

LA FORMACIÓN DE LOS CONTRATOS INTELIGENTES: ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DERECHO CHILENO.

THE FORMATION OF SMART CONTRACTS: ANALYSIS FROM THE
PERSPECTIVE OF CHILEAN LAW.

JOAQUÍN SÁEZ FERNANDÉZ * **
Universidad de Concepción - Chile

RESUMEN: El desarrollo de *Bitcoin* y la tecnología *blockchain* hicieron que los contratos inteligentes, que fueron teorizados hace más de dos décadas, tuvieran un impacto sustantivo en el mundo comercial actual, lo que lleva a generar variadas preguntas. En este trabajo buscamos analizar si los contratos inteligentes podemos llamarlos contratos en el sentido jurídico de la palabra. Para ello despejamos algunas dudas con respecto a la formación de este, concluyendo que, a pesar de encontrar claras diferencias en relación al derecho contractual tradicional, podemos considerarlos, en definitiva, como contratos.

PALABRAS CLAVES: Contratos inteligentes, cadena de bloques, Bitcoin, derecho chileno.

ABSTRACT: The development of bitcoin and blockchain technologies made smart contracts, which were theorized more than two decades ago, to have a substantive impact in today's commercial world, which leads to generate several questions. In this paper we seek to analyze whether smart contracts can be called contracts in the legal sense of the word. That for we clarify some doubts regarding the formation of this type of contract, concluding that despite finding clear differences in relation to traditional contract law, we can consider them, certainly, as contracts.

KEYWORDS: Smart contracts, blockchain, Bitcoin, Chilean law.

RESUMEN / ABSTRACT

* Estudiante de 4to año de Derecho, Universidad de Concepción. Correo electrónico: 93.joaquin@gmail.com.

** Este trabajo corresponde a la ponencia presentada en el 1er Congreso Estudiantil de Derecho Privado de la Universidad de Concepción, los días 29 y 30 de agosto de 2019.

I.- INTRODUCCIÓN ¹

Vivimos actualmente una revolución digital, donde día a día nuevas tecnologías están siendo desarrolladas al frente de nuestros ojos a un ritmo nunca antes visto. Si bien en el pasado, debido a que no tuvimos herramientas tan eficientes para crear conocimiento y por las exigencias del momento, la tecnología era creada y usada por el hombre para el desarrollo de labores físicas, hoy está siendo usada para automatizar nuestro pensamiento y distribuir valor.² Estos avances nos llevan incluso a repensar el derecho y a analizar el rol que cumple este.

En este trabajo analizaremos un ejemplo contemporáneo de este avance tecnológico, la llamada cadena de bloques (*blockchain*)³ y los contratos inteligentes (*smart contracts*)⁴ que se ejecutan en esta misma plataforma. La tecnología *blockchain*, ha permitido lograr que las partes de un contrato puedan realizar prestaciones sin la necesidad de confiar en la otra o bien en un tercero, lo que ha llevado a entusiastas a considerar incluso, el desplazamiento del sistema legal por uno alternativo y autónomo a este.⁵

Al investigar sobre estos contratos, nos percatamos del escaso -por no decir nulo- trabajo doctrinario que existe en Chile, y considerando que los tribunales más temprano que tarde conocerán de causas relacionadas con nuestro tema a investigar, pretendemos responder a ciertas preguntas que se suscitan y tratar de llenar ese vacío.

El objetivo de este trabajo va a ser analizar si los *smart contracts*, en definitiva, cumplen con los requisitos necesarios del derecho contractual para poder ser

¹ En lo respectivo a la terminología de este trabajo, utilizaré de igual manera los conceptos en castellano como en inglés para referirme a la cadena de bloques -*blockchain*- así como también sobre los contratos inteligentes -*smart contracts*-. Esto con el fin de evitar redundancias y por motivos de estilo. Por otra parte, preferí usar algunas citas en inglés, debido a que una eventual traducción al castellano podría alterar el sentido de esta. Cualquier traducción que aparezca en el presente trabajo es de mi autoría.

² Algunos consideran que con el desarrollo de la tecnología *blockchain* estaríamos pasando de un “Internet de la Cosas” (IoT) a un “Internet del Valor” (IoV). Este último consistiría en poder transferir cualquier bien, desde acciones hasta votos, puntos de pasajero frecuente hasta propiedad intelectual y más. GUEST AUTHOR, “Forget the ‘Internet of Things’, ‘Internet of Value’ is on its way”, 2017, <https://www.newsbtc.com/2018/02/20/forget-iot-iov-on-its-way/>, consultada: 13 de marzo de 2019.

³ Se puede conceptualizar como un registro contable que contiene todas las transacciones alguna vez ejecutadas en la red Bitcoin y consiste en un libro digital, distributivo, permanente e inmutable que es llevado a cabo por todos los nodos del sistema. Se verá con mayor profundidad en la Parte II.

⁴ Por ahora los definiremos como ciertos acuerdos expresados en código cuya ejecución se encuentra automatizada. Se analizará en la Parte III.

⁵ “Los contratos inteligentes no necesitan de un sistema legal para existir: ellos pueden operar sin ningún marco legal general. De hecho, representan una alternativa tecnológica a todo el sistema legal.” SAVELYEV, Alexander, “Contracts law 2.0: ‘Smart’ contracts as the beginning of the end of classic contract law”, *Higher School of Economics Research Paper*, 2016, No. WP BRP 71/LAW/, p. 21.

considerados contratos y si por otro lado podemos dejar de depender de un sistema legal para hacer cumplir los contratos. Para esto vamos a empezar explicando en la Parte II, como funciona la tecnología sobre la cual estos se ejecutan, debido a que es esencial para el entendimiento de la parte siguiente. Y finalmente en la Parte III, ahondaremos en el discutido concepto de los contratos inteligentes, para determinar si estos cumplen o no con el derecho contractual chileno.

II.- LA TECNOLOGÍA

1.- Cadena de Bloques

1.1.- Concepto y Funcionamiento

En noviembre del año 2008 Satoshi NAKAMOTO propuso *Bitcoin* como el primer sistema electrónico de pago basado en una red descentralizada *peer-to-peer*⁶ sin la necesidad de una tercera parte confiable. La tecnología usada para este protocolo es la llamada *Blockchain* o Cadena de bloques en castellano. Esta se puede definir como: un registro contable que contiene todas las transacciones alguna vez ejecutadas en la red *Bitcoin*⁷ y consiste en un libro digital, distributivo, permanente e inmutable que es llevado a cabo por todos los nodos⁸ del sistema. Esta innovación permite que en la red, que es abierta, todos los participantes puedan realizar transacciones sin la necesidad de confiar en un tercero, ya que las transacciones son automáticamente verificadas y grabadas por los nodos en la red mediante algoritmos criptográficos, sin intervención humana, autoridad central o una tercera parte (por ejemplo: un gobierno, bancos, instituciones financieras u otra organización). Incluso si algunos nodos son deshonestos o maliciosos, la red es capaz de verificar y proteger correctamente las transacciones registradas en el

⁶ Los "peers" son sistemas computacionales que se encuentran conectados entre si por el Internet. Archivos pueden compartirse entre los sistemas en la red sin la necesidad de un servidor central. Diccionario TechTerms, <https://techterms.com/definition/p2p>, consultada: 4 enero de 2019.

⁷ Tener en cuenta que existen más de una Cadena de bloques. Por ejemplo, la de *Ethereum*. Y en modo sintético estas pueden tener características distintas. Pueden ser Públicas, en el que cualquier usuario puede añadir bloques o leer lo registrado; cadenas privadas en que la escritura solo está abierta para sus miembros y la lectura puede estar configurada de la misma manera o ser mas público; y cadenas semipúblicas.

⁸ Un nodo es un computador que ejecuta el software *Bitcoin* y ayuda a esta a que siga funcionando mediante la participación en el relevo de información. ACHESON, Noelle, "How bitcoin mining works", 2013, <https://www.coindesk.com/information/how-bitcoin-mining-works>, consultada: 6 enero de 2019.

libro mediante un mecanismo llamado *proof-of-work*,⁹ que hace que el control autoritario del humano sea innecesario.

Cada cadena de bloques es encriptada y organizada en pequeños grupos de información que son llamados bloques.¹⁰ Cada bloque contiene información sobre un cierto número de transacciones, en referencia al bloque precedente de la cadena, como también el resultado del complejo puzzle matemático que es usado para validar la información asociada a ese bloque.¹¹ Una copia de la cadena es guardada en cada computador (nodo) y estos se sincronizan periódicamente para revisar que se encuentren compartiendo la misma base de datos. Un nuevo bloque va a unirse al final de la cadena solo cuando haya consenso de la validación de la transacción. El consenso se puede lograr mediante diferentes maneras, siendo el *Proof-of-Work* el mecanismo más utilizado.¹²

Una vez que el bloque ha sido agregado a la cadena, no puede ser eliminado y los participantes de la red pueden verificar de manera independiente el contenido de la base de datos registrada, y asegurar que es consistente con lo que los otros participantes también ven. Por eso se vuelve un registro permanente que todos los computadores en la red pueden usar para coordinar una acción o verificar un evento. Como consecuencia, cualquier modificación o alteración a los datos será rechazada de manera inmediata por todos los participantes.

Antes de la creación de la cadena de bloques, no era posible coordinar actividades individuales en internet sin un órgano centralizado que se asegurara de que nadie manipulara maliciosamente los datos. Incluso muchos científicos computacionales no creían que era posible que un grupo de personas pudieran llegar a un consenso sin tener entre ellos un objetivo común. Esto se ve reflejado en un problema llamado “Problema de los Generales Bizantinos”.¹³ Este problema pone en cuestionamiento cómo un sistema distributivo de computadores puede llegar a un consenso sin recaer en la autoridad de un

⁹ El *proof-of work* consiste en un rompecabezas matemático difícil y lento, requerido para las redes. Los nodos denominados "mineros" como condición para ser confiables, verifican las transacciones de la red y obtienen una recompensa. Todo el proceso se llama "minería". ACHESON, cit. (n. 8).

¹⁰ Block, *Bitcoin Wiki*, <https://en.bitcoin.it/wiki/Blocks>, consultada: 3 de enero de 2019.

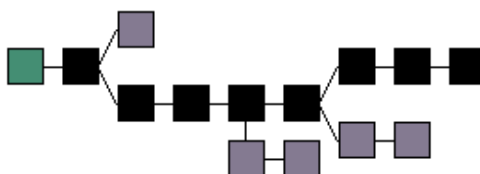
¹¹ Todas las operaciones en la cadena de bloques son validadas por medio de una firma digital creada por una particular función *hash*, la que es usada para mantener el registro de todas las transacciones incorporadas a la cadena. Cualquier diferencia en los datos de entrada producirá diferencias en los datos de salida y por lo tanto una huella digital diferente.

¹² Existen otros tipos de mecanismos de consenso, como por ejemplo el *Proof of Stake*. El *Proof of Stake* es un mecanismo menos intenso computacionalmente hablando que el *Proof of Work*. Ver https://en.bitcoin.it/wiki/Proof_of_Stake, consultada: 6 de enero de 2019. Este mecanismo no requiere poder procesador del computador, sino que el derecho a voto depende de la cantidad de recursos que se tenga, por ejemplo, una divisa virtual.

¹³ Véase a LAMPERT, Leslie, “The Byzantine Generals Problem”, 1982, <https://people.eecs.berkeley.edu/~luca/cs174/byzantine.pdf>, consultada: 6 enero de 2019.

órgano central, en el sentido que la red de computadores pueda resistir un ataque de un mal intencionado.¹⁴ Consiste en que tres divisiones del imperio Bizantino están acampando afuera de una ciudad enemiga con el objetivo de conquistarla. Estas son comandadas por tres generales independientes, por lo que deben escoger un plan común de ataque, solo comunicándose por medio de mensajeros. Sin embargo, hay un traidor en el grupo que busca evitar que los generales lleguen a un acuerdo, ya sea omitiendo información relevante, o bien, engañándolos para que ataquen de manera prematura.¹⁵

La cadena de bloques resuelve este problema.¹⁶ Al encontrarse la información dentro de la red de computadores, esta es automáticamente transparente y verificable por medio de ciertos problemas matemáticos, los cuales necesitan poder computacional para resolver. Esto hace muy difícil, por no decir imposible, cualquier ataque malicioso que busque alterar la información con datos falsos, a menos que este sujeto controle el 51% de la fuerza computacional de la red.¹⁷ Aquí un ejemplo:¹⁸



III.- LOS CONTRATOS INTELIGENTES Y EL DERECHO

1.- Concepto y Clasificación

Los contratos inteligentes representan la fusión de dos avances tecnológicos, la contratación electrónica y la criptografía. Estos fueron teorizados y definidos dos décadas atrás, sin embargo han tomado gran relevancia hoy con la creación de la cadena

¹⁴ LAMPERT, cit. (n. 13).

¹⁵ LAMPERT, cit. (n. 13).

¹⁶ NAKAMOTO, Satoshi, "Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer", 2008, https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf: "La decisión de la mayoría está representada por la cadena más larga, en la cual se ha invertido el mayor esfuerzo de proof-of-work. Si la mayoría de la potencia CPU está controlada por nodos honestos, la cadena honesta crecerá más rápido y dejará atrás cualquier cadena que compita. Para modificar un bloque pasado, un atacante tendría que rehacer la proof-of-work del bloque y de todos los bloques posteriores, y entonces alcanzar el trabajo de los nodos honestos" NAKAMOTO demuestra que "la probabilidad de que un atacante más lento los alcance, disminuye exponencialmente a medida que se añaden bloques posteriores".

¹⁷ NAKAMOTO, cit. (n. 16), p. 6.

¹⁸ Los bloques de la cadena principal (negro) son la más larga serie de bloques que van desde el primer bloque (verde) hasta el último. Los bloques grises son aquellos que no están en la cadena más larga y por lo tanto no son usados.

de bloques y por lo tanto su presencia e importancia ha aumentado de manera exponencial.¹⁹ Para algunos autores, estos representan el último paso dentro de la evolución de los contratos electrónicos y para otros (dentro de los cuales me suscribo) son completamente distinguibles de cualquier tipo de contrato anterior.

Es probable que cuando se habla de estos contratos, nos estemos refiriendo a cosas distintas, debido a que todo depende desde la perspectiva con la cual se analice. Por lo tanto, es necesario empezar por resolver que se entiende por “contrato inteligente”, o su equivalente en inglés, “*smart contracts*”.

STARK²⁰ realiza una visión general y distingue dos formas por las cuales se pueden entender estos contratos. Si miramos desde una perspectiva operacional o bien informática, la palabra “contrato” se refiere a ciertas secuencias de código que buscan cumplir ciertas obligaciones y ejercer ciertos derechos, y que pueden tomar control de ciertos bienes dentro de una cadena de bloques con las características y particularidades que de ella derivan. A estos los denomina “*Smart Contract Code*”. Por lo tanto, no representarían lo que nosotros consideramos como un contrato en el sentido tradicional de la palabra. Por ejemplo, estos pueden significar una transacción financiera a plazo (transferir 3 BTC de Daniel a Manuel el primero de marzo de 2019) como también podría significar una modificación en los permisos de gobernación sobre las cuentas de control dentro de la cadena (Si Daniel ha votado que sí, remover el derecho de voto de Manuel sobre la Aplicación Z y notifique las siguientes cuentas...²¹).

Por el contrario, si los analizamos desde una perspectiva legal, consiste en determinar cómo logran expresar e implementar un contrato legal en el software, que puede o no encontrarse en la plataforma *blockchain*. Por lo tanto consisten en una mezcla entre *smart contract code* y prosa jurídica contractual, teniendo el código un uso específico: articular, verificar y hacer cumplir el acuerdo entre las partes.²² A estos los llamó “*Smart Legal Contracts*”. El típico ejemplo sería la máquina dispensadora de Nick SZABO,²³ en virtud de la cual una persona introduce una moneda en la máquina, y una vez

¹⁹ O'SHIELDS, Reggie “Smart contracts. Legal agreements for the blockchain”, *North Carolina Banking Institute*, 2017, N°21, p. 179, comparte esta opinión cuando afirma que: “Variaciones de los contratos inteligentes (...) han existido por décadas. Sin embargo, el concepto ha adquirido una nueva relevancia y posibilidades con la llegada de Bitcoin y su tecnología subyacente llamada blockchain”.

Así como también LEGEREN, Antonio, “Los contratos inteligentes en España, la disciplina de los smart contracts”, *Revista de Derecho Civil*, 2018, N° 2, p. 196.

²⁰ STARK, Josh, “Making sense of blockchain smart contracts”, 2016, <https://www.coindesk.com/making-sense-smart-contracts>, consultada: 11 de febrero de 2019.

²¹ STARK, cit. (n. 20).

²² STARK, cit. (n. 20).

²³ SZABO, Nick, “Smart contracts, building blocks for digital market”, 1996, http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html, consultada: 10 de febrero de 2019. Los definió como “A set of

que ésta realiza su selección, y sin existir intervención humana del vendedor (que en este sentido sería el dueño de la máquina) desencadena de manera automática el resultado establecido en el código informático y por lo tanto, concluyéndose un contrato de compraventa.²⁴⁻²⁵

Lo que distingue a ambas categorías recae entonces, por un lado, en si estas se ejecutan dentro de la cadena de bloques o bien fuera de esta, y por otro, los efectos que pueden producir, que en definitiva es una consecuencia de la plataforma o soporte en que se verifican más que el código mismo.²⁶ Ya que los dos subtipos de *smart contracts* tienen en común la existencia de acuerdos expresados en código y cuya ejecución, una vez que se verifiquen los presupuestos preestablecidos, se realizará de manera automática. En este sentido los dos contratos pueden producir efectos jurídicos, ya sea dentro o fuera de la cadena de bloques y por lo tanto son “legal” como también ambos son conformados por secuencia de código y por tanto son “code”.²⁷

Para que la secuencia de código expresada en el acuerdo pueda ser ejecutada de manera automática, y por lo tanto, sin la intervención de las partes o de un tercero, es menester que esta siga la lógica booleana,²⁸ es decir, que el código este estructurado en

promises, including protocols within which the parties perform on the other promises. The protocols are usually implemented with programs on a computer network, or in other forms of digital electronics, thus these contracts are "smarter" than their paper-based ancestors. No use of artificial intelligence is implied"

²⁴ SZABO, Nick, "The idea of smart contracts", 1997, <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>, consultada: 11 de febrero de 2019.

²⁵ Al no existir consenso en la terminología usada para referirse a los contratos inteligentes, existen varios conceptos alternativos, ya sean en un sentido amplio como más restringidos. Destacamos los siguientes: CLACK, Christopher; BAKSHI, Vikram; BRAINE, Lee, "Smart contract templates: foundations, design landscape and research directions", 2017, <https://arxiv.org/abs/1608.00771v3>, consultada: 12 de febrero de 2019: "A smart contract is an automatable and enforceable agreement. Automatable by computer, although some parts may require human input and control. Enforceable either by legal enforcement of rights and obligations or via tamper-proof execution of computer code". En otro sentido y dándole énfasis a la no intervención humana RASKIN, Max, "The law and legality of Smart Contracts", *Georgetown law technology review*, 2017, N°305, p. 309: "un contrato inteligente es un acuerdo cuya ejecución se encuentra automatizada". Por último, SAVELYEV, cit. (n. 5), pp. 12-16. Considera como esenciales las siguientes características: La naturaleza electrónica, implementación de software, certeza, naturaleza condicional, auto ejecución y la auto suficiencia. Es decir, cuando existen estas seis características, podemos hablar de *smart contracts*.

²⁶ STARK, cit. (n. 20). Señala que muchos defensores de la tecnología *blockchain* ven grandes posibilidades en ella y por lo tanto, más allá de simplemente imitar o complementar los contratos legales de hoy en día, tal vez los "smart contract code" pueden ser usados para facilitar nuevos tipos de acuerdos comerciales, a los que llama "smart alternative contracts".

²⁷ En este sentido seguimos a LEGEREN, Antonio, "Los contratos inteligentes en España, la disciplina de los smart contracts" *Revista de Derecho Civil*, 2018, N2, p.198-199.

²⁸ Es una forma algebraica en que todos los valores son reducidos a verdadero o falso. Tiene especial importancia en la informática porque calza perfecta con el sistema binario en que cada bit tiene un valor de uno (1) o cero (0).

el sentido de *si/entonces/si no*: si se cumple la circunstancia preestablecida (*si*), entonces se va a ejecutar esta acción (*entonces*); si no se cumple (*si no*), se ejecutara otra acción preestablecida.^{29 - 30}

Sin embargo, a nuestro juicio y debido al carácter eminentemente jurídico de este trabajo, consideramos que esta clasificación no es la adecuada para analizar los contratos inteligentes, ya que está creada según la ubicación de éste y no según si producen efectos jurídicos. Es por esto que nosotros distinguimos, dentro de los *Smart Contracts*, entre aquellos jurídicamente relevantes y jurídicamente irrelevantes. Los primeros serían aquellos acuerdos que están destinados a crear derechos personales y las correlativas obligaciones, pero se sub clasificarían en los que se encuentran expresados en su totalidad en código dentro de la plataforma *blockchain* y los que se encuentran expresados parcial o totalmente en código, pero fuera de la cadena de bloques. Así, dentro de la primera sub clasificación no es posible la intervención humana una vez perfeccionado el contrato, ya que el acuerdo en su totalidad está expresado en código y este se ejecutará de manera irrevocable una vez que se cumplan las condiciones establecidas. Siguiendo el mismo ejemplo anterior, aquí cabría una transacción financiera a plazo (transferir 3 *BTC* de Daniel a Manuel el primero de marzo de 2019). En la segunda sub clasificación, al encontrarse fuera de la cadena de bloques, este sería susceptible de intervención humana una vez perfeccionado, y por lo tanto el contrato podría no ejecutarse. En el ejemplo de la maquina dispensadora de *SZABO*, la otra parte podría desconectar la maquina y así evitar la ejecución. Y por último, los contratos inteligentes jurídicamente irrelevantes serian aquellos que no están destinados a crear derechos personales ni sus correlativas obligaciones y que están dentro de la plataforma *blockchain*. Lo que sería, por ejemplo, mandar un mensaje a alguna dirección.³¹

En las siguientes páginas centraremos el estudio de este trabajo en los contratos inteligentes que se ejecutan en la cadena bloques y que producen efectos jurídicos, siguiendo la clasificación anterior, los contratos inteligentes jurídicamente relevantes.³² Esto debido a que la importancia de la tecnología *blockchain* hoy en día es incuestionable

²⁹ LEGEREN, cit. (n 27)

³⁰ Si la condición no se verifica entonces se va a realizar otra acción de manera automática, por ejemplo, la devolución del dinero anticipado depositado en una cuenta.

³¹ Es importante distinguirlos de esta manera, debido a que en 2015 *Ethereum* y *Solidity* establecieron que cualquier programa escrito en *Solidity* iba a ser llamado *smart contract*, aun cuando no tuviera relevancia jurídica.

³² Desde ahora me referiré a estos simplemente como Contratos Inteligentes o *Smart Contracts*. Cuando quiera referirme a los contratos inteligentes legales o código haré la distinción pertinente.

y por lo tanto, los contratos inteligentes que se ejecuten dentro de esta plataforma serán trascendentes para un futuro próximo.³³

2.- Los contratos inteligentes y la cadena de bloques

Si bien la tecnología *blockchain* fue creada como una plataforma para el funcionamiento de *Bitcoin* y poder así realizar transacciones financieras de manera descentralizada, el uso que se le puede dar va mucho más allá. Incluso es posible afirmar que esta tecnología es aun más importante que la misma criptomoneda.³⁴

Como dijimos anteriormente, la importancia de la cadena de bloques está dada por la seguridad y certeza que ésta brinda al servir de plataforma para que los contratos inteligentes se ejecuten. Las partes en un contrato tradicional legalmente exigible, depositan su confianza en la otra parte, en la autoridad judicial o bien en un tercero, de que los acuerdos adoptados serán cumplidos y en caso contrario, serán forzados a cumplir por estos. Esto es una limitación inherente al derecho contractual tradicional, debido a que la mayoría de las veces va a ser incomodo, puede estar sujeto a error y además no asegura que efectivamente la parte contraria cumpla con el acuerdo.³⁵ Una solución a esto es la tecnología *blockchain*.³⁶ La cadena de bloques demuestra como una red puede configurarse para que una vez que la condición preestablecida en la secuencia de código se verifique, ésta ejecute la prestación acordada, de manera autónoma y sin la intervención directa de ninguna parte o tercero. Por eso es que las partes no tienen por qué confiar en la otra, sino que confían en el sistema que ejecuta la transacción, es decir,

³³ ZHAO, Wolfie, "China State TV: Blockchain is 10 times more valuable than the internet", 2018, <https://www.coindesk.com/china-state-tv-blockchain-is-10-times-more-valuable-than-the-internet>.

³⁴ WERBACH, Kevin, "Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law" *Berkeley Tech. L.J.*, 2018, N° 33, p. 490: "La cadena de bloques podría ser el desarrollo más importante en tecnología de la información desde Internet".

³⁵ Por ejemplo, un sujeto es condenado a pagar una suma de dinero por incumplimiento de un contrato. Este para no pagar, se fuga.

³⁶ SZABO, Nick, "Smart contracts: 12 use cases for business & beyond", 2016, <http://digitalchamber.org/assets/smart-contracts-12-use-cases-for-business-and-beyond.pdf>, consultada: 13 de febrero de 2019: "La tecnología de blockchain parece ser el combustible necesario para que los contratos inteligentes se conviertan en algo común en las transacciones comerciales y más allá".

confían en el mismo contrato.³⁷⁻³⁸ Por lo tanto es necesario que las partes o terceros no tengan influencia en la ejecución, ya que de lo contrario no habría diferencia alguna con algún contrato tradicional ejecutado por algún computador. Si bien la ejecución de un contrato puede ser automatizado por un computador, esta ejecución puede ser interrumpida por la voluntad de la persona,³⁹ lo que no ocurre con los contratos inteligentes, ya que la completa ejecución del acuerdo ocurre de manera inmutable.⁴⁰

Veamos el siguiente ejemplo, Pedro celebra un contrato de seguro con un agricultor llamado Juan. Pedro promete a Juan, a cambio de una mensualidad, una cierta cantidad de dinero en el caso que nieve. Si se da esta circunstancia y efectivamente nieva, Pedro deberá cumplir con el contrato. Pero digamos que este incumple y se rehúsa a pagar. Juan podrá ejercer una acción por incumplimiento del contrato y podrá usar éste como evidencia. Si implementamos un contrato inteligente, las partes expresaran los mismos términos en código. Cada uno habilitará los fondos para cumplir con su parte del acuerdo. Se establecerá algún mecanismo, de común acuerdo, para que se pueda objetivamente determinar si cae nieve o no. Este puede ser, por ejemplo, *Accuweather.com*. Pedro y Juan firmarán digitalmente el acuerdo con sus llaves criptográficas privadas. Luego, alguna de las partes lo incorporará a la cadena de bloques, la que será validada por el proceso de consenso y desde ese momento se efectuarán los pagos de cada mes por parte de Juan a la cuenta de Pedro. Mientras tanto, el contrato inteligente revisará cada día la web antes mencionada para determinar si ha nevado o no. En el supuesto que esto ocurra, la suma de dinero determinada por las partes se transferirá de la cuenta de Pedro a la del agricultor Juan y el contrato inteligente concluirá.

En consecuencia, al no existir espacio para el incumplimiento, ya que la cadena de bloques asegura la ejecución del contrato en los términos establecidos, las partes no

³⁷ SAVELYEV, cit. (n. 5), p. 11. "Pero a diferencia del contrato clásico en el que la confianza se deposita en la personalidad de la otra parte, en los contratos inteligentes, dicha confianza se coloca en el algoritmo informático que está detrás del acuerdo ("confianza sin confianza"). En el mismo sentido CHAPMAN, Peter, "Smart contracts: legal agreements for the digital age", 2018, https://www.cliffordchance.com/briefings/2017/06/smart_contracts_legalagreementsforth.html, consultada: 13 de febrero de 2019.

³⁸ "El código es ley" y en este sentido el programador se convertiría en legislador. LESSIG, Lawrence, *Code 2.0*, Basic Books, New York, 2006, pp. 5-6.

³⁹ Esto se debe a que el computador va a depender de un sistema centralizado y el que esté a cargo siempre podrá detener la ejecución.

⁴⁰ DEL CASTILLO, Michael, "Ethereum executes blockchain hard fork to return DAO funds", 2016, <https://www.coindesk.com/ethereum-executes-blockchain-hard-fork-return-dao-investor-funds>, consultada: 13 de febrero de 2019. La única excepción a esto es cuando existe una bifurcación en la cadena, las cuales son incompatibles. Si la cantidad suficiente de nodos siguen la cadena sin el contrato inteligente, entonces efectivamente deja de existir. Sin embargo, esto es muy raro que ocurra, tanto por su costo político como técnico.

podrían tampoco ejercer una acción por esta misma causal. Y como la cadena de bloques funciona en una red descentralizada con nodos independientes y sin una autoridad central que tenga el control, el sujeto no tendría a quien demandar.

El lenguaje jurídico que es posible expresar en *Bitcoin* es limitado debido a que esta no fue creada para programar *smart contracts* y por lo mismo la mayoría de los contratos que se encuentran en esta red son simples transferencia de *Bitcoins* entre cuentas. Sin embargo, estas transferencias pueden ser programadas para acciones un poco más complejas, como por ejemplo que suspendan el pago mientras no se verifique la confirmación de una parte determinada. Es por esto que han surgido otras cadenas de bloques que pueden realizar acciones más sofisticadas con redes más poderosas. Vitalik BUTERIN, un ruso de 19 años creó la que es hoy la cadena más adecuada para celebrar estos contratos, debido a que puede ejecutar acciones determinadas en lógica contractual de manera más compleja. Esta es la llamada *Ethereum*.⁴¹ Provee capacidad computacional para ejecutar contratos *peer-to-peer* usando una criptomoneda llamada “*Ether*”. A diferencia del sistema *Bitcoin*, que no permite el intercambio de un bien que no sea una unidad de *Bitcoin*, *Ethereum* permite el intercambio de cualquier bien virtual.⁴² Es la segunda cadena más larga y de mayor crecimiento después de *Bitcoin*. La campaña realizada para recolectar fondos es la tercera más grande de su tiempo, recaudando 18.4 millones de dólares en *Bitcoin* y después de un año de que esta fuera lanzada ya existían 300 aplicaciones creadas sobre esta plataforma.⁴³

Incluso ha sido considerada como una amenaza para negocios del estilo de *Airbnb* y *Uber*.⁴⁴

Como los contratos inteligentes están expresados en código según la lógica booleana, y se ejecutan siguiendo fielmente lo acordado, no existe espacio para la interpretación, a diferencia de los contratos tradicionales, en que la interpretación es realizada por humanos basándose en criterios subjetivos. Entonces, como no es posible que existan cláusulas ambiguas en este tipo de contratos, se tendrá la certeza de que lo

⁴¹ BUTERIN, Vitalik “A next generation smart contract & decentralized application platform”, 2013, <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>, consultada: 14 de febrero 2019.

⁴² Puede en teoría ejecutar cualquier función que pueda ser procesada por un computador. BUTERIN, cit. (n. 41).

⁴³ EPSTEIN, Jim, “Here Comes Ethereum, an Information Technology Dreamed Up by a Wunderkind 19-Year-Old That Could One Day Transform Law, Finance, and Civil Society”, 2015, <http://reason.com/blog/2015/03/19/here-comes-ethereum-an-information-techn>.

⁴⁴ TAPSCOTT, Dan; TAPSCOTT, Alex, *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business and the world*, Penguin Publishing Group, Canada, 2016, Kindle Edition, p. 18: “En lugar de dejar al conductor del taxi sin trabajo, las cadenas de bloques dejan a Uber fuera del trabajo y le permite al conductor trabajar directamente con el cliente”.

preestablecido se ejecutará tal como se determinó,⁴⁵ no habiendo posibilidad de un “incumplimiento eficiente”.⁴⁶ Como no es necesaria la intervención humana para verificar las condiciones y ejecutar el contrato, ésta se realiza de manera más eficiente, lo que se traduce necesariamente en una mayor rapidez (casi instantáneamente) y en un menor costo de ejecución.⁴⁷

Hay situaciones –como en el ejemplo anterior- en las cuales el contrato inteligente deberá apoyarse en hechos que puedan ser proveídos por una fuente de información externa, es decir, fuera de la cadena de bloques. Estas fuentes son los llamados “oráculos” y mediante su verificación se puede determinar si se cumple o no con las condiciones establecidas en el contrato.⁴⁸ Los oráculos no son descentralizados, y por lo tanto, las partes deberán confiar en el operador de este, así como la autenticidad de la información que entregue.

Si bien las transacciones en la cadena de bloque son irrevocables, técnicamente se podrían incorporar al contrato ciertas cláusulas con alguna forma de excepción. Incluso, se podrían programar con alguna forma de resolución de conflictos como el arbitraje.⁴⁹ Sin embargo esto iría en contra de la esencia misma de los contratos inteligentes, que es la descentralización y la eficiencia.

Estas características hacen que los contratos inteligentes tengan un gran espectro de aplicación. No solo para realizar transacciones financieras, sino, funciones más complejas. Por ejemplo: *smart contracts* para registrar los títulos de propiedad, o también llamado “*smart properties*”. En otro sentido, permite la protección de la privacidad. Permitiría a los individuos ser dueños y controlar su identidad digital, la cual

⁴⁵ SAVELYEV, cit. (n. 5), p. 14. Un punto importante a considerar: como se requieren habilidades técnicas para programar y crear un contrato inteligente, muchas veces este va a ser creado por compañías a petición de un cliente. Debido a la separación entre la persona que programa el código y la que pretende beneficiarse de él puede existir un mal entendido relacionado con los términos del futuro acuerdo. Sin embargo, estos errores nunca deben afectar a las partes del contrato inteligente sino que deben ser resueltos entre el programador y el cliente.

⁴⁶ Esta consiste en que la parte debería estar autorizada para incumplir el contrato y pagar las indemnizaciones, si haciéndolo resultara más eficiente económicamente que cumpliendo con el contrato. SAVELYEV, cit. (n. 5), p. 15.

⁴⁷ O'SHIELDS, cit. (n. 19), p. 183: “the perceived benefits of smart contracts include increased speed and accuracy of business transactions, more efficient business operations, and better, quicker, and cheaper enforcement of contracts”. En este mismo sentido, CHAPMAN, cit. (n. 37)

⁴⁸ THOMAS, Stefan; SCHWARTZ, Evan, “Smart Oracles: A Simple, Powerful Approach to Smart Contracts”, 2014, <https://perma.cc/YWJ3-CQPQ>, consultada: 20 de febrero de 2019.

⁴⁹ Ya existen varios proyectos en este sentido, por ejemplo *Confideal*: <https://confideal.io/>.

contiene su reputación, datos, y bienes digitales. Así se permite a la persona escoger que información personal mostrar a la parte contraria. Y como estos ejemplos hay muchos.⁵⁰

Un ejemplo de las estructuras complejas que se pueden crear son las llamadas “*decentralized autonomous organization*” (DAO). Si bien este concepto no ha recibido todavía una definición aceptada universalmente, podemos decir que no es nada más que un conjunto de contratos inteligentes de larga duración, que tienen un propósito específico y una vez que este ha sido logrado, se terminan.⁵¹ Estas pueden realizar distintas funciones, tradicionalmente ejecutadas por corporaciones, asociaciones, cooperativas, fundaciones u otro tipo de institución y que pueden consistir a modo de ejemplo en: establecer reglas sobre gobernación, votos, pagos programados, propiedad de las acciones, y en general todas las acciones económicas que pueda realizar una corporación.

Si bien todas estas particularidades de los contratos inteligentes logran crear una alternativa a los contratos “tradicionales” –con un espectro de posibilidades cada vez más amplio- al nivel que permiten a algunos incluso afirmar que estos podrían presentarse como un sustituto para el sistema legal tradicional,⁵² la verdad es que también tiene como consecuencia ciertas limitaciones, ya que estos solo pueden ser aplicables a supuestos que resulten verificables de manera objetiva y automática.^{53 - 54} Así la aplicación del contrato inteligente se limita a aquellos bienes que pueden ser incorporados o controlados por una cadena de bloques. Por ejemplo, un *smart contract* celebrado para la construcción de una casa, no sería efectivo, ya que no podría obligar al constructor a efectivamente cumplir esta obligación. Sin embargo, con técnicas como la “propiedad inteligente”, más activos serán susceptibles al control de la cadena de bloques. Esto hace que conceptos como debida diligencia, buena fe, fuerza mayor o caso

⁵⁰ Para más ejemplos, revisar: SMART CONTRACTS ALLIANCE, “12 use cases of contracts for business and beyond”, 2016: <http://digitalchamber.org/assets/smart-contracts-12-use-cases-for-business-and-beyond.pdf>.

⁵¹ SAVELYEV, cit. (n. 5), p. 9.

⁵² WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas, “Contracts Ex Machina”, *Duke Law Journal*, 2017, N° 67, p. 333. En este mismo sentido, GONZÁLEZ, Manuel, “El jurista ante el smart contract”, 2018, <http://blog.centrogarrigues.com/jurista-ante-smart-contract/>, consultada: 13 de febrero 2019: “no es de una nueva figura más o menos atípica que trata de encontrar acomodo en el marco de nuestro sistema jurídico, sino más bien de algo que en su planteamiento más originario pretende ser una alternativa a todo nuestro sistema jurídico”.

⁵³ PUTERBAUGH, Dan, “The future of contracts: automation, blockchain, and smart contracts”, 2016, <https://www.acc.com/resource-library/future-contracts-automation-blockchain-and-smart-contracts>, consultada: 13 de febrero de 2019.

⁵⁴ LEVY, Karen, “Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and the Social Workings of Law”, *Engaging science, technology and society*, 2017, vol 3, p 2: “Debido a que están basados en código, los contratos inteligentes se pueden efectuar de forma inmediata y automática, sin (...) la intervención de instituciones como los tribunales”.

fortuito no tengan cabida, porque no parece posible reducirlas a la lógica booleana y a elementos perfectamente objetivables. Es por esto que en el ámbito jurídico seguirá habiendo espacios donde sea necesaria la interpretación, el recurso judicial o la negociación entre las partes para apreciar si ha habido cumplimiento o incumplimiento del contrato y si surge o no la subsiguiente responsabilidad –por ejemplo, para valorar si un servicio se ha prestado de manera correcta o defectuosa–. Por lo tanto no todo el espectro contractual podrá ser cubierto por *smart contracts* –aun cuando en los supuestos mencionados puedan establecerse para parte del contenido de tales acuerdos–.

3.- ¿Son realmente contratos?

Los contratos inteligentes generan muchas dudas y retos cuando se tratan de aplicar los conceptos clásicos del derecho contractual. El gran problema es que estos son creados y desarrollados en una especie de mundo paralelo al orden legal, algo parecido a lo que fue el inicio del internet en los años noventa. Por lo tanto, son indiferentes a principios legales fundamentales. Esto lleva a algunos a señalar que las aspiraciones relacionadas con ellos no serían reales y por lo tanto han sugerido que los contratos inteligentes no son inteligentes, ni tampoco contratos.⁵⁵

Una primera pregunta que nos debemos hacer es: ¿Son los contratos inteligentes en definitiva contratos? Para responder esta interrogante es necesario analizar el concepto de contrato. El Código Civil chileno define el contrato en el artículo 1438: “contrato o convención es un acto por el cual una parte se obliga para con la otra a dar hacer o no hacer alguna cosa” pero debido a que esta no es una definición correcta,⁵⁶ vamos a definirlos como una convención que tiene por objeto crear derechos y obligaciones.⁵⁷ Sin embargo con esta definición se siguen presentando dificultades y dudas, porque entendiendo el contrato en este sentido requiere necesariamente la creación de derechos y obligaciones. ¿Se puede afirmar que los *smart contracts* crean obligaciones en su sentido legal? La respuesta es claramente no. Lo que sucede es que el contrato inteligente no es cumplido por una acción de la otra parte, sino que el mismo contrato inteligente, una vez que se cumplan las condiciones establecidas, pone en

⁵⁵ O'SHIELDS, cit. (n. 19), p. 3.

⁵⁶ Esto debido a que usa como sinónimos los conceptos de convención y contrato siendo que existe una relación de género-especie entre ambas, y por la elipsis contenida en este mismo precepto. Para ahondar en esta discusión, ver DOMÍNGUEZ, Ramón, *Teoría general del negocio jurídico*, Editorial Jurídica de Chile, Santiago, 2012, 2° ed. actualizada, pp. 21 -22.

⁵⁷ Existen varias maneras de abordar la noción de contrato y así con el mismo término se comprenden distintos conceptos, siendo este el concepto tradicional.

marcha la maquinaria para hacer cumplir el contrato, no pudiendo las partes impedirlo de forma alguna. Como la obligación es un vínculo legal entre dos personas en el sentido que cierta acción u omisión deberá realizarse en el futuro y el deudor puede en definitiva realizarla o no, entonces si nada depende de la voluntad del deudor, podemos decir que éste no se encuentra obligado en ningún sentido con su acreedor, ya que no tiene la opción de incumplir el contrato. Para ilustrar esta tesis, WERBACH y CORNELL hacen la analogía siguiente: “Si Bob, deja una cubeta de agua encima de la puerta, no promete dejar caer agua sobre el que a continuación abra la puerta. Más bien, él simplemente ha establecido un proceso mecánico por el cual eso ocurrirá inevitablemente. En una similar forma, un contrato inteligente para transferir un *Bitcoin* en tal evento ocurriendo no es realmente una promesa en absoluto. Un contrato inteligente no diría, ‘Te pagaré un *Bitcoin* si tal y tal sucede’, sino más bien algo así como, ‘se te pagará un *Bitcoin* si tal y tal pasa’”.⁵⁸

Considerar que por no crear obligaciones los contratos inteligentes no serían contratos nos parece un análisis muy simplista. Esto debido a que las partes de igual manera manifiestan su voluntad cuando celebran el contrato y terminan siendo obligados por su acción. Si bien no constituyen obligaciones per se, estos contratos pretenden alterar los derechos y deberes de las partes mediante la circulación de ciertos bienes digitales y por lo tanto buscan gobernar las relaciones económicas entre estas, lo que es una materia propia del derecho civil. A pesar de que la ejecución de los *smart contracts* se encuentra automatizada, aun requiere la presencia de voluntad de las partes para que ésta sea efectiva. Y esta voluntad es manifestada en el momento cuando el individuo expresa su consentimiento con los términos y el modo de ejecución del contrato, sabiendo que este no podrá influenciar o modificar de ninguna manera la ejecución del contrato. Una vez manifestado el consentimiento, hay aquí una especie de confianza que en contraste con el derecho contractual -la cual es depositada sobre la otra parte- va a recaer sobre el algoritmo del computador que representa el acuerdo, y por lo tanto se da una especie de relación fiduciaria.⁵⁹

Es posible argumentar que como los *smart contracts* tienen la intención de usar un sistema regulatorio alternativo al legal, las partes no tienen intención alguna de crear obligaciones legales. Sin embargo, si el resultado es el mismo en su esencia que el generado por los contratos -transferir el dominio sobre ciertos bienes- entonces podemos decir que la naturaleza de las relaciones en su sustancia, son las mismas. Tal vez una manera correcta de analizar esta situación es no establecer que estos contratos no generan obligaciones, sino que las partes se limitan en el ejercicio de ciertos derechos

⁵⁸ WERBACH y CORNELL, cit. (n. 52), p. 340.

⁵⁹ WERBACH y CORNELL, cit. (n. 52), p. 344.

por razones de naturaleza técnica y por lo tanto podríamos llamarlos contratos a pesar de que no dejen ninguna prestación por hacer o realizar.⁶⁰

Esto nos lleva a cuestionar la clasificación tradicional de contratos de ejecución instantánea y de ejecución sucesiva, ya que los contratos inteligentes estarían en cierto sentido al medio de estas dos. No podríamos decir que son de ejecución instantánea debido a que el resultado aun no se ha cumplido, ni tampoco de ejecución sucesiva, ya que no existe acción por realizar. Es conceptualmente difícil entonces encasillarla en alguna de estas. Si bien en los contratos inteligentes ambas partes se están obligando a algo en el futuro, pero no exactamente obligándose a hacer ese “algo”. Estas dudas terminan originando más preguntas sobre las definiciones de los contratos que sobre si los contratos inteligentes son en definitiva contratos, pero sin duda es una observación conceptual interesante que se presenta por los *smart contracts*.

Hay otra pregunta que es necesario formular: ¿Son los contratos inteligentes realmente acuerdos? Si uno lo ve superficialmente son simplemente un conjunto de códigos que no se parecen en nada a un acuerdo expresado en un contrato tradicional. En general un contrato requiere consentimiento, esto es, el acuerdo de voluntades de dos o más personas sobre el objeto jurídico. Por lo tanto es necesario que ambas partes hayan expresado su asenso para contratar de alguna manera, es decir, que su voluntad esté enderezada a obtener un efecto jurídico.⁶¹ Entonces, ¿pueden los *smart contracts*, simplemente un conjunto de código en la cadena de bloques, constituir este acuerdo de voluntades? Nada expresamente prohíbe la expresión del acuerdo de voluntades formulada en código, ya que en general este puede ser expresado en muchas formas, siempre y cuando implique acuerdo.⁶² En este sentido entonces no habría ningún inconveniente en que las obligaciones se encuentren establecidas en código y dentro de una cadena de bloques.

WERBACH y CORNELL consideran que por defecto solo podrían existir contratos inteligentes unilaterales debido a que solo una parte los incorpora a la cadena de bloques.⁶³ Nosotros consideramos que esto es errado, ya que no es relevante si una sola parte las introduce a la plataforma, sino que hay que atenerse al número de partes

⁶⁰ En este mismo sentido ECHEBARRÍA, Marina, “Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain”, *Revista de estudios europeos*, 2017, N°70, p. 73: “Si podemos pactar cláusulas penales y sistemas de ejecución reforzados, ¿Qué ha de impedirnos pactar un sistema que no nos permite incumplir una vez que la contraparte ha cumplido conforme a parámetros pre establecidos y libremente convenidos?”.

⁶¹ DOMÍNGUEZ, cit. (n. 56), p. 36.

⁶² SURDEN, Harry, “Computable Contracts”, *UC Davis Law Review*, 2012, Vol. 46, N° 629, p. 646: “Como mínimo, las leyes contractuales no prohíben explícitamente expresar obligaciones contractuales en términos de datos. Más afirmativamente, los principios básicos de contratación se adaptan activamente a la representación orientada a los datos”.

⁶³ WERBACH y CORNELL, cit. (n. 52), p. 343.

obligadas, y en este sentido se puede formar un contrato en lógica booleana que obligue a ambas partes. A modo de ejemplo, “si se me transfieren 5 *Ether*, entonces se transferirá cierto *token*.”⁶⁴

4.- Compatibilidad con los elementos de existencia y validez del contrato.

Habiendo analizado ya el concepto de los *smart contracts* y despejado algunas dudas con respecto a las obligaciones, así como también de los acuerdos expresados en código es necesario mover la discusión hacia determinar si en definitiva el contrato cumple con los elementos establecidos en el artículo 1445 del código civil chileno para la formación y validez del contrato.⁶⁵ A un nivel básico, un contrato inteligente puede cumplir con los requisitos legales para que sea considerado un contrato, sin embargo existen varios problemas que pueden surgir. Es así como un *smart contract* puede ser un contrato en el sentido legal, como también puede incumplir los requisitos que le dan el carácter de legal. Es por esto que analizaremos cada elemento por separado: a) Consentimiento, b) Capacidad, c) Objeto y d) Causa.⁶⁶

a) Consentimiento

Las normas establecidas para la formación del consentimiento no se encuentran expresadas en el Código Civil, si no que están establecidas en el Código de Comercio en sus artículos 97 al 108, las que llenaron así “un sensible vacío de nuestra legislación comercial y civil”.⁶⁷ Este se forma mediante la oferta y aceptación. En principio las reglas de la oferta y aceptación no constituirían un obstáculo para que los *smart contracts* sean reconocidos como contratos. Esto porque las partes al presentar su llave criptográfica privada en la cadena de bloques, y así disponer de sus bienes en el contrato inteligente para el caso que la condición establecida se cumpla, sería prueba entonces de su intención para contratar.

Como una parte debe presentar el contrato inteligente en la cadena de bloques, por ejemplo *Ethereum*, y la otra parte aceptar con su llave criptográfica, esa comunicación –la presentación del *smart contract* a la plataforma *blockchain*- podría ser

⁶⁴ Un *token* sirve para representar cualquier bien. Para estos efectos, consideraremos solo los bienes que puedan transferirse digitalmente no así los que signifiquen alguna acción fuera de la cadena de bloques. A modo de ejemplo puede ser una acción de una compañía en particular. V. al respecto <https://ethereum.org/token>.

⁶⁵ Estos elementos varían según la legislación de cada país. Nosotros nos enfocaremos en la legislación chilena.

⁶⁶ Con respecto a las solemnidades que ciertos contratos requieren, no nos pronunciaremos.

⁶⁷ Así lo dijo el Presidente de la República cuando presentó el *Proyecto de Código de Comercio* al Congreso Nacional.

considerada como una oferta, siempre y cuando esta sea firme, es decir, exprese una voluntad decidida a concluir el negocio y no así aquella que solo busque incitar a negociar. Por otro lado además debe ser precisa y completa, por lo tanto debe comprender todos los elementos del negocio que se va a concluir de modo que la aceptación pueda realizarse pura y simplemente.⁶⁸⁻⁶⁹

Una vez que el *smart contract* sea publicado en la cadena de bloques y cumplido los requisitos para ser considerado oferta es susceptible de aceptación por la otra parte. Al momento de transferir el control del bien digital al contrato inteligente, es decir, la acción de “subir” el bien al *smart contract* es considerada como una manifestación de la voluntad de aceptar. Es mejor ejemplificar este punto. El oferente escribe un contrato inteligente estipulando que por 5 *Ether*, transferirá el dominio de una cuenta digital de unas clases de guitarra por internet. Luego el oferente lo expresa en código, dejando claro los términos, y lo publica en la cadena de bloques junto con el token que representa la cuenta a transferir y el “gas” que es el pago que se realiza por publicar el contrato a la plataforma *Ethereum*. Esto constituye una oferta. Con posterioridad, aquella parte que esté dispuesta a aceptar, va a subir los 5 *Ether* al contrato inteligente, lo que constituiría aceptación. El *smart contract* va a verificar que los 5 *Ether* fueron puestos a disposición del contrato inteligente y los va a transferir automáticamente a la billetera⁷⁰ del oferente, mientras al mismo tiempo se transferirá el token al aceptante.

Aquí se suscita la duda ¿En qué momento ocurre la aceptación? La aceptación puede ocurrir por la ejecución del contrato como algunos señalan, o por la autorización de la transferencia al introducir la llave criptográfica. Nosotros somos de la idea que la aceptación existe cuando introduce la llave criptográfica, ya que aquí manifiesta su conformidad con la oferta, y la ejecución del contrato solo sería una acción automática a consecuencia de la introducción de la llave.

A diferencia del derecho contractual moderno en el cual la oferta y aceptación son evaluadas objetivamente,⁷¹ la legislación chilena las evalúa subjetivamente.⁷² Esto lleva, en principio, la posibilidad de que se presenten problemas, ya que no va a ser el comportamiento activo que permita a terceros percibirlo como expresión de un cierto

⁶⁸ DOMÍNGUEZ, cit. (n. 56), p. 45.

⁶⁹ No podrían realizarse aquellas aceptaciones llamadas condicionales, ya que el contrato inteligente no da la oportunidad para poder negociar y así constituir una nueva oferta de la contraparte.

⁷⁰ Existen varias billeteras que sirven para almacenar las criptomonedas. Al respecto, como ejemplo, véase <https://www.blockchain.com/es/wallet>.

⁷¹ AMERICAN LAW INSTITUTE (Eds.), *Restatement (second) of contracts*, American Law Institute, Estados Unidos, 1979: “Está claro que la reserva mental de una parte a una negociación no menoscaba la obligación que se propone asumir.”

⁷² DOMÍNGUEZ, cit. (n. 56), p. 37.

querer, sino que será la voluntad interna de este.⁷³ Sin embargo, el profesor DOMÍNGUEZ ÁGUILA es de opinión contraria al señalar que “esta voluntad interna, solo podrá deducirse del comportamiento de su titular, así ocurre por ejemplo con el dolo, cuyo concepto apela a la intención; pero que solo es controlable a partir de manifestaciones exteriores que permitan inferirlo. Y es por ello que, a nuestro entender, las diferencias que siempre se destacan entre la interpretación supuestamente subjetiva del negocio que adoptaría el código en materia contractual, con una más moderna de carácter objetivo, no son tan grandes, desde que la intención de los contratantes no puede sino deducirse de los hechos mediante los cuales ella se ha exteriorizado”.⁷⁴

Entonces ¿Qué sucede cuando el contrato es claro, pero no representa la intención de las partes? El contrato en sí mismo existe, solo que no es válido. Pero la distinción entre validez y existencia es precisamente la que los *smart contracts* eluden, ya que una vez que este sea aceptado como parte del proceso de consenso realizado en la cadena de bloques, el contrato inteligente va a ser ejecutado, sin importar la intención de las partes.⁷⁵

Es por esto que al parecer toda esta discusión es estéril, ya que los contratos inteligentes que se ejecutan en su totalidad dentro de la cadena de bloques no serían susceptibles de interpretación. Tal vez una mejor manera de analizar este tema es considerar que en virtud del principio de la autonomía de la voluntad⁷⁶ las partes establecieron implícitamente, al celebrar el contrato, que el ejercicio de ciertos derechos -en este caso la interpretación- serían limitados por razones de naturaleza técnica. En este mismo sentido, como las normas de interpretación no son de orden público, las partes al celebrar el contrato inteligente, estarían implícitamente estableciendo que serán evaluados objetivamente y por lo tanto no siendo posible considerar la voluntad interna de las partes.

b) Capacidad

Para que un contrato sea válido es necesario que las partes sean capaces legalmente para celebrarlo. Sin embargo, *Ethereum*, y en las demás plataformas *blockchain*, no existe un mecanismo de comprobación para determinar si la persona es capaz legalmente. En principio cualquiera puede abrir una cuenta siendo o no capaz. Como los contratos inteligentes no prueban la capacidad, pueden ser celebrados por

⁷³ El artículo 1560 del Código Civil señala: “Conocida claramente la intención de los contratantes, debe estarse a ella más que a lo literal de las palabras”.

⁷⁴ DOMÍNGUEZ, cit. (n. 56), p. 37.

⁷⁵ WERBACH y CORNELL, cit. (n. 52), p. 369-370.

⁷⁶ Este principio se establece en el artículo 1545 del Código Civil que señala: “todo contrato legalmente celebrado es una ley para los contratantes, y no puede ser invalidado sino por su consentimiento mutuo o por causas legales”.

dementes, impúberes, sordos y sordomudos que no puedan darse a entender claramente.⁷⁷ A estos se agregan los menores adultos y los disipadores que se hallen bajo interdicción de administrar lo suyo, siempre que no los represente una persona capaz, ya sea tutor o curador.⁷⁸ Por lo tanto, personas que carecen de capacidad para celebrar un contrato, podrían potencialmente hacerlo en la cadena de bloques. Sin embargo, según el derecho contractual, si no existe capacidad, entonces el acto sería sancionado con nulidad absoluta, si se tratase de un incapaz absoluto, y nulidad relativa si este fuese incapaz relativo.⁷⁹ Y en este sentido una de las partes podría exigir la nulidad del contrato y las restituciones respectivas. Esta no es una alternativa válida, debido a que los usuarios ocupan seudónimos con una mezcla criptográfica de letra y números aleatorios, por lo que resultaría muy difícil identificar a la otra parte. Por otro lado, una acción de nulidad, en el caso que fuese posible, podría objetivamente dar a las partes el derecho de exigir las restituciones, pero no anular en el sentido legal el contrato, ya que este quedaría registrado en la cadena de bloques, la cual es inmutable.⁸⁰ Sin perjuicio de estos potenciales problemas, si alguien es legalmente capaz, va a ser libre de celebrar un contrato inteligente.

Si analizamos técnicamente las partes contratantes en un *smart contract* no son personas, si no que solo son llaves criptográficas privadas que representan a personas.⁸¹ Entonces ¿puede si quiera haber una discusión sobre capacidad si las partes no son técnicamente humanas? No sería realmente el caso, ya que estas llaves no actúan por si solas, si no que son instruidas por las personas.

c) Objeto

El artículo 1460 del Código Civil señala “toda declaración de voluntad debe tener por objeto una o más cosas que se trata de dar, hacer o no hacer...”.⁸² En cuanto a sus

⁷⁷ Estos son los que el Artículo 1447 del Código Civil los llama *absolutamente incapaces*.

⁷⁸ Estos son los llamados incapaces relativos mencionados en el Artículo 1447 inciso tercero del Código Civil. Este artículo también señala aquellas incapacidades especiales, es decir, los que se refieren a ciertos actos y a ciertas personas.

⁷⁹ Así lo establece el artículo 1682 del Código Civil en su inciso segundo: “Hay asimismo nulidad absoluta en los actos y contratos de personas absolutamente incapaces”. Y en su inciso final: “cualquiera otra especie de vicio produce nulidad relativa y da derecho a la rescisión del acto o contrato”.

⁸⁰ Esta situación hace sentido con parte de la doctrina que señala que la nulidad solo destruiría los efectos jurídicos del negocio y no así al negocio mismo. Así el acto mismo permanecerá, como por ejemplo el artículo 1470 números 1 y 3, que consagra el carácter natural de las obligaciones emanadas de ciertos contratos nulos.

⁸¹ WERBACH y CORNELL, cit. (n. 52), p 371.

⁸² Por exceder del presente trabajo, no se abordará la discusión sobre qué deba entenderse por “objeto” del contrato. Sobre esta cuestión, DOMÍNGUEZ, cit. (n. 56), p. 125 y ss. Nosotros vamos a entender como objeto a “un aspecto material y externo del negocio, consistente en la materia, los bienes, las utilidades o las relaciones que las partes someten a su voluntad”. DOMÍNGUEZ, cit. (n. 56), p. 128.

requisitos,⁸³ es decir, que sea real, comerciable y determinado, no consideramos que existan impedimentos para que el *smart contract* los cumpla. Sin embargo, como hemos dicho reiteradas veces durante el trabajo, uno de los efectos de la cadena de bloques es que toda transacción realizada en ésta va a quedar registrada de manera inmutable. Esto es particularmente problemático en relación al sistema de protección del derecho en el caso de existir objeto ilícito. Por lo tanto, cuando haya objeto ilícito en un contrato inteligente, aun cuando este no es válido, se va a ejecutar sin la posibilidad de que el juez intervenga. Es así que la ausencia de algún mecanismo de rescisión establecido en el código puede tener consecuencias negativas y peligrosas.

d) Causa

El Código Civil chileno acoge la doctrina clásica de la causa.⁸⁴ Esto se desprende del artículo 1467 del mismo código.⁸⁵ Esta consiste en que la causa se encuentra en el fin perseguido por las partes, distinguiendo entre fin y motivos. Como dice DOMÍNGUEZ ÁGUILA, estos serían individuales, propios de cada parte. La causa a diferencia, es siempre la misma para cada tipo de negocio. Así se llega a la formulación de la causa según los tipos de negocios: En los onerosos, la obligación de cada parte tiene por causa la obligación de la otra. En los contratos unilaterales, si alguna de las partes se obliga a devolver la cosa o la suma entregada, es porque la otra parte le ha hecho antes la prestación de la cosa o suma, y esa entrega anterior es la causa de la obligación que surge del contrato. Y en los negocios gratuitos, el solo ánimo de hacer la liberalidad sirve de causa.⁸⁶ Consideramos entonces, que los contratos inteligentes pueden cumplir sin ningún problema con el requisito de la causa.

⁸³ Se desprenden del artículo 1461 del Código Civil.

⁸⁴ Debido a la extensión de este tema y por motivos de este trabajo, no ahondaré en las distintas teorías que existen sobre la causa, pero vale la pena señalar que no siempre ha sido admitida esta afirmación, ya que la doctrina más reciente critica la visión extremadamente formal y técnica de la idea de causa. Es más, Francia eliminó mediante una reforma el año 2016, los conceptos de causa y objeto para unirlos en un concepto llamado *contenu* (contenido). Para un mayor desarrollo de la teoría de la causa, ver ALESSANDRI, Arturo; SOMARRIVA, Manuel; VODANOVIC, Antonio, *Tratado de derecho civil*, Editorial Jurídica de Chile, Santiago, 2011, T. 2, pp. 279 y ss.

⁸⁵ Artículo 1467: No puede haber obligación sin una causa real y lícita; pero no es necesario expresarla. La pura liberalidad o beneficencia es causa suficiente. Se entiende por causa el motivo que induce al acto o contrato; y por causa ilícita la prohibida por ley, o contraria a las buenas costumbres o al orden público. Así la promesa de dar algo en pago de una deuda que no existe, carece de causa; y la promesa de dar algo en recompensa de un crimen o de un hecho inmoral, tiene una causa ilícita.

⁸⁶ DOMÍNGUEZ, cit. (n. 56), p. 153.

IV.- CONCLUSIÓN

La tecnología *Blockchain* es ciertamente disruptiva. Las múltiples aplicaciones de la tecnología de registro distributivo (DLT), transformarán la forma en que interactuamos y hacemos transacciones con otros en el futuro. A medida que los intermediarios comienzan a desempeñar un papel menor en una economía cada vez más descentralizada, los abogados deberán adaptarse al cambiante panorama. Esto es especialmente cierto dado el advenimiento de contratos inteligentes que tienen el potencial de automatizar una gran variedad de tareas que tradicionalmente llevan a cabo los abogados. Sin embargo, a pesar de esto, varios desafíos para la adopción generalizada de contratos inteligentes significan que los servicios de los abogados seguirán siendo necesarios.

Los contratos inteligentes no representan un desafío sustancial para el derecho contractual tradicional. Esto significa que no es necesario modificar las reglas existentes sobre la formación de contratos. Consideramos que el hecho que sean escritos en código, o que no pueda haber intervención de un juez, no los hace ser distintos a un acuerdo que busca producir efectos jurídicos y por lo tanto, estos detalles no hacen que éstos no puedan ser considerados, en definitiva, como contratos.

Sin embargo, lo que se ha identificado es que existen otras características que desafían los enfoques tradicionales del derecho contractual más allá de la formación de contratos en sí. La naturaleza firme y autoejecutable de los contratos inteligentes entra en conflicto con la flexibilidad y la exigibilidad propia de los contratos "tradicionales". Asimismo, los objetivos de los contratos "tradicionales" y los contratos inteligentes difieren considerablemente. Además, es un desafío lograr que la evaluación automatizada ex ante de contratos inteligentes esté en línea con el concepto tradicional de derecho contractual de juicios con autoridad ex post. Otro desafío es que los contratos inteligentes se encuentran escritos en códigos de computadora mientras que los contratos legales tradicionales se basan en el lenguaje natural. Eventualmente, un punto importante que debe plantearse es si la contratación inteligente representa desafíos para las reglas obligatorias de protección al consumidor, incluido el derecho del consumidor a retirarse del contrato.

En general, uno no debe temer los desafíos de la ley de contratos planteados por los contratos inteligentes. Estos no son ni el final de la formación del contrato como lo conocemos ni el final del derecho contractual como tal. Los contratos inteligentes pueden ser vistos como una prueba de fuego para la ley de contratos y como una buena oportunidad para pensar si aún es adecuado para los desafíos del siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍA

- ACHESON, Noelle, “How bitcoin mining works”, 2013, <https://www.coindesk.com/information/how-bitcoin-mining-works>, consultada: 6 enero de 2019.
- ALESSANDRI, Arturo; SOMARRIVA, Manuel; VODANOVIC, Antonio, *Tratado de derecho civil*, Editorial Jurídica de Chile, Santiago, 2011, T.2.
- AMERICAN LAW INSTITUTE (Eds.), *Restatement (second) of contracts*, American Law Institute, Estados Unidos, 1979.
- BUTERIN, Vitalik “A next generation smart contract & decentralized application platform”, 2013, <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>, consultada: 14 de febrero 2019.
- SMART CONTRACTS ALLIANCE, “12 use cases of contracts for business and beyond”, 2016, <http://digitalchamber.org/assets/smart-contracts-12-use-cases-for-business-and-beyond.pdf>.
- CLACK, Christopher; BAKSHI, Vikram; BRAINE, Lee, “Smart contract templates: foundations, design lanscape and research directions”, 2017, <https://arxiv.org/abs/1608.00771v3>, consultada: 12 de febrero de 2019.
- CHAPMAN, Peter, “Smart contracts: legal agreements for the digital age”, 2018, https://www.cliffordchance.com/briefings/2017/06/smart_contracts_-_legalagreementsforth.html, consultada: 13 de febrero de 2019.
- DEL CASTILLO, Michael, “Ethereum executes blockchain hard fork to return DAO funds”, 2016, <https://www.coindesk.com/ethereum-executes-blockchain-hard-fork-return-dao-investor-funds>, consultada: 13 de febrero de 2019.
- DOMÍNGUEZ, Ramón, *Teoría general del negocio jurídico*, Editorial Jurídica de Chile, Santiago, 2012, 2° ed. actualizada.
- ECHEBARRÍA, Marina, “Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain”, *Revista de estudios europeos*, 2017, N°70.
- EPSTEIN, Jim, “Here Comes Ethereum, an Information Technology Dreamed Up by a Wunderkind 19-Year-Old That Could One Day Transform Law, Finance, and Civil Society”, 2015, <http://reason.com/blog/2015/03/19/here-comes-ethereum-an-information-techn>.
- GONZÁLEZ, Manuel, “El jurista ante el smart contract”, 2018, <http://blog.centrogarrigues.com/jurista-ante-smart-contract/>, consultada: 13 de febrero 2019.
- GUEST AUTHOR, “Forget the ‘Internet of Things’, ‘Internet of Value’ is on its way”, 2017, <https://www.newsbtc.com/2018/02/20/forget-iot-iov-on-its-way/>, consultada: 13 de marzo de 2019.
- LAMPERT, Leslie, “The Byzantine Generals Problem”, 1982, <https://people.eecs.berkeley.edu/~luca/cs174/byzantine.pdf>, consultada: 6 enero de 2019.
- LEGEREN, Antonio, “Los contratos inteligentes en España, la disciplina de los smart contracts”, *Revista de Derecho Civil*, 2018, N° 2.
- LESSIG, Lawrence, *Code 2.0*, Basic Books, New York, 2006.

- LEVY, Karen, "Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and the Social Workings of Law", *Engaging science, technology and society*, 2017, vol 3.
- NAKAMOTO, Satoshi, "Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer", 2008, https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf.
- O'SHIELDS, Reggie, "Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain", *North Carolina Banking Institute*, 2017, Vol 21.
- PUTERBAUGH, Dan, "The future of contracts: automation, blockchain, and smart contracts", 2016, <https://www.acc.com/resource-library/future-contracts-automation-blockchain-and-smart-contracts>, consultada: 13 de febrero de 2019.
- RASKIN, Max, "The law and legality of Smart Contracts", *Georgetown law technology review*, 2017, N° 305.
- SAVELYEV, Alexander, "Contracts law 2.0: 'Smart' contracts as the beginning of the end of classic contract law", *Higher School of Economics Research*, 2016, Paper No. WP BRP 71/LAW.
- STARK, Josh, "Making sense of blockchain smart contracts", 2016, <https://www.coindesk.com/making-sense-smart-contracts>, consultada: 11 de febrero 2019.
- SURDEN, Harry, "Computable Contracts", *UC Davis Law Review*, 2012, Vol. 46, No. 629.
- SZABO, Nick, "Smart contracts, building blocks for digital market", 1996, http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html, consultada: 10 de febrero de 2019.
- SZABO, Nick, "The idea of smart contracts", 1997, <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>, consultada: 11 de febrero de 2019.
- SZABO, Nick, "Smart contracts: 12 use cases for business & beyond", 2016, <http://digitalchamber.org/assets/smart-contracts-12-use-cases-for-business-and-beyond.pdf>, consultada: 13 de febrero de 2019
- TAPSCOTT, Dan; TAPSCOTT, Alex, *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business and the world*, Penguin Publishing Group, Canada, 2016, Kindle Edition.
- THOMAS, Stefan; SCHWARTZ, Evan, "Smart Oracles: A Simple, Powerful Approach to Smart Contracts", 2014, <https://perma.cc/YWJ3-CQPQ>, consultada: 20 de febrero de 2019.
- WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal*, 2017, N° 67/313.
- WERBACH, Kevin, "Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law", *Berkeley Tech. L.J.*, 2018, N° 33/489.
- ZHAO, Wolfie, "China State TV: Blockchain is 10 times more valuable than the internet", 2018, <https://www.coindesk.com/china-state-tv-blockchain-is-10-times-more-valuable-than-the-internet>.