados con el cumplimiento de este se pueden programar en una cadena de bloques descentralizada que no puede ser modificada. El *software* contractual refleja los términos del contrato de manera tal que la tecnología puede automatizar su ejecución. El libro mayor descentralizado garantiza que dicho *software* contractual funcione de manera independiente. “Por lo tanto, tiene sentido llamarlo un contrato inteligente porque puede hacer más que un contrato tradicional. Puede hacer cumplir endógenamente una negociación *ex ante* (*software* de contrato) y

también puede permitir la aplicación neutral de terceros (libro mayor descentralizado)” (Raskin, 2017, p. 320).

En Uruguay, Flores Dapkevicius (2023) señala, entre otras, las siguientes ventajas con relación a los *smart contracts*: intimidad, autonomía, precisión, confianza, seguridad, y respaldo.

Naturaleza jurídica de los *smart contracts* y el régimen jurídico aplicable

Con relación a la naturaleza contractual de los *smart contracts* o contratos inteligentes mucho se discute (Banca D’italia et al., 2023; Legerén-Molina, 2018; Mik, 2017; Raskin, 2017; UK Jurisdiction Taskforce, 2019). En virtud de ello, se suele distinguir entre *smart legal contracts*, esto es, verdaderos contratos en sentido legal, y *smart contracts* con implicancias legales apuntando, en realidad, a la tecnología subyacente, aunque también a sus efectos jurídicos.

Así, si se considera únicamente la perspectiva informática de los contratos inteligentes en cuanto al código, se les debería negar naturaleza contractual. Este sería el resultado si solo se los entiende como una manera de ejecutar automáticamente lo que ya está contenido en otro acuerdo, sea cual fuere su soporte.

Ahora bien, en todo contrato, admitida la existencia y adecuación de objeto y causa, y supuesta la capacidad de las partes, la emisión del consentimiento puede realizarse de manera oral, escrita, por medio de los actos previstos por las partes como muestra de consentimiento o a través de medios informáticos, por ejemplo, los ya conocidos sistemas de *click-wrap* o *browse-wrap*.⁷ En cualquier caso, el consentimiento ha de existir para que ese código representativo del acuerdo pueda vincular a las partes y tenga eficacia obligacional entre ellas. En definitiva, para que el acuerdo que incluya cláusulas autoejecutables sea válido y eficaz, ha de reunir todos los requisitos tradicionalmente exigidos a los contratos. Con estas consideraciones, la denominación de contratos inteligentes no sería más que un modo de referirse a unos contratos tradicionales perfeccionados (y ejecutados) por medios electrónicos donde parte o todas las

⁷ Bajo el término contratos inteligentes cabe incluir también a los acuerdos celebrados completamente por las propias máquinas una vez que se cumplen las condiciones preestablecidas (M2M). Este es el caso cuando la ejecución automática de las cláusulas preestablecidas da lugar a la conclusión de nuevos contratos íntegramente realizados por las máquinas. Aquí el mayor problema se plantea respecto del consentimiento, a la vista del carácter no humano del ordenador y del *software*. En efecto, en el entendimiento tradicional el consentimiento únicamente puede ser logrado por personas y supone la exteriorización de una voluntad humana interna.

prestaciones están redactadas en código y se ejecutan de manera autónoma y automática en la cadena de bloques. Los *smart contracts* confirman la inalterabilidad del derecho sustancial, no siendo necesario aplicar a ellos un régimen jurídico diverso del de la contratación general. En este sentido, Grant Allen (2022) señala que los contratos inteligentes son una forma de registro de un acuerdo legal entre las partes que está escrito en un lenguaje formal, en última instancia legible por máquina, y cuyo texto incorpora un algoritmo que automatiza parte o la totalidad de la ejecución del acuerdo.

Para finalizar, cabe resaltar que Tur Faúndez (2018) sostiene que existen tres fases durante el proceso de contratación de los contratos inteligentes:

- Una primera fase de generación, que comprende las diversas acciones desarrolladas por las partes con el fin de alcanzar un acuerdo futuro.
- Una segunda fase de perfección, en la que se produce el consentimiento de ambas partes y quedan obligadas desde ese momento al cumplimiento de las contraprestaciones.
- Una tercera fase de consumación, con el objetivo de cumplir la finalidad del contrato, mediante la realización de las contraprestaciones (p. 80).

Como se ha descrito anteriormente, en el caso de los contratos inteligentes, la realización de las prestaciones se desarrolla de forma automática (o eso se señala típicamente). Es así como, para este autor, en los *smart contracts* se requiere la concurrencia de un doble consentimiento simultáneo:

- El habitual consentimiento que determina la perfección del contrato (las partes se obligan a obligarse).
- El consentimiento preconstituido sobre la consumación automática. Es decir, cada una de las partes debe aceptar, expresamente, que la prestación objeto de su obligación será realizada automáticamente por el *smart contract* en las condiciones pactadas y sin recabar para ello su autorización (p. 81).

Problemática de los *smart contracts*

A continuación, aplicando el régimen general de contratación, se hace una breve referencia a los problemas que enfrentan los *smart contracts* para su adaptación al derecho uruguayo:

1. Identidad y capacidad de las partes. Los *smart contracts*, al estar basados en un libro mayor distribuido, en este caso Ethereum, plantean preguntas sobre la capacidad de identificar a las partes en una transacción. En la medida en que los *smart contracts* utilizan un sistema basado en esta tecnología, las partes ciertamente permanecen en el anonimato, o, mejor dicho, se identifican por seudónimos. Esto es, la identificación de los usuarios de la cadena de bloques se realiza mediante la clave pública; una extensa cadena de números generada aleatoriamente. Y si bien con ella es posible obtener la identidad del usuario, el vínculo es necesariamente mediato. Por ello, ni la identidad, ni la falta de capacidad se perciben *prima facie*, por lo menos no en la fase de ejecución de dichos contratos (que es la que se lleva a cabo en la cadena de bloques).

Conforme establece el artículo 1261 del Código Civil uruguayo, la “capacidad de la parte que se obliga” resulta requisito de validez de los contratos. J. Gamarra (2013) sostiene que el Código uruguayo no legisló sobre los elementos del contrato, sino sobre los requisitos de validez, y sostiene que hablar de requisitos de validez o de elementos del contrato supone enfocar una misma realidad desde perspectivas diferentes, una constitutiva y otra consecencial, y continúa señalando que la confluencia entre ambos planos está dada porque todos los elementos esenciales son requisitos de validez. Con relación a la capacidad, J. Gamarra menciona que esta es requisito de validez. En similar sentido, aunque no utilizan el concepto de requisito de validez, para Cafaro y Carnelli (1989), la capacidad de obrar es un elemento intrínseco del negocio. Sin dudas, la capacidad incide decididamente en la validez de los contratos. Sin embargo, si existe algún vicio en el contrato vinculado con la capacidad de las partes, ello será ajeno totalmente al *smart contract*.

De la misma forma, debido a la imposibilidad de identificar a las partes, tampoco se puede evaluar la existencia o falta de poder de disposición o del poder de representación. La falta del primero tiene gran impacto en el negocio dispositivo en sentido estricto, justamente, aquél con gran protagonismo en los *smart contracts* cuando se trata de transferir derechos en la cadena de bloques. La falta del segundo, conforme el artículo

291 de la Ley 18.362, produce la ineficacia del negocio de gestión. Todo lo anterior, también subsiste foráneo al código del *smart contract*.

2. Ambigüedad del lenguaje natural. El código es claro, preciso. Por su parte, el lenguaje convencional es un campo minado de ambigüedad. Así, la certeza de un contrato inteligente, redactado en código informático, se considera una ventaja clave. Si el código funciona, no debe haber malentendidos en cuanto a la intención y se puede replicar repetidamente y de manera eficaz para transacciones análogas.

Sin embargo, no se puede soslayar que, a veces, la ambigüedad deliberada y la capacidad de calificar un requisito, en los llamados conceptos jurídicamente indeterminados, pueden ser armas vitales para la defensa de los intereses de las partes o, en general, la interpretación o integración de un contrato. Por ejemplo, es indiscutible el valor del concepto de buena fe en el derecho uruguayo. J. Gamarra (2011) señala varios fragmentos de derecho positivo donde figura contemplada la buena fe. Entre ellos, menciona el art. 1291 del Código Civil uruguayo como punto de partida, continúa señalando el art. 1565 del mismo cuerpo normativo, en materia de restituciones al excepcionar la reprimación en caso de objeto o causa ilícita, con un claro juicio valorativo del vicio; el art. 1288 C.C. o la obligación de informar durante la ejecución de los contratos o como fundamento de la responsabilidad pre-contractual. Demás está mencionar el art. 32 de la Ley 17.250: Relaciones de Consumo, Defensa del Consumidor que, en juicio de Gamarra, nada nuevo aporta.

Por su parte, Ordoqui (2017) aclara que si bien no se cuenta con una disposición que diga que los contratos deben interpretarse según las pautas de la buena fe, ello surge de la vigencia plena de este principio general y sustancial de derecho (art.16 y 1291, C.C.) y continúa diciendo que interpretar de buena fe lleva a que cada parte pueda confiar en el significado del acuerdo, resultado de haber actuado con la debida diligencia. No se puede pretender, a la luz de la buena fe, según este autor, ni más ni menos que lo debido conforme a la neta inteligencia de las cláusulas contractuales.

Caffera (2018), por el contrario, señala que las referencias al concepto de buena fe subjetiva en derecho positivo uruguayo son pocas. Sin embargo, no desconoce que el principio de buena fe, con función integradora, rige en el derecho uruguayo, con la única explicación de que la buena fe es integrada como regla de reconocimiento del derecho uruguayo.

Legerén-Molina (2018), en relación con esto, señala sobre los *smart contracts* que “este tipo de contratos no admite cláusulas que necesiten de interpretación para ser

verificadas –buena fe, consumidor medio, diligencia debida, etc.–, ni tampoco tienen perfecta cabida en ellos conceptos como caso fortuito o fuerza mayor” (p. 226).

Heredia (2020), por su parte, menciona que “los contratos que requieran un cierto grado de abstracción conceptual, o grados amplios de flexibilidad *ex post facto* para analizar hechos –o sus impactos, o estén sujetos a determinaciones de profesionales expertos, o tengan intrínsecamente un alto grado de incertidumbre, no serán fácilmente computables” (p. 121).

Entonces, el carácter autoejecutable que se plantea como una ventaja de los contratos inteligentes puede ser también un inconveniente, ya que los contratos inteligentes no admiten modulaciones en su ejecución.

Para Arruñada (2018), los casos de aplicación práctica de los contratos inteligentes:

Se parecen al conflicto tradicional entre la aplicación ciega y automática de principios legales formales que deberían permitir transacciones impersonales y su resolución más matizada a través de excepciones basadas en principios de equidad, buena fe y conocimiento, las cuales, en el fondo, introducen un elemento personal, muchas veces incluso político, y que resultan más adecuados para el intercambio personal (p.8).

Si bien la reflexión de Arruñada se realiza con relación al derecho español, el mismo conflicto se ha planteado y continúa planteándose en el derecho uruguayo.

3. Responsabilidad. El contraste entre la certeza del código y la ambigüedad del lenguaje, a veces, puede ser un problema. El código nunca puede estar equivocado *per se*, pero puede, sin embargo, implicar consecuencias no deseadas. Así, quién asume el riesgo de tales consecuencias involuntarias es una pregunta que se debe intentar elucidar. En el derecho uruguayo importa considerar el artículo 1324 del Código Civil:

Hay obligación de reparar no sólo el daño que se causa por hecho propio, sino también [...] por las cosas de que uno se sirve o están a su cuidado. [...] La responsabilidad de que se trata en los casos de este artículo cesará cuando las personas en ellos mencionadas prueben que emplearon toda la diligencia de un buen padre de familia para prevenir el daño.

Cabe recordar, con J. Gamarra (2018), que la teoría general de la responsabilidad por el hecho de las cosas surge con el maquinismo y la multiplicación de los accidentes con el fin de proteger a la víctima ante la dificultad, en que muchas veces se encontraba, de

probar la existencia de culpa. Parece claro que, con la multiplicación de los usos de la tecnología, este problema ha vuelto a recobrar importancia. Sin embargo, es preciso recordar que, si bien el derecho uruguayo reconoce sus orígenes en la doctrina y jurisprudencia francesa, su evolución posterior se diferenció del derecho francés. Este consagró, en principio, sin decirlo un sistema de responsabilidad objetiva; mientras que el sistema uruguayo supone únicamente una presunción de culpa, pero no crea un régimen autónomo de responsabilidad distinto del que rige el hecho propio y que se trata de un sistema de responsabilidad subjetivo. Así, parece que las partes deberían asumir el riesgo propio de la tecnología y es razonable tomar en consideración al momento de evaluar la responsabilidad por consecuencias indeseadas del código, por ejemplo, la iniciativa de las partes en la programación del código, la utilidad del contrato inteligente (quién se sirve principalmente de él, en la terminología del art. 1324, CC), la paridad (o su falta) entre las partes, el carácter profesional de alguna de ellas, combinado con el principio de buena fe.

4. Los smart contracts no suponen análisis de legalidad del negocio subyacente. Por ello, como señala Legerén-Molina (2018), haciendo referencia a la *blockchain* y a la transferencia de *bitcoins* operados a través de la cadena de bloques, la *blockchain* puede constituir un medio de prueba de la transacción registrada, pero nada aporta sobre su control jurídico o su legalidad. Entre otras cuestiones, el “sellado” lo es únicamente “de tiempo” (p. 204).

5. Cumplimiento imperfecto. Un problema potencial aquí viene con el cumplimiento imperfecto. Como explica J. Gamarra (1987), al incumplimiento definitivo y tardío debe agregarse el incumplimiento inexacto: una categoría que abarca todos los casos en que el deudor realiza la prestación, aunque de forma imperfecta. Techera (2014) concluye que (i) existe incumplimiento imperfecto cuando el deudor cumple su obligación, pero de manera defectuosa; (ii) el defecto del cumplimiento debe ser cualitativo o cuantitativo y no solamente temporal; (iii) el incumplimiento imperfecto no se limita a las obligaciones de dar, también puede existir un cumplimiento defectuoso de una obligación de hacer.

En general, se reconoce incluso el carácter satisfactorio (o que, por lo menos, no habilita siempre la resolución del contrato) de la ejecución de las prestaciones en tanto no haya habido un incumplimiento sustancial que desequilibre el sinalagma contractual. De Cores (2013) señala con relación a esta hipótesis que:

protege en muy escasa medida al comprador. Ello se debe a que considera que el vendedor ha cumplido esencialmente su obligación al entregar la cosa, aunque lo ha hecho de un modo imperfecto; por ello, en lugar de aplicarse los remedios propios del incumplimiento, rige esta responsabilidad atenuada que le favorece; cuando en realidad no existe ningún motivo para ello, pues un vicio puede revestir tanta o más trascendencia dañosa para el comprador que el incumplimiento total (pp. 673 y ss.).

El mismo autor señala que, con arreglo al modelo uruguayo, los remedios previstos son la reparación y la sustitución o, en su defecto, la rebaja del precio y la resolución. J. Gamarra (1987), de igual manera, plantea que ante el incumplimiento inexacto se puede aceptar la prestación (a) pidiendo la reducción de la contraprestación; (b) la rectificación o enmienda de la prestación defectuosa; o (c) su sustitución. O también puede rechazarse, pudiendo, en algunos casos, solicitarse la resolución del contrato (art. 1848, C.C.).

El tipo de margen que requiere, entonces, el incumplimiento imperfecto es el que un programa de computadora no puede reconocer porque involucra un resultado que no fue contemplado ni especificado por las partes. Para el programa de computadora las alternativas son simplemente dos: se cumple o no se cumple con una de las prestaciones que integran el sinalagma y, que a la postre sirve “de condición” para el cumplimiento de la otra. El programa de computadora no valora la existencia de defectos en el cumplimiento y decididamente no contempla ninguna de las soluciones previstas en el derecho uruguayo, como la posibilidad de pedir una reducción de la contraprestación ante un cumplimiento defectuoso. Trasladar estas soluciones a un programa de *software* es un desafío y otro desafío es trasladarlas a una *blockchain*, cuya principal ventaja es justamente la inmutabilidad.

6. Modificaciones contractuales. Lo más desafiante, conceptualmente, es cómo los contratos inteligentes lidiarán con las modificaciones contractuales queridas por las partes. Como se vio anteriormente, los contratos inteligentes erigidos sobre *blockchain* gozan de la inmutabilidad de la que gozan las cadenas de bloques. En consecuencia, para modificar un contrato inteligente se debe “modificar” la cadena de bloques mediante el agregado de nuevas transacciones o bloques que reflejen los cambios contractuales pretendidos. Si bien esto no es impracticable, por vía oblicua termina socavando las bases y bondades atribuidas a los contratos inteligentes, puesto que se reconocería que los contratos inteligentes admiten algún tipo manipulación en su “automatismo”.

7. Imposibilidad legal superviniente. La ley reconoce ciertas situaciones que absolverán a una parte del desempeño de su prestación o que harán requerida algún tipo de modificación al contrato. Cuando un contrato se vuelve imposible legamente en su cumplimiento después de que se forma, las partes quedan exentas del cumplimiento y generalmente no hay remedio para la parte perjudicada. Berdaguer (1994) expresa que la imposibilidad puede ser originaria o superviniente. La originaria torna inválido el contrato; la superviniente extingue por imposibilidad de pago a la obligación. Particularmente, con relación a la imposibilidad jurídica, J. Gamarra (1990) dice que la imposibilidad es jurídica cuando las cosas están fuera del comercio de los hombres o cuando el acreedor no tiene interés en la prestación.

Así, en los casos en donde el cumplimiento de una de las prestaciones deviene imposible de manera superviniente por disposición legal (y, en consecuencia, una o ambas partes se ven liberadas del cumplimiento de su prestación en contratos sinalagmáticos) la pregunta que surge es cómo el contrato inteligente podrá percibir y reflejar esta realidad en la cadena de bloques. Esto es un problema para el contrato inteligente y, sobre todo, para los oráculos, que son los encargados de aportar información externa a la cadena de bloques y contribuyen con la información requerida para la verificación de las condiciones que desencadenan la ejecución contractual en los *smart contracts*. En este caso se dependerá de información externa a la cadena de bloques, provista de manera no automatizada y por un intermediario central; atributos exactamente contrarios a los de los contratos inteligentes y a aquello que, supuestamente, hace de los contratos inteligentes tan disruptivos y ventajosos.

8. Riesgos. Se está ante una hipótesis de riesgos cuando el incumplimiento es fortuito. Conforme establece el artículo 1557 del C.C. en las obligaciones de dar, en contratos bilaterales, la cosa perece para el acreedor; esto es, el riesgo lo sufre el acreedor, lo que significa que, ante la imposibilidad de su contraparte de cumplir con su obligación, no se extingue la propia. Esta solución del Código uruguayo tiene una explicación histórica y, aunque, como señala J. Gamarra (1999), parece reñida —no solamente con la equidad sino con el sentido común— es derecho vigente en Uruguay.⁸ Entonces, ¿qué pasa en los

⁸ J. Gamarra (1999) también señala, a través del concepto de sinalagma funcional y de la consideración global y económica del contrato, que nadie podría aceptar que un contrato implique, por ejemplo, un intercambio de precio por nada.

Berdaguer (1994) se expresa de igual manera y agrega incluso que otra razón de sentido común que llevaría a la solución contraria a aquella que plantea el Código Civil es que, si la cosa con la que se debe cumplir queda sujeta a la guarda y contralor del deudor, es lógico que no sea el acreedor el que tenga que soportar el riesgo.

smart contracts cuando la cosa que debe ser entregada, por ejemplo, un paquete físico (debiendo ser la verificación de la entrega trasladada a la cadena de bloques), parece sin culpa del deudor y el acreedor igualmente se ve obligado a cumplir su prestación? Si la información con relación a la ejecución de la prestación (que al tiempo es “condición” para la ejecución de la obligación del acreedor) no se verifica en la cadena puesto que la cosa pereció, ¿cómo el programa ejecutará automáticamente la obligación dependiente del acreedor? De no hacerlo, no estaría este programa contractual en plena concordancia con la norma de derecho.

9. Pago. Pago de lo indebido. ¿El automatismo, propio de los contratos inteligentes, en donde la ejecución no depende de la voluntad humana de las partes, es pago? Como señala Berdaguer (2000), la obligación se constituye con determinada finalidad y tiene por objeto la realización de determinada prestación. En el cumplimiento se integran ambos elementos, puesto que el pago supone la realización voluntaria de la prestación debida y con él, además, se debe obtener cierto resultado práctico, la satisfacción del interés del acreedor. En igual sentido, se expresa J. Gamarra (1953). Para Berdaguer y parte de la doctrina, el pago es un negocio jurídico de segundo grado. Cariota Ferrara y Blengio, citados por Berdaguer, hablan de hipótesis de conexión funcional como aquellas situaciones en donde entre determinados negocios existe un ligamen tal que hay relación de interdependencia, el pago sería una de ellas. Caffera (2018), por su parte, señala que el cumplimiento es satisfacción del interés del acreedor, pura y exclusivamente, y soslaya el elemento voluntario del pago. Para Cafaro y Carnelli (1990), por su parte, solamente hay cumplimiento cuando se satisface el interés del acreedor.

Sin embargo, aún para quienes sostienen, como Berdaguer (2000), que el pago requiere la voluntad, esto no sería un problema del *smart contract* si, como señala Tur Faúndez (2018), se entiende que el consentimiento en los *smart contracts* es doble. Este implica el habitual consentimiento que determina la perfección del contrato y el consentimiento preconstituido sobre la consumación automática de las prestaciones.

Por su parte, el *smart contract* no impide, pero dificulta, que se dé un pago por tercero. En efecto, es posible que un tercero realice la prestación en favor del deudor de forma que satisfaga el interés del acreedor, pero lo que previsiblemente ocurrirá es que se efectúe un doble pago.

Asimismo, la propia estructura de los contratos inteligentes dificulta que se efectúe un pago a favor de un acreedor aparente. Es también el carácter automático el que impide, de principio, la dación en pago y los demás subrogados en el cumplimiento. Una vez

cumplidos los presupuestos, la prestación se ejecutará de manera automática en la cadena de bloques tal como originariamente estaba prevista.

En materia de cumplimiento, parece, entonces, que los contratos inteligentes suprimen por la vía de los hechos y su operativa varias opciones previstas legalmente en el ordenamiento jurídico uruguayo.

10. Condición resolutoria tácita y pacto comisorio. Aquí la pregunta parece ser si el derecho potestativo propio de estos institutos tendría cabida en los contratos inteligentes, en donde justamente la suposición es que se evitará, con el código, el incumplimiento, uno de los supuestos para la aplicación de ellos.

Particularmente, con la utilización de *smart contracts* frente a estos institutos, los operadores se ahorran, por lo menos, un problema: el deber de restitución. Como señalan Cafaro y Carnelli (1989), el efecto necesario de la resolución del contrato por incumplimiento es únicamente la liberación de las partes. La pérdida del derecho por el ex-adquirente y su reasunción por el ex-enajenante y el deber restitutorio solo se conciben en caso de que se hubieren ejecutado prestaciones. Entonces, en un *smart contract* en donde se hubieren ejecutado parcialmente prestaciones con anterioridad al incumplimiento (hipótesis algo inverosímil por la propia función del contrato inteligente), operada la resolución del contrato, surge el deber de restitución debido a que el ex-adquirente ya no tiene ninguna causa de atribución patrimonial para conservar dicho bien. Este deber, cuyo contenido, según dichos autores, es poner materialmente la cosa a disposición del ex-enajenante, puede fácilmente ser cumplido por el propio *smart contract* (y potenciado por la incipiente tokenización de activos) de la misma forma que originariamente se cumplió con la prestación principal.

11. Excepción de contrato no cumplido. Miccio, citado por De Cores (2013), define la excepción de contrato no cumplido como el poder que la ley le atribuye a cada uno de los contratantes de rehusarse a cumplir con su obligación si el otro no cumple o no ofrece cumplir contemporáneamente la propia salvo que términos diversos se hayan establecido por las partes o resulten de la naturaleza del contrato. Respecto de la excepción de contrato no cumplido, aplican los comentarios realizados en el numeral anterior, esto es, difícilmente alguna de las partes deba utilizar este mecanismo de autotutela de sus intereses, asumiendo esta actitud defensiva (Gamarrá J., 1999), justamente porque en los *smart contracts* la ejecución es automática y ajena a la voluntad humana.⁹

⁹ Los propios *smart contracts* son el ansiado mecanismo de autotutela para las partes en un contrato.

Asimismo, en este caso se suma un obstáculo práctico que impide el ajuste de este instituto a la realidad de los *smart contracts*. No es posible que el código pueda percibir que el demandante (y quien se exceptiona) está pronto para cumplir con su obligación conforme la regla de cumplimiento simultáneo de los contratos bilaterales (Gamarra J., 1999). Nuevamente, en este caso, el código dependerá, para la aplicación plena de este instituto, de los oráculos, con todas las desventajas que ello supone.

12. Condiciones negativas. Estas condiciones suponen un verdadero obstáculo para los *smart contracts*. La condición negativa supone que la existencia de una obligación (o su cese) pende de la no verificación de un hecho (Cafaro & Carnelli, 1989). Parece, entonces, más alambicado para un código la constatación de la no ocurrencia de un hecho, particularmente cuando para su no ocurrencia no se haya fijado un plazo determinado. Entonces, en caso de no determinarse el tiempo para la verificación de la condición, ¿de qué manera razonable puede evidenciarse para el código que el suceso no ocurrirá de manera absoluta, objetiva y definitiva (Cafaro & Carnelli, 1989)?

De igual forma, en los casos de frustración de la condición (en este caso, sea ella negativa o positiva) cuando dicha frustración proviene de culpa o dolo de quien la estipuló o de “aquel que se obligó bajo ella”, el código solo podrá verificar la existencia de culpa o dolo de manera externa, de modo tal de tener a la condición por cumplida conforme señala el art. 1420 del C.C. Es imposible para el código determinar, sin participación humana y central, la verificación de la condición a pesar de su frustración en estas hipótesis (incluso porque este tema es discutido por los operadores de derecho). Como señalan Cafaro y Carnelli, ¿basta con la mera constatación de la no realización de conductas preparatorias para entender que se ha verificado igualmente la condición a pesar de su frustración (de manera culposa o dolosa por aquel que se obligó bajo ella al no realizar los actos preparatorios)? Lo mismo ocurre en los casos en donde la frustración de la condición es solo consecuencia del ejercicio de un derecho. Es difícil que el código pueda, por sí solo, verificar y estar programado para valorar esto, sobre todo en hipótesis en donde el derecho puede, en realidad, ser ejercido de manera abusiva. Todo este panorama se complejiza, enormemente, considerando que el artículo 1420 debe entenderse como una aplicación del principio de buena fe en el derecho uruguayo (Blengio, 1987; Gamarra J. L., 2009)?

13. Teoría de la imprevisión. La posibilidad de modificación judicial de las obligaciones de un contrato conmutativo, basado en el hecho de haberse alterado sustancialmente las condiciones bajo las cuales las obligaciones se contrajeron, ha sido

planteada desde larga data en Uruguay. Sin embargo, a pesar de ser una discusión que ya tiene años, la doctrina (no así la jurisprudencia, que, casi de manera unánime, la rechaza) se mantiene dividida en torno a la posibilidad de alteración del contrato cuando la ecuación económico-patrimonial que él representa se ve alterada. Entre quienes rechazan dicha posibilidad se encuentra J. Gamarra (2006), quien rechaza que el fundamento para permitir tal modificación sea el concepto de equidad, buena fe o el más reciente de operación económica (como forma de integrar el contrato). En la misma línea, se encuentra Caffera (2018), quien también rechaza el concepto del contrato como operación económica por vago y laxo. Y entre quienes sostienen la posibilidad de modificación del negocio se puede mencionar a Blengio (2002), quien funda su posición en el principio constitucional de igualdad. Es claro que cualquier discusión con relación a la imprevisión contractual o teoría de la imprevisión en los contratos inteligentes ya no tiene sentido. Es decir, es innegable que no tiene lugar en los *smart contracts*. Para los *smart contracts*, poco importa si el deudor se ve forzado a cumplir su obligación cuando han cambiado sustancialmente las condiciones en que el contrato se originó (aun entendiendo que, de haberse dado dichas condiciones al tiempo de celebración, el contrato no se hubiera celebrado o, por lo menos, se habría perfeccionado de manera sustancialmente diferente).

14. Nulidad. “La nulidad pronunciada por sentencia pasada en autoridad de cosa juzgada da a las partes derecho para ser repuestas al mismo estado en que se hallarían” (art. 1565, CC) Sea que se adhiera a la posición de Cafaro y Carnelli (1989) con relación a la autonomía del concepto de existencia con relación al de nulidad/validez, sea que se rechace (Gamarra J., 2000), los efectos de la nulidad son los mencionados por el citado artículo. Independientemente del régimen de restituciones que se siga con relación a terceros y de si se distingue si dichos terceros se encuentran de buena o mala fe (Blengio, 1995), todas estas discusiones son extrañas al *smart contract*. Con relación a estos, la principal pregunta aquí es cómo se trasladaría lo resuelto judicialmente a la cadena de bloques que, por definición, es inmutable. Esta misma pregunta se realiza Heredia (2020).

15. Ley y jurisdicción aplicable. Como menciona Heredia (2020):

Dado el carácter territorial de la jurisdicción, sería imposible poder demandar a la contraparte en un *smart contract* descentralizado, salvo que algún “operador” de la red permita identificarlo, o que se pueda identificar al “creador” de una *blockchain*.

Además, no serían menores las dificultades de un Tribunal a la hora de interpretar un contrato inteligente, escrito en un lenguaje de programación normalmente desconocido para un Juez, y más allá de las pericias técnicas que se puedan disponer a pedido de parte o como medidas para mejor proveer para intentar descifrar qué dice el código de un contrato inteligente (pp. 145-146).

En este punto lo conveniente resultaría que las partes hayan determinado los criterios para la resolución de controversias al momento del acuerdo.

Se coincide con la posición de Pérez Comenale (2021) que sugiere, en lo relativo a las *Decentralized Autonomous Organizations* (que, en definitiva, son *smart contracts*), apartarse de la lógica tradicional y aplicar el sentido común en el mundo virtual descentralizado. De esta forma, para cualquier conflicto que surja entre las DAO y sus miembros o terceros, deberían regir únicamente los mecanismos de autorregulación establecidos propiamente en este tipo asociativo. Kaal y Calcaterra, citados por Heredia (2020), plantean la necesidad de una justicia descentralizada.

En caso de que no se hubiera definido un mecanismo de resolución de controversias, tratándose los *smart contracts* de contratos electrónicos, ha de acudirse entonces a la normativa general de los negocios jurídicos y contratos que regula la contratación electrónica, si la hubiera a nivel nacional o también internacional. Lo anterior es posible porque, en la perspectiva técnica, *los smart contracts* no serían en sí mismos un contrato (puesto que tal código expresa o forma parte de otro acuerdo con relevancia jurídica que le da sentido, que sí debe ser conceptuado como una modalidad del contrato electrónico, constituyendo, entonces, el código tan solo el soporte de este). Sin embargo, el hecho de que el *smart contract* se ejecute en la cadena de bloques genera preguntas jurisdiccionales con respecto a ellos, por cuanto operan en conexión con un libro mayor distribuido (*blockchain*). En cuyo caso, si surge una disputa ¿dónde se produce la ejecución de un *smart contract* en el libro mayor distribuido? Esta pregunta es de difícil respuesta.

Aplicaciones prácticas actuales

En este apartado se seleccionaron algunos ejemplos de uso de *smart contracts* de los mencionados por Heredia (2020):

- SWIFT, que brinda un sistema de proceso de datos y una red de telecomunicaciones mundial y gestión de pagos entre instituciones financieras, utiliza, por ejemplo, oráculos asociados a *smart contracts* para realizar las transacciones.
- En el mercado inmobiliario, en tanto se avance hacia la tokenización de bienes del mundo físico, será posible realizar *smart contracts* sobre una propiedad, con pagos en criptoactivos o en dinero fiduciario.
- En el sector de seguros, un caso interesante es el de AXA, que ofrecía seguros por retraso de vuelos 100 % en *blockchain*, con pagos automatizados mediante *smart contracts* si los vuelos asegurados sufrían retrasos mayores a dos horas.
- El caso más cercano es en materia de gestión digital de derechos. MediaChain, una empresa emergente de *blockchain*, comprada por Spotify en 2017. Entonces, todos los pagos debidos a los artistas de la plataforma se realizan a través de *smart contracts*.

Se seleccionaron los anteriores ejemplos por cercanía, pero en la cadena de suministro, en el transporte marítimo, en la industria farmacéutica (para los ensayos) entre otros, los *smart contracts* son ampliamente utilizados.

Conclusiones

Esta tecnología, si bien no supone nuevas reglas, ciertamente las desafía y siendo tan disruptiva también causará transformaciones en el derecho.

Es claro que los contratos inteligentes se justifican en el principio de fuerza vinculante de los contratos y en el principio de igualdad entre las partes en función de los que “Los contratos legalmente celebrados forman una regla a la cual deben someterse las partes como a la ley misma” (art. 1291, CC) y “La validez y el cumplimiento de los contratos no pueden dejarse al arbitrio de uno de los contrayentes” (art.1253, CC). Sin embargo, lo que puede tener un fin loable, como el de asegurar la observancia plena de dichos principios, puede encontrar en la práctica verdaderos obstáculos y transformarse paradójicamente en una fuente de desigualdades. En principio, no considerar otros

conceptos e institutos de derecho que vienen, de alguna manera, a atemperar el respeto ciego de los contratos e introducen conceptos cargados socialmente que deben ser valorados en la vida jurídica puede terminar siendo inequitativo y socialmente contraproducente. Incluso, actualmente, se habla de la función social del contrato y existen ya legislaciones muy cercanas en la región que la reconocen. Se puede mencionar la Ley 13.874, del 20 de setiembre de 2019, de la República Federativa de Brasil, que recoge este concepto expresamente en su artículo 7, que modifica el artículo 421 del Código Civil.¹⁰ Por el contrario, se podría entender también que el rol de la equidad se está redimensionando. En cualquier caso, es necesaria una discusión a este respecto.

Los *smart contracts* suponen mucho esfuerzo de adaptación del ordenamiento jurídico uruguayo. En particular, en materia de responsabilidad es claro que, con la multiplicación de los usos de la tecnología, la discusión sobre su atribución ha vuelto a recobrar importancia; se estima que las partes deberían asumir el riesgo propio de la tecnología. En general, trasladar soluciones como las comentadas en este trabajo en relación con el régimen general de contratación en materia de cumplimiento imperfecto, modificaciones contractuales negociadas por las partes, imposibilidad legal superviniente, riesgos, pago de lo indebido, obligaciones condicionales, teoría de la imprevisión y nulidades, por solo mencionar algunas, a un programa de *software* es un desafío y más aún trasladarlas a una *blockchain*.

Los *smart contracts* también suponen mucho esfuerzo de cambio de las relaciones en sociedad, esto particularmente vinculado con la utilización del lenguaje y su ambigüedad. El código es claro y preciso; es un manejo preestablecido de entradas para producir una salida esperada. En cambio, el lenguaje convencional no es ajeno a la ambigüedad.

Parece, así, que queda mucho camino por recorrer en esta materia para que los *smart contracts* alcancen su verdadera potencialidad. Sin embargo, estos ya son utilizados ampliamente en el medio. Si bien, muchos contratos nunca llegarán a los jueces de Uruguay por su propia naturaleza (que tiende a “prevenir” el incumplimiento), todavía quedan muchas cuestiones por resolver, o incluso el código podría “funcionar mal”, por lo que hay que estar preparados para los que efectivamente lleguen (sin considerar el valioso rol del asesoramiento, que también se verá fuertemente redimensionado).

¹⁰ “Art. 421. A liberdade contratual será exercida nos limites da função social do contrato. Parágrafo único. Nas relações contratuais privadas, prevalecerão o princípio da intervenção mínima e a excepcionalidade da revisão contratual” (NR).

Referencias

- Arruñada, B. (2018). Limitaciones de blockchain en contratos y propiedad. *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, 94(769), 2465-93.
- Banca D'italia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Università Roma Tre. (2023). Caratteristiche degli Smart Contract [Borrador v. 1.0, junio 2023]. https://www.bancaditalia.it/media/notizie/2023/Draft_Protocollo_smart_contract.pdf
- Berdaguer, J. (1994). *Fundamentos de derecho civil. Primera parte. La obligación. Vol. I*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Berdaguer, J. (2000). *Fundamentos del Derecho Civil. Primera parte. La obligación. Vol. II*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Blengio, J. (1987). El art.1420. La ficción de cumplimiento de la condición. *Anuario Derecho Civil Uruguayo*, XVII, 280-287.
- Blengio, J. (1995). Las consecuencias de la declaración de nulidad con relación a terceros subadquirentes de un bien objeto de un negocio nulo. Reflexiones preliminares sobre un nuevo enfoque. *La Justicia Uruguaya*, 111.
- Blengio, J. (2002). ¿Hacia una contratación más equilibrada y justa? Crónica de algunos remedios generales al desequilibrio de la relación contractual. *Anuario Derecho Civil Uruguayo*, XXXI, 539-554.
- Brasil. (2019, 20 de septiembre). Ley 13.874, https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Lei/L13874.htm
- Cafaro, E., & Carnelli, S. (1989). *Eficacia Contractual*. Abeledo Perrot.
- Cafaro, E., & Carnelli, S. (1990). Delimitación del concepto de objeto contractual. *Anuario de Derecho Civil Uruguayo*, XX.
- Caffera, G. (2018). *Obligaciones*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Cohn, A., West, T., & Parker, C. (2017). Smart after all: blockchain, smart contracts, parametric insurance, and smart energy grids. *Georgetown Law Technology Review*, 273. <https://perma.cc/TY7W-Q8CX>
- De Cores, C. (2013). Responsabilidad Contractual por Cumplimiento Defectuoso. En C. De Cores, R. Gamarra & B. Venturini (Eds.), *Incumplimiento de Contrato. Tratado Jurisprudencial y Doctrinario* (Vol. III). La Ley.
- De Cores, C., Gamarra, R., & Venturini, B. (2013). *Incumplimiento de Contrato. Tratado Jurisprudencial y Doctrinario*. La Ley.
- Dewey, J. N., Amual, S. S., & Seul, J. R. (2016). *The Blockchain: A Guide for Legal and Business Professionals*. Thomson Reuters.
- Flores Dapkevicius, R. (2023). *Legaltech*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. (1953). Teoría del cumplimiento. *Revista de Facultad de Derecho*, IV.
- Gamarra, J. (1987). *Tratado de Derecho Civil Uruguayo* (Vol. XVII). Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. (1990). *Tratado de Derecho Civil Uruguayo* (Vol. XIV). Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. (1999). *Tratado de Derecho Civil Uruguayo* (Vol. XVIII). Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. (2000). *Tratado de Derecho Civil Uruguayo* (Vol. XVI). Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. (2006). *Imprevisión y equivalencia contractual. Código Civil o Torre de Babel*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. (2011). *Buena fe contractual*. Fundación de Cultura Universitaria.

- Gamarra, J. (2013). *Tratado de Derecho Civil Uruguayo* (Vol. X). Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. (2018). *Tratado de Derecho Civil Uruguayo* (Vol. XXI). Fundación de Cultura Universitaria.
- Gamarra, J. L. (2009). Elementos accidentales. En C. de Cores (Ed.), *Obligaciones y cuasicontratos*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Grant Allen, J. (2022). Wrapped and Stacked. En J. Grant Allen & P. Hunn (Eds.), *Smart Legal Contracts*. Oxford University Press.
- Heredia, S. (2020). *Smart contracts: qué son, para qué sirven y para qué no servirán*. IJ Editores.
- Legerén-Molina, A. (2018). Los contratos inteligentes en España. La disciplina de los smart contracts. *Revista de Derecho Civil*, 5(2), 193-241.
<http://nreg.es/ojs/index.php/RDC>
- Legerén-Molina, A. (2019). Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques. Aspectos legales de blockchain. *Revista de Derecho Civil*, 6(1), 177-237. <http://nreg.es/ojs/index.php/RDC> ISSN 2341-2216
- Mik, E. (2017). Smart contracts: Terminology, technical limitations. *Research Collection School of Law*. 10.1080/17579961.2017.1378468
- Nakamoto, S. (2018). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin*.
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Ordoqui, G. (2017). *Buena fe contractual*. Fundación de Cultura Universitaria.
- Ortega Giménez, A. (2020, 24 de junio). Los “contratos inteligentes” (Smart Contracts)... ni son “contratos” ni son “inteligentes”. *ElDerecho.com*, Lefebvre <https://elderecho.com/los-contratos-inteligentes-smart-contracts-contratos-inteligentes>
- Panetta, K. (2018). Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. *Gartner*.
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019/>
- Pérez Comenale, A. (2021). Introducción a las “DAO”, organizaciones autónomas descentralizadas en la blockchain. En Instituto de Derecho Comercial, *Admirable conexión: derecho comercial, reformas y nuevas herramientas* (pp. 261-265). Fundación de Cultura Universitaria.
- Pérez, I. (2017, 5 de abril). Suecia concluye con éxito prueba de registro de propiedad basado en blockchain. *CriptoNoticias*.
<https://www.criptonoticias.com/aplicaciones/suecia-concluye-exito-prueba-registro-propiedad-basado-blockchain/>
- Raskin, M. (2017). The law and legality of smart contracts. *Georgetown Law Technology Review*, 305. <https://georgetownlawtechreview.org/wp-content/uploads/2017/04/Raskin-1-GEO.-L.-TECH.-REV.-305-.pdf>
- Szabo, N. (1996). Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. *Extropy Journal of Transhuman Thought*, 16.
- Techera, V. (2014). Incumplimiento imperfecto y sus remedios. *Revista de Derecho*, (9), 221-252.
- Tur Faúndez, C. (2018). *Smart Contracts: análisis jurídico*. Reus.
- UK Jurisdiction Taskforce. (2019). *Legal statement on cryptoassets and smart contracts*.
- Uruguay. (1994, 21 de noviembre). Ley 16.603: Código Civil.
<https://www.impo.com.uy/bases/codigo-civil/16603-1994>
- Uruguay. (2000, 17 de agosto). Ley 17.250: Ley de relaciones de consumo. Defensa del consumidor. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17250-2000>

Uruguay. (2008, 15 de octubre). Ley 18.362: Aprobación de rendición de cuentas y balance de ejecución presupuestal. Ejercicio 2007
<https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18362-2008>
Vos, S. (2022). End-to-End Smart Legal Contracts. En J. Grant Allen, & P. Hunn (Eds.), *Smart Legal Contracts*. Oxford University Press.

Cómo citar: García Fariña, S. (2024). Aproximación a los contratos inteligentes desde la perspectiva del régimen privado de contratación en el derecho uruguayo. Algunas dificultades para su adaptación. *Revista de Derecho*, (29), e3575.
<https://doi.org/10.22235/rd29.3575>

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT): 1. Conceptualización; 2. Curación de datos; 3. Análisis formal; 4. Adquisición de fondos; 5. Investigación; 6. Metodología; 7. Administración de proyecto; 8. Recursos; 9. Software; 10. Supervisión; 11. Validación; 12. Visualización; 13. Redacción: borrador original; 14. Redacción: revisión y edición.
S. G. F. ha contribuido en 1, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14.

Editora científica responsable: Dra. María Paula Garat.