

ESPECIALIZACIÓN EN DERECHO DE LA EMPRESA.

Graduado: LEANDRO HERNAN BARZOLA

Tutora: Mgter. MARÍA LAURA SPINA

NUEVOS CONTRATOS INTELIGENTES.

Blockchain y Smarts Contracts

Keywords: documento electrónico, firma digital, internet de las cosas, blockchain, smart contracts, usuarios y consumidores.

Resumen

El presente trabajo final tiene como objetivo principal identificar derecho aplicable a los contratos inteligentes en Argentina, analizar el contexto en el cual se presentan, e indagar sobre todo la normativa que se interpone de manera transversal en ellos. Asimismo, demostrar cómo se van insertando en los diferentes ámbitos de las empresas, como vuelven eficientes muchos aspectos del comercio y cómo influye en ellos la normativa de consumo. Para este trabajo se realiza una investigación cualitativa, basada en una metodología descriptiva, interpretativa, deductiva e inductiva.

Contenido

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Desarrollo.....	5
El surgimiento de las blockchain (cadena de bloques).....	5
Cómo funciona la Blockchain del Sistema Bitcoin.....	5
Contenido de los bloques.....	7
La blockchain de ethereum.....	9
Ethereum, se caracteriza por ser un sistema de turing completo.....	11
Categorías de registros de transacciones de la blockchain.....	11
Documentos electrónicos: Firma y certificación.....	12

Comercio electrónico	15
Cláusulas abusivas en los contratos de consumo	16
Responsabilidad del proveedor.....	17
Internet de las cosas, evolución de los dispositivos	18
Los Smart Contract.	20
Problemáticas resueltas y pendientes. Desafíos Jurídicos que nos presentan.....	20
Derecho comparado.	22
Argentina, ¿Qué cabida tienen estas tecnologías en nuestra legislación?	24
Características desde la óptica Legal Argentina.	27
Imputación de responsabilidad al que impone la tecnología.	27
Objeto y causa en los Smartcontract.	29
Análisis.....	30
Situaciones de Vulnerabilidad.	31
Ámbito financiero.	33
La Blockchain Federal Argentina.	35
Conclusiones.....	35
Bibliografía.....	37

Introducción.

El presente trabajo final tiene como objeto de estudio a los smart contract, y su principal propósito es abordar el marco normativo argentino que lo regula, teniendo como interrogante ¿Qué derecho aplicamos a los contratos inteligentes? , y atento a ello se presenta una diversidad de normas que hacen al estudio del tema abordándolo de manera transversal, estudiando una variedad de elementos que dan sentido y forma a la manera de regular este tema. De este modo, atendiendo a que la tecnología de estudio es materia de actualidad e innovación, se aplicará un método de investigación cualitativo, basado en una investigación descriptiva, a fin de interpretar y comprender la realidad.

Si bien el escenario donde emergen estas innovaciones es dentro del ámbito de las actividades empresariales, adquieren cada vez mayor relevancia y alcanzan a involucrar a toda la sociedad y por tanto a las diferentes ramas del derecho.

En primer lugar, y previo al desarrollo de la figura del contrato inteligente o Smart contracts, se brinda un acercamiento del lector a los conceptos informáticos, para posteriormente, vincularlos al funcionamiento y la arquitectura de estos contratos.

Acercando esos conceptos, se procura que el lector logre comprender algunas cuestiones técnicas de la informática que resultan de gran impacto en la actualidad, en especial a partir de la incorporación de la Blockchain, término que se describirá más adelante pero, por ahora, podríamos aproximarnos asemejándolo a un libro o registro de datos donde se almacena información.

Se observará cómo surgió la misma y como es su funcionamiento, teniendo en consideración sus características y su aplicabilidad. Ello, en vista de que se creó para validar el consentimiento de las personas en las transacciones, gracias a su estructura y la distribución de su tecnología. Luego, se fueron desarrollando diversas plataformas con procesos más sofisticados, basándose en lenguajes de programación que permitieron mayores funciones.

Seguidamente, expongo los aspectos básicos, tanto técnicos como legales, de los documentos electrónicos, entendiendo a tales como la representación digital de actos o hechos, con independencia del soporte utilizado para su fijación, almacenamiento o archivo, el cual satisface el requerimiento de escritura (Cfr. Artículo 6 de la Ley de Firma Digital). Asimismo, agrego la cuestión de la firma digital, la cual puede equiparse a la firma manuscrita, a fin de probar la autoría de la declaración de voluntad expresada en el texto al cual corresponde y la integridad, ya que está vinculada a los datos del documento digital, poniendo en evidencia cualquier alteración posterior a su firma (Cfr. Artículo 288 CCyC).

Ahora bien, lo manifestado hasta aquí se da en el ámbito del comercio electrónico, motivo por el cual hago mención a la contratación electrónica, en especial a la formación del consentimiento, que se realiza en el entorno electrónico donde existen elementos que influyen en la toma de decisiones, predominando lo emocional por sobre lo reflexivo.

Cabe destacar, que en el marco de las relaciones de consumo, es habitual utilizar los medios electrónicos para vincularse, y se despliega toda su respectiva normativa referente a la tutela. Por eso es que se observará como interviene todo el plexo normativo para procurar que el desequilibrio significativo, entre derechos y obligaciones de las partes, no genere perjuicios al consumidor.

En segundo lugar, estudiando al Smart Contract, como tecnología aplicada en el mundo empresarial, analizaré como resulta la interacción de estos contratos con la normativa de nuestro país.

Al respecto, pretendo referirme al smart contract, como programa (software), que se autoejecuta con funciones predispuestas, basado en reglas o instrucciones y con el objetivo de generar nuevos datos.

Para eso pienso que parece acertado considerar a la blockchain y a los smart contract como tecnologías disruptivas, partiendo del término acuñado por CHRISTENSEN, Clayton M. (1995), -tecnología e innovación disruptiva-¹, como aquella que impone cambios radicales en un determinado sector, y desplaza a empresas establecidas o que tenían el monopolio del mercado de algún producto o servicio. Es decir, a partir de la innovación, lo que se resolvía de cierta manera, con la idea disruptiva se hace de otra, muchas veces se comienza acaparando usuarios o consumidores que se encontraban impedidos de acceder a esos beneficios o a los clientes que proporcionan menos margen de rentabilidad (clientes menos exigentes y con un poder adquisitivo menor). Paulatinamente, la innovación, va ocupando los nichos que la tecnología establecida va renunciando y así se va consolidando hasta acaparar con el mercado.

Por lo que, en principio, podemos deducir que partimos de la voluntad, la cual se ve reflejada en los códigos informáticos del programa. Eso conlleva la posibilidad de analizar su contexto jurídico, y una manera de hacerlo es, por ejemplo, trasladando la teoría general de los contratos a planteos como la validez jurídica del smart contract.

En tercer lugar, procurare destacar la utilidad que posee esta novedosa técnica de contratación que, como herramienta comercial a nivel global, genera un cambio de paradigma, e incluye elementos modernos como el documento electrónico, la firma electrónica y la firma digital, la prueba electrónica, y relación con innovaciones tecnológicas.

A continuación de ello, se podrá observar que los smart contract tendrán mayor trascendencia en virtud del desarrollo e importancia de las tecnologías de la información y comunicación y del internet de las cosas, que conforman una red donde vinculan el mundo virtual con el real, potenciando la absorción, procesamiento y distribución de información de manera masiva en tiempo real.

¹ El término «tecnología disruptiva» (*disruptive technology* en inglés) fue acuñado por CHRISTENSEN, Clayton M. y presentado en 1995 con su artículo “*Disruptive Technologies: Catching the Wave*”, como coautor junto con BOWER Joseph. Describió el término más profundamente en su libro *The Innovator's Dilemma*, publicado en 1997, con el término «innovación disruptiva».

Por esos motivos, es esencial pensar en crear normativa específica para generar validez legal a este instrumento y seguridad jurídica a los usuarios, en especial respecto a aquellos negocios que exigen ciertas formas, como por ejemplo, los requisitos en la celebración de los contratos de compraventa de maquinarias. De igual manera, pensar en el alcance de la responsabilidad por los daños que puede provocar el funcionamiento de smart contract.

Desarrollo.

El surgimiento de las blockchain (cadena de bloques).

Blockchain, también llamada cadena de bloques, es un registro de transacciones digitales, una tecnología que resulta innovadora en los últimos años y que agrega seguridad a los datos en el ámbito digital.

Es una estructura de datos cuya información se agrupa en conjuntos (bloques), entonces, a un bloque se le añade información relativa a otro bloque de la cadena anterior, en una línea temporal, posibilitando hacer un seguimiento seguro de la información (un histórico irrefutable de información).

La primera cadena de bloques proviene del sistema Bitcoin, que lo utiliza para transferencias de valores, donde suple la necesidad de tener una institución (como por ejemplo bancos o entidades financieras) para generar confianza en las transacciones.

Gracias a esa blockchain, el sistema Bitcoin funciona como un medio de intercambio electrónico, considerándolo una moneda digital descentralizada que hoy día funciona, y es aceptada, dentro de los mercados.

La blockchain de Bitcoin se caracteriza: 1) por sus transferencias, que son de forma descentralizada y pública, 2) por no tener restricciones, ya sea para leer los datos de la cadena de bloques o para enviar o recibir transacciones, 3) por la inclusión de las mismas en la cadena de bloques o blockchain.

Cómo funciona la Blockchain del Sistema Bitcoin.

Al programarse el sistema Bitcoin, se creó un algoritmo² con una metodología que puede validar el consentimiento en transacciones de personas que se encuentran ausentes.

En Bitcoin, para que todos los nodos vean los mismos bloques y consecuentemente las mismas transacciones, existe una técnica de consenso a la que llamamos prueba de trabajo (proof of work), que existe desde antes de Bitcoin y se utilizaba, por ejemplo, para evitar el envío masivo de emails (spam de emails), situación que acabaría por denegar el servicio al resto de los clientes.

Proof of work es un protocolo que funciona bajo el concepto de requerirle un trabajo al cliente, que luego es verificado por la red. Normalmente el trabajo solicitado, consiste en realizar complejas operaciones de cómputo. Ejemplo de esto es el “captcha” que se nos presenta cuando queremos hacer un registro en la web.

Realizadas estas operaciones, son verificadas y en su caso, aprobadas por la red, otorgando el permiso al cliente para utilizar sus recursos.³

La principal característica de estos trabajos es su asimetría, es decir que, por un lado, son relativamente difíciles para el cliente porque le lleva tiempo producirlo y computacionalmente le genera costos, y por otro lado, la verificación que debe realizar la red resulta sencilla.

Ahora bien, en el sistema Bitcoin, cada bloque nuevo debe realizar esa prueba de trabajo.

Para responder a la pregunta ¿A qué tipo de trabajo nos referimos?, se debe partir de las funciones criptográficas⁴, las que se identifican con el nombre “hash”, que son operaciones que generan identificadores únicos e irrepetibles a partir de una información dada.

2 Algoritmo es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades. Dado un estado inicial y una entrada, siguiendo los pasos sucesivos se llega a un estado final y se obtiene una solución. <https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo#Definici%C3%B3n>

3 <https://academy.bit2me.com/que-es-proof-of-work-pow/>

4 La criptografía es una técnica utilizada para salvaguardar los datos e impedir que terceros no autorizados puedan acceder a información valiosa o alterarla para su propio beneficio o en perjuicio de otros. Mediante ella, una persona puede ocultar un texto o una información, para que solo el emisor y el receptor puedan interpretarlo.

Es decir, se introducen datos que son procesados de una manera tal que resulta una cadena de caracteres de longitud fija y única. Una vez formado ese hash, resulta imposible obtener los datos originales ya que no tiene proceso inverso, -es un proceso de un solo sentido, irreversible- otorgando seguridad a la información.

Respecto al sistema Bitcoin, utiliza una función hash denominada SHA-256⁵, una de las más usadas por su equilibrio entre seguridad y coste computacional de generación, además de que la longitud del hash resultante es siempre igual, no importa lo extenso que sea el contenido que se ingrese, siempre resultará una cadena de 64 letras y números (con una codificación de 256 bits, 32 bytes).

Conforme lo expuesto, las funciones criptográficas dentro del Sistema Bitcoin tienen tres características:

- 1) no se puede predecir cuál va a ser el resultado, a menos que apliques la función.
- 2) al ingresarle información, se obtiene un hash, que es un resultado único para esa información, que puede estar conformado por números y letras (un texto). En ese proceso existe un proceso determinístico, es decir, si le modificamos la información que ingresamos, aunque sea un pequeño cambio, el hash cambiará y no existe una relación con el resultado anterior.
- 3) la función actúa con un solo sentido: si partimos del hash o resultado, no es posible obtener la información que se ingresó.

Contenido de los bloques.

Realizada la prueba de trabajo, es decir, resuelta la operación requerida al cliente y verificada por la red, los datos de las transacciones se agrupan dentro de los bloques.

Si consideramos analógicamente a la Blockchain como el libro mayor, cada bloque vendría a ser una página, la cual contiene todo lo referente a las transacciones, y de esta manera se logra manejar toda la información de manera eficiente.

⁵ <https://academy.bit2me.com/sha256-algoritmo-bitcoin/>

Cada uno de los bloques tiene un título o “header” que está compuesto por los siguientes datos:

1. la versión del software de Bitcoin que se ha utilizado,
2. el hash del título del bloque anterior,
3. un hash que representa las transacciones dentro del bloque,
4. el tiempo o el momento en el cual fue creado,
5. la dificultad, y
6. el Nonce o “numero de un solo uso”, un simple número que es el dato más importante.

Ese Nonce es descifrado por los mineros de la blockchain de Bitcoin, ellos toman los datos del header (título o encabezado) de un bloque y le aplican diferentes números en el lugar del Nonce, lo hacen hasta conseguir un hash igual o menor a un número llamado target u objetivo⁶ (número que cambia cada cierto periodo en la blockchain), el minero que lo obtiene lo comparte a los otros mineros para que corroboren que con ese Nonce se corresponde a ese bloque en particular, mismo bloque y mismas transacciones son validadas por el consenso de la red de mineros.

A modo de síntesis, una prueba de trabajo es información que es fácil de verificar por otros y que demuestra que se hizo cierto tipo de trabajo; consiste en el ingreso de cierta información a la que se le aplica una función criptográfica y se genera un resultado al que llamamos hash.

El hash es un resultado único de esa información que ingresa.

Por ello, la estructura de consenso y distribución de la tecnología es prácticamente inviolable, ya que, para cambiar la información que contiene tendría que afectar simultáneamente a la mayoría de los “nodos”⁷ para lograr consenso y así modificar casi

⁶ El target u objetivo es un valor numérico al que un encabezado de bloque con hash debe ser menor o igual para que se otorgue un nuevo bloque a un minero. El hash objetivo se utiliza para determinar la dificultad de la entrada y se puede ajustar para garantizar que los bloques se procesen de manera eficiente.

El protocolo de la red Bitcoin ajusta la dificultad de la minería aumentando o disminuyendo el hash objetivo para preservar un intervalo promedio de 10 minutos entre nuevos bloques.

<https://learn.bybit.com/es/blockchain/what-is-hashing-in-blockchain/>

El ajuste de la dificultad es una de las características más destacadas del protocolo Bitcoin. Cada dos semanas o 2,016 bloques confirmados, la dificultad para minar un nuevo bloque se “ajusta” en función del promedio de los últimos 2,016 bloques, facilitando o dificultando la minería de nuevos bloques.

<https://es.cointelegraph.com/news/bitcoin-mining-difficulty-drops-for-the-first-time-this-year>

⁷ Equipos físicos que se unen a la red o sistema e intercambian información.

todas las copias del registro. Es casi imposible que exista alguien con ese poder de cómputo.

Lo disruptivo de la tecnología es que funciona en forma de registro fiable y transparente, inmodificable, distribuido y verificado por cada “nodo” participante.

[La blockchain de ethereum.](#)

La red Ethereum fue creada entre 2013 y 2015 por Vitalik Buterin y permite realizar transacciones más sofisticadas que el sistema Bitcoin al admitir que operen sobre su estructura ciertos smart contracts, ello gracias a añadir un lenguaje de programación que permite más funcionalidades (con esta red de nodos se pueden registrar smart contract, daos, y aplicaciones descentralizadas).

Esta fue la primera plataforma de desarrollo de aplicaciones descentralizadas basada en una cadena de bloques pública y contratos inteligentes.

En la blockchain del Sistema Ethereum existen dos tipos de direcciones: (a) las direcciones de usuario, al estilo del Sistema Bitcoin; y (b) los “contratos”. Para poder almacenar estos últimos, se emite una transacción especial de creación de un contrato inteligente. Un contrato inteligente mantiene un balance de ethers: puede utilizar recursos de almacenamiento persistente en la red, puede recibir y enviar ethers, y llamar a otros contratos.

Estos contratos inteligentes se escriben generalmente en un lenguaje de programación llamado solidity (aunque no es el único).

La ejecución del código de un contrato tiene lugar en la llamada “máquina virtual de Ethereum” (Ethereum virtual machine, o EVM, en inglés). Esta es una máquina virtual, es decir, un software diseñado para crear una capa de emulación de lo que es un ordenador real. Emula todas las funciones de un ordenador real siendo capaz de recrear un procesador, memoria RAM, discos duros, tarjetas de red y cualquier dispositivo que necesite, posibilitando que pueda ejecutar cualquier software específico dentro de esa máquina virtual.

En definitiva, una máquina virtual es como tener un computador completo dentro de otro computador, destacándose por su capacidad de aislar todas estas funciones en un

contenedor, al cual podemos conectarnos e interactuar por medio de una interfaz de control. Esto nos ofrece la capacidad de que todo lo que sea ejecutado dentro de esta máquina virtual está aislado del resto del sistema. Una característica de seguridad única, pero también una característica que permite una gran portabilidad, es decir, capacidad de llevar esta máquina virtual a distintos sistemas y hardware.

En definitiva, las máquinas virtuales son una creación de software altamente flexible y permite ofrecer funcionalidades únicas.

Ahora bien, la máquina virtual de ethereum es un software específico, diseñado para emular una maquina con capacidades de funcionar la blockchain de ethereum.

Estas capacidades se dan por medio de instrucciones que se le programan a la EVM usando una serie de códigos de programación que disponen operaciones⁸ (op_codes), que compilados se traducen en el lenguaje específico (bytecode) que la máquina virtual de Ethereum (EVM) comprende y ejecuta por sí misma.

En este punto, Ethereum y Bitcoin se parecen mucho, ya que que Bitcoin cuenta también con códigos de operación y una máquina virtual capaz de traducir estas instrucciones en acciones dentro de la blockchain. Sin embargo, la EVM lleva mucho más allá de Bitcoin sus capacidades, y nos permite realizar de forma sencilla operaciones que en Bitcoin son imposibles o muy complejas de realizar.

La programación de un smart Contract dentro de ethereum se hace por medio del lenguaje solidity, un lenguaje especializado de alto nivel y a la vez fácil de procesar para la EVM. En primer lugar, se transforma lo que se plasmó en lenguaje Solidity a los códigos de operación (op_code) y luego a un bytecode. Este bytecode es finalmente ejecutado por la EVM para realizar las operaciones especificadas en un smart contract.

De esta forma, podemos decir que, la EVM es una gigantesca computadora descentralizada conformada por todos los nodos que forman parte de la red Ethereum.

Cada nodo completo de la red ejecuta la EVM como parte del proceso de verificación de bloques. Esto significa que el código de un contrato es ejecutado de forma masiva y paralela por toda la red. Un aspecto importante de la EVM es que se ejecuta de

⁸ Estos OP_CODES son nuestra interfaz de interacción para que la EVM realice las instrucciones que programamos. Y son los que hacen posible que todo en Ethereum funcione, desde las más sencillas transacciones hasta avanzadas operaciones de smart contracts y DApps.

forma aislada de la blockchain y sin conexión alguna a Internet, lo cual asegura que las posibles fallas de la EVM provocadas por fallas de programación en los contratos o ataques externos no puedan bloquear los nodos y por tanto la red.

Ethereum, se caracteriza por ser un sistema de turing completo⁹.

Para comprender esto, partimos de que Alan Turing ideó un sistema que en teoría podría realizar cualquier tipo de cálculo si se disponía de recursos físicos ilimitados. Esto, aplicado a la blockchain y los smart contracts, se refiere a la capacidad que tiene un lenguaje con esta característica de poder aplicarse para resolver cualquier problema computacional e implementar estructuras complejas como son los bucles (loops).

Los bucles son instrucciones de repetición que se ejecutan mientras las condiciones de salida del mismo no se cumplan¹⁰.

Así, a diferencia de Bitcoin, Ethereum nos posibilita utilizar estructuras de codificación repetitivas que permiten crear aplicaciones más complejas de una manera más simple y eficiente. Simplificadamente, sus scripts, (los pequeños programas que ejecutan) pueden tener bucles.

Ahora bien, la tecnología blockchain puede utilizarse para fines distintos a simplemente registrar criptomonedas y sus transferencias.

Categorías de registros de transacciones de la blockchain.

El concepto tradicional de la cadena de bloques consiste en una red abierta y anónima, sin embargo, también existen cadenas “privadas” que preseleccionan los nodos que pueden administrar el registro.

Existen dos categorías generales de Blockchain: los permisionados y los no permisionados:

⁹<https://www.eleconomista.es/economia/noticias/8817210/12/17/Ethereum-es-Turing-completo-y-eso-que-es.html#:~:text=Por%20Turing%20completo%20se%20entiende,dispon%C3%A1de%20recursos%20f%C3%ADos%20ilimitados>,

¹⁰ Por ejemplo, supongamos que necesitamos preguntar el salario de 10 empleados y hacer un incremento del 10% sobre el mismo. Estas dos preguntas (pedir el salario y hacer el incremento) se pondrían dentro de un bucle que se ejecutaría 10 veces (la condición de salida del bucle), sin necesidad de tener que escribir 10 veces el código para hacer dicha operación.

Los primeros son aquellos en los que una autoridad delega en un tercero la obligación de permitir el uso de la plataforma únicamente a aquellos participantes de los que se tengan datos, es decir, existe un control de acceso a la plataforma con base en la necesidad de identificar los usuarios.

Los segundos son aquellos a los que puede acceder cualquier participante, sin controles previos de información que lo obliguen a identificarse para utilizar la plataforma.

De estas dos categorías generales se derivan tres géneros: los públicos, los concertados y los privados. Siendo graduaciones que van desde la categoría “no permisionado” (público), al “permisionado” (siendo el concertado una graduación menor y el privado una mayor).

De lo cual se observa que, al público cualquiera puede ingresar, al concertado solamente las empresas (y sus usuarios) aceptadas, y al privado solamente los individuos que, previamente, hayan sido identificados y aceptados.

Documentos electrónicos: Firma y certificación.

Durante mucho tiempo, el documento en soporte papel fue el medio por excelencia para garantizar la perdurabilidad de las declaraciones, ya sean expresiones, pensamientos o hechos, ayudando a la convivencia pacífica, y en su caso, relacionar y respaldar un trozo de la realidad sobre la cual necesitamos que se expida un juez. Sin embargo, con el avance de las tecnologías surgieron instrumentos con notable aptitud representativa a los que llamamos documentos electrónicos.

El documento electrónico, en argentina, es regulado por el artículo 6 de la Ley de Firma digital, la cual entiende que es la representación digital de actos o hechos, con independencia del soporte utilizado para su fijación, almacenamiento o archivo. Un documento digital también satisface el requerimiento de escritura.

El Artículo 287 del CCyC diferencia entre instrumentos particulares firmados o no, categorizando en privados a los firmados, dejando otra categoría residual y más general que abarca a todos aquellos no firmados, encontrando dentro a las impresiones o

registros visuales o auditivos de cosas o hechos, y cualquiera sea el medio empleado, a los registros de la palabra y de la información.

Y, en relación a ello, el art. 319 del CPCCN: “El valor probatorio de los instrumentos particulares debe ser apreciado por el juez ponderando, entre otras pautas, la congruencia entre lo sucedido y narrado, la precisión y claridad técnica del texto, los usos y prácticas del tráfico, las relaciones precedentes y la confiabilidad de los soportes utilizados y de los procedimientos técnicos que se apliquen”.

Así, vemos que un documento electrónico, que resulta intangible, puede tener un valor probatorio y legal igual a un documento escrito, sumándole las ventajas de ser más seguro y fiable.

A ello, le agregamos la cuestión de la firma digital, regulada en el CCyC por el artículo 288, que nos muestra la intención deliberada de especificar concretamente qué mecanismo electrónico puede equiparse a la firma manuscrita, inclinándose por la firma digital. El artículo expresa lo siguiente: “La firma prueba la autoría de la declaración de voluntad expresada en el texto al cual corresponde. Debe consistir en el nombre del firmante o en un signo. En los instrumentos generados por medios electrónicos, el requisito de la firma de una persona queda satisfecho si se utiliza una firma digital, que asegure indubitablemente la autoría e integridad del instrumento”.

En Argentina rige la Ley N° 25.506 de Firma Digital, Ley 27.446, y su nueva reglamentación, el Decreto N° 182/2019 y Anexo, que permitió regular la contrataciones electrónica de una manera flexible.

Esta Ley es la base normativa del ecosistema digital desde nuestra legislación, su objetivo es aventar riesgos e inseguridades (que el autor y fuente del mensaje hayan sido suplantados) derivados de la utilización de mensajes digitales a través de redes abiertas.

En su art. 2, la mencionada ley explica que: “Se entiende por firma digital al resultado de aplicar a un documento digital un procedimiento matemático que requiere información de exclusivo conocimiento del firmante, encontrándose ésta bajo su absoluto control. La firma digital debe ser susceptible de verificación por terceras partes, tal que dicha verificación simultáneamente permita identificar al firmante y detectar cualquier alteración del documento digital posterior a su firma. Los procedimientos de firma y

verificación a ser utilizados para tales fines serán los determinados por la Autoridad de Aplicación en consonancia con estándares tecnológicos internacionales vigentes.

De este artículo se desprende que “La base tecnológica para otorgarles la validez jurídica estará dada por el establecimiento de la infraestructura de firma digital que ofrece autentificación y garantía de integridad de los documentos digitales y/o electrónicos” (Bibiana Luz Clara, 2006, p. 30).

Asimismo, en su artículo 5, entiende por firma electrónica al conjunto de datos electrónicos integrados, ligados o asociados de manera lógica a otros datos electrónicos, utilizado por el signatario como su medio de identificación, que carezca de alguno de los requisitos legales para ser considerada firma digital. En caso de ser desconocida la firma electrónica corresponde a quien la invoca acreditar su validez.

El artículo 288 del CCyC, en su última parte estable que en los instrumentos generados por medios electrónicos, el requisito de la firma de una persona queda satisfecho si se utiliza una firma digital, que asegure indubitablemente la autoría e integridad del instrumento, y en el mismo sentido, artículo 3º de la Ley de Firma Digital, equipara a la firma digital el efecto propio de la firma ológrafo, cuando la ley requiera una firma manuscrita, esa exigencia también queda satisfecha por una firma digital. Este principio es aplicable a los casos en que la ley fija la obligación de firmar o prescribe consecuencias para su ausencia, revistiendo formalmente de validez jurídica a los documentos electrónicos firmados digitalmente conforme los requisitos.

Esta ley, establece que “un documento digital también satisface el requerimiento de escritura”, y en ese sentido, el artículo 1106 CCyC, contempla la utilización de medios electrónicos en materia de contratos de consumo, indicando que “siempre que en este Código o en leyes especiales se exija que el contrato conste por escrito, este requisito se debe entender satisfecho si el contrato con el consumidor o usuario se encuentra contenido en un soporte electrónico u otra tecnología similar”.

Ahora bien, los requisitos de validez de la firma digital son: a) Haber sido creada durante el período de vigencia del certificado digital válido del firmante; b) Ser debidamente verificada por la referencia a los datos de verificación de firma digital indicados en dicho certificado según el procedimiento de verificación correspondiente; c) Que dicho certificado haya sido emitido o reconocido, según el artículo 16 de la ley mencionada, por un certificador licenciado.”

En el caso de la firma digital, a diferencia de la firma electrónica, existe una presunción iuris tantum en su favor, debido a unas presunciones que se le otorgan al utilizar un sistema criptográfico más severo mientras que, tratándose de una firma electrónica, en caso de que sea desconocida por su titular corresponde a quien invoca acreditar su validez.

La ley nos dice que es susceptible de verificación: ésta es una de las más importantes características de la ley, de una importancia tal que si ello no se verifica por las entidades certificadoras no estaríamos frente a una firma digital sino frente a una firma electrónica. La firma digital debe permitir la identificación del firmante de manera indubitable. Por lo tanto, estamos aquí ante una ventaja sobre la simple firma ológrafo, ya que esta no identifica necesariamente al firmante.

[Comercio electrónico.](#)

Al respecto de esta actividad, partimos desde el concepto de contrato electrónico como el acuerdo de voluntades entre dos o más partes, quienes expresan su consentimiento de manera virtual, a través de diversos artefactos tecnológicos y del uso de redes locales o globales de comunicación, con la finalidad de obligarse y producir determinados efectos jurídicos patrimoniales, y con independencia de cualquier límite físico, geográfico o temporal.¹¹

En efecto, debe entenderse que la formación del consentimiento "se realiza mediante la utilización de algún elemento electrónico, con influencia decisiva, real y directa sobre la formación de la voluntad, el desarrollo o la interpretación de un acuerdo"¹².

La legislación argentina goza de un marco adecuado, flexible y actualizado en materia de formación del consentimiento en la contratación electrónica. Los contratos celebrados por medios electrónicos pueden perfeccionarse: a) de acuerdo a las reglas de los contratos entre presentes -siempre y cuando exista una comunicación interactiva que permita manifestar la voluntad de manera instantánea-, y, b) de acuerdo a las reglas de

¹¹ BIELLI, G. E. – ORDOÑEZ, C. J., “Contratos electrónicos. Teoría general y cuestiones procesales”, Editorial La Ley, Buenos Aires, 2020, t. I, pág. 135

¹² ANZIT GUERRERO, Ramiro - TATO, Nicolás - PROFUMO, Santiago, "El Derecho Informático. Aspectos fundamentales.", Editorial Cathédra Jurídica, Buenos Aires, 2010, pág. 19

los contratos entre ausentes, para los casos en los que no exista comunicación interactiva instantánea¹³.

En este tipo de contratación es usual que el predisponente establezca un lugar de cumplimiento favorable a sus intereses y perjudicial para el consumidor, dándose esto último cuando se trata de un lugar distinto a aquel donde el consumidor recibió o debió recibir la prestación. Sin embargo, el artículo 1109 CCyC, establece que "En los contratos celebrados fuera de los establecimientos comerciales, a distancia, y con utilización de medios electrónicos o similares, se considera lugar de cumplimiento aquel en el que el consumidor recibió o debió recibir la prestación. Ese lugar fija la jurisdicción aplicable a los conflictos derivados del contrato. La cláusula de prórroga de jurisdicción se tiene por no escrita". Estableciendo así el derecho aplicable en contratos con puntos de contacto internacional en los que las partes no han determinado cual es la regulación que los regirá. Y, con respecto a la jurisdicción aplicable a los conflictos derivados del contrato, se tiene por no escrita la cláusula de prórroga de jurisdicción que obligue al consumidor a litigar lejos de su domicilio, en lugares donde la empresa con quien contrató, si tiene infraestructura.

Siguiendo el artículo 2654 del CCyC, cuando existe un punto de contacto internacional, el consumidor, puede demandar en el lugar de celebración del contrato, en el de cumplimiento (de prestación de servicios o entrega de bienes), el de cumplimiento de la obligación de garantía, el domicilio del demandado, o el lugar donde el consumidor realiza actos necesarios para la celebración del contrato.

[Cláusulas abusivas en los contratos de consumo.](#)

En el CCyC, la Sección 2º de la Teoría General de los contratos, regula los contratos celebrados por adhesión a cláusulas generales predisposta, y en relación a ello, el artículo 988 se refiere a las cláusulas abusivas, estableciendo "En los contratos previstos en esta sección, se deben tener por no escritas: a) las cláusulas que desnaturalizan las obligaciones del predisponente; b) las que importan renuncia o restricción a los derechos del adherente, o amplían derechos del predisponente que resultan de normas supletorias; c) las que por su contenido, redacción o presentación, no son razonablemente previsibles."

¹³ DORADO, John Grover. 26 de Octubre de 2016. "*Los contratos electrónicos de consumo en el Derecho Argentino*". www.saij.gob.ar, Sistema Argentino De Información Jurídica, Id SAII: DACF160582.

Asimismo, en el marco de las relaciones de consumo provenientes de la celebración de contratos por medios electrónicos rige el principio general de las cláusulas abusivas, que las define en el artículo 1119 CCyC: "Sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales, es abusiva la cláusula que, habiendo sido o no negociada individualmente, tiene por objeto o por efecto provocar un desequilibrio significativo entre los derechos y las obligaciones de las partes, en perjuicio del consumidor".

En el mismo sentido, en el artículo 37 de la Ley de Defensa del Consumidor N° 24240 también dispone en forma enunciativa, ciertos supuestos que se tendrán por no convenidos, pero con una redacción distinta -aunque también enunciativa-, disponiendo que: "Sin perjuicio de la validez del contrato, se tendrán por no convenidas, refiriéndose a cláusulas que desnaturalicen las obligaciones o limiten la responsabilidad por daños, que importen renuncia o restricción de los derechos del consumidor o amplíen los derechos de la otra parte, que contengan cualquier precepto que imponga la inversión de la carga de la prueba en perjuicio del consumidor.

[Responsabilidad del proveedor.](#)

En primer lugar, se tiene en cuenta la prelación normativa del artículo 1709 del CCyC: las normas indisponibles del Código Civil y Comercial de la Nación y de las normas especiales prevalecerán sobre la autonomía de la voluntad, las que a su vez prevalecerán sobre las normas supletorias de la ley y el código mencionado.

Con respecto a las cláusulas que excluyan o limitan la responsabilidad del proveedor por los daños causados al consumidor por el producto adquirido o el servicio prestado y/o respecto de cualquier resarcimiento o reembolso legalmente exigible, serán consideradas abusivas, conforme al artículo 988 inc. a) del CCyC. y al artículo 37 de la Ley 24240. También, en concordancia, se observa lo dispuesto por el artículo 1743 del CCyC, que respecto a la dispensa anticipada de la responsabilidad, manifiesta: "Son inválidas las cláusulas que eximen o limitan la obligación de indemnizar cuando afectan derechos indisponibles, atentan contra la buena fe, las buenas costumbres o leyes imperativas, o son abusivas. Son también inválidas si liberan anticipadamente, en forma total o parcial, del daño sufrido por dolo del deudor o de las personas por las cuales debe responder.

Por otro lado, la Ley N°24240 de Defensa del Consumidor, en cuanto a los daños patrimoniales que sufra el consumidor, en el artículo 23 contempla la responsabilidad por una deficiente prestación del servicio, y en el artículo 40 regula la responsabilidad por vicio o riesgo de la cosa o de la prestación del servicio, responsabilizando solidariamente al productor, al fabricante, al importador, al distribuidor, al proveedor, al vendedor y a quien haya puesto su marca en la cosa o servicio.

Además, el artículo 40 bis de esa ley, en su última parte, se refiere a los daños derivados de consecuencias no patrimoniales, como son la violación de los derechos personalísimos del consumidor, su integridad personal, su salud psicofísica, sus afecciones espirituales legítimas, las que resultan de la interferencia en su proyecto de vida, etc., se rigen por los principios generales de la responsabilidad, es decir por los artículos 1708 y ss. Del CCyC, en especial, el artículo 1740 relativo a la reparación plena, el artículo 1741 relativo a la indemnización de las consecuencias no patrimoniales, y el artículo 1770 relativo a la protección de la vida privada.

Internet de las cosas, evolución de los dispositivos.

La tecnología que se les va sumando a los artefactos de la vida cotidiana, conectada por medio de plataformas y aplicaciones de interacción, acercan la realidad con el mundo digital de una forma cada vez más profunda y hacen que las operaciones comerciales y los diferentes contratos se agilicen, se realicen de manera más continua y se globalicen.

Esos artefactos tecnológicos, a medida que se desarrollan pueden otorgar mayor capacidad a los usuarios de Internet para conectarse, hablar, compartir e innovar, logrando una mejor comunicación.

El Ministerio de Modernización de la Presidencia de la Nación, por medio de la Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones analiza las nuevas tendencias en materia de TIC y sus implicancias, con el objetivo último de ser facilitadores de su desarrollo, entendiendo que éstas puedan constituirse en beneficiosas para nuestro país y sus ciudadanos. Mediante la Resolución 8/2016, la Secretaría creó el Grupo de Trabajo de Servicios de Internet, cuyo objeto es analizar y proponer políticas públicas y regulaciones para la promoción y el desarrollo de servicios de Internet. Este grupo lleva adelante reuniones abiertas y consultas públicas para nutrirse de las

experiencias, mejores prácticas y opiniones de todos los sectores del ecosistema de internet.

Las regulaciones deben enfocarse en la seguridad y la privacidad de los datos, en la protección al consumidor, como así también en garantizar la competitividad y elección de diferentes empresas por parte de los usuarios, todo ello manteniendo una flexibilidad amplia, ya que las TIC se caracterizan por los constantes cambios, debido a que la innovación tecnológica ocurre en lapsos de tiempos cada vez más cortos.

Las TICS trabajan sobre datos sensibles, muchas de estas tecnologías recopilan, analizan y actúan sobre grandes cantidades de datos dentro de los espacios privados tradicionales, lo que conlleva preservarlos durante todo el proceso de trabajo.

Si imaginamos el contenido que se percibe dentro de un vehículo, de una casa o de un celular, nos encontramos en la necesidad de regular obligaciones para las empresas, haciendo que determinen el uso que le van a dar a esos datos privados, el tratamiento automatizado al que van a ser sometidos,

Por otro lado, el consentimiento que deben prestar los usuarios de los dispositivos, debe ser lo más claro posible en cuanto al riesgo de autoexposición y la falta de control que tendrán sobre ellos. Incluso en temas de origen étnico racial, las opiniones políticas, creencias religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, salud o la vida sexual, ese consentimiento debe ser explícito e informado.

De la información recopilada, las empresas realizan estudios relativos a cuestiones relacionadas a la personalidad, factores demográficos, salud, empleo, vivienda, etc., que son aplicados para crear nuevos productos, orientar la oferta, determinar precios del mercado, etc.

Actualmente existe una situación fáctica que requiere nuevas formas de regulación normativa, debido al surgimiento de la Big Data, es decir, de la gran cantidad de información capturada por las TIC se generó un acopamiento interconectado de nuestros datos que nunca se vio antes, motivo que lleva a replantear los conceptos de privacidad, extendiéndolo más allá del espacio íntimo, para la protección y tratamiento de esos datos.

Es significativo el tiempo durante el cual se conservan los datos -tratando que sea un lapso relativamente corto- y la esfera de control de los mismos.

Los Smart Contract.

Con la aparición de la tecnología blockchain se resuelven dos obstáculos, en primer lugar, resultaba difícil encontrar un ordenador que obtuviese el voto de confianza suficiente de todas las partes involucradas como para ejecutar los términos del acuerdo; en segundo lugar, resultaba difícil encontrar la forma en que el contrato inteligente pudiese controlar los activos reales a efectos de hacer cumplir el acuerdo. (Morell Ramos, 2016).

Problemáticas resueltas y pendientes. Desafíos Jurídicos que nos presentan.

Como todo cambio de paradigma, y como todo mecanismo de operaciones complejas, los Smart Contract se presentan frente al sistema jurídico y se analiza lo siguiente:

En un primer momento, las cláusulas de estos contratos se redactan por medio del lenguaje natural, que a su vez, se plasma en cláusulas jurídicas por medio de un especialista en la materia legal, y se estructuran las relaciones para que en su momento se logre una ejecución eficiente y autónoma, la cual es simulada previamente al inicio de la actividad.

Luego, el programador diseña el software, es decir, escribe qué debe realizarse y cómo debe realizarse, incluyendo una secuencia de instrucciones que actualizan los estados de las normas y cláusulas contractuales dependiendo de las tareas a realizarse y el estado actual de las mismas. El primer desafío es plasmar en el software aquella voluntad de las partes, que seguramente fue plasmada de manera previa en papel, para ello es importante que el programador interprete el contrato de igual forma que las partes del mismo, así esa voluntad se ve reflejada en los códigos.

Al respecto, cabe señalar que los smart contract generalmente no son consensuales, son contratos de adhesión, realizados por las empresas que ofrecen servicios a usuarios o consumidores, por lo cual existe una disparidad entre las partes porque el mismo se encuentra predefinido y sin posibilidad de modificarse, por lo cual, el firmante simplemente se adhiere o no al mismo, aceptando o rechazando el contrato en su integridad.

Una vez que el sistema es ejecutado, este se despliega estableciendo relaciones legales entre las partes según el lenguaje programado, lenguaje que deriva de un lenguaje jurídico que a su vez deriva del lenguaje natural, donde muchas veces se generan ambigüedades en todo ese proceso, ya que, a diferencia de los códigos computacionales, los smart contract son más flexibles y muchas veces dejan situaciones no contempladas, imprevistas, etc., opuestas a la rigidez del lenguaje binario de la programación.

Teniendo en cuenta la cuestión precedente, los términos de un contrato inteligente forman parte de una secuencia exacta de operaciones, firmadas por todos los participantes, desplegada en la cadena de bloques de una plataforma, y distribuida entre todos los nodos de la red. Esto conlleva a que los riesgos potenciales sean mitigados por medio de estándares, o conjuntos de reglas comunes por las que se les garantiza precisión y fiabilidad a todos los participantes.

En cuanto a la validez jurídica, hay que tener en cuenta que en la práctica el contrato inteligente se combina con un contrato tradicional, como por ejemplo uno redactado en un archivo de Word, con términos y condiciones. Entonces, para determinar la validez del Smart Contract se analiza el uso específico, el tipo de contrato inteligente que se utiliza y su derecho aplicable.

Según Lance Koonce (2016) los desafíos de los Smart contract en materia legal son los siguientes:

Aplicabilidad: cuando tiene un efecto contractual jurídicamente vinculante, la tecnología en la que funciona puede ocasionar problemas en relación con la exigibilidad legal, y a veces no existe una autoridad administrativa central que resuelva una disputa. Los mecanismos de solución de controversias podrían abordar la aplicabilidad y las variaciones jurisdiccionales. La inserción de un mecanismo de resolución de disputas en un contrato inteligente será proformativa para la aplicabilidad de los mismos.

Transparencia: el blockchain puede implicar cierto nivel de transparencia, pero en ciertos casos las partes quieren mantener la privacidad junto con los beneficios de la cadena de bloques.

Cambios: existe una incapacidad para poder desbloquear las transacciones que no deberían haber sucedido, ya sea por ilegal o por infringir requisitos regulatorios.

Limitaciones de codificación: los contratos a menudo tratan con lo desconocido y tienen cláusulas que no se reducen fácilmente al código o que pueden ejecutarse automáticamente como un simple “si esto, entonces ese” procedimiento. Existen los conceptos de juicio subjetivo, razonabilidad y actuar de buena fe, o la fuerza mayor por ejemplo, que no pueden traducirse fácilmente en afirmaciones lógicas. Sin embargo, para ello, hoy día, existen servicios de códigos que proporcionan pruebas de razonabilidad, muy utilizados por años en el comercio de valores.

Derecho comparado.

Como vemos, en la actualidad, no existe una regulación uniforme por parte de los estados con respecto al uso del Smart Contract, lo que genera un escenario legal fragmentado.

Muchos países le han dado reconocimiento a los mensajes electrónicos y validez a la contratación electrónica, igualándola a la celebrada y firmada en papel, impulsando este fenómeno por el mundo.

Estados Unidos y Gran Bretaña, con su sistema de commonlaw, generaron precedentes que facilitaron su incorporación e incluso evalúan la creación de leyes que regulen a estos contratos, en Reino Unido, su comisión redactora tiene como propósito garantizar que la ley sea lo suficientemente flexible y a su vez segura, para ser aplicada en un contexto global y digital para traer certeza y claridad a cualquiera problemática que pueda presentarse.

El fenómeno está apuntalado por el reconocimiento de los mensajes electrónicos y los contratos electrónicos con igual validez que los celebrados y firmados en papel, e impulsado por sus sistemas de modificación de la ley por la formulación judicial de un nuevo precedente facilita su incorporación. Reino Unido resolvió el tema verificando si un Smart Contract cumplía con los requisitos de cualquier contrato en su formación, validez y ejecutabilidad en suelo inglés, particularmente, la “consideration” o contraprestación, llegando la doctrina a admitir su validez.

Estados Unidos ha legislado sobre contratación electrónica e incluso ha reconocido a la cadena de bloques como tecnología propia de los recursos electrónicos. Como ejemplo Arizona reconoce el blockchain technology como de interés estatal

.California creo un grupo para recomendar el uso de blockchain technology. Colorado ha legislado obligando, a todos los participantes en el proceso desde el cultivo hasta la comercialización de cannabis, a registrar sus operaciones usando el distributed ledger technology¹⁴ estableciendo la obligación del uso de cibercryptología codificada para todos los registros del Estado. Illinois dicto la Blockchain Tecnology Act. Nueva York dicto dos leyes 8780 y 8858 permitiendo firma, registros y contratos asegurados por tecnología blockchain en forma electrónica así como la firma electrónica de Smart contracts en transacciones comerciales, entre otros.

Por otra parte algunos estados de USA (Arizona, Wyoming, Nebraska, Florida, New York, y Colorado) como el de Tennessee, ya sancionaron proyectos de ley (senatebill 1662) que traen claridad a ciertas cuestiones que engloban a los Smart Contracts y definen algunos conceptos que los equipara con los contratos tradicionales y les otorga fuerza legal, validez y ejecutoriedad.

Asimismo la primera propuesta del estado de New York, NY A08780, la ley de tecnología del estado para permite que las firmas, registros y contratos asegurados a través de la tecnología blockchain se reconozcan como válidos electrónicamente, y para que los contratos inteligentes operen en el comercio mediante la definición de un registro garantizado a través de la tecnología blockchain.

En lo que a España se refiere, tampoco existe una legislación específica relativa a los smart contracts; razón por la cual acuden a la normativa general de los negocios jurídicos y contratos, a la que regula la contratación electrónica y a la relativa a los servicios de la información. Ello es posible porque, de entrada, cabe conceptualizar los acuerdos que se expresan mediante código informático y no sólo los contratos inteligentes, como una modalidad de los contratos electrónicos y, por ello, suscitan problemas jurídicos similares, como por ejemplo, la falta de contacto personal entre los contratantes, todo lo relativo a la forma y documentación del contrato o la despersonalización del consentimiento contractual. A consecuencia de lo anterior, se le aplica la normativa que regula los contratos electrónicos, con las pertinentes adaptaciones.

¹⁴ Técnicamente, una DLT es simplemente una base de datos que gestionan varios participantes y no está centralizada. No existe una autoridad central que ejerza de árbitro y verificador. El registro distribuido aumenta la transparencia (dificultando cualquier tipo de fraude o manipulación) y el sistema es más complicado de 'hackear'. 'Blockchain' es una DLT con una serie de características particulares.

En Francia, con la reforma del Código Civil en el año 2016, incluye artículos que afectan de manera indirecta a los contratos inteligentes ya que regula los contratos electrónicos y la firma electrónica. Por ejemplo, menciona la expresión del consentimiento mediante el uso de la criptografía asimétrica. Teniendo en cuenta que los Smart contracts se constituyen mediante la mensajería instantánea y la escritura criptográfica, existen razones suficientes para que la normativa general francesa reconozca a los contratos inteligentes como una figura contractual legalmente válida.

Francia fue el primer estado europeo que abordó la regulación de la tecnología de la cadena de bloques y su definición legal, su código monetario permite la posibilidad de la compraventa de bonos por medio de contratos inteligentes, por medio de libros mayores distribuidos, otorgándole validez a esas trasmisiones. Por otro lado, los artículos 1322 y 1323 de su Código Civil exigen documentar por escrito la anotación de la deuda por lo que, en la compraventa de esos bonos, el registro distribuido sustituye el medio escrito, teniendo carácter de contrato escrito y su inscripción en la cadena de bloques es oponible a terceros y sirve como título.

Argentina, ¿Qué cabida tienen estas tecnologías en nuestra legislación?

El ordenamiento jurídico argentino no tiene una legislación específica sobre el tema, pero se regulan cuestiones de estos contratos:

Por un lado tenemos la Ley N° 25.506 de Firma Digital, la Ley 27.446, y su nueva reglamentación, el Decreto N° 182/2019 y Anexo.

Este Decreto 182/2019 es reglamentario de la Ley N° 25.506 y en el artículo 1° de su Anexo, dispone que por ese medio se regula el empleo del documento electrónico, de la firma electrónica y de la firma digital y su eficacia jurídica en el marco de la Infraestructura de Firma Digital establecida por la Ley,

Por medio del artículo 2°, se equipara la firma digital a la firma manuscrita, satisfaciéndose el requisito de certificación de firma establecido para la firma ológrafo; y en el artículo 3°, refiere a la exigencia legal de conservación de los documentos digitales firmados digitalmente, los cuales serán almacenados por los intervenientes o por prestadores de servicios de confianza aceptados por los intervenientes, a fin de garantizar su integridad, accesibilidad y disponibilidad.

Asimismo, considero importante destacar el artículo 36 del Anexo, que entre los llamados "servicios de confianza" refiere a las operaciones de cadena de bloques para la conservación de documentos electrónicos, de gestión de contratos inteligentes y otros servicios digitales.

Por otro lado, también encontramos artículos del CCyC que regulan cuestiones referentes a la firma electrónica (art.1106/8), conceptos y principios jurídicos como la autonomía de la voluntad, la protección de datos personales, delitos informáticos, la ley de defensa del consumidor, la evasión, elusión o fraude fiscal, y normas imperativas o de orden público (art. 1215) sobre acceso a la jurisdicción y tutela judicial efectiva, prevista en el art. 18 de la Constitución Nacional, y tratados internacionales como la Convención Americana de Derechos Humanos.

En cuanto al artículo 288 CCyC¹⁶, define a la firma por su efecto principal, probar la autoría de la declaración de voluntad expresada en el texto, resultando irrelevante en principio, si se trata de iniciales o signos, sin embargo incurre en una rigidez al expresar que debe consistir en el nombre del firmante o en un signo, ya que el rasgo determinante de la exteriorización de la voluntad es la habitualidad y espontaneidad del trazo.

En cuanto a los contratos de consumo¹⁷, modalidades especiales, el artículo 1106 CCyC, refiere a la utilización de medios electrónicos en los contratos celebrados a distancia, expresando en cuanto a la prueba del contrato, que si no se exige una forma especial para la celebración del contrato, las partes pueden, en función del principio de libertad de formas, convenir celebrarlo por medio de soportes electrónicos o tecnologías similares.

Así, “el contrato se hallará contenido en los pulsos electromagnéticos y puede quedar almacenado en la memoria de la computadora o en un soporte magnético, lo que se ha dado en denominar “documento electrónico”, en tanto constituye la representación

¹⁵ El artículo 12 CCyC contiene dos conceptos vinculados. En el primer párrafo, determina los límites de la autonomía individual, identificados con el concepto de orden público. En el segundo, determina la noción de acto otorgado en fraude a la ley y sus efectos (el acto debe someterse a la norma imperativa que se trata de eludir).

¹⁶ Artículo 288 CCyC.-Firma. La firma prueba la autoría de la declaración de voluntad expresada en el texto al cual corresponde. Debe consistir en el nombre del firmante o en un signo. En los instrumentos generados por medios electrónicos, el requisito de la firma de una persona queda satisfecho si se utiliza una firma digital, que asegure indubitablemente la autoría e integridad del instrumento.

¹⁷ Título III – contratos de consumo, Libro Tercero Derechos Personales, CCyC. artículos del 1092 al 1122.

del acuerdo y se halla dotado de la corporalidad propia del pulso electromagnético. El documento seguirá siendo electrónico mientras continúe en la memoria de la computadora, o magnético si está contenido en un disco o cinta.

Como la percepción directa del contenido del documento se logrará con un dispositivo de salida (out put devices), como ser, la impresión en papel o su visualización en pantalla, el tema de la forma a los fines probatorios abre capítulo a dos posibilidades:

a) si el legislador no exige una forma determinada, el contrato podrá ser probado en su forma electromagnética, en tanto forma convencionalmente pactada;

b) si no es así, en la práctica el contrato podrá ser probado mediante el escrito que emite la impresora que implica una reproducción, un soporte, ya que el contrato se halla contenido originariamente en los pulsos electromagnéticos.

En ese caso nos hallaremos con un instrumento particular no firmado que representaría las voluntades negociales. Sobre el documento electrónico se tiene expresado que se trata de un "documento escrito", dado que es la "fijación sobre un soporte físico de un mensaje en un lenguaje destinado a la comunicación y a mantenerse en el tiempo"¹⁸.

Seguidamente el artículo 1107 CCyC establece que, en los contratos de consumo a distancia, con técnicas de comunicación electrónica o similares, el proveedor debe informar al consumidor, no solo lo referente a al contenido mínimo del contrato y la facultad de revocar, sino también todos los datos necesarios para el correcto empleo del medio elegido y todos los datos necesarios para que quede en claro cuáles son los riesgos derivados del empleo del medio y quién asume esos riesgos.

Así, esa vía de contratación no podría constituir una forma de eludir obligaciones de los proveedores o limitaciones legales por adhesión a cláusulas predispostas. Por ello, "aun cuando se informe de riesgos, ello no conllevará una renuncia del consumidor a gozar de la protección que la normativa específica en materia de contratos de consumo establece para su tutela"¹⁹.

En cuanto a las ofertas por medios electrónicos, son un supuesto específico en el que el proveedor formula una oferta y el consumidor es quien tiene el rol de aceptante de ella, conforme el artículo 1108 CCyC, y siguiendo el criterio previsto en el artículo 973

¹⁸ <http://universojus.com/ccc-comentado-infojus/introduccion-art-1106>

¹⁹ <http://universojus.com/ccc-comentado-infojus/interpretacion-art-1107>

CCyC, debe considerarse concluido por la recepción de la aceptación por el oferente, aun cuando él no dé cuenta de ella al consumidor, por tanto el oferente comunica por la misma vía y en forma inmediata, sin demora, la llegada de la aceptación.

Asimismo, se vinculan a la normativa de los contratos de adhesión o cláusulas predispuestas donde se encuentra prevista la tutela frente al abuso del derecho y objeto ilícito.

Y, si nos referimos a la prórroga de jurisdicción, esta puede darse en cuestiones estrictamente económicas, pero en asuntos de orden público, como ser delitos penales o tributarios, la jurisdicción deberá ser aquella del país donde se comete la violación.

En cuanto a lo relacionado a la tutela judicial efectiva, se tendrá en cuenta en aquellos casos donde se prevea mecanismos alternativos de resolución de conflictos, como puede ser la órbita de los tribunales arbitrales.

Características desde la óptica Legal Argentina.

Si analizamos nuestro sistema jurídico, celebrar contratos por medio digitales hace replantear muchas cuestiones de la teoría general de los contratos, es decir, nos hace repensar el derecho de manera constante, ya que la adopción de nuevas innovaciones requiere que se formen disposiciones que tutelen de manera eficiente los derechos y obligaciones..

Imputación de responsabilidad al que impone la tecnología.

El objetivo de la legislación argentina es asegurar una tutela efectiva que impida la existencia de daños sin reparación, y por medio de la responsabilidad objetiva, apoyada en las ciencias económicas y sociológicas, busca soluciones útiles para los sujetos más vulnerables del sistema.

Partiendo del artículo 1757 CCyC: “Toda persona responde por el daño de las actividades que sean riesgosas o peligrosas por su naturaleza, por los medios empleados o por las circunstancias de su realización” y “La responsabilidad es objetiva. No son eximentes la autorización administrativa para la realización de la actividad, ni el cumplimiento de las técnicas de prevención”, se observa que el ejercicio regular de un derecho no es excusa suficiente para excusar la reparación de los daños ocasionados.

Por otro lado, los riesgos por el desarrollo constituyen una de las hipótesis excepcionales previstas en el art. 1733 CCyC. Se trata de contingencias relacionadas con una actividad determinada que deben ser asumidas por los empresarios. Por más que el daño se deba a un riesgo que no se conocía al momento de lanzarse el producto, circunstancia que lo asemeja al caso fortuito, la reparación es exigible.

Además, en cuanto a la legitimación pasiva, el artículo 1758 CCyC se refiere a los sujetos responsables en caso de actividad riesgosa o peligrosa, responsabilizando a quienes la realizan, se sirven u obtienen provecho de ella, por sí o por terceros, excepto lo dispuesto por la legislación especial.

En las Conclusiones de la Comisión N° 3 de las XXVII Jornadas Nacionales de Derecho Civil (2019), celebradas en la provincia argentina de Santa Fe, incluyeron como actividades riesgosas (enumeración ejemplificativa, no taxativa) a la utilización de algoritmos, las actividades cibernéticas, las plataformas digitales y los sistemas operados por inteligencia artificial. También se reconoció que los arts. 1757 y 1758 CCyC deben ser reconocidas como la normativa genérica a aplicar a este tipo de actividades riesgosas o peligrosas, lo que no obstaculiza la presencia de otra normativa experta, destinada a casos especiales, como las señaladas por el art. 40 de la Ley de Defensa del Consumidor²⁰, o la del propio art. 1767 CCyC sobre responsabilidad de los establecimientos educativos.

Encontramos como primera característica de nuestro sistema legal que, la contratación se admite solo entre personas, por lo que siempre tendremos que buscar los sujetos de derecho, sean persona humana o jurídica, detrás de los contratos para otorgarle los efectos legales. Todo ello teniendo en cuenta que deben tener capacidad para contratar.

En este sentido, en la blockchain podemos ver la trazabilidad de las transacciones de toda la red, porque las mismas son registradas y agregadas a la cadena de bloques que no se puede modificar o alterar, y en base a eso, atribuirle efectos jurídicos incorporando sistemas de identificaciones que ubiquen bajo qué persona se encuentra el control del dispositivo del que se registraron las transacciones, y en esa persona recaerán las obligaciones y responsabilidades.

²⁰ Ley de defensa del consumidor Nacional. “Artículo 40. RESPONSABILIDAD. Si el daño al consumidor resulta del vicio o riesgo de la cosa o de la prestación del servicio, responderán el productor, el fabricante, el importador, el distribuidor, el proveedor, el vendedor y quien haya puesto su marca en la cosa o servicio”.

El problema se presenta cuando no se acredita la identidad de las partes y muchos más cuando el Smart Contract se hace dentro de la blockchain pública, en lenguaje informático y existe una gran cantidad de partes que lo suscriben, como saber si todos ellos manifestaron el consentimiento, si son expertos en el lenguaje informático y comprendieron sus cláusulas o no, como tendrán validez y exigibilidad si sucede esto.

A esa característica le sumamos que, en el derecho privado, a los actos jurídicos en general y particularmente los contratos se rigen por el principio de libertad de formas, para legitimar la existencia del acto, facilitar su prueba y eficacia de ella, y/o proteger a terceros, con la sola limitación de que no sea contrario a las normas, leyes y el orden público, como las excepciones que prevén formas específicas.

Otra característica es que son contratos celebrados a distancia, los sujetos hacen la propuesta y la aceptación por medio de computadoras conectadas a la blockchain, utilizados sin la presencia física simultánea de las partes contratantes.

Con respecto a la prueba, la blockchain funciona como un medio de almacenamiento electrónico, y lo recomendable es poder imprimir en lenguaje natural el contenido del documento. Así, en materia procesal, entra en juego la valoración de la prueba de naturaleza electrónica o digital.

Objeto y causa en los Smartcontract.

En cuanto al objeto, el art. 1003 CCyC regula que: “debe ser lícito, posible, determinado o determinable, susceptible de valoración económica y corresponder a un interés de las partes, aun cuando éste no sea patrimonial”.

Y, con respecto a la causa, como finalidad que las partes persiguen, debe existir en el momento de la formación y durante la celebración, y subsistir durante la ejecución. En caso de que esta se afecte o desaparezca se puede generar la frustración prevista en el 1090 CCyC. Por otro lado, el 1014 CCyC hace alusión a la causa ilícita, aquella que resulta por ser contraria a la moral, orden público y buenas costumbres, o si las partes lo han concluido por un motivo ilícito o inmoral común.

Con respecto a estos puntos, vemos que las operaciones dentro de un contrato inteligente deben adaptarse a la normativa vigente, ya sea nacional o internacional, porque el simple hecho de instrumentarlo por medio de software en la blockchain no le otorga eficacia o validez a aquellos negocios que no están permitidos en las legislaciones, como

por ejemplo la venta de drogas o la importación de productos no permitidos en un determinado país.

Por ello, si no cumple con las reglas de una jurisdicción específica, el contrato va a ser prohibido, ilegal o no exigible.

Análisis.

A la vista de lo anterior y analizando los Smart contract, existe una etapa previa donde se fijan las condiciones que va a contener el software del contrato inteligente, y a la hora de ejecutarse el contrato va a seguir esas instrucciones, pudiendo hacer la ejecución en forma automática, sosteniendo así que la voluntad es plasmada al producir ese código informático con órdenes preestablecidas.

En base a ello, podemos distinguir la simple secuencia de códigos y datos programados que no sería un contrato en términos jurídicos, de aquel que, si lo es, de un programa informático con instrucciones autoejecutables codificadas, donde el código puede, entre otras instrucciones programadas, contener las que tengan relación al cumplimiento de las cláusulas y en donde exista acuerdo de voluntades, concurriendo así su relación en el mundo legal.

Es determinante que se produzcan consecuencias de derecho y sea de naturaleza autoejecutable, ejecución que ya no dependa de la voluntad de las partes sino de las condiciones establecidas previamente, por lo que la voluntad de las partes quedó anteriormente plasmada en esas condiciones.

Parte de la doctrina considera a los Smart contract como una evolución de los contratos electrónicos, aquellos que se globalizaron las últimas dos décadas con el desarrollo de internet y se caracterizan porque en ellos intervienen los medios electrónicos.

En primer lugar, siguiendo el pensamiento de Lorenzetti, R.L. (2001), los contratos electrónicos se identifican por el medio utilizado para su celebración, perfeccionamiento y cumplimiento, lo cual puede realizarse completamente en forma electrónica o de manera parcial en varias etapas o en una sola de ellas.

El contrato puede ser celebrado digitalmente en forma total o parcial: en el primer caso, las partes elaboran y envían sus declaraciones de voluntad (intercambio electrónico de datos o por una comunicación digital interactiva); en el segundo, solo uno de estos

aspectos es digital: una parte puede elaborar su declaración y luego utilizar el medio digital para enviarla; se puede enviar un mail y recibir un documento escrito para firmar. Puede ser cumplido total o parcialmente en medios digitales: en el primer caso, se transfiere un bien digitalizado y se paga con “moneda digital”; en el segundo, se envía un bien digital y se paga con un cheque bancario, o se envía un bien físico por un medio de transporte y se paga con transferencias electrónicas de dinero.

Los contratos legales inteligentes se diferencian de los electrónicos porque se ejecutan por sí mismos y no requieren la participación física de alguna de las partes.

Ahora bien, para que se reúnan los requisitos de un contrato necesitamos los elementos esenciales, es decir consentimiento de las partes, objeto y causa. Aquí vemos que la voluntad de las partes se da al aceptar, conocer y poner en funcionamiento el software que contiene todas las condiciones. Para ello es imprescindible que todas las partes del contrato conozcan las condiciones y posibles caminos que pueda tomar el software al momento de ejecutarse.

Ello, en algunos casos puede resultar fácil por la simplicidad del contrato y otras veces puede llevar dificultades debido a la diversidad de variables: a la cantidad de partes, a lo prolongado que puede resultar el plazo del contrato, a los sujetos que intervienen y sus características personales, a los factores externos que no estén previstos, etc.

Situaciones de Vulnerabilidad.

Llevando la idea a contextos más concretos, imaginemos la situación de un usuario o consumidor que, celebrando contratos inteligentes, suceden las llamadas vicisitudes del contrato: la ocurrencia de hechos sobrevinientes a la redacción y celebración de los mismos que no podrían tratarse de manera sencilla y/o rápida. Así, la situación sobreviniente contemplada en el art. 1090 del CCyC, que genera una frustración de la finalidad del contrato no encontraría cabida, lo mismo sucede con el art. 1091 del CCyC, respecto a la imprevisión, que permite resolver o modificar el contrato, adecuándolo a la nueva situación.

Por ejemplo, si financian la compra de un vehículo y se utilizan smart contract, donde existe una condición que no deja abrir las puertas del automóvil porque se bloquea el acceso al mismo si en determinada fecha no se tiene abonada la cuota. Aquí la orden proviene del software y llega a través de internet, resultando inmodificable su registro, que por cierto es seguro y fiable por manejarse dentro de los nodos de la blockchain, sin

embargo, la simple orden de bloquear el acceso puede generar graves complicaciones o tragedias si esa persona necesitaba el vehículo por una urgencia, o se encontraba una localización geográfica peligrosa, etc.

Así, no se ven contemplaciones que en las modalidades tradicionales de contratar pueden llegar a apreciarse, como ser tolerancia en los plazos, pagos en cuotas, reducción de la cuota, congelamientos del valor de la cuota por un contexto socioeconómico determinado, etc.

Otro ejemplo es aquel de la cerradura inteligente, a través de la cual el arrendador podría bloquear el acceso a la vivienda al inquilino una vez concluido el contrato o al retraso del pago del canon locativo periódico. De esta manera, en principio se evitaría el proceso judicial de desalojo y similares, pero podría dejar desprotegidas a muchas personas en situación de vulnerabilidad.

Como vemos, adquirir un sistema más neutro, rápido y eficaz, que permite evitar llevar a juicios muchos de los incumplimientos cotidianos, puede traer consecuencias que un pacto convencional celebrado personalmente y resuelto en juzgados contemplaría circunstancias y valoraciones que no se pueden volcar a un software.

Por otra parte, el contrato inteligente debería encontrar la manera de garantizar el régimen de protección de los acreedores del art. 242 CCyC, mediante forma de entradas a sus registros informáticos, ya sea para ingresar embargos, inhibiciones, etc.

Finalmente, en relación a la legislación de Concursos y Quiebras, en casos de deudores insolventes, la ejecución automática de estos contratos podría incumplir la manda judicial relacionada a la prohibición de pagos a terceros, resultando pagos por fuera del proceso judicial. Podría programarse algún mecanismo de ejecución en forma de condición, donde el smart contract reciba información de los denominados “oráculos” -proveedores que vinculan o conectan una o varias fuentes externas de información con el contrato inteligente- a los fines de cumplir con la instrucción emanada de la autoridad competente. De esa forma, esas instrucciones serían incorporadas en tiempo real y ejecutadas logrando el resultado con rapidez y eficiencia de costes.

Ámbito financiero.

Por otra parte, estas tecnologías tienen un papel relevante en el ámbito financiero de las fintech²¹ y de las organizaciones autónomas descentralizadas (DAOs²²), donde existe un potencial infinito, o en el comercio internacional o en el comercio de bienes de consumo vinculados a internet.

Con respecto a las cuestiones financieras, muchas entidades van incorporando las tecnologías financieras en sus operatorias, desde los bancos y financieras hasta las organizaciones que mencione precedentemente (“DAOs” que operan sin autoridades externas de control), lo común en todas ellas es que utilizan la blockchain y los Smart contract para sus actividades. En todos ellos, con la blockchain se brinda administración de la información que se encuentra descentralizada, se logra seguridad en la información ya que, al encontrarse en cadena de bloques, su alteración sería muy difícil de realizar si le sumamos la ciberseguridad de los sistemas tecnológicos, y se logra una importante reducción de los costos al invertir en tecnologías relacionadas al procesamiento de los códigos algorítmicos y ciberseguridad.

Pensado las operativas de los bancos, BBVA describió a los contratos inteligentes como scripts modulares, repetibles y autónomos que normalmente se ejecutan en un blockchain y representan promesas unilaterales de proporcionar una tarea informática determinada. Estos scripts se almacenan en el blockchain, en una dirección específica que se determina cuando se implementan los contratos en el blockchain. Cuando se produce un evento contemplado en el contrato, se envía una transacción a esa dirección y la máquina virtual distribuida ejecuta los códigos de operación del script (o cláusulas) utilizando los datos enviados con la transacción²³.

A través del mecanismo de los contratos inteligentes pueden tener la trazabilidad de una operación de crédito, así como del trámite de un crédito con garantía real, o

²¹ La Alianza para Inclusión Financiera (AFI) utiliza el término de manera amplia para referirse a las empresas que utilizan las nuevas tecnologías para los servicios financieros, volviéndolos más eficientes, convenientes y asequibles.

²² Se llama DAO a la organización autónoma con un sistema descentralizado de gobernanza y presupuesto. Vitalik Buterin ha propuesto que una vez que una DAO se ponga en marcha, pueda ser autónoma en el sentido de que pueda funcionar sin necesidad de supervisión humana, siempre que los contratos inteligentes sean apoyados por una plataforma Turing completa. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_aut%C3%B3noma_descentralizada#:~:text=Una%20Organizaci%C3%B3n%20Aut%C3%B3noma%20Descentralizada%20\(en,programas%20de%20ordenadores%20llamados%20contratos](https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_aut%C3%B3noma_descentralizada#:~:text=Una%20Organizaci%C3%B3n%20Aut%C3%B3noma%20Descentralizada%20(en,programas%20de%20ordenadores%20llamados%20contratos)

²³ BBVA. 2015. Smart contracts: ¿lo último en automatización de la confianza? Madrid: BBVA Research.

procesos complejos como garantías de préstamos y contratos de futuros, e incluso la fijación de prioridades de pago en una nota estructurada. De esa forma evita trámites burocráticos, registros en papeleos que llevan tiempo (por ejemplo, en el servicio de otorgamiento de créditos) y agilizan las transacciones brindando de manera más rápida sus servicios y reduciendo de costos de los servicios de transacción por mejora de los sistemas de pagos.

El BBVA menciona un punto interesante, “en los sistemas de pago, las redes de pago a través de tarjetas de crédito y los servicios que permiten hacer transferencias están diseñados para resolver un problema de doble gasto, es decir, garantizan que no se duplique ni un solo euro y que el dinero fluya de una persona a otra. El blockchain permitiría esta garantía no solo para el dinero, sino para cualquier bien financiero que se quisiera transferir”²⁴.

Visto todo esto, y dado la naturaleza de los participantes en estas relaciones jurídicas, existe una complejidad que dificultara mucho la redacción de una ley específica en la materia, por lo que actualmente deben aplicarse las reglas generales en materia de contratos, bienes y derecho empresarial, ya que involucra desde personas jurídicas prestadoras de servicios financieros, a usuarios de los servicios que pueden ser personas humanas con diferente grado de conocimiento, o incluso entidades localizadas fuera de las fronteras.

Además, no se podrían aplicar las mismas reglas al blockchain porque existen sistemas privados, híbridos y públicos y, dentro, diferentes formas de consenso que requieren respuestas regulatorias disímiles.

Vemos que surgen multitud de situaciones a las que podríamos llamar “riesgos legales” por su dificultad para tratarlos y resolverlos. Así las cosas, ante un caso concreto, los agentes del derecho deberán estudiar la tecnología concreta y su funcionamiento dentro del contexto determinado para entender los alcances, y su forma de solucionarlo.

²⁴ BBVA. (2016). ‘Blockchain’ quiere ser un aliado de los servicios financieros. BBVA. Recuperado de <https://www.bbva.com/es/blockchain-reescribe-las-reglas-los-servicios-financieros/>

La Blockchain Federal Argentina.

En nuestro país, la Cámara Argentina de Internet (Cabase), Nic Argentina y la Asociación de Redes de Interconexión Universitaria (ARIU), crearon "Blockchain Federal Argentina", que es una organización que nuclea agentes del Estado, privados, académicos y miembros de la sociedad civil para la gestión colaborativa de servicios de blockchain, gratuitos y absolutamente confiables

Entre los beneficios de su aplicación se puede señalar el registro transparente de la información pública, la seguridad en la trazabilidad de datos e información, la reducción de costos operativos, la descentralización de la información en varios nodos y la disponibilidad inmediata.

Toda la comunidad tiene abiertas las puertas para participar en ella, individuos, organismos, instituciones o empresas de cualquier sector interesados en desplegar aplicaciones y servicios aprovechando todas las características de la plataforma, o simplemente contribuir al primer desarrollo de esta índole en el país, pueden sumarse a la iniciativa y comenzar a participar.²⁵

Conclusiones.

Teniendo en cuenta que, la utilidad de la blockchain y su potencial se incrementan con el correr del tiempo, y que los Smart Contract son la herramienta que automatiza muchos procesos en las negociaciones y operaciones de todo el mundo, se comprende que el crecimiento de los ámbitos donde se apliquen va en aumento.

Debemos prestar atención a los sectores privados, que son los primeros en adaptarse e innovar en cambios, cuando incorporan las nuevas formas de contrataciones es donde se perciben no solo las ventajas competitivas sino también todo lo que conlleva ello, encontrando las situaciones complejas, donde surgen los acuerdos preventivos de conflictos, donde aparecen las diferencias, donde se disputan intereses no solo entre partes, sino también con los estados y los usuarios o consumidores, etc.

²⁵ <https://bfa.ar/bfa/que-es-bfa#:~:text=Blockchain%20Federal%20Argentina%20es%20una,empoderamiento%20para%20toda%20la%20comunidad>.

Como objetivo principal, regular su operatoria y sus efectos puede ser un desafío debido a la amplitud y su potencial, pero necesitan leyes flexibles, que al mismo tiempo se demuestren claras y otorguen seguridad, que en la práctica se apliquen y que modelen los nuevos negocios e industrias acorde a las operativas que van surgiendo a nivel global.

Propongo incorporar en el CCyC cuestiones centrales sobre Blockchain y Smart Contract, en especial, establecer relaciones con la teoría general de los actos jurídicos y de los contratos, como así también equipararlos en muchos aspectos a los contratos tradicionales.

Asimismo, teniendo en cuenta que existe la Blockchain Federal Argentina, toda la operativa relacionada a Smart Contract debería constar en un registro garantizado, pudiendo probarse electrónicamente y con mayor facilidad; lo que vuelve a estos, equiparables a los contratos tradicionales, al mismo tiempo que les otorga fuerza legal, validez y ejecutoriedad.

A lo previamente expresado, si le sumamos la firma digital, mientras las partes estén registradas pueden verificarse tanto las identidades, como las actividades a realizar por medio de Smart Construct, pudiendo establecerse una cláusula de sometimiento a nuestra jurisdicción, concederse constancias o habilitaciones de su actividad, de la situación tributaria, entre otras, y de esa manera se logra una mejor tutela del derecho, control de legalidad y ejecución del contrato, desde un ámbito externo al contrato, de manera tal le da al Estado la posibilidad de actuar como custodio del cumplimiento de la normativa argentina.

Como alternativas preventivas, se pueden confeccionar protocolos, controles previos sobre el respeto a normas imperativas del país, funciones de las empresas oráculos, formación del consentimientos y acceso a la información, acuerdos sobre jurisdicción, arbitraje o mediadores, medidas cautelares, garantías, etc.

No obstante, es aconsejable respaldar las relaciones entre partes en una versión de acuerdo por escrito, que contenga los remedios en caso de conflicto o incumplimiento.

Como solución temporal, y ante situaciones no previstas legalmente, es viable interpretar la cuestión basándonos en el derecho consuetudinario y en el uso del honor o la confianza, no debiendo olvidar que estos son considerados usos reiterados que una

sociedad considera obligatorios y resultarían de utilidad a la hora de interpretar y aplicar el derecho en las cuestiones relacionadas a estas nuevas formas de contratar.

Estas tecnologías lograron impactar en las empresas otorgándoles la posibilidad de tener mayor autonomía y descentralización. Esto se da en momentos donde se blanden, dentro de toda la sociedad, las ideas de mayor transparencia y participación pública, la redistribución de la información y la irrupción en la economía monetaria intervenida por los estados, características que se pueden lograr dentro de las empresas que tienen estas tecnologías a su alcance.

El desafío global se da en la constante adaptación que debe afrontar el sistema instaurado frente a las innovaciones tecnológicas, en este caso, el desafío jurídico es uno de los mayores a descifrar.

Bibliografía.

- ALMONACID SIERRA, Juan Jorge y CORONEL ÁVILA, Yeisson. 2020. "Aplicabilidad de la inteligencia artificial y la tecnología blockchain en el derecho contractual privado". Revista de Derecho Privado, núm. 38. Pags. 119-142. Universidad Externado de Colombia. DOI: 10.18601/01234366.n38.05Link: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4175/417562528005/html/index.html>
- ANZIT GUERRERO, Ramiro - TATO, Nicolás - PROFUMO, Santiago, 2010, "El Derecho Informático. Aspectos fundamentales.", Editorial Cathedra Jurídica, Buenos Aires.
- ARRIGONE, Ornella, 22 de abril 2019. "Los desafíos jurídicos ante los Smart Contracts". Fundación Rioplatense de Estudios. Buenos Aires, Argentina. Link: <https://fundacionfree.medium.com/los-desaf%C3%ADos-jur%C3%ADcidos-ante-los-smart-contracts-b77738caeae0>
- BARREIRA DELFINO, Eduardo A.. Junio 2020. "El fenómeno de la digitalización financiera." Publicación: Revista de Derecho Bancario y Financiero - Número 49 - Fecha: 12-06-2020. Argentina. Cita:IJ-CMXVIII-225
- BBVA. 2015. "Smart contracts: ¿lo último en automatización de la confianza?". Madrid: BBVA Research. Link: https://www.bbvareresearch.com/wp-content/uploads/2015/10/Situacion_Ec_Digital_Oct15_Cap1.pdf

- BBVA. 2016. ‘Blockchain’ quiere ser un aliado de los servicios financieros. BBVA. Link: <https://www.bbva.com/es/blockchain-reescribe-las-reglas-los-servicios-financieros/>
- BIBIANA, Luz Clara. 2006. Ley de firma digital comentada. Buenos Aires: Nova Tesis
- BIELLI, Gastón Enrique y BIELLI, Carlos J.. 2020. “El COVID y la hiperexpansión de la contratación electrónica”. Publicado en Diario de Thomson Reuters La Ley el 5 de agosto de 2020. Cita: AR/DOC/2460/2020. Link: <https://iadpi.com.ar/2020/08/05/nuevas-metodologias-de-contratacion-electronica/>
- BIELLI, Gastón Enrique y ORDOÑEZ, Carlos J.. 2020. “Contratos electrónicos. Teoría general y cuestiones procesales”, Editorial La Ley, Buenos Aires.
- BIT2ME ACADEMY Link: <https://academy.bit2me.com/>
- BYBIT Link: <https://learn.bybit.com>
- Código Civil y Comercial de la República Argentina. Arts. 957, 958 y 959 y concordantes.
- COINTELEGRAPH Link <https://es.cointelegraph.com>
- EL ECONOMISTA Link: <https://www.eleconomista.es>
- GIANFELICI, Florencia R, 07/01/2019.“Smart contracts. ¿Crónica de un cumplimiento anunciado?” Publicado en La Ley. Cita: AR/DOC/3266/2019.
- HERNÁNDEZ DÍAZ, Julián. 01/11/2018. “Decodificando el Smart-Contract: Naturaleza Jurídica y Problemas de uso”. Link: https://www.researchgate.net/publication/328661229_Decodificando_el_Smart-Contract_Naturaleza_Juridica_y_Problemas_de_uso
- <http://www.bremoc.com/2019/06/13/smartcontracts-en-el-derecho-argentino/>
- Ley N° 25.506 de Firma Digital, Ley 27.446, y su nueva reglamentación, el Decreto N° 182/2019 y Anexo.
- LORENZETTI, R. L. Comercio electrónico. AbeledoPerrot. Buenos Aires. 2001.
- MARZORATI, Osvaldo. Junio de 2019. “Las nuevas tecnologías frente al blockchain y los contratos inteligentes. (Las necesidades de información de los abogados en la era online).” Revista DECONOMI. AÑO II – NÚMERO 2. Buenos Aires, Argentina. Link : <http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/revista-deconomi/articulos/Ed-0004-N08-MARZORATI.pdf?fbclid=IwAR3MtW20xl5eDQn6SnPKshcWe86Q8EqIVYIMzaUkqQXbYFxbrPwLMfJLj1k>

- MORA, Santiago J.. 1 de Abril de 2019. “La tecnología blockchain Contratos inteligentes, ofertas iniciales de monedas y demás casos de uso”. Publicación la Ley. Cita:
AR/DOC/537/2019.Link:<https://www.udesa.edu.ar/sites/default/files/1693.pdf?fbclid=IwAR39pYvKql5BDLMiiW4gBb97kLl43tHvacQXY8S2shdmwvBgfx9ghiulItc>
- NORIEGA, Nina N.. Octubre 2019. “Contratos inteligentes, contratos electrónicos. Disrupción en el mundo jurídico argentino”. Revista de Derechos Reales y Registral. Número 11. 23-10-2019. Argentina. Cita: IJ-DCCCLXII-715.
- PREUKSCHAT, A., 2017. “Blockchain: la Revolución Industrial de Internet”, España, Centro Libros. Pags. 23-25.
- RODRÍGUEZ ACQUARONE, Pilar M., 01-03-2019. “Contratos inteligentes. Argentina”. Publicación: Revista del Notariado - Número 935. Cita: IJ-CMVIII-977.
- TUR FAÚNDEZ, Carlos Enrique. 2018. “Smart Contracts. Análisis jurídico”. Colección de derecho de las nuevas tecnologías. Madrid. Pags. 51-120. LINK: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6813008.pdf>
- WIKIPEDIA Link: <https://es.wikipedia.org>
- UNIVERSOJUS, Link: <http://universojus.com/ccc-comentado-infojus/introduccion-art-1106>