



**Universidad Católica del Táchira
Decanato de Investigación y Postgrado
Especialidad en Relaciones Económicas Internacionales
IV cohorte**

**LOS *SMART CONTRACTS*: UN ACERCAMIENTO TÉCNICO Y JURÍDICO
DESDE LA PERSPECTIVA DEL DERECHO CIVIL Y MERCANTIL
VENEZOLANO**

Trabajo de Grado para optar al Grado
de Especialista en Relaciones Económicas Internacionales
Línea de Investigación: Finanzas y Relaciones Económicas Internacionales
Temática: comercio electrónico

Autora: Mónica Karinska Rangel Valbuena
Tutora: Carmen Zenaida Vivas Franco

San Cristóbal, noviembre de 2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de tutor del Trabajo de Grado presentado por **Mónica Karinska Rangel Valbuena** para optar al Título de Especialista en Relaciones Económicas Internacionales, cuyo título es: **LOS SMART CONTRACTS: UN ACERCAMIENTO TÉCNICO Y JURÍDICO DESDE LA PERSPECTIVA DEL DERECHO CIVIL Y MERCANTIL VENEZOLANO**, aprobado por el Consejo General de Postgrado, en su reunión N°166, de fecha 10 de septiembre de 2019.

Considero que este trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación correspondiente.

Carmen Zenaida Vivas Franco
C.I. V-12.956.688

ÍNDICE GENERAL

	pp.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL TÁCHIRA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DECANATO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

Los *smart contracts*: un acercamiento técnico y jurídico desde la perspectiva del Derecho civil y mercantil venezolano

Autora: Mónica Karinska Rangel Valbuena

Tutora: Carmen Zenaida Vivas Franco

Año: 2019

RESUMEN

Los *smart contracts* son contratos electrónicos, escritos en lenguaje codificado, con cláusulas condicionadas, cuya ejecución y cumplimiento se realiza de manera automática, esto es, sin intervención de las partes. Esa ejecución automática se produce gracias a una tecnología de libro distribuido. Tal tecnología permite el registro de las prestaciones, de manera que éstas no se pueden variar. Según el Derecho venezolano, los contratos son acuerdos de voluntades que generan vínculos jurídicos y crean derechos y obligaciones para las partes. Los contratos, para ser tales, deben contener tres elementos fundamentales para su existencia y validez: consentimiento, objeto y causa. En Venezuela, uno de los principios rectores en materia contractual es el principio de la libertad contractual. De igual forma en Venezuela aplica el principio de la equivalencia funcional, que permite considerar que los contratos electrónicos se equiparan a los tradicionales. Es precisamente por virtud de los principios reseñados que, con la evolución de las tecnologías de la información y en especial, con la existencia de Internet, toman vida jurídica los contratos electrónicos, cuya validez es reconocida por el ordenamiento jurídico. En este contexto, surge la presente investigación con el propósito de analizar a los *smart contracts* en su tecnicidad y juridicidad, desde la perspectiva del Derecho civil y mercantil venezolano. Para ello, desde lo metodológico, este esfuerzo intelectual se basó en una investigación documental de tipo descriptivo. En conclusión, los *smart contracts* son capaces de crear derechos y obligaciones para las partes. Por lo que indefectiblemente, se debe establecer que los mismos encajan dentro de la naturaleza jurídica de los contratos, y específicamente, dentro de la categoría de contratos electrónicos. Lo que hace pensar que se trata de un contrato electrónico que surgió producto de las nuevas tecnologías.

Palabras clave: *blockchain*, criptografía, auto ejecución, *smart contract*, contratos tradicionales, contratos electrónicos.

Resumen Ejecutivo

Código del proyecto:
Título del Trabajo de Grado: Los <i>smart contracts</i>: un acercamiento técnico y jurídico desde la perspectiva del Derecho civil y mercantil venezolano
Programa de postgrado: Relaciones Económicas Internacionales.
Financiamiento: Propio.
Estado: Concluido.
Investigadora: Mónica Karinska Rangel Valbuena
Línea de Investigación: Finanzas y Relaciones Económicas Internacionales: comercio electrónico
Palabras clave: <i>blockchain</i> , criptografía, auto-ejecución, <i>smart contract</i> , contratos tradicionales, contratos electrónicos.
Descripción del Problema: Los <i>smart contracts</i> , se materializan en un medio meramente electrónico, bajo un esquema de codificación de todas sus cláusulas. Esta codificación es realizada por una tecnología que permite verificar el evento que condiciona el contrato para proceder a su auto-ejecución. Aunque crean vínculos jurídicos entre las partes contratantes, lo reciente de la tecnología que les sirve de entorno y el hecho de que no están escritos en un lenguaje natural, ha hecho que parte de la doctrina no admita que se tratan de verdaderos contratos. La discusión sobre su naturaleza jurídica atiende, en parte, a su alto tecnicismo, sin tomar en cuenta las implicaciones jurídicas que los <i>smart contracts</i> puedan tener.

Objetivo General:

Analizar los *smart contracts* en sus implicaciones técnicas y jurídicas desde la perspectiva del Derecho civil y mercantil venezolano.

Objetivos Específicos:

- Exponer la tecnología aplicada a los *smart contracts*.
- Determinar la naturaleza jurídica de los *smart contracts*.
- Revelar los *smart contracts* y los contratos tradicionales: elementos esenciales, características y prueba.

Conclusiones:

- La tecnología que subyace a los *smart contracts*, es el medio que permite su materialización y auto ejecución. La codificación de las cláusulas implica que el contrato, una vez dispuesto en el código, no puede ser alterado o modificado. Lo que le brinda a las partes seguridad y confianza, no solo respecto de la inmutabilidad del contrato, sino también de su cumplimiento.
- Los *smart contracts* son contratos electrónicos cuya ejecución automática está condicionada a un hecho futuro. Estos contratos tienen consentimiento, objeto y causa, pero estos tres elementos se encuentran codificados en la cadena de bloques. Es por ello que, al momento de probar su existencia, es necesario traducir el lenguaje codificado, para que pueda ser reproducido al lenguaje natural, respetando siempre su integridad.

Agradecimiento

Mis gracias infinitas van dirigidas:

A Dios padre todopoderoso: por iluminar mi camino y servir de guía espiritual.

Al mi familia: pedacito de Dios en la tierra.

A la Universidad Católica del Táchira: alma mater.

A mi tutora Carmen Zenaida Vivas Franco: quien con sus conocimientos, hizo de éste, un camino más fácil.

A todos mil gracias

Dedicatoria

Dedico la presente a mi familia, en especial, a mis padres, quienes me han enseñado que uno de los pilares fundamentales del progreso es la educación.

¡De ellos, es esta meta alcanzada!

"Tomará años transformar el negocio,
pero el viaje comienza ahora"

Marco Iansiti y Karim Lakhani,
profesores de la escuela de negocios de la Universidad de
Harvard.

Revista de negocios de Harvard: edición enero-febrero,
2017.

INTRODUCCIÓN

La humanidad, desde que se tiene conocimiento de su existencia, se ha caracterizado por su capacidad de socializar. La socialización ha permitido el intercambio de información, de conocimiento, así como de bienes y servicios. Esa socialización junto con el intercambio de bienes, es quizá, la característica que más distingue a los seres humanos de los demás seres vivos. Gracias a ese intercambio comercial, la economía se expande y los países avanzan.

Ahora bien, este progreso ha tenido mayor escala, en la misma medida en que la tecnología se ha desarrollado. Tal avance tecnológico significa mejoras en las relaciones económicas que protagonizan las personas e impulsa a los países, toda vez que permite ahorro de tiempo y de dinero. Tanto la sinergia como los avances producto de la tecnología han producido un fenómeno conocido como globalización. La globalización, en líneas generales es un proceso de cambio, que cuando irrumpió, rompió con las barreras comerciales y económicas que existían entre los países, lo que permitió que el intercambio de los bienes y servicios se realizara de una forma más dinámica y con menos restricciones.

De esta manera, la globalización ha sido definida como un “proceso dinámico de creciente libertad e integración mundial de los mercados de trabajo, bienes, servicios, tecnología y capitales”¹. Todo lo que, ha decantado en el crecimiento del comercio y el nacimiento de nuevos recursos tecnológicos.

¹ DE LA DEHESA, G. (2000), “Comprender la globalización”. Revista del Ministerio del Trabajo y asuntos sociales. Madrid. [Revista en línea], p. 165. Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en: http://www.mitramiss.gob.es/es/publica/pub_electronicas/destacadas/revista/numeros/31/RC_omprender.pdf

Dentro de este mismo proceso de cambio se encuentra la aparición del Internet y junto con éste, el comercio electrónico, o “e-commerce” que, según la Organización Mundial del Comercio es la “producción, publicidad, venta, y distribución de productos a través de las redes de telecomunicaciones”², lo que implica todo tipo de actividades comerciales que se realizan de forma virtual. Comercio que se asomó como una alternativa para la expansión de los mercados, y traspasó fronteras nunca antes cruzadas. De allí su atractivo, pues gracias a esta red, se logró la comercialización, rápida y segura, de bienes y servicios entre personas -ya naturales, ya jurídicas- que se encuentran ubicadas en situaciones geográficas distintas y distantes. A medida que el comercio electrónico fue fortaleciéndose y las personas cifraban cada vez más su confianza en él, su uso se fue mayor, estandarizado y natural. Esto ha hecho, que se creen nuevas formas de negocios que deben ser reguladas por los ordenamientos jurídicos.

De este modo, el Internet da nacimiento a los que se conoce como sociedad de la información. La sociedad de la información implica hablar de personas que tienen la capacidad de descodificar información (volverla a su formato original para obtener la información primitiva³) y producirla, y en este sentido, se debe reconocer el derecho de los usuarios de aprovechar la tecnología para realizar sus relaciones de consumo, y de contar con los instrumentos jurídicos que permitan hacer efectivo el ejercicio pleno de tal derecho⁴ y sus consecuencias. Pues si las relaciones humanas son

² ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO (1998). “Programa de trabajo sobre el comercio electrónico”. Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/ecom_s/ecom_s.htm

³ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2014). Diccionario de la Lengua Española. Fecha de la consulta: 4 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=1nmlTsh>.

⁴CHACÓN, N. (2010) “*Contratación electrónica: realidades venezolanas*”. Boletín de la Academia de Ciencias Políticas y Sociales N° 48., pp. 204-205. Fecha de la consulta 21 de agosto de 2019. Disponible en: http://acienpol.msinfo.info/bases/biblo/texto/boletin/2010/BolACPS_2010_148_203-230.pdf.

cambiantes, el Derecho no puede ser inmutable. Debe adaptarse a los cambios para poder regular las nuevas conductas.

De esta manera, con el comercio electrónico surge la contratación electrónica, la que en sus inicios sufre de la duda acerca de si se trataba o no de un tipo contractual. En todo caso, suscitó la inquietud sobre cómo debían adaptarse los ordenamientos jurídicos a estas nuevas formas. Es por ello que, la rigidez de los postulados que caracterizaban la interpretación de los contratos, otrora, tuvo que ceder a un universo más cambiante cuyo ritmo pareciera estar marcado por las nuevas tecnologías, que producen efectos que no se encuentran regulados en los ordenamientos jurídicos y que son imprescindibles analizar desde un ámbito más global, para así comprender la situación particular en todo su contexto.

En este sentido, la contratación electrónica toma forma jurídica y utiliza “tecnologías de la información y comunicación”⁵. Esta contratación está enmarcada dentro de la categoría de los contratos mercantiles, con la variación del medio en el que subsiste, es decir, su soporte electrónico, así como la forma cómo se expresa el consentimiento, ya que éste se realiza por estos medios electrónicos.

Sin embargo, estos contratos, a pesar de subsistir en un medio diferente, respecto de los contratos tradicionales, se equiparan a éstos por analogía, en virtud de los principios de autonomía de la voluntad y de libertad contractual, conjugados con el principio de equivalencia funcional. Varía entonces en cuanto a su forma, que está determinada por el medio que le sirve de soporte. Esta forma de contratación fue acogida por Venezuela y su regulación, se encuentra recogida en la Ley sobre Mensaje de Datos y

⁵ CHACÓN, N. (2010) *“Contratación electrónica: realidades...op., cit., p. 207.*

Firmas Electrónicas⁶. En esta Ley, se le otorga valor probatorio a los mensajes de datos⁷ y a la firma electrónica⁸. Esta última bajo el cumplimiento de ciertos parámetros, se equipara a la firma autógrafa.

Ahora bien, en los últimos años, la evolución tecnológica ha sido vertiginosa, y producto de ello, es la aparición de una tecnología emergente, considerada como disruptiva, ya que rompe con los esquemas tradicionales de funcionamiento y aprovechamiento de Internet. Ella es conocida como *blockchain*, cuyo nombre en español traduce: cadena de bloques. Y consiste en una tecnología con la que se puede "...descentralizar la forma en que almacenamos datos y gestionamos la información, lo que podría llevar a un papel reducido para uno de los actores reguladores más importantes de nuestra sociedad: el intermediario⁹".

La *blockchain* surge como un mecanismo que permite a los usuarios realizar actividades comerciales y pagos, sin intervención de un ente central que supervise y apruebe la transacción. Gracias a esta tecnología, se ha pasado, del internet de la información, a lo que los autores llaman el internet de valor (*IoV: internet of value*), toda vez que admite, precisamente, el intercambio de valor. Dicho intercambio se realiza de manera descentralizada y admite la transmisión de valores, documentos, registros y contenido¹⁰.

Esta tecnología sirve de base a lo que sugiere ser una nueva forma de contratación, es decir, a los *smart contracts*, en adelante SC. Estos son

⁶ Presidencia de la República. *Decreto N° 1.204 con Fuerza de Ley Sobre Mensaje de Datos y Firmas Electrónicas*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.076, de fecha 13 de diciembre de 2000.

⁷ *Ibidem*. Artículo 4.

⁸ *Ibidem*. Artículo 16.

⁹ WRIGHT, A. y DE FILIPPI, P. (2015) "*Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia*". [Revista en línea]. Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://www.cardozo.yu.edu/sites/default/files/SSRN-id2580664.pdf>

¹⁰ ORDEN, P. (2019) "*Apropósito del valor de la internet del valor*". Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://medium.com/@pedroorden/aprop%C3%B3sito-del-valor-de-la-internet-del-valor-19c1c11742b2>.

acuerdos condicionados, cuyas cláusulas se encuentran codificadas y subsisten en un entorno digital. Este entorno permite el cumplimiento de las prestaciones de manera automática, sin intervención de las partes.

Si bien los SC presentan visos de contratos, en el sentido de que las prestaciones que se insertan de manera codificada, pueden ser fuente generadora de derechos y obligaciones que vinculen a las partes. Así como también, comportan elementos característicos e intrínsecos a la validez de los contratos tradicionales, como son, el consentimiento, el objeto y la causa. Para muchos autores se trata sólo de códigos informáticos que de alguna manera ayudan a la ejecución automática de los mismos pero sin que éstos sean contratos desde el punto de vista jurídico.

En efecto, los SC nacen bajo un esquema de codificación de todas sus cláusulas, y se materializan en un medio meramente electrónico fundado en tecnología *blockchain*, que admite verificar el evento que condiciona el contrato para proceder a su auto ejecución. Aunque son susceptibles de crear vínculos jurídicos entre las partes contratantes, lo novedosa de la tecnología y el hecho de que no están escritos en un lenguaje natural, ha traído como consecuencia, que parte de la doctrina no los considere contratos.

A partir de la interrogante acerca de si los SC pueden ser considerados o no, según el Derecho civil y mercantil venezolano, como verdaderos contratos, es donde surge el propósito de la presente investigación, a los fines de poder determinar la naturaleza jurídica de los SC, de modo que en virtud de su tecnicidad y características particulares, se pueda entrever que ellos pueden ser considerados contratos desde el punto de vista del Derecho civil y mercantil en Venezuela.

Ahora bien, con fundamento en lo expuesto precedentemente, surge la interrogante que marca la presente investigación: ¿Cuáles son las

implicaciones técnicas y jurídicas de los SC, desde la perspectiva del Derecho civil y mercantil venezolano?

A partir de esta interrogante se plantean las siguientes preguntas: ¿En qué consiste la tecnología que se aplica a los SC? ¿Cuál es la naturaleza jurídica de los SC? ¿Cómo se relacionan los SC con los contratos tradicionales, poseen los mismos elementos, características y forma de prueba?

Ahora bien, sobre la base de dichas interrogantes se plantean los objetivos de la investigación:

Objetivo General

Analizar los *smart contracts* en sus implicaciones técnicas y jurídicas desde la perspectiva del Derecho civil y mercantil venezolano.

Objetivos Específicos

- Exponer la tecnología aplicada a los *smart contracts*.
- Determinar la naturaleza jurídica de los *smart contracts*.
- Revelar los *smart contracts* y los contratos tradicionales: elementos esenciales, características y prueba.

La presente investigación resulta significativa, toda vez que aporta un acercamiento a las tecnologías emergentes que rompen con los patrones de negociación y las formas de transar que hasta hace poco se conocían. Este estudio ayuda a comprender que, en un mundo cambiante, el Derecho necesita mutar para poder adaptarse a los cambios que se imponen producto de la evolución de la tecnología.

Desde el punto de vista jurídico resulta justificada porque realiza una aproximación al nuevo fenómeno que suponen los SC respecto de los contratos tradicionales que rigen la contratación en Venezuela, con especial énfasis, en los contratos regulados por el Derecho civil y mercantil. Ya que se hace un análisis de los fundamentos de los SC, y su categorización dentro de los contratos electrónicos.

Desde el ámbito social resulta un tema novedoso que dista mucho de las formas de contratación que han marcado el ritmo de la sociedad por siglos y permite ampliar el panorama que tienen los usuarios y las empresas a la hora de realizar sus transacciones. Todo lo que facilita el acceso a modos de contratar descentralizados y con la garantía de un cumplimiento que se produce de forma automática, sin necesidad de tener que conminar a ninguna de las partes para que honre la obligación asumida derivada de los términos del SC.

En esta investigación se ha realizado un análisis de los contratos desde la perspectiva de la teoría general de los contratos y su aplicación en el ordenamiento jurídico venezolano. También se consideró el estudio que se ha hecho en otros países de la posible integración de los SC a las legislaciones que a esos países compete.

Desde lo metodológico se utilizó el paradigma empirista-inductivo también llamado postpositivista. Por tratarse de una investigación en las ciencias jurídicas, ésta se desarrolló en la dimensión exclusivamente documental.

Este análisis documental permitió comprender que los SC resultan ser contratos electrónicos que cumplen con los postulados inherentes a la validez de los contratos desde el punto de vista del Derecho civil y mercantil en Venezuela. Sólo que presenta una diferencia respecto de los contratos electrónicos hasta ahora conocidos. Diferencia que radica en que las

cláusulas de los SC se encuentran codificadas, y que cuentan con la ventaja de que su formato permite la ejecución automática de los mismos, sin que requiera la intervención de las partes.

CAPÍTULO I

TECNOLOGÍA APLICADA A LOS SC

Los SC se desarrollan en un entorno digital especial, novedoso, producto de una tecnología emergente que permite el cumplimiento automático de los mismos. Ahora bien, a los fines de comprender cómo es el funcionamiento de ellos es imprescindible examinar las plataformas tecnológicas que hacen posible su implementación, así como sus características, la forma en la que funcionan y las virtudes que poseen. Esos elementos serán desarrollados en este apartado.

Antecedentes

Cuando de analizar la tecnología que sirve de marco a los SC se trata, varios autores ya lo han hecho. Los referidos autores han estudiado esta tecnología disruptiva y su uso en los SC y en el Internet de las cosas –sistemas interconectados de computación que poseen la capacidad de transferir datos sin la intervención humana¹¹- y tres de ellos se reseñan de seguida:

Legerén-Molina¹² analizó una de las herramientas tecnológicas que genera más interés para el desarrollo de los SC: la *blockchain*. No hay evidencia de la metodología aplicada por el autor a su investigación. Su aporte investigativo es de importancia, toda vez que aborda los retos que presenta la cadena de bloques, así como los problemas jurídicos que suscita su aplicación. El autor analiza la falta de dueño en la cadena de bloques, la

¹¹ ROUSE, M (2017) "Internet de las cosas (IoT)". Fecha de la consulta: 4 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Internet-de-las-cosas-iot>.

¹²LEGERÉN MOLINA, A (2019). "*Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloque. Aspectos legales de blockchain*". Revista de Derecho Civil. España. Vol. VI. N° 1, p. 177 [revista en línea] Fecha de la consulta 10 de octubre de 2019. Disponible en: <http://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/356>

función que puede cumplir en el área registral y otros tópicos inherentes a la misma. Su investigación, importa al presente Capítulo porque además de explicar en qué consiste esta tecnología, el autor la relaciona con los SC que se ejecutan por medio de ella.

De otro lado, Crosby, Nachiappan, Pattanayak, Verma y Kalyanaraman¹³ estudiaron en qué consiste la *blockchain*, así como su funcionamiento, el contenido de la misma y las posibles aplicaciones específicas de ella, tanto en el sector financiero, como en otros. Observaron los desafíos que comporta y las oportunidades comerciales que la referida tecnología representa. En su estudio, no especifican la metodología utilizada. Sin embargo, establecen que se trata de un documento técnico que describe la tecnología. Esta investigación aportará al presente Capítulo, no solo la definición de *blockchain*, sino además su funcionamiento en el mundo comercial.

Por último, Melo¹⁴ estudió la relevancia, pertinencia y necesidad de considerar la tecnología de registro distribuido (*blockchain*) como medio de prueba en el Derecho civil. Como consecuencia de la ausencia legislativa para regular este tipo de tecnologías, la autora estudió la posibilidad de admisión de dicha tecnología, como medio probatorio, y la posibilidad de la adecuación de ésta como prueba atípica. La autora en esta investigación, no aportó información acerca de la metodología que utilizó. Su estudio es relevante para este Capítulo, no sólo porque explica la tecnología, sino además, expone su posible tratamiento en el Derecho probatorio, lo que es

¹³CROSBY, M. NACHIAPPAN, PATTANAYAK, P. VERMA, S y KALYANARAMAN, V. (2016). "*Blockchain technology: beyond bitcoin*". Applied Innovation Review. Berkeley, N° 2, p. 7. Fecha de la consulta 10 de octubre de 2019. Disponible en: <https://i2-capital.com/wp-content/uploads/2017/11/AIR-2016-Blockchain.pdf>

¹⁴ MELO, L. (2019) "*Régimen jurídico de blockchain: una prueba atípica*". Revista de Bioética y Derecho. Barcelona, España. N° 46, p. 102. Fecha de la consulta: 12 de octubre de 2019. Disponible en: <http://revistes.ub.edu/index.php/RBD/article/view/27071/29243>.

de vital importancia en la presente investigación que parte del punto de vista jurídico.

Así, existen varios programas informáticos o plataformas tecnológicas que sirven de base para la formación y desarrollo de los SC, pero sin duda, la aparición de la *blockchain*, surge como un modelo disruptivo que permite, no sólo la formación de los SC, sino su inmutabilidad y la no intervención de las partes dentro de la programación y ejecución de los mismos. Y precisamente esas bondades hacen que ella sea la más utilizada en la creación de los contratos inteligentes. A la *blockchain* subyace también una nueva tecnología: la llamada *Distributed Ledger Technology (DLT)*, por sus siglas en inglés, que significan tecnología de libro distribuido. Sobre estas dos, se basará básicamente el presente Capítulo, aunque con especial énfasis en la *blockchain*, de ahí la pertinencia entre ese documento con el presente.

La *blockchain*

La tecnología disruptiva que rompió con los paradigmas respecto del uso que hasta ahora tenía Internet, es precisamente la tecnología *blockchain*. Para comprender de qué trata este fenómeno tecnológico, a continuación se explica.

¿Qué es la *blockchain*?

La *blockchain* o cadena de bloques, por su nombre en español, es un libro abierto distribuido que permite registrar transacciones entre dos partes de manera eficiente, verificable y permanente, y mediante la que se pueden también programar transacciones de manera automática¹⁵. Se trata

¹⁵ IANSITI, M y LAKHANI, K. (2017) “*The truth about blockchain*”. Harvard Business Review. Enero-febrero 2017, p.4. Fecha de la consulta: 15 de octubre de 2019. Disponible en: <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>

entonces, de una tecnología de sistema distribuido de transacciones que se mantienen de forma inalterable en dicho sistema.

De esta manera, se trata de

Un sistema de contabilidad de igual a igual, puramente distribuido que utiliza una unidad de software que consiste en un algoritmo, que negocia el contenido informativo de bloques de datos ordenados y conectados, junto con tecnologías criptográficas de seguridad para lograr y mantener su integridad¹⁶.

Dicho de otro modo, la *blockchain* consiste en una estructura de datos en la que la información contenida se congrega en bloques, que a su vez forman cadenas, donde la información incluida en ellos, es invariable, y únicamente puede ser repudiada o editada, si se modifican los bloques anteriores. Esto ocurre gracias a su sistema de criptografía, que a su vez, permite la integridad y seguridad de los datos¹⁷.

Una aproximación a un concepto de esta tecnología, desde el punto de vista de la función comercial que la misma tiene, es la siguiente:

es un conjunto de nodos que, conectados a una red descentralizada, utilizan un protocolo estándar con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red P2P –red compuesta de nodos que hacen las veces de clientes y servidores de otros nodos¹⁸- de forma que todos podamos intercambiar bienes y servicios sin la intervención de terceros¹⁹.

¹⁶DRESCHER, D. (2017) “*Blockchains basics. A non technical introduction in 25 steps*”. Frankfurt, Alemania. Editorial Apress, p. 35. fecha de la consulta 13 de octubre de 2019. Disponible en: <https://bc.itrc.ac.ir/sites/default/files/blockchain%20basics%20a%20non-technical%20introduction%20in%2025%20steps%20also%20viewed.pdf>.

¹⁷GRANADOS, G. (2006), “Introducción a la criptografía”. Revista digital universitaria. Volumen 7, número 7. p.4. fecha de la consulta 28 de octubre de 2019. Disponible en: http://www.revista.unam.mx/vol.7/num7/art55/jul_art55.pdf.

¹⁸VARELA, L. (2009) “*Antinomia entre la protección a los autores y el derecho a la privacidad por la batalla legal contra las tecnologías P2P*”. Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas. Vol. 39, Nº 111, p. 208. Fecha de la consulta: 10 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1514/151412839001.pdf>.

¹⁹MITRE, C. ALONSO-ALLENDE, J. ESCAURIAZA, M. GONZALO, J. MÁRQUEZ, R y MORENO, F. (2018) “*Descifrando la blockchain*”. REV- Nuevas tendencias, Nº 100, p. 33.

Esta tecnología ha causado un gran impacto en el mundo económico, y en especial en el empresarial, debido a su sistema descentralizado, y al respaldo de la información que queda grabada en ella, precisamente por la base de datos distribuida que contiene, pues la información que almacena, no puede ser modificada sin el consentimiento del resto de computadores²⁰, lo que le aporta seguridad, y confianza a los usuarios.

La tecnología *blockchain* surge de manera simultánea con el origen de la criptomoneda denominada *bitcoin*. La historia de ambas empezó cuando un anónimo, que utilizó el seudónimo Satoshi Nakamoto, creó una red, puerto a puerto, como un mecanismo de consenso que registra un historial público de transacciones difíciles de atacar. Ese blindaje, atiende a que se trata de una red robusta, que funciona con poca coordinación y sin necesidad de identificación de los participantes en ella, pues los mensajes que se envían no se enrutan, es decir, no se reenvían, a ningún lugar en particular. Dicha infraestructura, fue creada con el fin de obtener dinero electrónico - *bitcoin*- que permita realizar pagos directos de una parte a otra, sin la necesidad de tener que pasar a través de una institución financiera²¹.

De esta manera, se creó un mecanismo que funciona como un registro de transacciones con la referida moneda digital, pero que permitía a su vez, que los usuarios almacenaran datos de forma permanente, y que pudieran ser compartidos con otros usuarios de la red. Aunque la *blockchain* nació vinculada al *bitcoin*, la tecnología es aplicable a cualquier transacción que implique intercambio de activos digitales en línea²². De allí, surge también lo

Fecha de la consulta: 11 de octubre de 2019. Disponible en: <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/55998/1/35187-98178-1-PB.pdf>

²⁰ MITRE, C. ALONSO-ALLENDE, J. ESCAURIAZA, M. GONZALO, J. MÁRQUEZ, R y MORENO, F. (2018) "*Descifrando la blockchain...*, op., cit., p.33.

²¹ NAKAMOTO, S. (2008). "*Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash sistem*". Workpapers, p.9. Fecha de la consulta: 13 de octubre de 2019. Disponible en: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

²² CROSBY, M. NACHIAPPAN, PATTANAYAK, P. VERMA, S y KALYANARAMAN, V. (2016). "*Blockchain technology: beyond...*, op.,cit., p.9.

que es llamado por los autores como el Internet de valor, ya que permite la transmisión de activos digitales de modo seguro y descentralizado, sin necesidad de intervención de terceros que intercedan y verifiquen el proceso de transmisión de bienes y servicio digitales.

¿Cómo funciona la *blockchain*?

Aunque la finalidad del presente Capítulo no responde a un estudio técnico y específico de la *blockchain*, es conveniente exponer cómo funciona porque es la plataforma más utilizada para programar los SC. Por tanto, se realizará una reseña somera de su operatividad.

Para empezar, hay que explicar que cada transacción que se realiza en la *blockchain* queda registrada en la cadena de bloques, que funciona como una hoja de cálculo. Hoja en la que se verifican y aprueban las transacciones hechas en ella. Para ello, se utilizan los recursos de todos los ordenadores o computadoras conectados a la *blockchain*, pero sin la utilización de una base de datos centralizada. Vale decir, que las transacciones que se realizan en esta red, se verifican, almacenan y ordenan cada diez minutos, en un bloque nuevo. Bloque que se une y es validado por el anterior, para de esta manera formar una cadena²³ de ellos.

De este modo, la estructura de bloques supone un registro distribuido de las transacciones en todos los ordenadores, las registra en el momento exacto en que se realizan y las almacena, con lo que crea un registro informático global, esto es, en cada computadora involucrada hace una réplica de la transacción. De allí, que su registro es inalterable, pues para

²³ TAPSCOTT, D y TAPSCOTT, A. (2016) ““*El protocolo fiable*” La revolución Blockchain. Barcelona, España. Ediciones Deusto. [Libro en línea]. p.28. Fecha de la consulta: 14 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.marcialpons.es/media/pdf/9788423426553.pdf>

poder alterarlo habría que reescribir toda la cadena, lo que crearía perspicacia en los usuarios, quienes se darían cuenta de forma inmediata de dicha alteración²⁴. Es por eso que se dice que es libre de *hackeos*, ya que se trata de una *base de datos pública e inmutable*²⁵.

Igualmente, la creación de nuevos bloques de la cadena se realiza a través de nodos (computadoras) de la red, que forman parte del proceso de escritura de los datos. Cada nodo de la red, dispone de una copia de la cadena de bloques, que incluye la historia y transición de cada transacción registrada. Estos datos son revisados y aprobados de manera tácita, por el resto de nodos, y se forma así una especie de rompecabezas criptográfico. Estos nodos, son llamados también mineros²⁶.

Sin embargo, como la *blockchain* almacena tanta información, a los fines de poder descargar parte de ella de manera puntual, sin descargar toda la información registrada, se utiliza la estructura de árbol *hash* de Merkle, que consiste en una estructura que permite agrupar piezas de información independiente, en hojas de una organización en árbol, lo que permite validar determinado contenido, solo con proporcionar los nodos adyacentes de cada nivel y el nodo raíz²⁷. Cabe mencionar que esta validación del contenido o de los datos se realiza por medio de cálculos matemáticos y criptografía asimétrica. Esta criptografía permite el intercambio de información entre dos partes²⁸ y usa a la par, una clave pública compartida y una privada²⁹.

²⁴ TAPSCOTT, D y TAPSCOTT, A. (2016) ““El protocolo fiable...”, *op. cit.*, p.28.

²⁵ DOLADER, C. BEL, J y MUÑOZ, J. “La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas”. Universitat Politècnica de Catalunya, Artículo en línea. N° 405, p. 33. Fecha de la consulta: 10 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL,%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>.

²⁶ DOLADER, C. BEL, J y MUÑOZ, J. “La blockchain: fundamentos...”, *op. cit.*, pp.34-36.

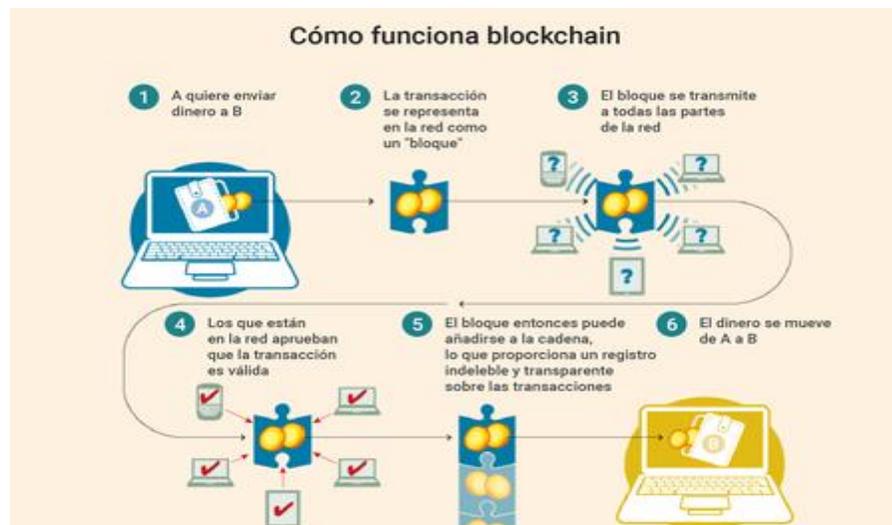
²⁷ *Idem*, pp. 34-36.

²⁸ ROMERO, J. (2018) “Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción”. Banco de España, Boletín económico N°4/2018, pp. 3

²⁹ IBÁÑEZ, J. (2017) “Cuestiones jurídicas en torno a la cadena de bloques (<<blockchain>>) y a los contratos inteligentes (<<SC>>)”. Revista Cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales. Icade N° 101, p.2. Fecha de la consulta:

También se utiliza la criptografía *hash*: que son protocolos que permiten realizar una firma digital³⁰.

Para ilustrar el funcionamiento de una *blockchain*, en la transferencia de criptomonedas, se presenta el gráfico siguiente:



Fuente: Ethereum (2018). Tomado de la página web: <https://www.miethereum.com/blockchain/>.

Ahora bien, por virtud del funcionamiento de la *blockchain* -que como ya se ha dicho opera como un libro de contabilidad distribuido- funcionan las *DLT*. Las *DLT* son bases de datos distribuidas, caracterizadas por su proceso de validación consensuado, que agrupa las transacciones por bloques en orden secuencial, lo que forma las cadenas de bloques³¹. En definitiva, una *DLT*, tal como apunta Ibañez, J (2017)³² "es como lugar virtual donde se

16 de septiembre de 2019, disponible en: <https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/view/8407/8413>.

³⁰ MONTIEL, L. HERNÁNDEZ, F. LIZAMA, L. LIZAMA SERVÍN, L. SIMANCS, E. (2017). "Firma digital móvil basada en criptografía hash". Universidad Politécnica de Pachuca, México, p. 24.

³¹ ROMERO, J. (2018) "Tecnología de registros...", *op. cit.*, pp. 1-2.

³² IBAÑEZ, J. (2017) "Cuestiones jurídicas en... *op. cit.*, p.2

practican anotaciones...de modo que se da en la DLT una suerte de fe pública automatizada”. En consecuencia, la *blockchain* y las *DLT* se fundan en la descentralización, pero aunque son muy parecidas, éstas se diferencian en que las *DLT* no precisamente registran la información en cadena de bloques. En las *DLT* no se necesita tener token (criptomoneda), a diferencia de la *blockchain* donde, casi siempre, utilizan tokens o criptomonedas. Como las *DLT* aún se encuentran en desarrollo, no tienen tanta funcionalidad en la vida cotidiana como la *blockchain*³³.

Tipos de *blockchain*

Aunque se ha dicho que la *blockchain* trata de una red pública, existen dos tipos de *blockchain*, que cuentan con permisos restringidos de datos o sin permisos restringidos. En efecto, existe una cadena de bloques pública, pero también una privada e incluso cadenas híbridas. La *blockchain* pública, sin restricción en los permisos, genera acceso a cualquier usuario que puede leer la data y validar las transacciones en la cadena de bloques. A diferencia de las *blockchain* públicas de acceso restringido, en las que cualquier usuario tiene acceso a la data, pero solo los usuarios autorizados pueden validar las transacciones.

En cuanto a la *blockchain* privada: el acceso directo a la data está limitado a usuarios predefinidos. Esta cadena también cuenta con cadenas sin restricción en los permisos de accesos, en las que solo los usuarios predefinidos pueden leer la data, pero cada usuario predefinido puede también validar las transacciones. Mientras que, en las cadenas privadas de acceso restringido solo los usuarios predefinidos pueden leer la data, pero de

³³RODRÍGUEZ, N. (2029) “*Blockchain vs. tecnología de registro distribuido (DLT)*”. 101 Blockchains. [Artículo en línea]. Fecha de la consulta: 16 de octubre de 2019. Disponible en: <https://101blockchains.com/es/blockchain-vs-tecnologia-de-registro-distribuido-dlt/>

ellos y solo los que tienen autorización especial, pueden validar las transacciones³⁴.

Por su parte, las híbridas se caracterizan ...“porque todas las `transacciones` que se realizan en ellas son públicas, pero los nodos participantes son `invitados`... por ejemplo pueden ser tales las instituciones públicas”³⁵.

Características de la *blockchain*

Varios autores se han dado a la tarea de enumerar las características de esa cadena de bloques, tal es el caso de Legerén-Molina, quien ha reunido las características de las que gozan la *blockchain* y que se mencionan a continuación: (1) se trata de una herramienta rápida, (2) reduce costos, (3) no requiere de intermediarios, (4) brinda seguridad y confianza, y (5) los datos registrados en ella están libres de manipulación³⁶.

Por otro lado, por la peculiaridad de la tecnología y su funcionamiento, la *blockchain* posee también unas características tecnológicas primordiales que la definen y que se pueden resumir así:

Funciona en un entorno distribuido: cada participante posee una copia del libro mayor. De igual forma, el almacenamiento, actualización y mantenimiento de los registros, se encuentra distribuida en los nodos participantes en la red³⁷.

Inmutable: toda vez que la información de las transacciones que se agrega a la base de datos, no puede ser modificada; y una vez se añaden

³⁴FRIEBE, T. (2017) “*Is blockchain equal to blockchain*”. Blog blockchainSpace. Fecha de la consulta: 14 de octubre de 2019. Disponible en: <https://medium.com/blockchainspace/2-introduction-to-blockchain-technology-eed4f089ce5d>.

³⁵LEGERÉN MOLINA, A (2019). “*Retos jurídicos que plantea...*, op. cit., pp. 179-180.

³⁶ *Ídem...* op. cit., pp. 179-180

³⁷ ROMERO, J. (2018) “*Tecnología de registros...*, op. cit., pp. 4

bloques subsiguientes a la cadena, las probabilidades de que la información en ella contenida se altere, son nulas³⁸. Esto, a su vez, se deriva en dos características más, señaladas por Garay³⁹, como son la **disponibilidad**: que permite que la transacción que ha sido de forma honesta, sea añadida a la cadena. Y **persistencia**: la información agregada a la red, una vez que es validada por el resto de nodos, se convierte en estable y, por tanto, inmutable.

Es **descentralizada**: ya que no requiere de un ente central que verifique las transacciones, pues este proceso lo realizan los propios participantes de la red (nodos), quienes validan la información para generar cada bloque. Pero, incluso ninguna de las partes de la cadena controla la información. Por el contrario, cada parte puede verificar las transacciones directamente, sin necesidad de intermediarios. De igual forma, la comunicación se transmite *P2P*, es decir, de punto a punto, sin necesidad de que pase por un nodo central, ya que la información que llega a un nodo, se reenvía a los otros⁴⁰.

Está basada en criptografía *hash*: lo que permite identificar a los nodos mediante la firma digital. Por su parte, el término *hash*, se refiere a un algoritmo de resumen que consiste en una secuencia alfa numérica hexadecimal y única que resulta luego de aplicar un algoritmo a un archivo⁴¹.

Es transparente: lo que significa que las transacciones son visibles para cualquier persona que tenga acceso al sistema. Cada usuario participante en la cadena está provisto de una dirección alfanumérica única

³⁸ DOLADER, C. BEL, J y MUÑOZ, J. “*La blockchain: fundamentos...*, *op. cit.*, pp.34-39.

³⁹ *Ibidem* p.35.

⁴⁰ IANSITI, M y LAKHANI, K. (2017) “*The truth about...*, *op. cit.*, p.9

⁴¹ LEGERÉN MOLINA, A (2019). “*Retos jurídicos que plantea...*, *op. cit.*, p. 185.

que lo identifica, pero éstos pueden optar por mantenerse en anonimato, o bien, pueden proporcionar su identidad a los demás⁴².

Es programable: porque funciona bajo una lógica booleana, trabaja bajo la estructura: si es esto/entonces es aquello. De este modo, las instrucciones, previamente definidas son ejecutadas de manera automática cuando se cumple la condición contenida en la cadena. Tal como lo señalan Lansiti y Lakhani⁴³, los usuarios tienen posibilidad de configurar las reglas, a través de los algoritmos que están vinculados a una lógica computacional, que en definitiva permite programar las transacciones.

Permite el intercambio de bienes o cosas de valor: tales como dinero, títulos, entre otros, pero *tokenizados* -lo que supone representar de forma abstracta y digital, cualquier bien existente en el mundo físico⁴⁴. Se deja a salvo, tal como lo advierte el propio Legerén-Molina, la posibilidad técnica de *tokenizar* cualquier bien, así como de la eficacia jurídica que representa dicho proceso fuera de la red.

En la *blockchain*, **rigen los principios de univocidad y unicidad operativa**, pues en ella no caben dobles transacciones, ya que las claves públicas que son visibles a todos, son descifradas por todos los nodos con clave privada, lo que garantiza que las transacciones provienen de un nodo que está autorizado para operar con su firma reconocida, hacia un usuario beneficiario cuya clave pública es usada por el nodo cedente⁴⁵.

Aplicaciones de la *blockchain*

Son numerosas las aplicaciones que actualmente tiene la *blockchain*, debido a la seguridad y confianza que brinda su propio ecosistema a los

⁴² LEGERÉN MOLINA, A (2019). “Retos jurídicos que plantea...”, *op. cit.*, p. 185.

⁴³ *Ibidem* p. 185.

⁴⁴ *Ibidem* pp.180-183.

⁴⁵ IBAÑEZ, J. (2017) “Cuestiones jurídicas en... *op., cit.*, p.2.

usuarios, toda vez que permite realizar transacciones de manera segura, y con la confianza de que la información en ella contenida, no va a ser alterada de ningún modo. Aunado, a los bajos costos de su utilización, ya que solo se necesita la conexión a Internet para acceder a las mismas. Principalmente por estos motivos, la *blockchain* ha ganado terreno, sobre todo en aquellas transacciones que involucran el mundo empresarial, en las que se distinguen las siguientes:

En el mercado de valores privado: actualmente, Nasdaq (National Association of Securities Dealers Quotation) que es la bolsa de valores electrónica más grande de los Estados Unidos⁴⁶ utiliza una plataforma que se basa en tecnología *blockchain* para las operaciones de su mercado de valores de empresas privadas. Esta bolsa de valores, ha creado un proyecto junto con el gobierno de Estonia, y ambos se han unido para crear un sistema de voto, para aquellos residentes que inviertan en las empresas que cotizan en la bolsa de valores de Tallin (Estonia)⁴⁷.

De igual forma, en el ámbito registral, puede servir la *blockchain* para inscribir y actualizar en la red, datos relativos a personas y bienes, lo que permite una *función registral* óptima, gracias al carácter inmutable de las transacciones que en ella se realizan, y con la ventaja de que no requiere de ningún ente centralizado para que verifique la información⁴⁸. En este sentido, su sistema es propicio para que los registros y notarías hagan uso de dicha tecnología, lo que a su vez, se traduce en una ventaja, ya que reduciría tiempo de registro de documentos y abarataría los costos de implementación de sistemas que, en definitiva, no son tan eficaces.

⁴⁶ Banco Santander . ¿Qué es el Nasdaq?. Diccionario Financiero. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.bancosantander.es/es/diccionario-financiero/nasdaq>

⁴⁷ FINANCIAL NEWS. (2016) “*Nasdaq presenta una plataforma centralizada de tecnología basada en blockchain*”. Fintech, observatorio, finanzas y tecnología.

⁴⁸ LEGERÉN MOLINA, A (2019). “*Retos jurídicos que plantea...*, op., cit., pp. 190.

Por su parte, en el mundo financiero es donde hasta la presente fecha la *blockchain* tiene mayor uso. En efecto, es de reciente data la creación de una Asociación Internacional de las Aplicaciones *Blockchain* de Confianza, que agrupa a 105 organizaciones, tanto públicas como privadas. Tal Asociación ha sido promovida por la Unión Europea y de la cual el Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) es socio fundador. Con su fundación se pretende desarrollar un “marco global transparente, predecible y de confianza, que permita la admisión y fomente el desarrollo de *blockchain* y tecnología *DLT*”⁴⁹.

Del mismo modo, es en el área financiera donde precisamente es más utilizada la *blockchain*, para realizar la trazabilidad de las operaciones de crédito, es decir, el seguimiento de las transacciones realizadas. La *blockchain* es ideal en sistemas de pago punto a punto realizados sin necesidad de los bancos como intermediarios. Además, en los sistemas de pago a través de tarjetas de crédito, la *blockchain* evita el doble pago, no solo de dinero sino de cualquier otro bien que pueda ser transferido con el uso de esta tecnología⁵⁰.

Por su parte, en el campo de los seguros, la *blockchain* también ha tenido gran auge, tanto, que en la actualidad existe un consorcio que aplica esta tecnología al campo de lo seguros, llamado *Blockchain Insurance Industry Initiative (B3i)*, cuya sede legal se encuentra en Zurich (Suiza) y está conformado por 38 instituciones europeas y americanas básicamente, que representan el 70% de la capacidad mundial del reaseguro. Con esta

⁴⁹ÁLVAREZ, A. (2019) “BBVA aboga por la regulación de la tecnología DLT, incluido en blockchain”. Artículo (en línea) fecha de la consulta: 17 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/bbva-aboga-por-la-regulacion-de-la-tecnologia-dlt-incluido-el-blockchain/>.

⁵⁰ CORREDOR, J y DÍAZ, D. (2018) “*Blockchain y mercados financieros: aspectos generales del impacto regulatorio de la aplicación de la tecnología blockchain en los mercados de crédito de América Latina*”. Revista de la facultad de Derecho. Pontificia Universidad Católica del Perú. N° 81. Fecha de la consulta: 17 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5336/533657309013/html/index.html>.

tecnología, no sólo se lleva la contabilidad, sino la gestión de siniestros y algunas cotizaciones como riesgos catastróficos⁵¹.

Igualmente, la *blockchain*, puede servir de archivo virtual tal como funcionan *dropbox*, *google drive* y *cloud*, entre otros *archivos virtuales*, para almacenar documentos, fotos, música y videos, pero con la ventaja de que su capacidad no está limitada y el control y privacidad de la información no está manejada por terceros⁵².

De otro lado, en el ampo jurídico, específicamente en el derecho sucesoral sirve para distribuir herencias y donaciones. En este aspecto, una vez se confirma el registro de la defunción del *de cuius*, se liberan los fondos hereditarios, o los legados, según corresponda. Respecto de este supuesto, es menester indicar que no es aplicable a nuestra legislación. No sólo por el hecho de que los registros públicos no cuentan con el sistema informático que contenga la data de los inmuebles así como de la identificación de los sujetos, sino además existe una serie de disposiciones en materia de herencia, -por ejemplo, disposiciones respecto de la legítima, línea de la sucesión, cuando se trata de relaciones estables de hecho y se debe determinar si heredan o no, y otros- que hace difícil la aplicación de SC en estos casos⁵³.

⁵¹Center of insurance Research del IE (2018) “*Blockchain en el sector financiero y asegurador*”, p.10. Fecha de la consulta: 16 de octubre de 2019. Disponible en: <https://cir.ie.edu/wp-content/uploads/sites/140/2018/03/RESUMEN-WS-CIR-BLOCKCHAIN-SECTOR-FINANCIERO-Y-ASEGURADOR-27.02.2018.pdf>

⁵² CROSBY, M. NACHIAPPAN, PATTANAYAK, P. VERMA, S y KALYANARAMAN, V. (2016). “*Blockchain technology: beyond...Op.cit.*”, p.15.

⁵³ ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain*” *Revista de Estudios Europeos*, N. 70, [Revista en línea], p.71. Fecha de la consulta 28 de agosto de 2019, disponible en: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/28434/Estudios-Europeos-2017-70-Contratos-electr%C3%B3nicos-autoejecutables...%2869-97%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Por último, la *blockchain* sirve a los sistemas de votación, porque mediante el registro del voto en la cadena permite: (1) validar los criterios de los votantes, y (2) verificar el resultado del voto mayoritario⁵⁴.

Ventajas y desventajas de la *blockchain*

Una de las ventajas que ofrece la *blockchain* es la reducción de costos en las transacciones, así como la seguridad y confianza que ofrece su sistema distribuido que permite la transparencia de la información que en ella se maneja. También su carácter inmutable es una bondad porque impide la modificación de las transacciones que en ella se realizan.

De otro lado, su utilización de reciente data no ha permeado todos los niveles de la población, aunado al hecho de que el manejo de las nuevas tecnologías puede verse como algo alejado de la realidad para muchos sectores deprimidos de la población. Así mismo, el intercambio de criptomonedas aún no genera la confianza que requiere, toda vez que las mismas aún no son reconocidas como dinero, y su carácter volátil crea desconfianza en su uso⁵⁵.

Utilización de la *blockchain* como medio probatorio

Debido a las características de seguridad e inmutabilidad de la información que queda contenida en la *blockchain*, hay autores que ya están estudiando esta plataforma tecnológica, desde el punto de vista de su capacidad para ser utilizada como medio probatorio. De este modo, existen dos apreciaciones distintas. Una relacionada con el valor y el efecto que tendrían los documentos registrados en la *blockchain*. Y de otro lado, lo que

⁵⁴REAM, J. CHU, Y y SCHATSKY, D. (2016) “*Upgrading blockchains*”. Smart contract use cases in industry. Deloitte Insights. Fecha de la consulta: 17 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/signals-for-strategists/using-blockchain-for-smart-contracts.html>

⁵⁵ LEGERÉN MOLINA, A (2019). “*Retos jurídicos que plantea...*, *op.*, *cit.*, pp. 192-193.

atiende a la *blockchain* como medio para probar el registro de datos que no han variado desde su incorporación en la cadena.

En primer término, en relación con los documentos que en ella se registran. Por ejemplo, un SC, debido a que no existe un funcionario público que de fe del documento cuyo registro está en la *blockchain*. Por tanto, el documento no goza de fe pública, y por consiguiente, no tiene valor de documento público. Podría decirse entonces que los documentos en ella registrados, se tendrán como documentos privados y tendrán valor de tal⁵⁶. En todo caso, si se trata de un documento que requiere de la formalidad de fe pública, será entonces necesario realizar una copia en lenguaje natural del documento, para su inscripción en el registro y darle así el carácter solemne que el mismo requiere.

Por otro lado, la existencia de la transacción registrada en la cadena puede servir de medio de prueba de que las transacciones contenidas no se han modificado en el tiempo⁵⁷, pues la *blockchain* sirve de soporte a la información jurídica atada a las transacciones⁵⁸. De esta manera, es preciso acotar que para usar la *blockchain* como medio de prueba, será necesario que experto en informática realice la traducción del contenido de la *blockchain* al lenguaje natural, esto es, el que utilizan los seres humanos.

De la misma manera, se ha pronunciado Melo cuando afirma que el registro de la cadena de bloques como medio de prueba, exigirá un soporte sólido que combine los aspectos criptográficos con los legales. Además, señala que la *blockchain*, por tratarse de una tecnología que posee autenticidad de los registros, sirve como fuente de prueba, ya que existe antes del proceso. Así mismo, según esta autora, la *blockchain* puede considerarse como medio de prueba, por su capacidad de registro de sus

⁵⁶ LEGERÉN MOLINA, A (2019). “Retos jurídicos que plantea...”, *op. cit.*, p. 202.

⁵⁷ *Ibidem* p. 202.

⁵⁸ IBAÑEZ, J. (2017) “Cuestiones jurídicas en...”, *op. cit.*, p.2.

transacciones, por lo que su contenido constituye un hecho cierto que ocurrió en una fecha y hora determinadas⁵⁹. Y en virtud de que el registro de la *blockchain* nunca es borrado y está siempre disponible en la red, se trata de una prueba incuestionable y sin plazo de validez. En este sentido, resulta una prueba atípica cuya atipicidad se fundamenta en la manera cómo se presenta su resultado al proceso⁶⁰, por lo menos, así es tratada probatoriamente en el Derecho brasileño.

La blockchain y los SC

El origen de la *blockchain* dio lugar al desarrollo y proliferación de los SC. Ésta, es quizá la aplicación más importante que se ha hecho de la *blockchain*. Toda vez, que se trata de un sistema dinámico que tiene capacidad de ejecutar una lógica comercial contenida en un acuerdo contractual⁶¹.

Como ya se ha dicho, los SC son contratos cuya ejecución y cumplimiento de la obligación ocurre gracias a protocolos informáticos. Pero la tecnología *blockchain* permite que el registro, la verificación y la ejecución de los SC, se realicen de manera mucho más sencilla⁶². Ahora bien, existen distintas plataformas de *blockchain* que sirven de soporte a los SC. Sin embargo, las más usadas son las *blockchain* de *bitcoin* y de *ethereum*. Ambas cumplen la función de albergar contratos inteligentes que tienen la capacidad de ejecutarse de manera automática, pero aunque la tecnología es básicamente la misma, presentan algunas diferencias.

⁵⁹ MELO, L. (2019) “*Régimen jurídico de...*”, *op. cit.*, pp. 106-107.

⁶⁰ *Ibidem* pp. 1114-1115.

⁶¹ WERBACH, K y CORNELL, N (2017) “*Contracts ex machina*”. *op. cit.*, p. 331.

⁶² CROSBY, M. NACHIAPPAN, PATTANAYAK, P. VERMA, S y KALYANARAMAN, V. (2016). “*Blockchain technology: beyond...*”, *op. cit.*, p.13.

En principio, la *blockchain* de *bitcoin* fue creada con la finalidad de albergar transacciones con la criptomoneda que lleva su nombre. No obstante, en la actualidad sirve también de plataforma para los SC. Sin embargo, la *blockchain* de *ethereum* es la que permite que los contratos se configuren de una manera mucho más fácil y que esta tarea pueda ser realizada por cualquier usuario que tenga o no conocimientos de programación.

Por otro lado, la *blockchain* de *ethereum* fue creada por el programador ruso Buterin Vitalik en el 2014. Esta tecnología, en su sentido amplio, es vista como una plataforma basada en transacciones que se incrementan hasta ser llevadas a su estadio final, por medio de códigos operativos distintos pero con la capacidad de interactuar en la transferencia de mensaje. En ella, se puede incluir cualquier cosa del mundo físico que admita ser representada por una computadora⁶³.

La *blockchain* de *ethereum* utiliza un lenguaje de programación llamado *solidity*, que se asemeja al lenguaje *JavaScript*, pero con la diferencia de que aquél, presenta mecanismos orientados a las transacciones⁶⁴. Por medio de ella también se pueden realizar SC, pero con la ventaja de que la plataforma tiene un manejo más fácil, lo que permite que cualquier persona pueda ejecutar y pagar su propio SC, a la vez que posee su propia criptomoneda: el *ether*, con la que se puede también realizar otro tipo de pagos.

⁶³ WOOD, G. (2017) "*Ethereum: a secure decentralised generalised transaction ledger*", yellow paper, p. 2. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://ijk.imag.fr/membres/Jean-Guillaume.Dumas/Enseignements/ProjetsCrypto/Ethereum/ethereum-yellowpaper.pdf>

⁶⁴GRISHCHENKO, I. MAFFEI, M y SCHENEIDEWIND, C. (2018). "*A semantic framework for the security analysis of ethereum smart contracts*". Conference paper, Austria. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-89722-6_10

De igual forma, esta *blockchain* sirve de soporte a contratos un poco más complejos y de largo plazo, como por ejemplo, aquellos que involucran materia de créditos y préstamos con garantías y contratos de futuros⁶⁵, esto es, pactos que obligan al deudor a comprar bienes futuros, por ejemplo, cosechas que aún ni siquiera sembradas. Así como también contratos de *crowdfunding* –contratos de financiación que consisten en utilizar capital de varios individuos por medio de pequeños aportes⁶⁶- derivados financieros, y otros⁶⁷. Es por ello, que en la actualidad la *blockchain* de *ethereum* es la plataforma más usada para la creación de SC.

Como corolario de lo anterior, se puede afirmar que la *blockchain* es una nueva tecnología que consiste en un libro distribuido que registra transacciones de los usuarios, agrupadas en cadena de bloques, mediante un mecanismo de verificación y consenso. Esta tecnología tiene un carácter inmutable, toda vez que las transacciones registradas en ella no pueden ser modificadas, lo que impide que la información en ella contenida sea alterada. Por medio de esta plataforma se pueden realizar diversas funciones, pero una de las más importantes que cumple, es que alberga a los SC y permite la ejecución automática de los mismos. Finalmente, se puede indicar que gracias a las bondades que brinda la tecnología *blockchain*, ésta constituye “...el camino hacia una economía descentralizada”⁶⁸.

⁶⁵ CORREDOR, J y DÍAZ, D. (2018) “*Blockchain y mercados...*, op. cit.

⁶⁶ SEVILLA, A (2019). “*Crowdfunding*”. Economipedia. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/crowdfunding-micromecenazgo.html>

⁶⁷ CROSBY, M. NACHIAPPAN, PATTANAYAK, P. VERMA, S y KALYANARAMAN, V. (2016). “*Blockchain technology: beyond...*op. cit., p.13

⁶⁸ ROCHINA, P. (2018) “¿Qué es *blockchain*?: principios y funcionamiento” Revista digital INESEM.

CAPÍTULO II

NATURALEZA JURÍDICA DE LOS SC

Para establecer la categoría jurídica a la que pertenecen los SC es necesario detenerse a precisar si éstos son o no, fuente generadora de derechos y obligaciones. Porque si se establece que sí son fuente generadora se puede determinar fácilmente su naturaleza jurídica. Este mismo propósito, se lo han trazado varios autores, quienes han disertado acerca de los SC y el lugar que ocupan dentro del sistema jurídico, específicamente si los mismos pueden ser considerados o no contratos.

De esta manera, Kölvart, Poola y Rull⁶⁹ analizaron los SC en relación con el Derecho contractual. No señalaron la metodología aplicada a su investigación, sin embargo, resulta significativo su análisis, por cuanto el objetivo que se trazaron fue aclarar que los contratos inteligentes son funciones programadas que ejecutan una parte del contrato legal. Esa claridad la hicieron sin excluir la posibilidad de que un contrato se realice por completo de manera programada, claro está, si el programa cumple con los requisitos necesarios según el Derecho contractual.

En este contexto, los autores concluyeron su investigación con el aporte de un concepto general de contratos inteligentes, contratos electrónicos y los requisitos necesarios para su celebración. Lo que es de vital importancia para el presente Capítulo, a los fines de comprobar si los SC son o no verdaderos contratos, en virtud de la tecnología que implican.

⁶⁹ KÖLVART, M. POOLA, M y RULL, A (2016). “*Smart contracts*”. Kerikmäe. T y Rull, A, editors. Springer. Suiza. “*The future of law and e technologies*”. [libro en línea], fecha de la consulta 21 de septiembre de 2019. Disponible en: <file:///D:/des/TheFutureofLawandeTechnologies.pdf>.

Por su parte, Raskin⁷⁰ realizó un examen acerca de la nueva tecnología que emerge con los SC. En su estudio, no hizo mención de la metodología utilizada. Analizó los SC desde una perspectiva legal, y explicó que el carácter innovador de los mismos radica en la ejecución automática de los acuerdos, ejecución que se realiza gracias al uso de las computadoras. Concluyó su trabajo, con la explicación de que los SC, son simplemente una nueva forma de contratos, que en sí mismos, auto ayudan a su ejecución, y que no deberían ser obviados por las legislaturas o las cortes. Este estudio es imprescindible para este Capítulo porque ayuda a entender qué son los SC, y la forma cómo ejecutan las obligaciones contenidas en ellos.

Por último, Lauslahti, Mattila y Seppala⁷¹ analizaron los SC, desde el soporte digital que les sirve de base y desde la óptica del Derecho contractual finlandés. No indicaron la metodología utilizada en su investigación. En su estudio examinaron cómo se pueden aplicar los principios generales del Derecho contractual a la tecnología que enmarca los SC. Así, como la capacidad de adoptar los SC como parte de la legislación finlandesa. Encontraron, que los SC tienen variadas aplicaciones y concluyeron que éstos, pueden crear derechos y obligaciones que vinculan legalmente a las partes. Finalizaron con la afirmación de que los SC, son un ejemplo de las nuevas prácticas de contratación habilitadas gracias a la tecnología. El aporte de esta investigación al presente Capítulo, es significativo pues ayuda a deducir la naturaleza jurídica de los SC.

⁷⁰ RASKIN, M. (2017). "The Law and legality of SC". Revista del Instituto Tecnológico de Derecho de Georgetown, volumen 1:2, pp. 305-341. Fecha de la consulta: 1 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://georgetownlawtechreview.org/wp-content/uploads/2017/05/Raskin-1-GEO.-L.-TECH.-REV.-305-.pdf>.

⁷¹ LAUSLAHTI, K. MATTILA, J y SEPPALA, T. (2017). "SC. How will blockchain technology affect contractual practices?". ETLA reports N° 68 (Revista en línea), p.2. Fecha de la consulta: 23 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf>

Referente teórico

A los fines de analizar si los SC gozan o no de naturaleza jurídica contractual a la luz del Derecho venezolano, es necesario comenzar por realizar un examen de los contratos en Venezuela, para luego identificar qué son SC, y si éstos crean o no obligaciones que generen vínculos con trascendencia jurídica, para determinar así su naturaleza jurídica. En este sentido, se debe analizar si poseen una base obligacional, esto es, si su contenido es de tal magnitud, que es capaz de producir efectos jurídicos entre la partes, en virtud de las obligaciones que se contraen por efecto del contrato.

Los contratos civiles y mercantiles en Venezuela

En el Derecho venezolano a las relaciones que son capaces de crear vínculos obligacionales con efectos jurídicos, se les conoce como contratos. Los contratos se encuentran regulados en el Código civil venezolano, y son definidos en el artículo 1.133⁷² así: “El contrato es una convención entre dos o más personas para constituir, reglar, transmitir, modificar o extinguir entre ellas un vínculo jurídico”. La fuente que sirvió de inspiración, para el concepto de contrato que se encuentra vigente en Venezuela, deviene de la noción recogida en el Código civil Italiano de 1865, que establecía que “El contrato es el acuerdo de dos o más personas para constituir, regular, o extinguir entre ellas un vínculo jurídico”⁷³.

Los contratos entonces, según el Derecho venezolano, son fuentes de derechos y obligaciones que vinculan jurídicamente a dos o más personas. Estas relaciones jurídicas se crean en virtud de la voluntad de las partes de

⁷² Congreso de la República de Venezuela. *Código Civil de Venezuela*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 2.990 Extraordinario, de fecha 26 de julio de 1982. Artículo 1.134.

⁷³ MÉLICH-ORSINI, J. (2006). *Doctrina general del contrato*. Caracas. Academia de Ciencias Políticas y Sociales, Centro de Investigaciones Jurídicas, pp.8-9.

auto regular sus relaciones. Esta capacidad de auto regularse, ha sido reconocida por la legislación, que le ha otorgado el alcance de fuerza de ley entre ellas. De esta manera está dispuesto en el artículo 1.159 del Código Civil. Además un aforismo jurídico así lo sentencia: *el contrato es ley entre las partes*.

Precisamente de esa capacidad de auto regularse, nace el principio de autonomía de la voluntad, y de ella, a su vez, derivan otros principios que son intrínsecos al propio concepto de contrato como es el principio de libertad contractual. Sin embargo, dicha voluntad y libertad no son absolutas, por lo que sus límites están establecidos en la propia ley. Límites que responden principalmente, a materias ilícitas, también atienden a las situaciones en las que se encuentre interesado el orden público o las buenas costumbres.

El acuerdo de voluntades es la piedra angular sobre la que reposa el ordenamiento jurídico y la teoría general de los contratos, según la concepción moderna de éstos. Dicha concepción también atiende a presupuestos que se fundamentan, principalmente, en el principio de libertad económica, por lo que el contrato, desde su instrumentalidad, cumple una función económico social⁷⁴. Esta función permite que los particulares, por medio de sus negocios jurídicos, movilicen la economía y generen progreso. El Estado, por su parte, velará para que esas relaciones jurídicas se desarrollen dentro de un marco de legalidad, pero con la salvaguarda de la libertad para elegir las formas para contratar.

Ahora bien, desde la óptica del Derecho mercantil, el principio de la autonomía de la voluntad y la libertad de las formas, se permite a las partes crear vínculos obligacionales. Los contratos mercantiles también se basan en la buena fe, como principio fundamental que regula la conducta comercial. A

⁷⁴ MORLES HERNANDEZ, A. (2005). “Curso de Derecho Mercantil, los contratos mercantiles”. Caracas. Universidad Católica Andrés Bello, p. 2211.

la luz de la doctrina venezolana, este principio deriva en dos vertientes: (1) la buena fe subjetiva, que atiende a la actitud de los contratantes, quienes contratan bajo la convicción de que su conducta se adecúa a la moral y al Derecho. Y, (2) la buena fe objetiva, que alude al deber de cooperación y lealtad entre las partes, además atañe al contrato en cada una de sus etapas. En su forma objetiva, el explicado principio de buena fe se encuentra consagrado en los artículos 1.148, 1.160 y 1.185 del Código civil venezolano, mientras que en su forma subjetiva, es reconocido en los artículos 794, 1.162, 1.287 y 1.523 *ejusdem*⁷⁵.

Es conveniente advertir que los contratos mercantiles, gracias a esa libertad que los caracteriza, resultan en su mayoría ser atípicos, lo que implica que no tienen ...”proximidad ni relación con contratos regulados legislativamente, sino que son el producto de nuevos desarrollos de las relaciones económicas que dan origen a nuevas prestaciones; la adopción de modelos extranjeros, (...); o el incremento de las relaciones comerciales internacionales”⁷⁶.

Otra categoría de los contratos mercantiles es la de los contratos de adhesión, que son aquellos que se redactan en masa, y son utilizados generalmente por las empresas prestadoras de servicios, tales como bancos, compañías de seguros, empresas de telefonía, transporte, televisión, entre otras. Dichos contratos son redactados de esta manera, a los fines estandarizar procesos y lograr uniformidad; sin embargo, merman la autonomía de la voluntad de las partes, poniendo en desequilibrio un poco la balanza, hacia el lado de quien propone el contrato. Estos contratos, están compuestos por cláusulas generales de contratación, que si bien, en Venezuela se utilizan, no existen leyes que regulen su control, por lo que

⁷⁵MADRID MARTÍNEZ. C. (2012). “Derecho de las obligaciones homenaje a José Mélich Orsini”. Caracas. Serie eventos 29, p. 23.

⁷⁶ MORLES HERNANDEZ, A. (2005). *Curso de Derecho...*, *op. cit.*, p. 2223.

dichos contratos deben ser interpretados conforme a las reglas de la buena fe y a las contenidas en el Código civil y el Código de comercio⁷⁷.

Ahora bien, dentro de la categoría de contratos mercantiles se encuentran aquellos que son celebrados por vía electrónica: los contratos electrónicos. Éstos se caracterizan porque el acuerdo de voluntades se realiza por medios electrónicos, incluyendo tanto los que se dan en entornos abiertos (Internet) como cerrados, así como los que se dan en medios electrónicos tradicionales de comunicación⁷⁸. Para Pardo Gato (2003) los contratos electrónicos ...“son aquellos que se celebran mediante el uso de ordenadores por medio o a través de una red telemática y que el diálogo consista en la transmisión electrónica de datos y documentos”⁷⁹.

Esta contratación electrónica, según algunos autores, se puede dividir, dependiendo del objeto del contrato, en: (1) contratación electrónica civil: que es aquella en la que se utiliza un elemento electrónico, que puede tener incidencia en la formación de la voluntad, pero cuyo contenido es meramente civil, y no reviste carácter comercial y, (2) contratación electrónica comercial o *e-commerce*, que se refiere al comercio de bienes y servicios que se da de manera directa y electrónica⁸⁰. Una de las finalidades de la contratación electrónica comercial es agilizar las relaciones comerciales que se suscitan entre personas que se encuentran en lugares diferentes, por medio del uso de los medios electrónicos.

Sobre la base de lo anterior hay que advertir que los contratos electrónicos difieren de los contratos tradicionales, en cuanto al formato y al soporte que contiene la información⁸¹. Los electrónicos son contratos que se

⁷⁷MORLES HERNANDEZ, A. (2005). *Curso de Derecho...*, op. cit., pp. 2222-2223.

⁷⁸CHACÓN, N. (2010). “*Contratación electrónica: realidades...*”, op. cit., p. 207.

⁷⁹*Ibidem* p.208.

⁸⁰*Ibidem*, p.210.

⁸¹VEGA VEGA, J. (2017). “*Especialidades de la electrificación de los instrumentos de pago y financiación en derecho mercantil*”, Revista de Estudios Económicos y Empresariales,

celebran por medios informáticos y entre ausentes, y la principal diferencia con los tradicionales radica en la naturaleza del medio en el que se crean. En vista de la proliferación del uso de estas redes telemáticas, y en especial del desarrollo del Internet, este tipo de contratación requirió de regulación especial. Es así como la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (UNCITRAL), por sus siglas en inglés, elaboró la Ley Modelo para el Comercio Electrónico⁸² y la Ley Modelo sobre Firmas Electrónicas⁸³. Por su parte, en Venezuela el comercio electrónico es regulado por la Ley de Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas⁸⁴. La ley nacional otorga reconocimiento y validez a las firmas electrónicas, a los datos electrónicos y a toda información inteligible en formato electrónico, tal y como lo consagra el artículo 1⁸⁵, por virtud del principio de libertad contractual, señalado en su exposición de motivos.

Entonces, los contratos electrónicos, cobran cada vez más auge, gracias al proceso de globalización que ha permitido el incremento de las relaciones comerciales entre ausentes y basadas en plataformas de Internet. Estas plataformas, no solo permiten la creación de contratos electrónicos, sino también de aquellos que tienen por objeto bienes o servicios informáticos, esto es, los llamados contratos informáticos⁸⁶.

N° 29, p. 111. ISSN 0212-7231. [Revista online] fecha de la consulta 1 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10662/6852>.

⁸²Naciones Unidas (1996). Ley Modelo de la CNUDMI Sobre Comercio Electrónico. Resolución 51/162 de la Asamblea general de 16 de diciembre de 1996. Fecha de la consulta: 27 de octubre de 2019. Disponible en: https://www.uncitral.org/pdf/spanish/texts/electcom/05-89453_S_Ebook.pdf.

⁸³ Naciones Unidas (2001). Ley Modelo Sobre Las Firmas Electrónicas de la Comisión de las naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional. Resolución aprobada por la Asamblea general sobre la base del informe de la sexta comisión (A/56/588) Fecha de la consulta: 27 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.uncitral.org/pdf/spanish/texts/electcom/ml-elecsig-s.pdf>.

⁸⁴ Presidencia de la República. *Decreto con Fuerza de Ley Sobre Mensaje de Datos y Firmas Electrónicas*.

⁸⁵ *Ibidem*. Artículo 1.

⁸⁶ MORLES HERNANDEZ, A. (2005). *Curso de Derecho...*, op. cit., p. 2263.

Actualmente, existe tal variedad de contratos electrónicos que se clasifican. La clasificación principal los divide en atención a entre quienes se verifica el acto de comercio: (1) Si los protagonistas contractuales son empresas, se llaman *B2B (business to business)*, (2) Si las partes son empresas, por un lado, y consumidores por el otro, se conocen *B2C (business to consumers)* y, (3) Si el contrato relaciona solamente a usuarios se llaman *C2C (consumers to consumer)*.

Seguidamente, se reseña una categoría adicional de contratos electrónicos. Tales contratos nacen con ocasión del Internet, como son los contratos de diseño de páginas, y los más comunes, los contratos de términos y condiciones. Estos contratos de términos y concisiones se encuentran al visitar ciertas páginas Web, y cuya aceptación es necesaria para poder navegar la referida página o para descargar su contenido. Del mismo modo funcionan las llamadas *cookies*, que ofrecen al visitante la opción de personalizar la visita por medio de la página por medio de su configuración⁸⁷. Esa opción no es otra cosa si no la oportunidad de suscribir un contrato electrónico.

Los SC: un análisis

Ahora es necesario analizar a los SC. Para ello, se revisará su surgimiento, su concepto, y el lugar que ocupan, dentro de la contratación tradicional, para algunos autores, y luego se explicará su funcionalidad.

¿Cómo surgieron los SC?

Todo apunta a que los SC surgieron aproximadamente en 1994, cuando el programador estadounidense Nicholas J. Szabo, pensó en una plataforma que permitiera elaborar y ejecutar contratos de manera

⁸⁷ GONZÁLEZ, G. (2014). “¿Qué son las cookies de tu navegador y para qué sirven?”. Fecha de la consulta: 27 de octubre de 2019. Disponible en: <https://blogthinkbig.com/que-son-las-cookies>

automática. Este autor, para aquella época, publicó un artículo titulado *El protocolo de Dios*, en el que refleja la posibilidad de creación de un protocolo tecnológico en el que Dios fuera el mediador confiable de todas las transacciones, porque Dios es discreto y confiable de manera superlativa, así Él manejaría la información y su resultado⁸⁸. Es así, como nacen los SC, y se incorpora por primera vez su concepto. Los SC son definidos por su creador como “un conjunto de promesas, especificadas en forma digital, incluidas en protocolos dentro de los cuales las partes cumplen esas promesas⁸⁹”.

La noción que precede, es la primera concepción que emerge acerca de lo que parece ser una novedosa forma de contratación. Como se puede observar el concepto de SC propuesto por Szabo, involucra las prestaciones por las que se obligan las partes, que son reguladas en un medio digital y materializadas en forma de protocolos. Se entiende por protocolo un lenguaje de programación, esto es, un lenguaje no natural. Es necesario explicar, que el referido medio digital es el que permite el cumplimiento de las prestaciones, es decir, la auto-ejecución contractual.

De acuerdo con Szabo, los tipos más primitivos de SC se encuentran en las máquinas expendedoras, en las que mediante la codificación de instrucciones, permiten realizar compra ventas, a través de su mecanismo automatizado. La idea de Szabo –abogado, programador y profesor universitario- era volcar cláusulas contractuales en códigos que fuesen manejados por medio de hardware o software, a los fines de poder asegurar el cumplimiento contractual. Y de esta manera, poder minimizar la necesidad de recurrir a intermediarios –árbitros, tribunales, entre otros- para así evitar

⁸⁸TAPSCOTT, D y TAPSCOTT, A. (2016) “*El protocolo fiable...*, *op. cit.*, p.25.

⁸⁹ Szabo, N. (1996) “*Smart Contracts: building blocks for digital markets*”. [Online]. Fecha de la consulta: 25 de agosto de 2019. Disponible en: http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html. Fecha de la consulta: 22 de agosto de 2019.

excepciones de cumplimiento que pudieran resultar fraudulentas o maliciosas⁹⁰.

A la presente fecha, no existe una definición única y general acerca de lo que son los SC. De hecho, existen varias corrientes, con tratamientos y visiones diferentes, respecto de ellos. Por un lado, están quienes los conciben desde una óptica meramente tecnológica y los definen como secuencia de códigos que ejecutan acuerdos de manera automática, por lo que no le atribuyen consecuencias jurídicas, con lo cual para esta corriente los SC no constituyen contratos.

También, existen ciertos autores, que si bien, no los ven como contratos en su sentido estricto, los conciben como programas que permiten ejecutar parte de un contrato. Es decir, el mecanismo de funcionamiento de los SC coadyuva a la ejecución y cumplimiento automático de los contratos. Finalmente, están quienes los analizan desde el punto de vista jurídico, y los consideran como contratos, toda vez que: (1) contienen prestaciones de dos o más partes, que se obligan voluntariamente y (2) crean derechos y obligaciones para ellas. En este sentido, los diferencian de los contratos tradicionales en cuanto al medio en el que son creados. Porque los SC son creados en entornos digitales, mientras los contratos tradicionales en medios y entornos físicos y ortodoxos.

Por ejemplo, para Ibañez Jiménez⁹¹ los SC no son más que una forma automática de elaborar instrucciones informáticas, que pueden servir para ejecutar contratos. Para este autor, los SC consisten en órdenes informáticas que pueden ser aprovechables en el campo jurídico como mecanismos de cumplimiento de contratos. Aunque para él los SC no sean contratos, explica

⁹⁰CHRISTIDIS, K. y DEVETSIKIOTIS, M (2016). “*Blockchain and smart contracts for the internet of things (IoT)*”. Acceso IEEE, volumen 4, pp. 2292-2303. Fecha de la consulta: 12 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7467408/authors#authors>

⁹¹ IBAÑEZ JIMENEZ, J. (2017) “*Cuestiones jurídicas en..., op., cit.*”, p. 3.

que por medio de ellos, sí se puede lograr un equilibrio contractual, porque el cumplimiento contractual está garantizado.

De la misma manera son percibidos los SC por parte de Prenafeta Rodríguez (2016)⁹², quien los aprecia desde el punto de vista meramente tecnológico, con la posibilidad de ayudar en la realización de alguna cláusula del contrato. En efecto, para este autor, los SC son:

secuencias de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un sistema informático para realizar una o varias prestaciones de un contrato (por tanto, programas de ordenador), con la particularidad de que, una vez activadas, las partes dejan de tener el control de su cumplimiento, que se realizará por sí mismo.

Si bien, estos autores consideran que los SC son meramente programas informáticos que coadyuvan a la consecución de los contratos, reconocen que una parte de ellos se puede configurar, mediante la codificación de las cláusulas, para que su cumplimiento se realice de manera automática, sin intervención de las partes, y lograr así su auto-ejecución.

Sin embargo, de estos conceptos podría inferirse que por parte de los autores, en el fondo, se reconoce el carácter contractual que entrañan las cláusulas codificadas contentivas de las prestaciones que obligan a las partes. Pues no tendría sentido hablar de un contrato tradicional que existe fuera de la red, y desvincularlo de las cláusulas codificadas en el medio digital, que automatizan su auto-ejecución.

⁹² PRENAFETA RODRÍGUEZ, J. (2016). “*Smart Contracts: aproximación al concepto y problemática legal básica*”. Diario La ley, Nº 8824, sección legal management. Fecha de la consulta: 15 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://diariolaley.laley.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAEAMtMSbF1CTEAAiNjM0sjQ7WY1KLizPw8WyMDQzMDC2OwQGZapUt-ckhIQaptWmJOCapack5qYpFLYkmgc2JOal5KYpFtSFFpKgAg0AikTAAAAA==WKE>

Por su parte, los autores Clack, Bakshi, y Braine⁹³ crearon un concepto que condensa las dos vertientes respecto de los SC, vale decir, (1) el aspecto tecnológico, y (2) el sentido jurídico que éstos involucran. Para los autores reseñados, los SC son acuerdos exigibles y automatizables por medio de un computador, aunque alguna parte pudiera requerir de intervención humana, y cuya exigibilidad puede ocurrir mediante el requerimiento legal de los derechos y obligaciones, o bien, mediante la ejecución del código computacional.

De otro lado, existe una corriente de autores que categoriza a los SC como contratos, porque perciben su naturaleza jurídica, por virtud de las obligaciones a las que se contraen las partes. Esta corriente los define, en su mayoría, como acuerdos auto-ejecutables que se expresan en códigos, ya sea total o parcialmente y con relevancia jurídica. Los conciben, además como contratos tradicionales que se crean en un formato digital, con cláusulas codificadas por medio de programas computacionales que automatizan la auto-ejecución de los mismos.

Definición jurídica de los SC

Es conveniente aclarar que los SC pueden ser definidos tanto desde la tecnología como desde las ciencias jurídicas. En este apartado se reseñan los esfuerzos intelectivos por definirlos jurídicamente.

En este sentido Legerén-Molina (2018)⁹⁴ considera que los SC son “contratos `tradicionales´ de carácter electrónico donde parte o todas las

⁹³ CLACK, C. BAKSHI, V y BRAINE, L (2016) “*Smart contracts templates: foundations, design landscape and research directions*”. Workpapers, p.2. fecha de la consulta: 11 de octubre de 2019. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/1608.00771.pdf>

⁹⁴ LEGERÉN-MOLINA, A. (2018). Los contratos inteligentes en España. La disciplina de los *Smart Contracts*. *Revista de Derecho Civil*. España, volumen V, N° 2, p. 214. Fecha de la

prestaciones están redactadas en el código y se ejecutan de manera autónoma y automática”. Para el referido autor, los SC no son más que una categoría electrónica de contratos tradicionales, a los que se les aplica el régimen jurídico de los contratos electrónicos, pero cuya característica primordial es que son autoejecutables.

De la misma manera, han sido entendidos por Echebarría Sáenz (2017)⁹⁵ para quien los SC implican:

cualquier acuerdo en el que se formalicen todas o algunas de sus cláusulas mediante Scripts o pequeños programas, cuyo efecto sea que, una vez concluido el acuerdo y señalados uno o varios eventos desencadenantes, la producción de los eventos programados conlleva la ejecución automática del resto del contrato, sin que quepa modificación, bloqueo o inejecución de la prestación debida.

Para esta autora, el régimen legal de los SC sigue las reglas generales de la contratación que son aplicables a los contratos electrónicos, por lo que, gracias al principio de equivalencia funcional y libertad de las formas, la legalidad de los mismos no genera ninguna duda. De modo que, las prestaciones y su ejecución pueden ser automatizadas sin que implique ningún problema en el ámbito jurídico⁹⁶. Sobre la base de lo anterior, se puede inferir, que los SC son contratos tradicionales que se pueden categorizar dentro de la clasificación de los contratos electrónicos, que surgen como parte de los avances tecnológicos, por lo que pueden considerarse como una evolución de los contratos electrónicos.

Es de advertir, que los contratos electrónicos ingresaron al mundo de la contratación como contratos atípicos, cuya funcionalidad es intrínseca a la infraestructura del Internet y a las transacciones que por este medio se

consulta: 31 de agosto de 2019. Disponible en: <http://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/320/267>

⁹⁵ ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables...*, op. cit., p.70.

⁹⁶ ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables...*, op. cit., pp.72-73.

realizan. Con el tiempo, los contratos electrónicos adquirieron reconocimiento dentro del campo de la contratación, y las legislaciones debieron actualizarse para adaptarse a estos cambios tecnológicos.

De la misma forma ocurre con los SC, que por tener un nacimiento reciente, muchos autores dudan del carácter contractual, incluso legal que tienen. Sin embargo, al ser capaces de obligar y vincular jurídicamente a las partes, se debe decir, sin lugar a dudas que los SC gozan de la misma naturaleza jurídica de los contratos. Pues el formato digital que les sirve de soporte y el lenguaje codificado, no les resta en forma alguna validez jurídica. Su reconocimiento dependerá del tiempo y de las ventajas que su uso pueda tener dentro del campo de la contratación electrónica.

Ahora bien, una aproximación al concepto de los SC, desde el punto de vista jurídico, los consideraría como acuerdos contractuales compuestos de cláusulas que se forman en protocolos codificados, que permiten la auto-ejecución de los mismos. En este caso, la ejecución del contrato se produce de manera automática, con prescindencia de un tercero o incluso de la voluntad de las partes. Entonces, una vez que se verifica el cumplimiento de las obligaciones o condiciones impuestas previamente y que dieron origen a dicho contrato, la *blockchain* se encarga de ejecutar las prestaciones de las partes. Además, hay que explicar que los SC son contratos que se forman de manera digital, contenidos en una red descentralizada a prueba de manipulaciones, que garantiza su auto cumplimiento y ejecución⁹⁷.

Por tanto, resulta necesario explicar que en los SC las intenciones de las partes y el texto tradicional del contrato, es reemplazado por un código, que se basta a sí mismo para su ejecución, y por ende, para su cumplimiento, a diferencia de los contratos tradicionales en los que las partes

⁹⁷CONG, L. y HE, Z. (2018). *Blockchain Disruption and Smart Contracts*. [Online] pp.11-12. Fecha de la consulta: 23 de agosto de 2019. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=2985764>.

son libres de decidir si cumplen total o parcialmente con el contrato. Por ello, resulta ventajosa esta nueva herramienta que permite, de forma segura, ejecutar las obligaciones, por medio de la aplicación de la tecnología en la que se basan los SC⁹⁸.

Como todo contrato, los SC cumplen una función económico-social como requisito inherente de la contratación. Pero en este caso, esa función se encuentra plasmada en el formato tecnológico, que deviene de la infraestructura en la que se crea el SC. Este mecanismo tecnológico, es el que permite asegurar su cumplimiento, mediante la automatización de su ejecución. La diferencia respecto del contrato tradicional, aparte de este soporte tecnológico, es su lenguaje, ya que el SC no está escrito en lenguaje tradicional, sino por el contrario, utiliza un lenguaje de códigos encriptados, como ya se explicó en su oportunidad.

Para entender de manera más gráfica las principales diferencias entre los contratos tradicionales y los SC, se presentan de manera esquematizada los componentes de cada uno de estos:

⁹⁸ KÜNNAPAS, K. (2016). "From bitcoin to smart contracts: legal revolution or evolution from the perspective of the *lege ferenda*". Kerikmäe, T y Rull, A, editors. Springer. Suiza. "The future of law and e technologies", p. 126. Fecha de la consulta: 21 de septiembre de 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Tanel_Kerikmaee/publication/298820077_Conceptualization_of_Emerging_Legal_Framework_of_E-Regulation_in_the_European_Union/links/5aa3037045851543e63d4f81/Conceptualization-of-Emerging-Legal-Framework-of-E-Regulation-in-the-European-Union.pdf#page=120.

	Contratos tradicionales	<i>Smart contracts</i>
Lenguaje	Lenguaje alfa numérico	Lenguaje codificado
Cláusulas	Cláusulas usuales o convencionales	Cláusulas codificadas
Sometimiento a condiciones	Pueden o no estar sometidos a una condición	Están sometidos a una condición
Ejecución	Ejecución con intervención de las partes	Ejecución automatizada donde no intervienen las partes vinculadas al contrato

Fuente: elaboración propia

Como se observa, el punto diferenciador de los SC respecto de los contratos tradicionales, son las cláusulas codificadas que contienen las prestaciones de las partes, las que son volcadas en una plataforma tecnológica que, por su propia configuración, permite la auto-ejecución del contrato. Es decir, la tecnología que subyace al contrato admite su auto-ejecución.

No obstante, los SC pueden escribirse completamente en códigos, aparejado de acuerdos escritos que reflejen los mismos términos negociados en el código, o bien, pueden regirse por ambos, es decir, parcialmente por

códigos y parcialmente por acuerdos escritos de manera tradicional y se incorporan por referencia en el código mismo⁹⁹. Esto conduce a que los SC pueden formarse, en una primera etapa, mediante un acuerdo escrito en un lenguaje tradicional, para luego plasmar dichas prestaciones en el SC. O bien, regular una parte de dicho contrato de manera tradicional, y plasmar en el SC lo referido a las condiciones de su ejecución.

Los SC: cómo se forman

Sobre la base de lo anterior es menester analizar la formación de los SC. Existen contratos mercantiles que cumplen con el proceso de formación, perfección y ejecución del contrato. Cuando esto ocurre, esa fase de formación, trae consigo la creación de un contrato preparatorio o un pre-contrato que contiene la disposición y condiciones de las partes de concluir, en el futuro, con un contrato determinado¹⁰⁰. Si se adapta esta fase de formación a los SC, debe interpretarse que aquella, ocurre fuera del soporte tecnológico que les da vida, y puede consistir en el acuerdo escrito en lenguaje tradicional que contiene las intenciones de las partes.

En este caso, la formación del SC sigue las reglas generales de la formación de los contratos tradicionales, y no solo su formación, sino también su perfección se mantiene invariable respecto del contrato tradicional. La diferencia entre estas dos categorías contractuales radica, no en su formación sino en la ejecución de los acuerdos. De allí, la importancia de que

⁹⁹CIEPLAK, J y LEEFATT, S. (2017). "Smart Contracts: A Smart Way to Automate Performance". *Revista del Instituto Tecnológico de Derecho de Georgetown*, N. 417, p. 418. Fecha de la consulta: 26 de agosto de 2019. Disponible en: <https://georgetownlawtechreview.org/wp-content/uploads/2017/04/Cieplak-Leefatt-1-GEO.-L.-TECH.-REV.-417.pdf>

¹⁰⁰MORLES HERNÁNDEZ, A. (2005). *Curso de Derecho...*, op. cit., pp. 2229-2230.

los acuerdos de las partes hayan sido suscritos de tal modo, que produzcan efectos legales que lleven a la validez del contrato¹⁰¹.

Cómo funcionan los SC

A los fines de entender de qué manera funcionan los SC, es necesario explicar, de manera breve el *ecosistema* en el que se crean y materializan, entorno que permite su automatización. Como ya se ha dicho, los SC operan bajo la codificación de las cláusulas que contienen los acuerdos de las partes. Dicha codificación se puede realizar mediante distintos programas informáticos.

Además, la codificación de las cláusulas se conforma en secuencias de códigos, que contienen las prestaciones a las que se obligan las partes. Sin embargo, por el tema de la codificación, los acuerdos que se plasman en las cláusulas deben basarse en hechos objetivos, ya que la secuencia de códigos solo funciona bajo premisas estructuradas y atienden a la lógica siguiente: *if/them* (si ocurre esto/entonces es aquello)¹⁰², vale decir, bajo una lógica booleana, que consiste en símbolos representativos de proposiciones lógicas¹⁰³. Es por ello, que la programación de los acuerdos debe realizarse de manera precisa y clara, pues se trata de una lógica programable, que no de lugar a interpretaciones disímiles, dudas ni incumplimientos, porque una vez programadas las auto-ejecuciones, no habrá retorno.

Sobre la base de lo anterior, un SC se desempeña sobre cláusulas que están condicionadas a un hecho que, si sucede, *activa* el programa y permite la auto-ejecución. Esto se produce gracias a que el programa

¹⁰¹ LEGEREN MOLINA, A. (2018). “*Los contratos inteligentes...*, *op. cit.* pp.221-222.

¹⁰² *Ibidem* pp. 197-200.

¹⁰³ Gran Diccionario Enciclopédico Durván (1977). España. Durván, S.A. de Ediciones, Tomo 1, pp.236.

informático procesa los datos recogidos en algoritmos (operaciones ordenadas y finitas que permiten solucionar un problema¹⁰⁴) y al verificar, que las prestaciones contenidas en los códigos se produjeron, desencadena la consecuencia contenida en ellos, que no es otra cosa, sino su ejecución. Tal y como se explicó en detalle en el Capítulo anterior los SC tienen como fundamento tecnológico la *blockchain*.

Dicha tecnología, como ya se dijo, incluye la inmutabilidad de la información en ella registrada, ya que funciona como un libro mayor abierto - en términos contables- en el que quedan almacenadas las transacciones de las partes, y permite, a su vez, el intercambio de activos digitales¹⁰⁵. Se entiende por activos digitales bienes capaces de digitalizarse.

Al mismo tiempo, esta tecnología de *blockchain* sirve de medio para que los SC se materialicen, pues su propia configuración provee la verificación de la información que en ella se codifica, de modo que, hace cumplir de forma eficaz las instrucciones (cláusulas contractuales) que en ella se han codificado. La codificación, entonces, es la base de las cláusulas y cada cadena de bloques valida las condiciones previamente impuestas por las partes, de manera que, una vez que el sistema detecta que las condiciones impuestas han sido consumadas, ejecuta de manera automática el contrato.

Sin embargo, muchas veces la cadena de bloques por sí sola, no tiene la capacidad de evaluar condiciones que han ocurrido fuera de ella. Por ejemplo, cuando se programa un SC de compra de acciones en una fecha determinada bajo la condición suspensiva de que las acciones se coticen, para la fecha pautada, a un precio determinado. En este caso, la cadena

¹⁰⁴REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2014). Diccionario de la Lengua Española. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=1nmLTsh>.

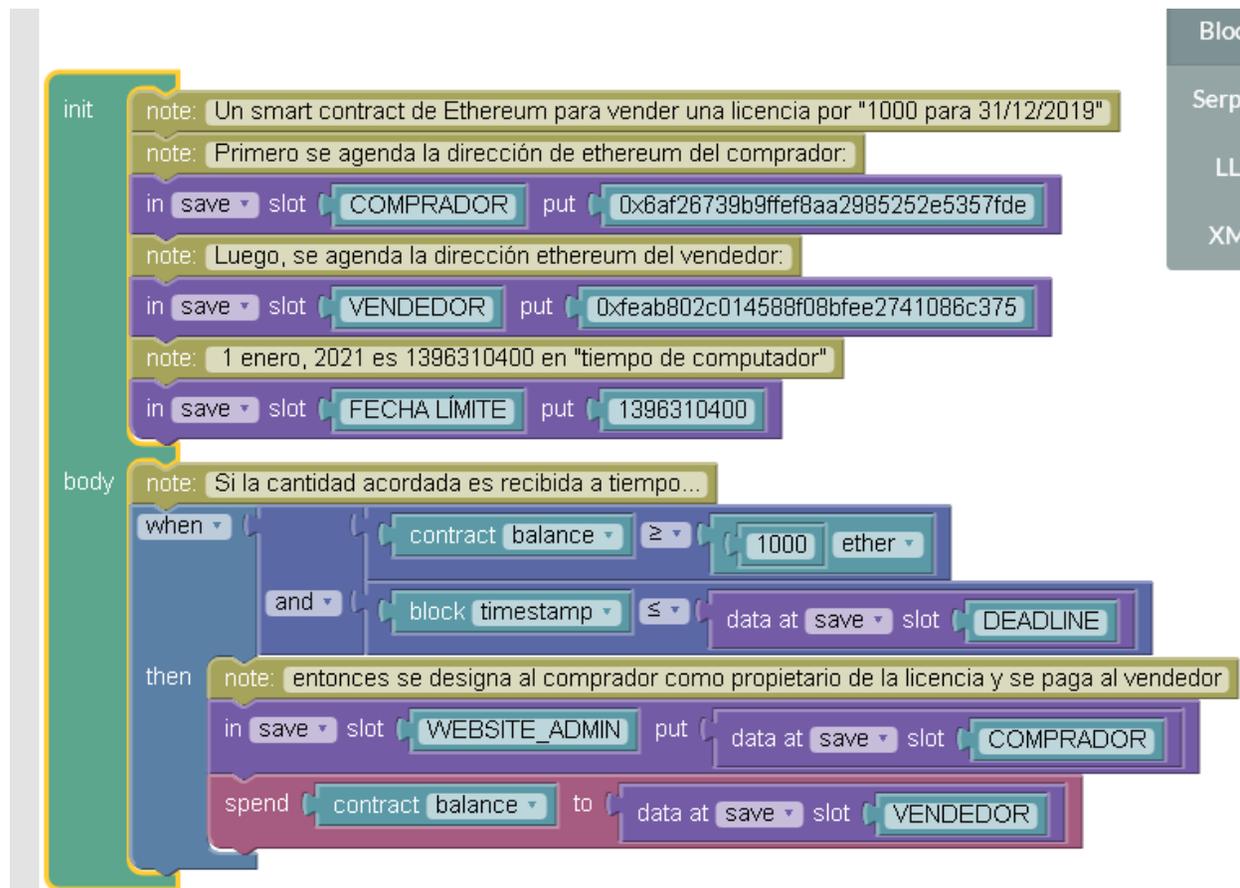
¹⁰⁵ WÖHRER, M y ZDUN, U. (2018). "SC: *Security patterns in the ethereum ecosystem and solidity*". Work papers. Universidad de Viena, p. 1.

para poder validar si el precio de la acción se cotizó en el monto establecido en el SC, debe recurrir a agentes externos que sirvan de fuente para verificar dicha información. Esos sistemas que interpretan las fuentes externas, y que permiten verificar que la condición impuesta en el SC sí se cumplió, se denominan oráculos¹⁰⁶.

Para ilustrar lo dicho, vale el análisis del ejemplo de compra de acciones explicado anteriormente, para comprender mejor cómo se forma el SC: se introducen en el código informático las direcciones electrónicas de las partes (que son las firmas digitales de ellas), el precio al que se pretenden comprar las acciones y la condición suspensiva a la que se somete la compra. Llegada la fecha preestablecida en el SC, el código informático verifica el valor de la acción a través del oráculo, y si el precio coincide con el monto predeterminado contractualmente por el comprador, el código libera el pago (que pudo haberse hecho con criptomoneda) y automáticamente pasa el número de acciones a la propiedad del comprador.

Ahora bien, a los fines de visualizar la representación de un SC en una cadena de bloques, y cómo se estructura, a continuación se presenta de manera gráfica un ejemplo de un SC de una compra de una licencia de uso. Para ello se hizo uso de los servicios que ofrece la página web etherscripter.com, que permite realizar formatos de SC para ventas en varios lenguajes de programación:

¹⁰⁶WERBACH, K y CORNELL, N (2017) “*Contracts ex machina*”. Duke Law Journal. Vol. 67:313, p. 336. Fecha de la consulta: 16 de agosto de 2019. Disponible en: <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj>



Fuente: formato que ofrece la página web: <https://etherscripeter.com>, contenido propio.

La imagen que precede corresponde a un modelo de SC de *ethereum*, presentado en formato de bloques. La imagen está dividida en dos partes: la primera de ellas corresponde a la parte inicial del contrato en la que se establece la condición que dará lugar a la auto-ejecución del mismo.

Para ello se establece en la primera nota el objeto del contrato, que en el presente ejemplo, va referida a la compra de una licencia para la fecha 31 de diciembre de 2019, por la cantidad de 1.000 *ether* –criptomoneda propia de la *blockchain* de *ethereum*-. Para ello se agenda las direcciones de *ethereum* del comprador y vendedor y se establece la fecha límite para la ejecución del contrato.

La segunda parte del contrato corresponde al cuerpo del mismo y está representado por el cumplimiento de la premisa o la condición futura, que en este caso, va referida a si la cantidad de criptomonedas es recibida a tiempo. Si es así, entonces la licencia pasará a ser propiedad del comprador.

Ahora bien, este mismo contrato se presenta, en otros lenguajes de programación que realiza automáticamente la referida página web. Así se tiene que en lenguaje *serpent*, que es un lenguaje de programación que utiliza ethereum, el contrato se vería de la forma siguiente:

```
init:
# Un smart contract de Ethereum para vender una licencia de uso por "5000 para
31/12/2019"
# Primero, se agenda la dirección ethereum del comprador:
contract.storage["COMPRADOR"] = 0x6af26739b9ffef8aa2985252e5357fde
# Luego, se agenda la dirección ethereum del vendedor:
contract.storage["VENDEDOR"] = 0xfeab802c014588f08bfee2741086c375
# DICIEMBRE 31, 2019 es 1396310400 en "tiempo de computador"
contract.storage["FECHA LÌMITE"] = 1396310400
code:
# si el monto acordado es recibido a tiempo...
if (contract.balance >= 5000*10^18 and block.timestamp <= contract.storage["FECHA
LÌMITE"]):
# entonces el comprador es designado como propietario de la licencia y se paga al
vendedor
contract.storage["Propietario de la licencia"] = contract.storage["COMPRADOR"]
send(contract.storage["VENDEDOR"], contract.balance, (tx.gas - 100))
```

Por último, se presenta el mismo contrato en otro lenguaje de programación llamado *LLL*, que suministra la misma página de forma automática cuando se pasan las condiciones en el contrato en forma de bloques:

```

(seq
  ;; Un smart contract de Ethereum para vender una licencia de uso por "5000 para
  31/12/2019"
  ;; First, store buyer's ethereum address:
  (sstore "COMPRADOR" 0x6af26739b9ffef8aa2985252e5357fde)
  ;; Then, store seller's ethereum address:
  (sstore "VENDEDOR" 0xfeab802c014588f08bfee2741086c375)
  ;; DICIEMBRE 31, 2019 es 1396310400 en "tiempo de computador"
  (sstore "FECHA LÌMITE" 1396310400)
  (return 0 (lll (seq ;; START BODY

  ;; si el monto acordado es recibido a tiempo...
  (when (and (>= (balance) 5000ether) (<= (timestamp) (sload "FECHA LÌMITE"))))
  (seq
    ;; entonces el comprador es designado como propietario de la licencia y se paga al
    vendedor
    (sstore "Propietario de la licencia" (sload "COMPRADOR"))
    (call (- (gas) 100) (sload "VENDEDOR") (balance) 0 0 0 0)
    )
    )
  ) 0)) ;; END BODY

```

Seguidamente, para ilustrar los pasos en que se forma un SC, el BBVA realiza una representación gráfica de la forma cómo funciona un SC. Pero se trata de una representación aplicada a una lógica empresarial¹⁰⁷:

¹⁰⁷BBVA research (2015) "Smart contracts: ¿lo último en automatización de la confianza?". P.2. fecha de la consulta: 11 de agosto de 2019. Disponible en: https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2015/10/Situacion_Ec_Digital_Oct15_Cap1.pdf

Gráfico 1.1

Aplicación de la lógica empresarial con los smart contracts



Fuente: BBVA research (2015)

En la representación que antecede, se observa cómo los términos contractuales son codificados y se plasman en el SC; esto incluye la condición que desencadenará la ejecución del contrato. Posteriormente, esta información es recogida por la cadena de bloques que la sube al sistema. Cadena de bloques que opera como un libro mayor de contabilidad, como ya se explicó, libro en el que la información se convierte en inmutable, de modo que no se puede alterar. Una vez que se cumple el plazo para la ejecución, la cadena de bloques transfiere automáticamente el valor o activo digital que representa la prestación a la que se obligaron las partes. Si una de las prestaciones se encuentra fuera de la cadena, ésta a través del oráculo verificará la transferencia y en la cadena de bloques se transmitirá la información para que la misma sea reflejada en el libro mayor y se liberen los fondos de la otra parte que se encuentran retenidos.

¿Qué tipos de contratos tradicionales y electrónicos pueden presentarse como un SC?

Una vez analizado el funcionamiento de los SC, es conveniente saber si todos los contratos tradicionales y electrónicos se pueden suscribir bajo la forma de contrato inteligente. En efecto, no todos los contratos son susceptibles de ser suscritos bajo la modalidad referida, pues como ya se ha indicado, bajo la estructura de los mismos solo pueden constituirse contratos que contengan hechos objetivos, pues, por virtud de la programación el formato tecnológico no funciona bajo supuestos de valoración subjetiva.

Aunado a lo anterior, el desconocimiento por parte de la sociedad, y en especial, de los juristas acerca de este tipo de tecnologías, así como la falta de regulación y disposiciones legales -especialmente en cuanto al tema de las criptomonedas y otros activos digitales- hace que no exista la confianza suficiente para la utilización de este tipo de tecnologías. Es por ello que, actualmente, donde mejor funcionan los SC, es en los contratos *B2B* y *B2C*.

No obstante, de acuerdo a Echebarría¹⁰⁸, entre otros autores, existe una variedad importante de contratos que pueden suscribirse bajo la forma de SC, los que se reseñan a continuación:

Contratos de préstamo: se inserta el contrato en el código y si el deudor no cumple con el pago, el contrato es susceptible de revocar las claves digitales que dan acceso a los fondos del deudor. O si el préstamo se constituyó con garantías, éstas se activan automáticamente.

Contratos de depósitos en garantía: compras por Internet cuyas transacciones operan con bienes digitales. Se inserta el contrato en el

¹⁰⁸ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables...*, op. cit., pp.71-72.

programa o código y los activos digitales se incorporan al código. Éste, una vez verificada la entrega, a través, por ejemplo, del código de barras del producto, se libera el pago.

Piscinas de voto multifirma: se efectúan depósitos que garantizan el cumplimiento de las transacciones, hasta tanto dos o más partes señaladas en el acuerdo, aprueban la transacción, momento en el que se libera el depósito a favor del beneficiario del mismo. El código no accede a los fondos, simplemente los retiene y libera en el momento en que se cumpla la condición.

Dobles depósitos: contratos que funcionan de forma parecida a las piscinas multifirma, con la diferencia de que no se requiere de terceros que verifiquen la transacción. En este caso, tanto comprador y vendedor efectúan un depósito como garantía de sus obligaciones contractuales, dinero que está resguardado por y en el SC. Si al llegar la fecha de cumplimiento, las partes incumplen con lo pactado, el dinero es transferido a una tercera parte, lo que significa que para las dos iniciales, esa suma *se quema*, porque será transferido a una dirección electrónica a la que las partes no tienen acceso y no lo tendrán. Por esa sanción tan gravosa, y la coerción que ejerce sobre el ánimo de las partes, se presume que van a cumplir con sus obligaciones contractuales. Pues de lo contrario, como ya se dijo, perderían el dinero que han depositado.

Sobre la base de lo anterior, puede notarse que la mayoría de los contratos mencionados forman parte del mundo financiero. Y es que precisamente en este campo, es donde más han cobrado vida y utilidad los SC. Ya lo decía Morles Hernández cuando señalaba que la perfección de los contratos en los que se utilizaban con frecuencia mecanismos electrónicos, era precisamente en los negocios bancarios.

Dichos contratos bancarios, al ser concertados electrónicamente, pasan a formar parte de la categoría de contratos celebrados en línea por medio de un sitio o página web. Contratos perfeccionados de modo instantáneo, así como todos aquellos negocios que se realizan por medio de la banca virtual, que funciona solo en el ciberespacio¹⁰⁹. En este sentido, el “comercio algorítmico”¹¹⁰ en el sector financiero y en operaciones con acciones en mercados bursátiles de Estados Unidos y Europa, representa más del 50%, pues, por medio de estos métodos matemáticos, se compran y venden instrumentos financieros¹¹¹.

De este modo, los SC son usados en letras de cambio, en contratos de derivados financieros (que son activos financieros cuyo valor proviene de los cambios producidos en otro activo denominado activo subyacente¹¹²), en contratos que involucren operaciones con acciones, en contratos *swaps* que son aquellos contratos financieros en el que dos partes intercambian beneficios futuros de dos productos¹¹³; y en contratos de *equity swaps*, que son contratos a propósito de los que dos partes intercambian rendimientos de una cartera de inversión, por unos tipos de interés¹¹⁴, entre muchos otros contratos financieros..

Actualmente, el (BBVA), trabaja y colabora con el Consorcio R3¹¹⁵, en un proyecto que se basa en la creación de un modelo estándar de SC

¹⁰⁹MÓRLES HERNÁNDEZ, A (2016). “La Banca. En el marco de la transición de sistemas económicos en Venezuela” Caracas. UCAB, p. 412-414.

¹¹⁰ KÖLVART, M. POOLA, M y RULL, A. (2016) “Smart contracts...”, *op. cit.*, p. 134

¹¹¹ *Ibidem* p. 134.

¹¹² VELAYOS, V “Derivado financiero”. Economipedia. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/derivado-financiero.html>.

¹¹³ BBVA (2016). “¿Qué es un swap?”. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/que-es-un-swap/>

¹¹⁴ BANCO SABADELL (2019) “Equity swap”. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.bancabadell.com/cs/Satellite/SabAtl/Equity-Swap/1191332202981/es/>

¹¹⁵ COINTELEGRAPH. “R3 Es una compañía de software empresarial, que se enfoca en tecnología de bases de datos distribuida”. Fecha de la consulta: 27 de octubre de 2019. Disponible en: <https://es.cointelegraph.com/tags/r3>

específico para el área de *trade finance*, o finanzas comerciales. Modelo basado en infraestructuras DLT (tecnologías de registro distribuido: bases de datos descentralizadas, con múltiples copias idénticas, distribuidas entre varios participantes, que permite almacenar, públicamente, datos introducidos en un programa¹¹⁶) a los fines de automatizar y asegurar la financiación de las cadenas de suministro, mediante un único registro de las transacciones¹¹⁷.

Un ejemplo de estos contratos, es el de compra venta de un cupón de emisión de una deuda. En este caso, el comprador garantiza, que llegada la fecha del vencimiento del contrato, éste se auto-ejecuta, transfiriendo al comprador el monto correspondiente que ha sido, previamente, calculado de acuerdo con las condiciones establecidas en el SC¹¹⁸.

En los contratos de seguros, una vez obtenidos determinados parámetros, el código en el que se inserta el contrato es capaz de generar el contenido, las cláusulas y el tipo de póliza que será suscrita por el asegurado¹¹⁹. Un ejemplo de SC en el mundo de los seguros es uno que contemple una indemnización equivalente a una cantidad de dinero a los pasajeros de un vuelo en caso de retraso del mismo. Dichas instrucciones se comandan en el código, y una vez que éste verifica, por medio del oráculo, que el vuelo tuvo un retraso automáticamente paga la indemnización a las personas que adquirieron el referido seguro. Actualmente, existe una iniciativa conjunta entre una empresa española de cadena de bloques denominada Alastria, junto con *International Business Machines* (IBM) y el

¹¹⁶ ROMERO, José. (2018) “*Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción*”. *Boletín económico*. 4/2018. Banco de España, p. 1. fecha de la consulta: 12 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/ArticulosAnaliticos/2018/T4/descargar/Fich/beaa1804-art26.pdf>

¹¹⁷ BBVA (2017) “*Qué son los Smart contracts cinco preguntas claves*”. Fecha de la consulta: 12 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/smart-contracts-cinco-preguntas-clave/>

¹¹⁸ ROMERO, José. (2018) “*Tecnología de registros...*, *op.cit.*, pp. 4-5.

¹¹⁹ LEGERÉN MOLINA, A. (2018). “*Los contratos inteligentes...*, *op. cit.*, p. 206.

American International Group (AIG), para desarrollar contratos inteligentes que utilicen tecnología de cadena de bloques en la gestión de coberturas internacionales¹²⁰ de seguros.

Por otra parte, en los contratos de compra venta, tal como lo señala Künnapas¹²¹ se crean códigos que, una vez cumplida la fecha estipulada, funcionan así: (1) se envían comandos al banco para cambiar los saldos del deudor y del acreedor, (2) se remiten comandos al registro, y se codifica la inscripción de la propiedad en cabeza del nuevo propietario, (3) las partes firman digitalmente y activan el proceso.

El caso antes reseñado, sirve para generar SC de compra venta en aquellos países cuyos registros o notarías ya trabajan con la aludida tecnología, pues de lo contrario, como en el caso de Venezuela, esto no sería posible, pues actualmente no se cuenta con dichas plataformas en los sistemas de registros. En este sentido, existen países que ya utilizan *blockchain* para el registro de propiedades sobre bienes raíces, tal es el caso de Japón, Suecia, Reino Unido y España.

Por ejemplo, Japón resulta ser uno de los países de mayor aplicación de tecnología *blockchain* para registro de propiedades y trámites relacionados con bienes raíces. Las finalidades de los japoneses es unificar e identificar aquellas propiedades cuyos dueños se desconocen, así como aquellas que se encuentran vacías o improductivas, con el propósito de impulsar la reutilización de las tierras, incentivar la compra venta, fiscalizar la reurbanización, mejorar el cobro de impuestos, entre otras. Por su parte, Suecia adoptó la tecnología a partir del 2017, para la inscripción de propiedades y tierras. De igual modo, el Reino Unido pretende convertirse en referencia mundial respecto del registro de propiedades mediante el uso de

¹²⁰ LEGERÉN MOLINA, A (2019). “*Retos jurídicos que...*, op. cit., p. 181.

¹²¹KÜNNAPAS, K. (2016). “*From bitcoin to...*, op. cit. p.126

dicha tecnología. Mientras que, el Colegio de Registradores de España diseña actualmente mecanismos para agilizar la tramitación de documentos, por medio de *blockchain*¹²².

Otro ejemplo en el que se puede implementar un SC, es en los procedimientos de contrataciones públicas. Porque ese tipo de contrato contribuye en la agilización de valoración de las ofertas, en la adjudicación del contrato así como en la ejecución de los mismos de manera automática, sin necesidad de la presencia de las partes¹²³.

Es de advertir, sin embargo, que la mayoría de los SC, que mejor funcionan bajo un sistema completamente electrónico y automatizado, son aquellos que involucran, activos digitales o pagos por medio de criptomonedas. Se entiende que las criptomonedas son activos de carácter especulativo, que poseen una función económica reconocida, y se caracterizan por su aceptación general como medio de pago¹²⁴. No obstante, el uso de dichas criptomonedas no se ha generalizado, puesto que, como se trata de un sistema de pago que no posee regulaciones, la generalidad de los usuarios no tiene plena confianza en su uso.

¹²²ALCAIDE, J. (2019). “*Blockchain para registro de la propiedad: países pioneros en su uso*”. Blog Enzyme advising Group. Fecha de la consulta: 13 de agosto de 2019. Disponible en: <https://blog.enzymeadvisinggroup.com/blockchain-registro-propiedad>.

¹²³MUÑOZ, A. (2018) “*Implicaciones jurídicas del uso de blockchain en la administración pública*”. España. P. 88. fecha de la consulta: 14 de octubre de 2019. Disponible en: https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/61679/1/TFM_Mu%C3%B1oz_Carmona%2C_Agust%C3%ADn_Manuel.pdf.

¹²⁴ GARCÍA-TORRES, M (2018) “*Problemas en la tributación de las operaciones con Bitcoins: calificación, prueba, valoración y control de las rentas generadas*” VI encuentro de Derecho Financiero y Tributario” Tendencias y retos del Derecho financiero y tributario”. España. Instituto de Estudios Fiscales, p. 86. Fecha de la consulta: 9 de octubre de 2019. Disponible en: https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/documentos_trabajo/2018_10.pdf.

Conclusión

Los SC son verdaderos contratos que se enmarcan en la categoría de contratos digitales. Están contenidos en una red descentralizada a prueba de manipulaciones, tienen cláusulas que se forman en protocolos codificados, que permiten la ejecución automática del mismo con prescindencia de las partes. Su formación sigue las reglas de los contratos tradicionales. La diferencia entre estas dos categorías contractuales radica, no en su formación sino en la ejecución de los acuerdos. Por tanto, en virtud del principio de equivalencia funcional y libertad de las formas, gozan de la misma naturaleza jurídica de los contratos.

CAPÍTULO II

LOS SC Y LOS CONTRATOS TRADICIONALES: ELEMENTOS ESENCIALES, CARACTERÍSTICAS Y PRUEBA

Una vez que se ha analizado la naturaleza jurídica de los SC, y se han situado dentro de los contratos celebrados vía electrónica, se hace necesario determinar si los elementos que comporta un contrato tradicional, específicamente desde la perspectiva del Derecho civil y mercantil venezolano se encuentran o no presentes en los SC. Tal determinación tiene el propósito de reafirmar que los SC son efectivamente contratos y que además cuentan con las particularidades de los contratos tradicionales. Ese propósito también se lo han planteado diversos autores, entre los que se cuenta:

Legerén-Molina¹²⁵ se propuso estudiar los retos jurídicos que ocasionan los SC. No estableció el método que utilizó en su investigación. Legerén-Molina realizó un análisis acerca del significado de los SC: origen, proceso de formación, cómo funcionan, y en definitiva, si son o no contratos. El autor concluyó, que los SC refieren a acuerdos existentes que se expresan en códigos en secuencia, que se ejecutan de manera automática y pueden producir efectos jurídicos. El aporte de su investigación permite comprender, cuáles de los elementos de los contratos tradicionales, se encuentran presentes en los SC, lo que resulta de vital importancia para el desarrollo del presente Capítulo.

Por su parte, Savelyev¹²⁶ se dispuso a analizar las incidencias legales en los llamados SC, para lo que, dividió su investigación en secciones que

¹²⁵ LEGERÉN-MOLINA, A. (2018). “*Los contratos inteligentes...*”, op. cit., pp. 193-241.

¹²⁶ SAVELYEV, A. (2016). *Contract law 2.0: SC as the beginning of the end of classic contract law*. Working papers, Universidad Nacional de Investigación Escuela Superior de Economía. Fecha de la consulta: 31 de agosto de 2019. Disponible en: <https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf>.

tratan los SC desde diversos ámbitos. Comenzó el análisis de su investigación por describir la tecnología utilizada como base de los SC. Luego, continuó con la enumeración de las características principales de los SC. Finalizó, con el análisis de una posible implementación de dicha tecnología por parte de los gobiernos. En su investigación, no se encuentra definida la metodología utilizada por él. La investigación reseñada es relevante para el desarrollo del presente Capítulo, en virtud de que el autor analiza las características esenciales de los SC, lo que enriquecerá el desarrollo del tema.

Finalmente, Echebarría Sáenz¹²⁷ analizó los SC como el resultado de la progresión de las cosas en el Internet. En su estudio, no se evidencia la metodología utilizada. Abordó el tema desde el punto de vista de la automatización de los SC y los mecanismos de pago acordes para este tipo de contratación. Explicó el uso del dinero electrónico y las monedas virtuales, así como la tecnología que permite la estandarización y automatización de estos contratos. Por último, analizó la dificultad que representa la poca regulación de las monedas virtuales y su uso en estas plataformas. Dicha investigación es importante para este Capítulo a los fines de entender la forma cómo se pueden realizar los pagos en los SC.

Referente teórico

En la medida en que los SC gozan de la misma naturaleza jurídica de los contratos tradicionales, es necesario pasar a determinar cuáles de los elementos esenciales para la existencia de los contratos tradicionales, se encuentran presentes en los SC. Porque es de suponer, que si comparten la misma naturaleza jurídica, sus elementos también. A tal fin, es imperativo abordar, en una primera fase, los requisitos fundamentales a la existencia de

¹²⁷ ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables...*, *op. cit.*, pp. 69-97.

los contratos tradicionales, desde la perspectiva del Derecho civil y del Derecho mercantil venezolanos.

Elementos esenciales de los contratos tradicionales

A este respecto, Mélich-Orsini¹²⁸ señala que, la doctrina tradicional instituye que los elementos esenciales que deben existir para dar vida al contrato, están constituidos por: consentimiento, forma y causa. Aunque también establece que cuando falta alguno de estos elementos, la consecuencia de ello no corresponde siempre a la nulidad absoluta del contrato. En este sentido, el Código civil venezolano¹²⁹, en su artículo 1.141, señala que, las condiciones requeridas para la existencia del contrato son: el consentimiento de las partes; el objeto que pueda ser materia de contrato y la causa lícita.

El consentimiento

El consentimiento, como elemento fundamental en la formación del contrato, es la punta de lanza para la validez del contrato; no por el hecho de que el objeto y la causa no sean determinantes en ella, sino por el carácter subjetivo que implica en sí mismo, lo que lo hace el elemento más complejo de determinar. Así, éste refiere a la manifestación inequívoca de la voluntad de las partes, que debería ir en consonancia con la intención de ellas al momento de contratar. Para que esta voluntad produzca efectos jurídicos, debe manifestarse de tal modo que el destinatario pueda entenderla y con el

¹²⁸ MÉLICH-ORSINI, J. (2006). *Doctrina general del contrato*. Caracas. Academia de Ciencias Políticas y Sociales, Centro de Investigaciones Jurídicas, pp.60-61.

¹²⁹ Presidencia de la República. *Código Civil...*, op. cit., Artículo 1.141.

asentimiento recíproco, pueda formarse en un sentido técnico, el consentimiento¹³⁰.

Para Maduro Luyando¹³¹, el consentimiento “es la manifestación de voluntad deliberada, consciente y libre que expresa el acuerdo de un sujeto de derecho respecto de un acto externo propio o ajeno”. Sobre la base de lo anterior, Mélich-Orsini¹³² destaca dos formas principales en las que la voluntad contratante se manifiesta: a) Por medio de manifestaciones directas o expresas de voluntad, o bien; b) Por manifestaciones indirectas o tácitas de la voluntad. En la primera de ellas, debe existir un comportamiento conjugado con el propósito de producir el consentimiento, y que éste sea determinado, de tal modo, que el destinatario pueda comprender dicha voluntad. En el segundo de los casos, aunque no se manifieste de manera directa, el comportamiento debe permitir que se infiera la voluntad inequívoca del sujeto.

De la misma manera y en virtud del artículo 1.137 del Código civil¹³³ esa manifestación de voluntad implica la aceptación de la oferta, situación que determinará el perfeccionamiento del contrato. Por tanto, sea cual fuere el medio de manifestación de dicha voluntad de contratar, el consentimiento determina de manera categórica la formación del contrato. Por ello, de acuerdo con el tenor del artículo 1.146 *ejusdem*¹³⁴, es importante que dicho consentimiento haya sido prestado de modo tal, que no comporte error, violencia o dolo, vicios que puedan decantar en la nulidad del contrato. En suma, el consentimiento es el momento en el que la aceptación y la oferta

¹³⁰ MÉLICH-ORSINI, J. (2006). *Doctrina general del...*, *op. cit.*, p.110.

¹³¹MADURO LUYANDO, E. (2003). *Curso de Obligaciones. Derecho Civil III, Tomo I*. Caracas. Universidad Católica Andrés Bello, Manuales de Derecho, p.60.

¹³² MÉLICH-ORSINI, J. (2006). *Doctrina general del...*, *op. cit.*, pp.110-111.

¹³³ PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. *Código Civil...*, *op. cit.*, artículo 1.137.

¹³⁴ PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. *Código Civil...*, *op. cit.*, artículo 1.146.

coinciden, producto de la declaración de voluntad de las partes contratantes¹³⁵.

El objeto

Otro de los elementos esenciales del contrato es el objeto. Éste encuentra asidero legal, en las disposiciones contenidas en los artículos 1.155 y 1.156 del Código civil venezolano¹³⁶. Tales preceptos lo caracterizan cuando señalan que debe ser posible, lícito, determinado o determinable y que puede versar sobre cosas futuras. Para Mélich-Orsini¹³⁷, el objeto del contrato no solo se debe referir a la idea de la prestación que en sí mismo comporta -producto de las obligaciones asumidas por las partes- sino que debe abarcar, además, la utilidad social o como fue llamado por la moderna doctrina francesa y autores italianos: el contenido del contrato.

Para la doctrina venezolana, el objeto del contrato implica entonces el objeto de la obligación. Lo que lleva a identificar la prestación que atañe al contrato y a los parámetros que dicha prestación debe cumplir para poder servir de objeto. Estos parámetros atienden a su finalidad, que consiste, en la satisfacción de un interés que se encuentre protegido por el ordenamiento jurídico¹³⁸.

¹³⁵ SOTO, C. (2002). "La contratación electrónica: Los supuestos contratos informáticos y los contratos celebrados a través de medios electrónicos", *Revista de la Facultad de Derecho*, N° 55, pp. 181-221. Fecha de la consulta: 27 de agosto de 2019. Disponible en: <file:///D:/des/Dialnet-LaContratacionElectronica-5084969.pdf>

¹³⁶ Presidencia de la República. *Código Civil...*, *op. cit.*, artículo 1.155 y 1.156.

¹³⁷ MÉLICH-ORSINI, J. (2006). *Doctrina general del...*, *op. cit.*, pp.207-208.

¹³⁸ MADRID MARTÍNEZ, C. (2012). "Derecho de las obligaciones, homenaje a José Mélich Orsini", Caracas. Serie eventos 29, p. 45.

La causa

En cuanto a la causa, Mélich-Orsini¹³⁹ hace una distinción entre la causa del contrato y la causa de la obligación. Al hablar de la causa de la obligación, hace mención a lo estipulado en el artículo 1.157 del Código civil¹⁴⁰, que establece que la obligación sin causa, o fundada en una que sea falsa o ilícita, no tiene efecto. Lo que hace ver, que el referido artículo alude a la noción de la causa inherente a la obligación que surge del contrato, más no a la causa del contrato o del negocio que éste involucra. En tanto que la causa del contrato, atañe a la función económico-social del mismo en su total extensión, lo que hace que se sitúe dentro de la teoría social de los contratos.

Desde la óptica del Derecho mercantil, los elementos de los contratos, se identifican con los que se encuentran consagrados en la materia civil. Sin embargo, en el ámbito mercantil, existe una serie de contratos en los que el consentimiento pareciera estar limitado, debido a las características especiales de los mismos. Tal es el caso de los contratos de adhesión, que contienen cláusulas de contenido uniforme, en las que se limita sensiblemente el principio de la autonomía de la voluntad que define a los contratos, ya civiles, ya mercantiles. Esta tipología de contrato es redactada en masa, a los fines de generar entre todos los ejemplares emitidos, no solo uniformidad, sino también eficacia en la contratación. Porque tal masividad minimiza costos de impresión y facilita la agilidad en las suscripciones.

Sin embargo, esto no impide que en dichos contratos exista el consentimiento, el objeto y la causa. Porque como ya se afirmó, sin consentimiento válidamente prestado, sin objeto lícito determinado o determinable y sin una causa, no puede existir el contrato. Lo que pasa, es

¹³⁹ MÉLICH-ORSINI, J. (2006). *Doctrina general del...*, op. cit., pp.243-244

¹⁴⁰ PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. *Código Civil...*, op. cit., artículo 1.157.

que la estructura de los contratos de adhesión, no permite que se genere el libre intercambio de ideas en la contratación, sino que la parte contratante -interesada en obtener el servicio o bien- debe limitarse a aceptar el contrato, tal cual como se lo presenta su contraparte, sin posibilidad de modificación.

La aceptación de la oferta

La aceptación de la oferta implica el perfeccionamiento del contrato. Esta aceptación tiene el mismo tratamiento en el Derecho civil y en el Derecho mercantil, pues ambos consideran perfeccionado el contrato, en el momento y el lugar en que el oferente tiene conocimiento de la aceptación de su propuesta¹⁴¹. Dicha aceptación debe ser recibida por el oferente dentro del plazo fijado por las partes, o en un plazo normal, si se encuentran ambas partes en la misma plaza, según lo requiere la naturaleza del negocio. Así está dispuesto en la primera parte del artículo 1.137 del Código civil¹⁴².

Por su parte, el Código de comercio, en su artículo 111¹⁴³ establece que la propuesta que es realizada por escrito, debe ser aceptada o rechazada dentro de las 24 horas siguientes a su realización, si ambas partes residen en la misma plaza. Sin embargo, ambos Derechos hacen una distinción cuando la oferta que ha quedado firme, con plazo de opción, es rechazada. Así, en el ámbito mercantil dicha revocatoria se reputa válida pero tiene efectos resarcitorios, en el sentido de que el revocante debe indemnizar los daños que implica esa revocación, si la noticia de la revocación ha llegado luego de que la otra parte hubiere iniciado la ejecución del contrato, tal como está establecido en el artículo 113 del Código de

¹⁴¹ MORLES HERNÁNDEZ, A. (2005). “*Curso de Derecho Mercantil. Los Contratos Mercantiles*”. Caracas. Publicaciones UCAB, p. 2231.

¹⁴² PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Código civil..., *op. cit.*, artículo 1.137.

¹⁴³ CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA. Código de Comercio. 26 de julio de 1955. Artículo 111.

comercio¹⁴⁴. Por su parte, en el Derecho civil, la revocatoria ocurrida dentro del plazo, no es óbice para la formación del contrato, así lo estipula el tercer aparte del artículo 1.137 del Código civil¹⁴⁵.

Formación y perfeccionamiento del contrato en el ámbito del Derecho mercantil

El Código de comercio diferencia el momento en el que se forma el consentimiento, lo que depende de si la propuesta se realiza de manera verbal o por escrito. En este sentido, cuando la propuesta se realiza de manera verbal, la aceptación ha de ser inmediata. A diferencia de la propuesta que es realizada por escrito, en la que la aceptación debe ocurrir dentro de las 24 horas siguientes a la realización de la propuesta, en el caso en que los sujetos residan en la misma plaza. Ahora bien, si el oferente y el oferido residen en plazas distintas, el contrato se reputa celebrado en la plaza de quien realizó la oferta, al momento en que éste tenga conocimiento de su aceptación¹⁴⁶.

En cuanto a la formación de los contratos mercantiles, ésta puede darse de distintas formas, en virtud del momento en que ocurra y del lugar de su celebración: (1) El contrato se forma cuando el oferente tiene conocimiento de la aceptación de la otra parte, de acuerdo con el artículo 1.137 del Código civil y 115 del Código de comercio. (2) Se presumen conocidas la oferta, la aceptación o bien la revocación, cuando alguna de ellas, llega a la dirección del destinatario. Así está dispuesto en el último aparte del artículo 1.137 del Código civil. (3) En el lugar de residencia de quien hizo la propuesta primitiva o la modificada, y en el momento en que es conocida por éste, tal como lo establece el artículo 115 del Código de comercio.

¹⁴⁴ Congreso de la República de Venezuela. Código de Comercio..., *op. cit.*, artículo 113.

¹⁴⁵ MORLES HERNANDEZ, A. (2005). "Curso de Derecho...", *op., cit.*, pp.2232-2233.

¹⁴⁶ MADRID MARTÍNEZ, C. (2012). "Derecho de las obligaciones...", *op., cit.*, pp.44-45.

Elementos del contrato tradicional presentes en los contratos electrónicos y en los SC

Una vez determinados los elementos que caracterizan a los contratos tradicionales en la legislación venezolana, específicamente en el Derecho civil y en el mercantil, así como las precisiones en cuanto a su formación y perfeccionamiento, es imprescindible trasladar cada uno de ellos, al campo de la contratación electrónica, en especial, a los SC; con el propósito de conocer, si éstos últimos, también gozan de los requisitos de aquéllos.

De la misma manera, Salgueiro¹⁴⁷ explica que tanto los elementos esenciales del contrato, como las fases de la contratación, no difieren en los contratos electrónicos respecto de los contratos tradicionales, ya que la diferencia entre éstos radica en el medio en el cual se manifiestan, más no en su naturaleza. Este autor al separar cada uno de los elementos del contrato electrónico, señala, respecto del objeto y la causa, que éstos no difieren considerablemente. Y en cuanto al consentimiento, precisa que el mensaje de datos es la forma por excelencia, para manifestar el consentimiento de manera electrónica.

Por tanto, los negocios jurídicos que se realizan de manera electrónica bajo la óptica del *e-commerce*, no sufren modificación importante en cuanto al consentimiento, objeto y causa. Se trata, simplemente, de una nueva forma de transmitir la voluntad¹⁴⁸. La novedad radica en que la oferta, la aceptación, todo lo relacionado con el consentimiento, así como todas las

¹⁴⁷ SALGUEIRO, J. (2002). “*Contratación electrónica*”, *Thémis-Revista de Derecho*, pp. 253-269. Fecha de la consulta: 2 de septiembre de 2019. Disponible en: <file:///D:/des/10075-39909-1-PB.pdf>.

¹⁴⁸ VEGA VEGA, J. (2017). “*Especialidades de la electrificación de los instrumentos de pago y financiación en derecho mercantil*”, *Revista de Estudios Económicos y Empresariales*, N° 29, pp. 120-121. Fecha de la consulta: 1 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10662/6852>

estipulaciones que conforman un contrato, se transfieren y materializan en un medio electrónico o informático que siempre está conectado a una red¹⁴⁹.

No obstante, por la propia naturaleza de los contratos electrónicos, cuya característica general es que se realizan a distancia, o como es llamado por la doctrina, entre ausentes, se hace necesario atender al momento en el que la oferta ha sido aceptada. Porque es precisamente en ese instante cuando puede considerarse válido el consentimiento. Por ello se dice que el consentimiento se produce en el momento en el que las voluntades concuerdan¹⁵⁰.

El consentimiento

El consentimiento en los contratos electrónicos se manifiesta, por lo general, de manera digital, es decir, en el medio electrónico que le da vida al contrato. En este contexto, existen varios ejemplos típicos de cómo se manifiesta el consentimiento en los contratos electrónicos. Entre éstos, se encuentran los contratos de *click wrap*, en los que el consentimiento se plasma cuando se hunde el botón de aceptar o cualquier botón o gráfico que implique dicha acción. Así también, ocurre en los contratos de *browse wrap* en los que el consentimiento se expresa cuando se navega, y se baja o descarga el programa del sitio web¹⁵¹.

El tratamiento que se le da en Venezuela a los contratos electrónicos no se diferencia de otros países. El consentimiento puede manifestarse

¹⁴⁹ VEGA VEGA, J. (2017). “Especialidades de la...op.cit., p.116.

¹⁵⁰ CARRASCOSA LOPEZ, V. POZO ARRANZ, A. RODRÍGUEZ DE CASTRO, E (1996). “El Consentimiento y sus Vicios en los Contratos Perfeccionados a través de Medios Electrónicos” Revista Iberoamericana de Derecho Informático, N° 12-15, pp. 1021-1032. Fecha de la consulta: 5 de septiembre de 2019. Disponible en: [file:///D:/des/Dialnet-ElConsentimientoYSusViciosEnLoSContratosPerfeccion-248976%20\(1\).pdf](file:///D:/des/Dialnet-ElConsentimientoYSusViciosEnLoSContratosPerfeccion-248976%20(1).pdf).

¹⁵¹ VILLALBA, J. (2008). “Contratos por medios Electrónicos. Aspectos Sustanciales y Procesales”, Prolegómenos, Derechos y Valores, volumen XI, N°22, pp. 85-108. Fecha de la consulta: 4 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87602207>

mediante una firma electrónica, tal como lo disponen los artículos 2 y 16 de la Ley sobre Mensaje de Datos y Firmas Electrónicas¹⁵². En cuanto a la oferta y la aceptación, ambas se pueden realizar por medio de mensaje de datos, tal como lo estipula el artículo 15 de la referida Ley.

De igual modo, respecto de la recepción del mensaje de datos, el artículo 11 *ejusdem*, establece que para el caso de la recepción de los mensajes, ya de la oferta, ya de la aceptación está dispuesto que si el destinatario designó un sistema de información para la recepción, ésta tendrá lugar en cuanto ingrese al sistema. Por el contrario, si no se designó ningún sistema, la recepción se tendrá como realizada, al ingresar el mensaje de datos en un medio regularmente utilizado por el destinatario, salvo prueba en contrario.

Por otra parte, el perfeccionamiento de los contratos electrónicos ocurre cuando el oferente tiene conocimiento de la aceptación por parte del oferido, al igual que en los contratos civiles y mercantiles tradicionales. La diferencia radica, en que en este tipo de contratos, tanto la oferta como la aceptación se materializan de manera electrónica. Es decir, lo que varía es el medio de comunicación.

Ahora bien, en cuanto a los SC, Raskin¹⁵³ aborda la formación, el desempeño o características y el manejo del incumplimiento de ellos, con el fin de colocarlos en el contexto de las doctrinas y los conceptos tradicionales de los contratos. Para él, el estadio inicial de los acuerdos contractuales no difiere mucho entre los contratos tradicionales y los SC. Ello deriva del hecho, de que en todo contrato las partes deben estar de acuerdo con los términos del mismo. Pero en el caso concreto de los SC, el consentimiento se manifiesta en la red, espacio natural en el que éstos se desarrollan. Así

¹⁵² Presidencia de la República. *Decreto N° 1.204 con Fuerza de Ley Sobre Mensaje de Datos y Firmas Electrónicas...*, *op. cit.*, artículos 2 y 6.

¹⁵³ RASKIN, M. (2017). *"The Law and legality..."*, *op. cit.*, p. 322.

pues, una vez que las partes toman acción para iniciar la aceptación, establecen los términos y plasman las condiciones de manera codificada, el contrato se forma.

De acuerdo con el principio de equivalencia funcional y libertad de las formas, plasmar el consentimiento, objeto y causa en un código, no le resta validez legal al SC. Por tanto, una vez expresado el consentimiento, el pacto es susceptible de automatización, lo que lleva a que no exista duda acerca de la legalidad del mismo, ya que un contrato auto-ejecutable, sigue las reglas generales de los contratos que se celebran vía electrónica¹⁵⁴.

A juicio de Legerén-Molina¹⁵⁵ una vez determinado el objeto y la causa que le da sentido al SC, el consentimiento se puede materializar de forma oral, escrita o por medios informáticos. En cualquier caso, es necesario que el consentimiento exista para que el acuerdo expresado en el código tenga carácter obligacional, pues para que el arreglo contenido en las cláusulas autoejecutables o codificadas tenga eficacia jurídica, debe reunir los requisitos del contrato tradicional.

Vale decir, las partes deben expresar su voluntad para que el contrato sea eficaz. Esta voluntad se manifiesta cuando las partes deciden celebrar el contrato en los términos pactados y en el modo de ejecución, de manera que para el momento en que ocurre la ejecución del contrato, ya las partes no tienen influencia sobre ella, lo que supone que previamente han de poner la confianza del acuerdo en el código informático que lo contiene. A diferencia de los contratos tradicionales, en los que la confianza se pone en la personalidad de la otra parte contratante¹⁵⁶.

¹⁵⁴ ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos Electrónicos Autoejecutables...*, op. cit., pp. 72-73

¹⁵⁵ LEGERÉN-MOLINA, A. (2018). “*Los contratos inteligentes...* op. cit., pp. 213-216

¹⁵⁶ SAVELYEV, A. (2016). *Contract Law 2.0...*, op. cit., p.11.

Por su parte, Tur Faúndez, citado por Legerén-Molina (2018)¹⁵⁷ afirma que:

en los SC, es necesario un doble consentimiento simultáneo: el habitual para la perfección del contrato y uno específico de carácter preconstituido “sobre la consumación automática”, de modo que las partes, de manera expresa, aceptan la ejecución automática de la prestación sin necesidad de obtener una nueva autorización

Pero, es de suponer que el segundo consentimiento al que alude el autor pudiera resultar redundante. Porque si las partes contratantes se obligan por medio de un SC, *ipso facto* asumen la obligación y aceptan que la ejecución se produzca de manera automática, porque ésa es precisamente la particularidad de ellos. Lo importante, en todo caso, es que el consentimiento esté válidamente expresado para que el contrato se forme y sea perfectamente válido.

La formación del SC, específicamente en fase inicial no presenta diferencias respecto de un contrato tradicional, debido a que antes de poner en funcionamiento cualquier software que codifique el SC, las partes deben acordar los términos del contrato, esto es, antes de que se inicie el programa. Es más, hasta tanto no se codifique y se inicie el contrato en el software o programa que lo ejecutará, no se puede decir que existe el SC¹⁵⁸.

Además, tal como ha sido reseñado por Lauslahti, Mattila y Seppala¹⁵⁹, en cuanto a la formación de los SC, es posible que ésta ocurra con base en la declaración de intención de las partes. Así, el consentimiento en la celebración de los SC comparte características con los acuerdos tácitos de

¹⁵⁷ LEGERÉN, A. (2018). “*Los contratos inteligentes...*, op. cit., p. 214.

¹⁵⁸ RASKIN, M. (2017). “*The Law and legality...*, op. cit., p.322.

¹⁵⁹ LAUSLAHTI K, MATTILA, J y SEPPALA, T. (2017) “*Smart contracts. How will blockchain technology affect contractual practices?*” ETLA reports. N° 68, p. 18. Fecha de la consulta: 23 de septiembre de 2019. Disponible en: <file:///D:/des/SSRN-id3154043.pdf>

los contratos tradicionales, en los que el contrato se concluye o se forma con el intercambio de activos que realizan las partes.

Por tanto, la formación del contrato en la cadena de bloques (código), comporta la comunicación clara e inequívoca de la aceptación, con la que se materializa la intención de crear el vínculo legal. En este caso, el control del contrato es transferido al código, cuando las partes manifiestan su consentimiento de que el contrato y sus consecuencias se *gestionen* electrónicamente. Lo que puede implicar, en la mayoría de los casos, un activo digital, que puede ser una criptomoneda, o bien, un activo que se encuentre fuera de línea (fuera de la web)¹⁶⁰.

Como corolario de lo anterior, para la formación de los SC, una parte publica la oferta y la otra, la acepta. Por tanto, una vez que la voluntad de las partes se manifiesta, así sea de manera tácita, ocurre la formación del contrato, tal como sucede en los pactos tradicionales. En todo caso, una vez que las partes aceptan volcar las estipulaciones al código informático, están dejando clara su intención de obligarse por medio del contrato inteligente. Por eso, la forma en que expresaron su consentimiento no es relevante, si todos los elementos constitutivos concurren para que el contrato se forme correctamente.

Ahora bien, a pesar de las similitudes enumeradas y explicadas anteriormente, es menester advertir que sí hay un elemento diferenciador entre los SC y los contratos tradicionales: en los SC el consentimiento se forma de manera anticipada, cuando las partes establecen las cláusulas que regularán su contrato y que se auto-ejecutará cuando se cumplan las condiciones previamente establecidas y consentidas en aquél. Es por ello,

¹⁶⁰ CATCHLOVE, P. “*Smart Contracts: A new era of Contract Use*”. Research Paper (online), p. 11. Fecha de la consulta: 10 de septiembre de 2019. Disponible en: <file:///D:/des/SSRN-id3090226.pdf>.

que algunos autores consideran que hay una *disminución* del consentimiento, por la forma atípica en el que éste se manifiesta, sin que ello implique que no exista o no se exprese la voluntad de las partes en la creación y ejecución del contrato.

El objeto

El objeto es otro de los elementos fundamentales e inherentes al contrato en los SC, al igual que en los contratos tradicionales. En consecuencia, se debe atender a la naturaleza de la prestación, por lo que debe tratarse de una obligación de hacer, no hacer o de dar. Además, el objeto debe ser lícito, no debe ir en contra de las buenas costumbres o el orden público y es necesario que sea posible, determinado o determinable. Esto es, que verse sobre cosas presentes o futuras en el comercio y que sean de tráfico jurídico lícito. De manera pues, que cuando se esté frente a un supuesto que reúna estas condiciones, podrá servir de objeto con carácter contractual para la formación de un SC.

A este respecto, es importante tener en cuenta que, debido a la naturaleza especial del SC pudiesen existir contratos con objetos ilegales. Toda vez que se trata de un contrato entre ausentes, puede ser que no se conozca la identidad de los sujetos, y se realiza en un medio que está totalmente codificado, por lo que su uso y naturaleza pudieran ser aprovechados para cometer delitos informáticos, pues no existe un medio de control para ello. Esto se debe, a que los SC no distinguen entre un objeto legal, o ilegal, ya que lo que cuenta es la posibilidad de incorporar el objeto del contrato al código¹⁶¹. Por ello, los legisladores deben ser muy acuciosos para regular de tal manera los SC, que las posibilidades de delinquir por medio de ellos sean mínimas. Y de cometerse delitos puedan ser

¹⁶¹ SAVELYEV, A. (2016). *Contract Law 2.0...*, op. cit., p.20.

perseguidos y sancionados los criminales. Todo ello implicaría connotaciones de Derecho penal internacional.

Para ilustrar lo dicho, se expone el caso de que algún individuo, *hacker* o no, vulnere el sistema y haga uso de un SC para adquirir bienes o servicios que en un país determinado sean ilegales, o cuyo medio de pago no esté permitido, verbigracia, que se realice el pago a través de una criptomoneda cuya circulación no esté permitida en el país que sirve de domicilio a una o ambas partes.

La causa

La causa, es otro de los elementos esenciales que deben estar presentes para que el contrato tenga validez. La causa de un SC, como elemento determinante para esa validez, debe estar presente. En Venezuela, si se quiere equiparar la causa de un SC, a lo dispuesto en el ordenamiento jurídico, es necesario que ésta siga las reglas exigidas por el legislador. Vale decir, debe ser lícita, con la posibilidad de crear obligaciones y vincular a las partes en el ámbito jurídico. Se entenderá que existe la causa en un SC, cuando reúna las particularidades arriba explicadas, aunque no se exprese.

En el marco de la investigación se encontró poca literatura acerca de este elemento de los SC. Al tratar de precisar la razón de tal escasez se presenta una posible explicación: en tanto y en cuanto los SC comparten los elementos de los contratos tradicionales, los análisis que haga la doctrina sobre éstos cabe para los SC. Además, la causa ni siquiera es irradiada por el hecho de que los SC constan en un código, se auto-ejecutan y se desarrollan en un entorno electrónico.

Los SC y los contratos tradicionales: ¿comparten características?

Una vez que se ha verificado, que en los SC concurren los elementos que conforman un contrato tradicional resulta indefectible admitir el carácter contractual de los mismos, como ya se estableció. Cuando se observan los SC, hay que reconocer que se trata de contratos en el pleno sentido jurídico del término, cuya especificidad radica en la tecnología emergente que les sirve de entorno y que por su novedad, crea dudas e incertidumbre, pero que en definitiva llegó para facilitar las formas de contratación. O dicho de otro modo, para cambiar la forma de contratación, ya sea en todo o solo en una parte del desarrollo contractual. Es así, que resulta interesante precisar si los contratos tradicionales y los SC comparten o no características. Para ello se enumerarán las de los SC y se precisará si son o no comunes a los tradicionales. Los SC son contratos:

1. De naturaleza exclusivamente electrónica: para Savelyev¹⁶² el SC solo puede existir de manera electrónica. De hecho, para que un SC sea auto-ejecutable, debe estar vinculado a datos electrónicos y basado en firmas digitales fundadas en criptografía, lo que implica que los términos contractuales quedan contenidos en un software. Además, la mayoría de los SC comporta activos digitales que se intercambian solo en cadenas descentralizadas.

2. Escritos en lenguaje codificado: en este aspecto, todo el contrato puede estar contenido en cláusulas codificadas o solo su ejecución. Para Legerén-Molina¹⁶³ el modelo de SC típico es un contrato tradicional, que contiene una parte escrita en cadena de bloques. Ahora bien, sea que parte o todo el contrato esté codificado, el lenguaje de la codificación, debe estar

¹⁶² SAVELYEV, A. (2016). *Contract Law 2.0...*, op. cit., pp.12-13

¹⁶³ LEGERÉN, A. (2018). "Los contratos inteligentes...", op. cit., p. 222.

basado en un formato de álgebra booleana¹⁶⁴. Bajo esa lógica booleana, el sistema de codificación del contrato responde, como ya se estableció, siempre a la premisa: si ocurre esto/entonces se produce esto. Lo que hace presumir que los SC puedan ser catalogados como contratos que están condicionados a la ocurrencia de un hecho futuro para que su ejecución surta efectos; es decir, la condición es la base fundamental del contrato inteligente.

Contrario a lo expuesto sucede en los contratos tradicionales, los que, por una parte, están escritos siempre en lenguaje tradicional, así como también pueden crearse de manera verbal. De otro lado, los contratos tradicionales pueden nacer a la vida jurídica de forma pura y simple, o bien, pueden estar sometidos a una condición. En este último caso, la obligación nacerá en el momento en que se cumpla ese hecho futuro e incierto.

Por otro lado, la codificación del SC permite que exista menos posibilidad de caer en la ambigüedad que aqueja a algunos contratos tradicionales, por el hecho de que el lenguaje artificial debe ser explícito, completo y predefinido. Tal exigencia atiende al hecho de que una máquina está imposibilitada de entender el lenguaje para el que no está programada¹⁶⁵. Por tanto, “un contrato inteligente escrito adecuadamente debe describir todos los resultados posibles del contrato”¹⁶⁶. Por ello, los términos en los que se redacten los SC deben ser precisos y suficientemente predictivos.

3. De ejecución autónoma y automática: éste, tal vez, es el punto focal que distingue a los SC de otros contratos electrónicos. La ejecución automática implica que las partes -cuando aceptan volcar sus acuerdos en cláusulas codificadas- someten su voluntad a la ejecución automática del

¹⁶⁴ SAVELYEV, A. (2016). *Contract Law 2.0...*, op. cit., p.13.

¹⁶⁵ RASKIN, M. (2017). *La Ley y Legalidad...*, op. cit., p. 325

¹⁶⁶ CHRISTIDIS, K. (2016). “*Blockchain and smart contracts for the internet of things (IoT)*”. Acceso IEEE, volumen 4, pp. 2292-2303. Fecha de la consulta: 12 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7467408/authors#authors>

contrato. De modo tal, que en esta etapa del contrato, las partes no intervienen.

Una vez que la cadena de bloques verifica que la condición que dio origen al contrato se cumplió, el pago se libera automáticamente, por lo que de esta manera el contrato se auto-ejecuta. Lo anterior, es posible gracias a que un protocolo informático bloquea el pago que previamente fue hecho por el deudor (pago que puede hacerse con criptomoneda o cualquier otro bien susceptible de ser controlado de manera electrónica), y solo lo libera o ejecuta sin la intervención de las partes -esto es, de forma autónoma- una vez verifique el cumplimiento de la condición¹⁶⁷. Ello implica que, la comprobación y el control sobre el cumplimiento del contrato, también sucede sin intervención humana, ya que es realizado por el propio programa.

4. Cuyo pago se encuentra codificado, automatizado y administrado por el software: es decir, el SC permite que se programe el pago, para que se transfiera de manera automática un activo digital. Estos activos digitales, pueden estar representados por cualquier instrumento de pago electrónico –aquellos utilizados para realizar un pago a través de un mecanismo electrónico¹⁶⁸- tal como *E-money*, o activos de valor representados en criptomonedas.

El prototipo de SC implica pago con activos digitales o criptomonedas. Esto garantiza que el fin principal del SC, como es la ejecución automática de la prestación, se produzca de manera efectiva, sin intervención de las partes. A diferencia de los contratos tradicionales, cuya prestación, aunque pudiera comportar pagos con activos digitales o criptomonedas, no es lo común.

¹⁶⁷ PRENAFETA RODRÍGUEZ, J. (2016). “*Smart contracts: aproximación...op., cit.*”

¹⁶⁸ ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables..., op. cit., pp. 74-75.*”

Para entender un poco estos instrumentos de pago, es importante definir cada uno de ellos. Así se tiene, que E-Money o dinero electrónico, es definido por el Fondo Monetario Internacional¹⁶⁹ como:

un instrumento de pago en el que el valor monetario se almacena electrónicamente un dispositivo técnico en posesión del cliente. La cantidad de valor monetario almacenada se reduce o aumenta, según corresponda, cada vez que el propietario del dispositivo lo utiliza para realizar transacciones de compra, venta, carga y descarga.

Según la definición que precede, para que dicho instrumento pueda calificarse como dinero, debe representar un poder generalizado de compra, es decir, debe servir para la compra de bienes y servicios de un amplio rango de proveedores. El dinero electrónico incluye, productos basados en hardware y software, tales como chips procesadores de pagos o lectores de tarjetas vinculados a una conexión de Internet. Sin embargo, estos instrumentos de pago electrónico, distintos a las criptomonedas, no resultan ser los más idóneos para servir de pago en los SC, ya que si bien son electrónicos, requieren de autorización, verificación de identidad, comprobación de fondos disponibles, y otra serie de requisitos que no son compatibles con las características de automatización y pago programable, que definen a los SC, y los distinguen de los contratos tradicionales¹⁷⁰.

De otro lado, los instrumentos que almacenan valor para ser transmitidos por medios electrónicos, a través de criptomonedas, sí permiten programar pagos de manera automática¹⁷¹, esto es, sin autorizaciones previas, más allá del consentimiento contractual. Bien vale acotar que las criptomonedas son representaciones digitales de valor, susceptibles de ser

¹⁶⁹INTERNATIONAL MONETARY FUND (2008). *Monetary and financial statistics: compilation guide*. Washington. ISBN 978-1-58906-584-0, p. 180. [Revista en línea], fecha de la consulta: 28 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/cgfmfs/eng/pdf/cgfmfs.pdf>

¹⁷⁰ LEGERÉN-MOLINA, A. (2018). "Los contratos inteligentes...", *op. cit.*, p. 235

¹⁷¹ *Ibidem* p. 235.

intercambiadas por medios telemáticos, que no poseen estatus legal de respaldo como divisa, pues no están garantizadas por ninguna jurisdicción, por lo que su función de valor es válida solo entre los usuarios que las utilizan¹⁷².

Para Maeztu, citado por Amorós (2018)¹⁷³ las criptomonedas son ...“en términos jurídicos, un medio de cambio, interpretada por algunos como una moneda virtual o divisa basada en códigos de ceros y unos que nos lleva a considerarla como electrónica”. Una de las características principales que definen a las criptomonedas, es su descentralización. Tal peculiaridad significa que no dependen de ningún ente o intermediario, por ejemplo un banco, que regule que supervise o autorice su circulación. Por ello, también se transan sin aprobación de los sistemas jurídicos ni financieros, y su puesta en el mercado se basa en la confianza que los usuarios ponen en ellas. Por eso se dice que se fundan sobre la base de la especulación.

Un aspecto que atañe a los contratos tradicionales, pero que *a priori* no tiene cabida en los SC o al menos se dificulta, es el pago realizado por un tercero. Esto es, una diferencia que existe entre los contratos tradicionales y los inteligentes, y ocurre en virtud de la automatización de la ejecución, pues una vez que se ingresa el contrato a la cadena de bloques, las partes pierden la posibilidad de controlar su ejecución, y es de suponer, que la cadena de bloques será la encargada de administrar el activo digital que sirve de contraprestación. Sin embargo, esto no obsta para que un tercero realice la prestación a favor del deudor, pero seguramente, aumentan las posibilidades de un doble pago¹⁷⁴.

¹⁷² ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables...* op. cit. p.75.

¹⁷³ AMORÓS, L. (2018). “*Algunos aspectos sobre blockchain y smart contracts en educación superior*”. Revista d’Innovació Docent Universitària, N° 10. p. 67. Fecha de la consulta: https://pdfs.semanticscholar.org/b6da/35eccc382aa17cfa986b4fab4c778a34957d.pdf?_ga=2.98946008.756623573.1570841961-544529775.1570841961

¹⁷⁴ LEGERÉN-MOLINA, A. (2018). “*Los contratos inteligentes...* op. cit., p. 233.

5. Con un ámbito de aplicación reducido: en virtud de la condición a la que está sujeta la ejecución de los SC, no puede utilizarse esa forma contractual electrónica para todos los contratos tradicionales. Es decir, no todos los contratos civiles y mercantiles tradicionales pueden codificarse y presentarse como un SC. En la actualidad, el ámbito de aplicación de los contratos inteligentes resulta limitado a un área específica dentro del campo de la contratación. Los SC sirven para codificar cabalmente contratos que se basan en situaciones objetivas, es decir, que no dependan de las conductas humanas, o donde no sea necesaria la interpretación de los hechos del contrato para verificar su cumplimiento. No obstante, en la medida en que el Internet sea una herramienta cada vez más aprovechable en la vida cotidiana y en el ámbito jurídico, será más amplio el espectro de utilización de los SC.

De igual forma, al pretender utilizar los SC para presentar los contratos tradicionales, se podrían presentar dificultades prácticas. Por ejemplo, aquellos contratos que por virtud de la ley exigen otros requisitos para su validez, como es el caso de la formalidad registral desvirtuarían la auto-ejecución propia de los contratos inteligentes. Es decir, en contratos son solemnes, no bastará que la ejecución del contrato se realice de manera autónoma, sino que además, será necesario que las partes realicen algún acto adicional para darle la formalidad requerida a la prestación. En este caso, se deberá llevar el contrato al lenguaje tradicional para su registro. Tal dificultad se acentúa en países como Venezuela, en los que las oficinas de registro inmobiliario y mercantil adelantan funciones sin el apoyo de tecnologías *blockchain*.

6. No admiten, en principio, modificación: los SC, de acuerdo con un criterio mayoritario de la doctrina, tienen la particularidad de que no pueden ser modificados. Esto, debido al entorno en el que son creados, puesto que el código en el que subsisten es inmutable. Es así como, una vez que se ha ingresado el contrato en la cadena de bloques, el compromiso es

inalterable, en virtud del propio funcionamiento distribuido y cifrado de la cadena¹⁷⁵.

Precisamente ese mecanismo de seguridad que aporta la cadena de bloques cuando codifica y cifra la información que en ella se plasma, impide que se altere la misma, y esto hace que se cumpla su función de auto ejecutabilidad. Pues, cuando la misma cadena comprueba el cumplimiento de la condición impuesta, ejecuta de manera autónoma el contrato. No obstante, se dejan a salvo posturas doctrinarias minoritarias que dejan entrever que los contratos que se crean en la *blockchain* de *ethereum*, son un poco más flexibles en cuanto a la configuración, mediante la adición de una función, que si bien no admite modificar el contrato, si permite eliminarlo y reemplazarlo por uno nuevo.

7.- Que no admiten, en principio, vicios del consentimiento: porque no cabe la violencia, el dolo o el error. Obviamente, una vez que el contrato es codificado, no tendrá cabida a modificación, y por ende, no habrá lugar a vicios en la medida en que las partes no deben manifestar de nuevo su consentimiento. Sin embargo, esto no implica que al inicio, el consentimiento de las partes haya sido viciado; es decir, que el contrato haya nacido con un germen de nulidad.

Para Echebarría Sáenz¹⁷⁶ una forma de salvar los vicios del consentimiento, es por medio del pacto simultáneo de los elementos del contrato en lenguaje humano y en el lenguaje codificado. Para ella, los términos de ciertos contratos auto-ejecutables, deberán ser plasmados en lenguaje humano, a los fines de salvar el consentimiento de las partes. Medida que no garantiza que el consentimiento contractual esté exento de

¹⁷⁵ PRENAFETA RODRÍGUEZ, J. (2016). "SC: aproximación...", *op. cit.*

¹⁷⁶ ECHEBARRÍA SÁENZ, M. (2017). "Contratos electrónicos autoejecutables...", *op. cit.*, p. 72

vicios. Porque como sucede en los contratos tradicionales, es una posibilidad, y no precisamente remota.

La prueba de los SC en relación con la de los contratos tradicionales

Para consolidar la afirmación de que los SC no son otro negocio jurídico sino una categoría electrónica de contratos se establecerán, en este apartado, los medios de prueba de los contratos, ya inteligentes, ya tradicionales.

En este punto, Salgueiro¹⁷⁷ sostiene que un grupo de actores estima que por la naturaleza libre del Internet, los contratos electrónicos no inteligentes deben tener la capacidad de auto regularse, en el sentido de que las partes deben determinar las reglas que disciplinarán su comportamiento en la red. Esto mismo puede ser aplicado a los SC, debido a que los términos en que son redactados son explícitos y las obligaciones y derechos de cada parte se cumplen de manera automática, cuando el contrato se codifica y se empieza a correr en el programa que lo ejecutará.

Sin embargo, ello no exime a las partes de un SC de recurrir a la vía judicial para exigir su cumplimiento -porque por ejemplo, el bien entregado era defectuoso o la prestación no se cumplió de manera debida-, por lo que a esas alturas, el contrato ya se debió haber ejecutado. En este caso, a los fines de probar el contrato inteligente, en el caso de Venezuela, se debe aplicar lo dispuesto en la Ley sobre Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas¹⁷⁸. Ley que consagra el principio de libertad probatoria y libertad contractual.

¹⁷⁷ SALGUEIRO, J. (2002). "Contratación electrónica...op., cit., p. 3.

¹⁷⁸ *Ibidem* p.3

En este sentido, Velandia Ponce explica, que para probar los contratos electrónicos no inteligentes debe admitirse el uso de Internet, bien dentro del sistema libre de prueba, o bien por analogía con la prueba documental. Por ello es importante aportar el documento que se *descarga* de Internet, que funge como prueba documental y que contrastado con el que se encuentra en la red¹⁷⁹ permitirá reconocer su existencia, integridad y términos. Este sistema probatorio, se puede perfectamente trasladar al SC, toda vez, que, como ya se ha dicho, son contratos electrónicos que solo difieren de los tradicionales en cuanto a la tecnología que subyace a su materialización y a su auto-ejecución.

Otro aspecto importante e imprescindible en materia probatoria es la verificación de las partes y la autenticidad de sus firmas. En este punto, Cieplak y Leefatt¹⁸⁰ advierten acerca de las debilidades que pueden tener algunos software donde se almacenan SC. Debilidades que pueden consistir en el desconocimiento de la identidad de los sujetos participantes y que implica serias dificultades para identificar y perfilar a la contraparte. Ante tal debilidad no hay medio probatorio posible. Los autores ejemplifican tal dificultad con el caso de *hackeo* que ocurrió en la red, en la que piratas informáticos retiraron *ether* de inversores que eran parte de un contrato, pero los afectados no demandaron a los piratas informáticos, porque las partes contra quienes se haría cumplir el contrato eran desconocidas¹⁸¹.

Ahora bien, en cuanto al contenido del contrato, cuando estos se han codificado en la cadena de bloques, su propio registro sirve en sí mismo como prueba, y, por tanto, puede ser valorado conforme a las reglas de la sana crítica. Todo, con el fin de probar la identidad de las partes, la fecha de

¹⁷⁹ VELANDIA PONCE, R. (2015). "El Documento Electrónico y sus Dificultades probatorias". Caracas. Álvaro Nora Librería Jurídica, p.249.

¹⁸⁰ CIEPLAK, J y LEEFATT, S. (2017). "*Smart Contracts: A..., op., cit.*", pp. 417-427.

¹⁸¹ *Ibidem* pp. 417-427.

la operación, el contenido del contrato y la autenticidad de la firma¹⁸². En todo caso, será precisa la traducción del código al lenguaje natural¹⁸³, por lo que es de suponer, que será necesaria la intervención de expertos informáticos que descifren los códigos, pero con la garantía de que preservan su contenido original.

En este aspecto, cabe trasladar al campo de los SC lo referido por Velandia Ponce, quien reseña la autenticidad de los documentos electrónicos. Documentos que por su naturaleza requieren de la prueba pericial. Prueba que debe ser realizada por un experto informático en comunicaciones, también llamado, perito electrónico, quien tiene la capacidad de establecer la titularidad del documento¹⁸⁴.

A manera de corolario

Los SC, toda vez que están situados dentro de la categoría de contratos electrónicos, gozan de los mismos elementos que tienen los contratos tradicionales. Lo que quiere decir, que el consentimiento, el objeto y la causa se encuentran presentes en un SC, pero con la diferencia de que dichos elementos se encuentran automatizados y codificados para permitir su ejecución automática. Si bien, los SC poseen características que comparten con los contratos tradicionales existen unas muy particulares y propias de los contratos inteligentes, que los diferencian de aquéllos. Estas son: su naturaleza exclusivamente electrónica; su lenguaje codificado y su ejecución automática. En cuanto al medio probatorio, por virtud del principio de libertad contractual, el contrato inteligente una vez traducido al lenguaje natural, puede probarse sin ningún problema.

¹⁸² IBAÑEZ JIMENEZ, J. (2017) "*Cuestiones jurídicas en...*, op. cit., p. 4.

¹⁸³ LEGERÉN-MOLINA, A. (2018). "*Los contratos inteligentes...*op. cit., p.230.

¹⁸⁴ VELANDIA PONCE, R. (2015). "*El Documento Electrónico y...* op. cit., pp.276-277.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

La tecnología *blockchain* constituye una de las plataformas tecnológicas más innovadoras que han sido creadas y promete quedarse. Su carácter descentralizado brinda seguridad, rapidez y eficacia en las transacciones. De este modo, facilita el intercambio seguro de datos, así como el registro histórico de los mismos. Facilita el intercambio de bienes y servicios digitales, por lo que le da amplitud a las transacciones que involucran el Internet de las cosas.

En el ámbito de los SC, la *blockchain* brinda la posibilidad de realizar no solo contratos que se auto-ejecutan, sino también, contratos que utilizan formatos estandarizados, como ocurre en el área de seguros y en contratos financieros. Por tanto, resulta una alternativa novedosa, segura, que reduce costos y evita la manipulación de la información, así como la ambigüedad que pueden generar los contratos tradicionales.

En virtud de los principios de la autonomía de la voluntad de las partes, la libertad de las formas y la equivalencia funcional, los SC son verdaderos contratos que sólo se diferencian de los tradicionales, en la ejecución. Tal ejecución se realiza de manera automática y en la forma preestablecida en la cadena de bloques, porque el contenido de los SC se encuentra expresado en un lenguaje codificado. Cuando se hace una comparación entre los contratos mercantiles y civiles tradicionales, en el marco de la doctrina mercantil, hay que concluir necesariamente que los SC, son contratos electrónicos, con la particularidad de que utilizan un lenguaje de codificación diferente al natural.

La ejecución de los SC es automática, debido al *ecosistema* en el que se materializan y verifican las obligaciones de las partes. Pues una vez que el sistema detecta que las condiciones se han cumplido, hace que su ejecución ocurra de manera automática. Esa bondad de los SC, permite que las partes confíen en el cumplimiento del mismo, toda vez que el compromiso, una vez inserto en el código, se hace inmutable e ineludible.

Los SC permiten la realización de operaciones de manera rápida, y confiable y a bajo costo, gracias al sistema de cadena de bloques que respalda este tipo de contratos, por esa razón son tan usados en los ámbitos bursátil, bancario y asegurador.

Los SC resultan ser un mecanismo innovador que permite el tráfico jurídico de una manera segura y relativamente sencilla. Posee la ventaja de que aportan la seguridad de las plataformas que permiten su implementación, pues su inmutabilidad y trazabilidad, hace que los contratos se ejecuten tal y como fueron concebidos por las partes, pero con la diferencia de que éstas no intervienen en dicho proceso, pues ponen la confianza de la transacción, en la tecnología que subyace al SC.

La mayoría de los autores, es conteste en afirmar que, los contratos electrónicos, sólo difieren de los tradicionales, en cuanto al medio en el cual se producen y materializan, por lo que los elementos esenciales al contrato se encuentran presentes, pese a que la manifestación de la voluntad de contratar, se produzca de una forma diferente a la tradicional; ya que se manifiestan en un medio telemático.

En virtud de que los SC se clasifican dentro de los contratos informáticos se debe afirmar, de la misma manera, que también cuentan con todos los elementos inherentes a los contratos tradicionales, sólo que en este estadio, el lenguaje no va a ser el natural, sino un lenguaje codificado que se inserta en un formato electrónico especial, mediante la codificación de las

cláusulas que contienen las prestaciones por las que se obligan las partes. Es decir, los elementos se manifiestan por medio de la tecnología que subyace a la esencia del contrato: la *blockchain*.

En consideración al medio en el que se materializan los SC, surgen características muy peculiares que los distinguen de los contratos tradicionales y que son las causas de la disrupción que dio paso a su creación. Esos caracteres pueden resumirse en la codificación de su lenguaje y su auto-ejecución. Ellos le aportan una ventaja, en el sentido de que si los términos del contrato son plasmados en el código de manera precisa, explícita y con la previsión de considerar todas las posibles variaciones que pudiera sufrir el contrato, su eficacia será total, toda vez que no dará cabida a un incumplimiento contractual.

REFERENCIAS

Alcaide, Juan C. (2019). “*Blockchain para registro de la propiedad: países pioneros en su uso*”. Blog Enzyme Advising Group. Fecha de la consulta: 13 de agosto de 2019. Disponible en: <https://blog.enzymeadvisinggroup.com/blockchain-registro-propiedad>.

ÁLVAREZ, A. (2019) “BBVA aboga por la regulación de la tecnología DLT, incluido en blockchain”. Artículo (en línea) fecha de la consulta: 17 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/bbva-aboga-por-la-regulacion-de-la-tecnologia-dlt-incluido-el-blockchain/>.

AMORÓS, POVEDA, Lucía. (2018). “*Algunos aspectos sobre blockchain y smart contracts en educación superior*”. Revista d’Innovació Docent Universitària, N° 10. [revista en línea], fecha de la consulta 9 de octubre de 2019. Disponible en: https://pdfs.semanticScholar.org/b6da/35eccc382aa17cfa986b4fab4c778a34957d.pdf?_ga=2.98946008.756623573.1570841961-544529775.1570841961

BANCO SABADELL (2019) “Equity swap”. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.bancsabadell.com/cs/Satellite/SabAtl/Equity-Swap/1191332202981/es/>

BBVA (2016). “¿Qué es un swap?”. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/que-es-un-swap/>

BBVA (2017) “*Qué son los Smart contracts cinco preguntas claves*”. Fecha de la consulta: 12 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/smart-contracts-cinco-preguntas-clave/>

BBVA research (2015) “*Smart contracts: ¿lo último en automatización de la confianza?*”. Fecha de la consulta: 11 de agosto de 2019. Disponible

en: [https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2015/10/Situacion Ec Digital Oct15 Cap1.pdf](https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2015/10/Situacion_Ec_Digital_Oct15_Cap1.pdf)

CARRASCOSA LOPEZ, Valentín, POZO ARRANZ Asunción, RODRIGUEZ DE CASTRO, Eduardo P. (1996). “*El Consentimiento y sus vicios en los contratos perfeccionados a través de medios electrónicos*” Revista Iberoamericana de Derecho Informático, N° 12-15. [Revista online] fecha de la consulta 5 de septiembre de 2019, disponible en: [file:///D:/des/Dialnet-EIConsentimientoYSusViciosEnLoSContratosPerfeccion-248976%20\(1\).pdf](file:///D:/des/Dialnet-EIConsentimientoYSusViciosEnLoSContratosPerfeccion-248976%20(1).pdf).

CATCHLOVE, Paul. “*SC: A new era of contract use*”. Research Paper (online), fecha de la consulta: 10 se septiembre de 2019, disponible en: <file:///D:/des/SSRN-id3090226.pdf>.

CIEPLAK, Jenny y LEEFATT, Simon. (2017). “*Smart Contracts: A Smart Way to Automate Performance*”. *Revista del Instituto Tecnológico de Derecho de Georgetown*, N. 417, [revista en línea], fecha de la consulta 26 de agosto de 2019, disponible en <https://georgetownlawtechreview.org/wp-content/uploads/2017/04/Cieplak-Leefatt-1-GEO.-L.-TECH.-REV.-417.pdf>

CLACK, Christopher. BAKSHI, Vikram y BRAINE, Lee (2016) “*Smart contracts templates: fundatios, design landscape and research directios*”. Workpapers, [en línea]. Fecha de la consulta: 11 de octubre de 2019. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/1608.00771.pdf>

COINTELEGRAPH. R3. Fecha de la consulta: 27 de octubre de 2019. Disponible en: <https://es.cointelegraph.com/tags/r3>

CORREDOR HIGUERA, Jorge y DÍAZ GUZMÁN, David. (2018) “*Blockchain y mercados financieros: aspectos generales del impacto regulatorio de la aplicación de la tecnología blockchain en los mercados de*

crédito de América Latina". Revista de la facultad de Derecho. Pontificia Universidad Católica del Perú. N° 81, [revista en línea]. Fecha de la consulta: 17 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5336/533657309013/html/index.html>.

CROSBY, Michael. NACHIAPPAN. PATTANAYAK, Pradan. VERMA, Sanjeev y KALYANARAMAN, Vignesh. (2016). "*Blockchain technology: beyond bitcoin*". Applied Innovation Review. Berkeley, N° 2., [revista en línea]. Fecha de la consulta 10 de octubre de 2019. Disponible en: <https://i2-capital.com/wp-content/uploads/2017/11/AIR-2016-Blockchain.pdf>

CHACÓN, Nayibe. (2010) "*Contratación electrónica: realidades venezolanas*". Boletín de la Academia de Ciencias Políticas y Sociales N° 48. [Revista en línea]. Fecha de la consulta 21 de agosto de 2019. Disponible en: http://aciropol.msinfo.info/bases/biblo/texto/boletin/2010/BolACPS_2010_148_203-230.pdf

CHRISTIDIS, Konstantine y DEVETSIKIOTIS, Michael. (2016). "*Blockchain and smart contracts for the Internet of things (IoT)*". Acceso IEEE, volumen 4, [en línea], fecha de la consulta 12 de septiembre de 2019, disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7467408/authors#authors>

DE LA DEHESA, Guillermo. (2000), "Comprender la globalización". Revista del Ministerio del Trabajo y asuntos sociales. Madrid, [revista en línea]. Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en: http://www.mitramiss.gob.es/es/publica/pub_electronicas/destacadas/revista/numeros/31/RComprender.pdf

DOLADER, Carlos. BEL, Joan y MUÑOZ, José Luis. "*La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas*". Universitat Politècnica de Catalunya, [Artículo en línea]. N° 405. Fecha de la

consulta: 10 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>.

DRESCHER, Daniel. (2017) “*Blockchains basics. A non technical introduction in 25 steps*”. Frankfurt, Alemania. Editorial Apress, (libro en línea) fecha de la consulta 13 de octubre de 2019. Disponible en: <https://bc.itrc.ac.ir/sites/default/files/blockchain%20basics%20a%20non-technical%20introduction%20in%2025%20steps%20also%20viewed.pdf>.

ECHEBARRÍA SÁENZ, Marina. (2017). “*Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain*” Revista de Estudios Europeos, N. 70, [Revista en línea], fecha de la consulta 28 de agosto de 2019, disponible en: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/28434/Estudios-Europeos-2017-70-Contratos-electr%C3%B3nicos-autoejecutables...%2869-97%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ETHEREUM (2018). “*La blockchain. Cómo funciona la blockchain*”. Fecha de la consulta: 15 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.miethereum.com/blockchain/>.

FINANCIAL NEWS. (2016) “*Nasdaq presenta una plataforma centralizada de tecnología basada en blockchain*”. Fintech, observatorio, finanzas y tecnología. Fecha de la consulta: 16 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.fin-tech.es/2016/05/nasdaq-financial-framework-plataforma-blockchain.html>.

FRIEBE, Tjark. (2017) “*Is blockchain equal to blockchain*”. [en línea] Fecha de la consulta: 14 de octubre de 2019. Disponible en:

<https://medium.com/blockchainspace/2-introduction-to-blockchain-technology-eed4f089ce5d>.

Furió, Elisabet. (2017). “*Swaps: qué son y cómo funcionan*”. Banca de inversión. (Online). Fecha de la consulta: 14 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/swaps-que-son-y-como-funcionan/>

GARAY, J. K. (2015, April). “*The bitcoin backbone protocol: Analysis and applications*”. Annual International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques. Springer Berlin Heidelberg.

GARCÍA-TORRES, María (2018) “*Problemas en la tributación de las operaciones con Bitcoins: calificación, prueba, valoración y control de las rentas generadas*” VI encuentro de derecho Financiero y Tributario” Tendencias y retos del Derecho financiero y tributario”. España. Instituto de Estudios Fiscales. Fecha de la consulta: 9 de octubre de 2019. Disponible en: https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/documentos_trabajo/2018_10.pdf.

GOMEZ LARDIES, Gonzalo. KUCHKOVSKY, CARLOS. GONZÁLEZ, Maite. PARGA, María. GUARDIA, Montse. GARCÍA, Roberto. Jornada organizada por el Center of insurance Research del IE (2018) “*Blockchain en el sector financiero y asegurador*” [en línea]. Fecha de la consulta: 16 de octubre de 2019. Disponible en: <https://cir.ie.edu/wp-content/uploads/sites/140/2018/03/RESUMEN-WS-CIR-BLOCKCHAIN-SECTOR-FINANCIERO-Y-ASEGURADOR-27.02.2018.pdf>

GONZÁLEZ, Gabriela. (2014). “*Qué son las cookies de tu navegador y para qué sirven*”. Fecha de la consulta: 27 de octubre de 2019. Disponible en: <https://blogthinkbig.com/que-son-las-cookies>

Gran diccionario enciclopédico Durván (1977). España. Durván, S.A. de Ediciones, Tomo 1.

GRISHCHENKO, Ilya. MAFFEI, Matteo y SCHENEIDEWIND, Clara. (2018). "A semantic framework for the security analysis of ethereum smart contracts". Conference paper, Austria. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-89722-6_10

IBAÑEZ JIMENEZ, Javier W. (2017) "Cuestiones jurídicas en torno a la cadena de bloques (<<blockchain>>) y a los contratos inteligentes (<<SC>>). Revista Cuatrimestral de las Facultades de de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales. Icade N° 101, Fecha de la consulta: 16 de septiembre de 2019, disponible en: <https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/view/8407/8413>

INTERNATIONAL MONETARY FUND (2008). *Monetary and financial statistics: compilation guide*. Washington. ISBN 978-1-58906-584-0, [revista en línea], fecha de la consulta: 28 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/cgmfs/eng/pdf/cgmfs.pdf>

LAUSLAHTI, KRISTIAN. MATTILA, JULI y SEPPALA, TIMO (2017). "Smart contrcats. How will blockchain technology affect contractual practices?". ETLA reports N° 68 (Revista en línea), fecha de la consulta: 23 de septiembre de 2019. Disponible en: <file:///D:/des/SSRN-id3154043.pdf>

KÜNNAPAS, Kaido. (2016). "From bitcoin to smart contracts: legal revolution or evolution from the perspective of the lege ferenda". Kerikmäe. T y Rull, A, editors. Springer. Suiza. "The future of law and e technologies". [libro en línea], fecha de la consulta 21 de septiembre de 2019. Disponible en: <file:///D:/des/TheFutureofLawandeTechnologies.pdf>

IANSITI, Marco y LAKHANI, Karim. (2017) “*The truth about blockchain*”. Harvard Business Review. Enero-febrero 2017, [revista en línea]. Fecha de la consulta: 15 de octubre de 2019. Disponible en: <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>

LEGERÉN MOLINA, A (2019). “*Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques Aspectos legales de blockchain*”. Revista de Derecho Civil. España. Vol. VI. N° 1, [revista en línea] Fecha de la consulta 10 de octubre de 2019. Disponible en: <http://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/356>

LEGEREN MOLINA, Antonio. (2018). “*Los contratos inteligentes en España. La disciplina de los SC*”. Revista de Derecho Civil. España, volumen V N° 2: 1 [revista en línea]. Fecha de la consulta 31 de agosto de 2019, disponible en: <file:///D:/archi/REI/TESIS/CAPITULO%20II/ANTECEDENTES/contratos%20inteligentes%20en%20españa.pdf>

MADRID MARTÍNEZ. Claudia. (2012). “*Derecho de las obligaciones homenaje a José Mélich Orsini*”. Caracas. Serie eventos 29.

MADURO LUYANDO, Eloy. (2003). “*Curso de Obligaciones. Derecho Civil III*”. Tomo I. Caracas. Universidad Católica Andrés Bello, Manuales de Derecho.

MÉLICH-ORSINI, José. (2006). “*Doctrina general del contrato*”. Caracas. Academia de Ciencias Políticas y Sociales, Centro de Investigaciones Jurídicas.

MELO, Leticia. (2019) “*Régimen jurídico de blockchain: una prueba atípica*”. Revista de Bioética y Derecho. Barcelona, España. N° 46, [revista

en línea]. Fecha de la consulta: 12 de octubre de 2019. Disponible en: <http://revistes.ub.edu/index.php/RBD/article/view/27071/29243>.

MITRE, Carlos. ALONSO-ALLENDE, Jesús. ESCAURIAZA, María. GONZALO, Javier. MÁRQUEZ, Ricardo y MORENO, Francisco. (2018) “*Descifrando la blockchain*”. REV- Nuevas tendencias, N° 100. Fecha de la consulta: 11 de octubre de 2019. Disponible en: <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/55998/1/35187-98178-1-PB.pdf>

MONTIEL, Leonardo. HERNÁNDEZ, Flor. LIZAMA, Luis. LIZAMA SERVÍN, Luis SIMANCAS, Eric. (2017). “*Firma digital móvil basada en criptografía hash*”. Universidad Politécnica de Pachuca, México, [en línea] fecha de la consulta: 15 de octubre de 2019. Disponible en: [http://www.ecorfan.org/proceedings/CM III/PCM 3.pdf](http://www.ecorfan.org/proceedings/CM_III/PCM_3.pdf).

MÓRLES HERNÁNDEZ, Alfredo (2016). “*La Banca. En el marco de la transición de sistemas económicos en Venezuela*” Caracas. UCAB. 2da. Edición.

MORLES HERNANDEZ, Alfredo. (2005). “*Curso de Derecho Mercantil, los contratos mercantiles*”. Caracas. Universidad Católica Andrés Bello, Tomo IV.

MUÑOZ CARMONA, Agustín. (2018) “*Implicaciones jurídicas del uso de blockchain en la administración pública*”. Tesis de Maestría. Universidad de Murcia. Murcia, España. Disponible en: https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/61679/1/TFM_Mu%C3%B1oz_Carmona%2C_Agust%C3%ADn_Manuel.pdf. Fecha de la consulta: 14 de octubre de 2019.

NAKAMOTO, Satoshi. (2008). “*Bitcoin: a peer-to-peerelectronic cash sistem*”. Workpapers [en línea]. Fecha de la consulta: 14 de octubre de 2019. Disponible en: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

ORDEN, Pedro. (2019) “*Apropósito del valor de la internet del valor*”. Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://medium.com/@pedroorden/aprop%C3%B3sito-del-valor-de-la-internet-del-valor-19c1c11742b2>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO (1998). “Programa de trabajo sobre el comercio electrónico”. Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/ecom_s/ecom_s.htm

PRENAFETA RODRÍGUEZ, Javier. (2016). “*Smart Contracts: aproximación al concepto y problemática legal básica*”. Diario La ley, N° 8824, sección legal managment, Editorial Wolters Kluwer. [Online], fecha de la consulta 15 de septiembre de 2019, disponible en: <http://diariolaley.laley.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1CTEAAiNjM0sjQ7Wy1KLizPw8WyMDQzMDC2OwQGZapUt-ckhIQaptWmJOcapack5qYpFLYkmcq2JOal5KYpFtSFFpKgAq0AikTAAAAA==WKE>

RASKIN, Max. (2017). “*The law and legality of Smart Contracts*”. *Revista del Instituto Tecnológico de Derecho de Georgetown*, volumen 1:2, [revista en línea], fecha de la consulta 1 de septiembre de 2019, disponible en <https://georgetownlawtechreview.org/wp-content/uploads/2017/05/Raskin-1-GEO.-L.-TECH.-REV.-305-.pdf>.

REAM, Johan. CHU, Yang y SCHATSKY, David. (2016) “*Upgrading blockchains*”. Smart contract use cases in industry. Deloitte Insights. Fecha de la consulta: 17 de octubre de 2019. Disponible en:

<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/signals-for-strategists/using-blockchain-for-smart-contracts.html>

ROCHINA, Paula. (2018) “¿Qué es blockchain?: principios y funcionamiento” Revista digital INESEM. (Revista en línea). Fecha de la consulta: 15 de octubre de 2019. Disponible en: <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/blockchain/>.

RODRÍGUEZ, Nelson. (2019) “Blockchain vs. Tecnología de registro distribuido (DLT)”. 101 Blockchains. [Artículo en línea]. Fecha de la consulta: 16 de octubre de 2019. Disponible en: <https://101blockchains.com/es/blockchain-vs-tecnologia-de-registro-distribuido-dlt/>

ROMERO UGARTE, José Luis. (2018) “Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción”. Banco de España, Boletín económico N°4/2018. [boletín en línea]. Fecha de la consulta: 12 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/ArticulosAnaliticos/2018/T4/descargar/Fich/beaa1804-art26.pdf>.

ROUSE, Margaret (2017) “Internet de las cosas (IoT)”. Fecha de la consulta: 4 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Internet-de-las-cosas-IoT>.

SALGUEIRO, José Ovidio. (2002). “Contratación electrónica”, *Thémis-Revista de Derecho*, [revista en línea] fecha de la consulta 2 de septiembre de 2019, disponible en <file:///D:/des/10075-39909-1-PB.pdf>.

SAVELYEV, Alexander. (2016). *Contract Law 2.0: SC as the beginning of the end of classic contract law. Working papers*, Universidad Nacional de

Investigación Escuela Superior de Economía. [en línea], fecha de la consulta 31 de agosto de 2019, disponible en: <https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf>

SEVILLA, Andrés (2019). “*Crowdfunding*”. Economipedia. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/crowdfunding-micromecenazgo.html>

SOTO COAGUILA, Carlos Alberto (2002). “*La contratación electrónica: Los supuestos contratos informáticos y los contratos celebrados a través de medios electrónicos*”, *Revista de la Facultad de Derecho*, [Revista en línea], N° 55, fecha de la consulta 27 de agosto de 2019, disponible en: <file:///D:/des/Dialnet-LaContratacionElectronica-5084969.pdf>.

TAPSCOTT, Don y TAPSCOTT, Alex. (2016) “*El protocolo fiable*” La revolución Blockchain, Barcelona, España. Ediciones Deusto. [Libro en línea]. Fecha de la consulta: 14 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.marcialpons.es/media/pdf/9788423426553.pdf>

VARELA, L. (2009) “*Antinomia entre la protección a los autores y el derecho a la privacidad por la batalla legal contra las tecnologías P2P*”. *Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*. Vol. 39, N° 111. (Revista en línea). Fecha de la consulta: 10 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1514/151412839001.pdf>.

VEGA VEGA, José Antonio. (2017). “*Especialidades de la electrificación de los instrumentos de pago y financiación en derecho mercantil*”, *Revista de Estudios Económicos y Empresariales*, N° 29, ISSN 0212-7231. [Revista en línea] fecha de la consulta 1 de septiembre de 2019, disponible en: <http://hdl.handle.net/10662/6852>.

VELANDIA PONCE, Rómulo. (2015). “El documento electrónico y sus dificultades probatorias”. Caracas. Álvaro Nora Librería Jurídica.

VELAYOS, Victor. “Derivado financiero”. Economipedia. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/derivado-financiero.html>.

VILLALBA CUELLAR, Juan Carlos. (2008). “*Contratos por medios electrónicos. aspectos sustanciales y procesales*”, Prolegómenos, Derechos y Valores, volumen XI, N°22, [en línea] fecha de la consulta: 4 de septiembre de 2019, disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87602207>

WERBACH, Kevin y CORNELL, Nicolas (2017) “*Contracts ex machina*”. Duke Law Journal. Vol. 67:313. Fecha de la consulta: 16 de agosto de 2019. Disponible en: <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj>

WÖHRER, Maximilian y ZDUN, Uwe. (2018). “*SC: Security patterns in the ethereum ecosystem and solidity*”. Work papers. Universidad de Viena. [en línea]. Fecha de la consulta: 16 de septiembre de 2019, disponible en: <http://eprints.cs.univie.ac.at/5433/7/sanerws18iwbosemain-id1-p-380f58e-35576-preprint.pdf>

WOOD, Gavin. (2017) “*Ethereum: a secure decentralised generalised transaction ledger*”, yellow paper. Fecha de la consulta: 28 de octubre de 2019. Disponible en: <https://ljk.imag.fr/membres/Jean-Guillaume.Dumas/Enseignements/ProjetsCrypto/Ethereum/ethereum-yellowpaper.pdf>

WRIGHT, Aaron. y DE FILIPPI, Primavera. (2015) “*Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia*”. [Revista en línea].

Fecha de la consulta: 1 de noviembre de 2019. Disponible en:
<https://www.cardozo.yu.edu/sites/default/files/SSRN-id2580664.pdf>

OJO RECORDAR SANGRÍA FRANCESA