

Smart contracts ¿Cómo automatizar las contrataciones en Bolivia?

Smart Contracts: How to Automate Contracts in Bolivia

SEBASTIÁN URÍA VACAFLORES*

Recibido: 29 de enero de 2024

Aceptado: 1 de abril de 2024

Resumen

La tecnología ha sido crucial para la transformación de la sociedad, agilizando el satisfactorio cumplimiento de necesidades. Aunque la sociedad actual disfruta de ventajas tecnológicas, diversos aspectos de la vida aún se están adaptando a las nuevas demandas de la "realidad electrónica". En este sentido, la digitalización del intercambio de bienes y servicios se torna fundamental para la sociedad, para lo cual los *smart contracts* se presentan como herramientas esenciales al

* Abogado especializado en Legaltech e Innovación Legal por la Universidad Católica Boliviana "San Pablo" (UCB), Sede Cochabamba. Graduado de la UCB, Sede La Paz con mención "Distinguido con Honores" por la tesis "Incorporación de los *smart contracts* en el ordenamiento jurídico boliviano". Becario en Asesoría Legal Nacional de la UCB (2019-2022) y pasante en la firma global Dentons Guevara y Gutiérrez (2023). Embajador en Bolivia del proyecto Radar Legal Tech Latam y participe de la primera versión del Programa de Innovación Legal en la Era Digital de Derechoteca LLC.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4816-7833>

Contacto: svacaflores.tu@gmail.com

Revista de Derecho de la UCB – *UCB Law Review*, Vol. 8 N° 14, abril 2024, pp. 59-105 ISSN 2523-1510 (en línea), ISSN 2521-8808 (impresa).

DOI: <https://doi.org/10.35319/lawreview.202414100>

objeto de desarrollar el comercio en un país. La inclusión de estos contratos en un país como Bolivia podría brindar grandes beneficios al desarrollo económico y la transparencia y dinamismo de las contrataciones. Sin embargo, para poder lograr esto, primero es esencial entender qué son los *smart contracts*, cómo funcionan y cómo pueden ser incorporados al ordenamiento jurídico de un país.

Palabras clave: contrato de obra / cadena de bloques / *smart contracts* / derecho / derecho civil / tecnología / Bolivia.

Abstract

Technology has been crucial in transforming society, streamlining the satisfactory fulfillment of needs. Although current society enjoys technological advantages, various aspects of life are still adapting to the new demands of the "electronic reality" In this regard, the digitization of the exchange of goods and services becomes fundamental for society, for which smart contracts emerge as essential tools to develop commerce in a country. The inclusion of these contracts in a country like Bolivia could bring significant benefits to economic development and the transparency and dynamism of contracts in that country. However, to achieve this, it is first essential to understand what smart contracts are, how they work and how they can be incorporated into the legal framework of a country.

Keywords: services contract / blockchain / smart contracts / law / civil law / technology / Bolivia.

1. Introducción

El comercio (intercambio de bienes y servicios) ha sido una de las principales actividades de la sociedad, teniendo como efecto la constante interacción entre los pueblos y su desarrollo (Durán Ortiz, 2010). Sin embargo, debido a la revolución tecnológica de la última

mitad del siglo XX, este desarrollo se ha acelerado como nunca antes. Por este motivo, la sociedad se ha visto obligada a adaptarse a nuevas exigencias, necesidades y desafíos. De esta manera, han surgido diversas herramientas que han logrado agilizar el flujo de comercio, por ejemplo, internet (Friedman, 2007). En consecuencia, entre la velocidad de evolución de la sociedad y la aplicación de la tecnología, la digitalización de las actividades sociales se ha vuelto obligatoria. No obstante, como lo señala la World Trade Organization, no todos los aspectos de la sociedad y el comercio se han digitalizado; aún existen procesos que siguen realizándose sobre el papel (WTO Conference Services, 2021).

Dentro de los procesos a digitalizar, surge como tema la digitalización de los procesos de contratación. Sobre estos, Ghersi (1998) denota que los contratos actúan como herramientas jurídicas de desarrollo de la comunidad y sus individuos a través de la circulación de bienes y servicios. Existe una estrecha relación entre el hecho económico, la satisfacción de necesidades básicas y la contratación, emanada de la necesidad del ser humano de proveerse de bienes y servicios para satisfacer sus necesidades básicas económicas (Ghersi, 1998).

Por ende, dentro de una sociedad digitalizada, es de suma importancia que puedan existir procesos de contratación adecuados a la “realidad tecnológica” actual. Estos procesos deben facilitar aún más el flujo de comercio, haciéndolo veloz, eficaz y eficiente. Bajo este último punto, uno de los casos más interesantes, en cuanto a contratación, ha sido la aparición de los *smart contracts*.

Nick Szabo (1994), creador del concepto “*smart contracts*”, propone el uso de protocolos informáticos que ejecuten los términos y condiciones existentes en un contrato, por ejemplo: pago, confidencialidad, gravámenes, u otros. De esta manera, las partes obtienen mayor certeza sobre la ejecución del cumplimiento del contrato, al ser éste ejecutado por códigos informáticos, además de otorgarse mayor control sobre el objeto del contrato, al permitirse la

conexión -mediante el Internet de las Cosas (o IoT, por su abreviatura del inglés *Internet of Things*)- entre los *smart contracts* y equipos electrónicos (Fetsyak, 2020).

1.2. Estado del arte

La revolución tecnológica de las últimas décadas ha supuesto para el mundo jurídico un desafío significativo. La creación de nuevas herramientas informáticas ha obligado al derecho a adaptarse a ellas y entenderlas. En tal sentido, los *smart contracts*, como herramienta de contratación, han supuesto una revolución paradigmática para el derecho, sobre todo al ser considerados como parte de las nuevas tecnologías disruptivas (Ríos López, 2019).

Sin embargo, el análisis sobre su regulación ha planteado varias incógnitas a los juristas. Para Giesela Rühl (2020), el problema principal surge de la naturaleza informática-jurídica de los *smart contracts*. Sobre esta “doble naturaleza”, tanto juristas como informáticos han deliberado si los *smart contracts* pueden ser o no entendidos como contratos (Fetsyak, 2020). A partir de esto, han surgido diferentes desafíos jurídicos, como determinar la incidencia que tiene el hecho de que estos “contratos” se manifiesten mediante códigos informáticos (Savelyev, 2017).

Además, debido a su utilización en conjunto con la tecnología descentralizada (*blockchain*), se ha puesto en duda la forma de regularlos o incluso si deben ser regulados o no. Empero, los autores han demostrado que es necesaria la existencia de un marco normativo: por un lado, para evitar un uso incorrecto de los *smart contracts* (Rühl, 2020; Savelyev, 2017); por otro, porque estos contratos pueden coadyuvar, debido a las ventajas que ofrecen, a la mejora del intercambio de bienes y servicios mediante el uso de tecnología como alternativa al uso de medios tradicionales (como el papel) (Comelles, 2020).

2. Metodología

2.1. Tipo de investigación

El presente artículo será abordado desde una metodología cualitativa-jurídica, es decir, mediante la exploración y descripción (método cualitativo) (Hernández Sampieri et al., 2014) de los diferentes elementos del objeto de estudio a fin de dar solución a aspectos controvertidos sobre temas de naturaleza jurídica (metodología jurídica) (Navarro Ameller, 2016). El objeto de la investigación recae sobre el uso de los *smart contracts* en Bolivia. A partir de este estudio, se realizará un análisis sobre la normativa boliviana que impulsa el desarrollo y uso de nuevas tecnologías en pro del desarrollo de la sociedad, la regulación de los contratos de prestación de servicios en Bolivia y los *smart contracts*.

La investigación utilizará dos métodos de estudio: una fusión de métodos deductivos e inductivos para analizar los *smart contracts*, sus características y establecer lineamientos jurídicos para su inclusión en la legislación boliviana. Además, se empleará el método dogmático jurídico para abordar controversias y ofrecer soluciones a los problemas jurídicos relacionados con la aplicación de *smart contracts* en Bolivia, centrándose en la vaguedad legal y el vacío normativo existentes en este ámbito

2.2. Explicación del método

Para llevar a cabo la investigación, se procurará realizar un análisis sobre la información que pueda ser obtenida en los textos señalados en la bibliografía. Para esto se procederá a utilizar como instrumento de investigación a la revisión documental sobre *smart contracts*. Así también, se realizará un análisis de la normativa, tanto nacional como internacional, relacionada al desarrollo tecnológico en el ámbito de la contratación y el uso de *smart contracts*.

La discusión se llevará a cabo mediante dos tipos de razonamientos, inductivo y deductivo, adaptados a las necesidades específicas de cada

tema. La estructura se organizará en acápites, abordando temas generales (como “*Smart Contracts*”, punto 4.), y desarrollando subtemas especializados (como “*Blockchain*”, punto 4.1.), dentro de aquéllos. El razonamiento deductivo partirá de un concepto general para concluir elementos o conceptos particulares, mientras que el razonamiento inductivo sintetizará la información desarrollada en cada acápite o aplicará elementos particulares a situaciones generales según sea necesario.

3. Contratación electrónica: del papel al ciberespacio

3.1. La contratación electrónica como modalidad de contratación

La tecnología ha sido una de las herramientas fundamentales para la evolución del comercio y el desarrollo humano. Hace miles de años los trueques entre nuestros ancestros eran algo común para su subsistencia. Ahora, los seres humanos dependemos de divisas digitales e intercambios de bienes y servicios por internet. Es así que desde el siglo pasado el mundo se ha visto “aplanado” (Friedman, 2007) por el avance tecnológico, hecho que ha llevado al hombre a adaptarse a una nueva “era electrónica”, al tratar de digitalizar todo lo que sea posible.

Dentro de los aspectos que el hombre ha debido digitalizar se encuentra la contratación. Es así que surge el concepto de contratación electrónica. Pero antes, es fundamental entender la importancia de la contratación dentro de la evolución humana.

La base de la contratación es la fusión de voluntad de dos o más partes para crear, modificar y extinguir obligaciones de naturaleza patrimonial (Kaune, 2011). Esta fusión de voluntades se expresa en herramientas denominadas contratos.

Gherzi (1998), al respecto, entiende al contrato como: “la institucionalización de hechos económicos, que relaciona empresas que producen y comercializan los bienes y servicios con los

consumidores que acceden a ellos” (p. 35) y que, en consecuencia, el contrato es “la herramienta jurídica para la circulación de bienes y servicios en la sociedad” (p. 8) “que consolida la paz social y el progreso individual de los individuos y de la comunidad toda” (p. 3).

En consecuencia, los contratos son medios a través de los cuales se puede lograr la circulación de bienes y servicios; esto en combinación con el uso de herramientas de naturaleza tecnológica da paso a la contratación electrónica.

Ahora bien, el concepto de contratación electrónica ha sido discutido por diferentes autores, sobre todo por la confusión de algunas personas que sostienen que la contratación electrónica implica la creación de un nuevo tipo de contrato de naturaleza electrónica (Melgarejo, 2016).

Para Mateu (citado por Melgarejo, 2016), el comercio electrónico se constituye como un fenómeno jurídico que implica el intercambio de bienes y servicios a través del uso de ordenadores o terminales informáticas conectados por medio del internet. Ésta sería una primera definición básica para entender el fenómeno, no obstante, es preciso profundizar aún más en el concepto para así poder entender qué es realmente la contratación electrónica.

En este sentido, es importante mencionar que dentro de la contratación electrónica existen diversos contratos que, si bien existen gracias a la tecnología actual, poseen características propias que los vuelven únicos y los diferencian los unos de los otros. Es así que Lorenzetti (1999) sostiene que el uso de estos contratos no supone la creación de nuevos principios jurídicos, por el contrario, simplemente se trata de actos jurídicos cuyo objeto será la creación, modificación o extinción de obligaciones con base en la transferencia de bienes y/o servicios informáticos. Por este motivo, es posible hablar de la existencia de un contrato de mantenimiento de un bien informático (Lorenzetti, 1999), un contrato de teletrabajo (Agramont, 2002) o, en el caso de la presente investigación, un contrato de obra realizado mediante un *smart*

contract. Por lo tanto, la contratación electrónica no puede ser entendida como un nuevo contrato surgido a partir de la tecnología actual, sino más bien una nueva forma de contratación (Melgarejo, 2016).

Con el fin de entender de mejor manera la contratación electrónica, a continuación, se postula una tabla con los diferentes tipos de contratos que forman parte de esta modalidad de contratación y sus respectivas características.

Tabla 1

Diferencias entre contratos electrónicos, online y similares

Contrato Electrónico	Contrato Informático	Contrato Telemático	Contrato Online	Contrato Digital
Transferencia de Bienes y servicios de cualquier clase	Naturaleza informática (transferencia de Bienes y servicios. informáticos)	Aplicación de TIC's	Perfeccionado "en línea" (internet, intranet, extranet, EDI)	Para la conclusión se necesita una firma digital
Necesaria utilización de medios electrónicos para su celebración	No utiliza (obligatoriamente) medios electrónicos	Integra tecnología de telecomunicaciones e información	Contratación entre redes pub. o priv.	No necesita soporte en papel
Marco de aplicación más amplio (mayor soporte de TIC's)	--	Concluidos mediante internet o intranet	Sentido del contrato restringido	--
No es necesaria la firma digital	--	No se incluyen tecnologías fax o telex	--	--

Fuente: Elaboración propia en base a: Nieto (2016, pp. 14-16).

4. Smart Contracts

4.1. Blockchain

La creación de la *blockchain* “*Bitcoin*” no solo supuso una nueva forma de utilizar divisas virtuales, sino una revolución en la economía digital y la descentralización institucional. *Bitcoin* tendría como objetivo facilitar las transacciones a través del uso de pruebas criptográficas y cadenas de firmas digitales, prescindiendo de instituciones financieras (Nakamoto, 2009). No fue la primera vez que se pretendió crear criptomonedas, pero la nota diferenciadora con Nakamoto fue la implementación de un sistema basado en el mutuo consenso y la criptografía como respaldo del pago (Echebarría, 2017).

¿Qué son entonces las *blockchain*? Son bases de datos descentralizadas que registran cada una de las transacciones que realizan sus usuarios (Fetsyak, 2020).

Estas *blockchain* se caracterizan por la descentralización, es decir, prescinden de intermediarios o entes reguladores que posean absoluto y único control sobre las transacciones que se realicen dentro de la cadena de bloques (Fetsyak, 2020). Para Nakamoto (2009), la *blockchain Bitcoin* permitiría a sus usuarios realizar transacciones directamente entre sí, eliminando a terceros intermediarios (v.gr. instituciones financieras).

Pero si no existe un ente que centralice la información sobre las transacciones que realizan las partes, entonces ¿dónde se almacena la información sobre las transacciones? Esta información queda registrada en cada computador que forma parte de este sistema (nodos) (Ashari et al., 2020).

A continuación, se cita un extracto de la explicación dada por Nakamoto sobre la forma en la que funciona *Bitcoin*:

Cada transacción debe ser recibida por todos los nodos del sistema, de esta manera cada nodo registra la información recibida en un

bloque con el fin de resolver una prueba de trabajo; el nodo que pueda resolver dicha prueba de trabajo envía el bloque hacia los demás nodos, los cuales aceptan la nueva información, verificando que todas las transacciones registradas en el bloque son válidas y no fueron ya gastadas. Una vez aceptada la información por cada uno de los nodos se crea un nuevo bloque con la información descrita, asignándole un hash (un método de protección criptográfica), al bloque nuevo y, por lo tanto, a la información de la transacción. (Nakamoto, 2009, p. 3)

La aceptación de los nodos sobre las transacciones juega un rol esencial en la *blockchain*. Para que la validación de información se lleve a cabo se requiere de un proceso denominado prueba de trabajo.

La prueba de trabajo básicamente consiste en asignar una cantidad de ceros por delante del Hash con el fin de que uno de los nodos pueda encontrar cuál es el hash que pertenece a la transacción realizada dentro de un tiempo determinado (Nakamoto, 2009).

A partir de este proceso, los nodos validan el ingreso de información a la *blockchain*, lo que permite que una futura modificación o eliminación sea casi imposible de realizarse. A su vez, esta validación da paso a la creación de un nuevo bloque de información en la *blockchain*, repitiéndose este proceso con cada nueva transacción.

En cuanto a la seguridad de la información contenida en la *blockchain*, se debe tener en cuenta que esta se encuentra protegida por la potencia computacional de la totalidad de nodos que componen una *blockchain*. Actualmente existe un aproximado de 14,246 nodos sólo en la *blockchain* de *Bitcoin* (Bitnodes, s.f.). Entonces, para poder modificar tal información, una sola persona debería tener un poder computacional mayor al de 14,246 computadoras.

Por último, es importante entender que existen diferentes tipos de *blockchains* dependiendo de quién tenga acceso a ellas. Los autores (Allende & Colinda, 2018) establecen entre tres a cuatro tipos de

cadena de bloques (públicas, privadas, federadas y como un servicio) dependiendo del grado de acceso que permiten estas *blockchains*. En la presente investigación se optará por la división que realiza Ashari (et al., 2020), es decir, *blockchains* públicas y privadas.

Una *blockchain* pública es aquella que posee una naturaleza descentralizada y a la cual cualquier persona puede acceder (v.gr. *Bitcoin*). Por el contrario, la *blockchain* privada se caracteriza por delimitar su acceso a determinadas personas y se encuentra controlada por una autoridad o un conjunto de autoridades (Ashari et al., 2020). Para entender el segundo tipo de *blockchain* se recomienda revisar el caso del Banco Santander (La Vanguardia, 2018).

Entendida esta tecnología es momento de conocer qué son los *smart contracts* y su relación con la *blockchain*.

4.2. Smart Contracts

Los *smart contracts* son conjuntos de códigos informáticos cuyo fin es la autoejecución cláusulas contractuales (Szabo, 1994). La definición parece simple, no obstante, este concepto ha generado muchas dudas para el derecho. Por tal motivo, para poder entenderlos, primero se deben entender las características que poseen:

a) Lenguaje y virtualidad: Los *smart contracts*, al ser software, se encuentran escritos en lenguaje informático. En consecuencia, los *smart contracts* no se encuentran almacenados en un medio físico (p. ej. papel); por el contrario, se almacenan en un medio virtual; normalmente la *blockchain*. Por lo tanto, la ejecución de los *smart contracts* y su almacenamiento poseerán las características vistas anteriormente (sean *blockchains* públicas o privadas) (Allende & Colinda, 2018; Ashari et al., 2020). Cabe aclarar que si bien los *smart contracts* se encuentran muy relacionados con la *blockchain* debido a su ejecución y almacenamiento, esto no significa que necesariamente deban conectarse con la *blockchain* para funcionar. Es posible que en

un futuro puedan existir otros medios para desarrollarlos, como es el caso de la inteligencia artificial.

Por otro lado, el hecho de que los *smart contracts* funcionen mediante lenguaje informático, implica que estos solamente obedecerán a los códigos que los componen. Es decir, los *smart contracts* responden a la lógica de programación “*if-then-else*” (Comelles, 2020) y, por lo tanto, no pueden realizar alguna otra acción para la cual no hubiesen sido programados.

b) Interconexión: Los *smart contracts*, por encontrarse en el ciberespacio, tienen la capacidad de relacionarse con todo aquello que también funcione en éste, si así lo quieren las partes y el programador. En consecuencia, un programador puede determinar que el *smart contract* pueda conectarse con internet para verificar una fecha o algún acontecimiento y de esta manera ejecutar una determinada cláusula. Y es que, en razón de las cualidades de la tecnología actual, incluso los *smart contracts* tienen la posibilidad de conectarse con aparatos electrónicos que se encuentren en el mundo real a través del uso de “oráculos” (Fetsyak, 2020) y la tecnología del “*Internet of Things*” (Weingärtner, 2019).

Para ejemplificar esto, se puede pensar en un contrato de compraventa internacional entre la empresa X y la empresa Z por 50 computadoras. La empresa X despacha 50 computadoras hasta una sucursal de la empresa Z en Argentina, utilizando para el seguimiento correspondiente de las computadoras un dispositivo con tecnología IoT que cuente con GPS. Una vez que dicho GPS detecte que se llegó a destino, entonces enviará esa información al contrato, el cual automáticamente depositará a la cuenta de la empresa Z el monto convenido por las partes.

c) Autoejecución y autosuficiencia: Estas dos características (junto con el atributo “*smart*”, que se verá posteriormente) son notas

fundamentales para entender cómo funcionan los *smart contracts* y poder diferenciarlos de otros contratos electrónicos.

A partir de estas características el *smart contract* adquiere la capacidad para poder llevar a cabo una determinada acción (o cumplir una cláusula) sin necesidad de la intervención de un tercero a partir del cumplimiento de un hecho. Por ejemplo, que el contrato, al constatar que un paquete llegó a destino, por sí solo realice una transferencia bancaria a un vendedor.

4.3. Desafíos y conflictos de los *smart contracts*

Así como los *smart contracts* poseen características beneficiosas para los usuarios, se debe recalcar que estas características también presentan algunos conflictos debido a la disruptividad de su tecnología para el derecho y la doble naturaleza informática – jurídica que poseen (Fetsyak, 2020; Stark, 2016).

El primer conflicto que se presenta para los juristas es determinar si los *smart contracts* pueden entenderse como verdaderos contratos o no. Este tema (debido a su profundidad) será abordado en el acápite 5, en el cual se analizará si estos contratos pueden o no cumplir con los requisitos de la Teoría General de los Contratos (TGC). El segundo conflicto radica en la relación entre el desarrollo de software y las normas de propiedad intelectual que protegen a un software.

Savelyev (2017), señala que los *smart contracts*, al ser códigos informáticos, son considerados como software, el cual se encuentra protegido por derechos de autor de desarrollo de software. Por lo tanto, “programar un *smart contract* basado en los requerimientos de un cliente, puede ser entendido como un proceso de desarrollo de software, mientras que su distribución y subsecuentes derechos serán efectuados dentro de licencias de propiedad intelectual” (Savelyev, 2017, p. 13).

Para resolver este conflicto, simplemente se debe entender al *smart contract* como un contrato cualquiera; un medio a través del cual las partes imprimen su voluntad para crear, modificar o extinguir obligaciones y derechos. Elaborar un contrato (en papel) implica plasmar en un medio físico un texto acorde a la voluntad de las partes; texto que se adecuará a lo que las partes quieren y su situación. Se puede inferir, entonces, que el proceso de redacción de este contrato es “creativo” hasta cierto punto; cada contrato, a pesar de la similitud, nunca será igual a otro.

En razón a esta lógica, los contratos deberían ser sujetos a derechos de autor. Pero tal escenario es perjudicial para cualquier bufete y sus clientes. Esto implicaría una pérdida de tiempo por causa de registros de cada contrato, demandas por cláusulas similares y muchos otros conflictos.

Lo mismo sucede con los *smart contracts*: pueden ser un objeto de propiedad intelectual, pero el dinamismo y la eficacia que los caracteriza se perdería.

Si bien existen empresas especializadas en el desarrollo de este tipo de contratos, no debería existir razón alguna por la cual se busque proteger el código informático que da origen a un *smart contract*. Si estas empresas desean cobrar por algo relacionado a un *smart contract*, deben cobrar por el servicio de la elaboración del contrato, la asesoría al cliente y otros servicios más que no vienen al caso describir, tal y como se hace con cualquier otro contrato.

4.4. Característica “smart”

El tercer conflicto surge a partir de la capacidad del *smart contract* y sus limitaciones en el momento de asegurar el cumplimiento de obligaciones contractuales, específicamente, cuando se precisa de la creación de un “segundo” contrato, pues se entiende que un *smart contract*, por carecer de capacidad jurídica y de obrar, no puede suscribir contratos (Fetsyak, 2020).

Para solucionar el conflicto, primero se debe entender el concepto que lo diferencia de otros contratos electrónicos: el atributo “*smart*”.

El término “*smart*” es la traducción al inglés de la palabra “inteligente”, la cual, según la definición de la RAE, puede entenderse, entre otros significados, como:

5. Adj. Dicho de un sistema, de un edificio, de un mecanismo, etc.: Que están controlados por computadora y son capaces de responder a cambios del entorno para establecer las condiciones óptimas de funcionamiento sin intervención humana. (ASALE & RAE, s.f.)

Entonces, un *smart contract* es “*smart*” porque es un software que, mediante un ordenador, es capaz de responder a cambios y situaciones de su entorno para ejecutar términos y condiciones contractuales de manera autónoma. Es por este motivo que un *smart contract* es “*smart*”. Llama la atención que esta definición haga referencia a la capacidad.

En derecho, la capacidad es un atributo esencial de la personalidad mediante la cual una persona se configura como titular de derechos y obligaciones (Morales, 1982). Ésta puede dividirse según las aptitudes que se atribuyen a la persona (física o jurídica), así como por las limitaciones de dichas aptitudes: 1) capacidad jurídica (Código Civil Boliviano [C.C.], 1975, art. 3); 2) capacidad de obrar (C.C., 1975, art. 4).

La capacidad jurídica, según Messineo (citado por Morales, 1982): “consiste en la aptitud para ser sujeto de derechos subjetivos” (p. 65). Morales Guillen complementa esto indicando que ésta “da a la persona la aptitud para participar en la vida jurídica, siempre por sí misma, como sujeto de derechos” (Morales, 1982, p. 66). El respaldo jurídico en Bolivia se encuentra en los arts. 1 y 3 del C.C. (1975), los cuales prescriben que ésta será obtenida a partir del momento del nacimiento e incluso antes.

La capacidad de obrar, en cambio, es adquirida por el sujeto a partir de los dieciocho años (art. 4, C.C., 1975). Ésta es la capacidad que interesa para el caso de los *smart contracts*, pues a través de ella una persona (física o jurídica) (C.C., 1975, arts. 52-54), puede o no contratar (C.C., 1975, arts. 483-484).

Anteriormente, se mencionó que una de las características de estos contratos es la interconexión con el mundo real mediante oráculos. A través de estos el contrato puede “conocer” una determinada situación la cual interfiere directamente con el cumplimiento del contrato. Entre estas situaciones se encuentra la necesidad de que el *smart contract* “elabore” y suscriba un segundo contrato denominado “*Machinte-to-Machine Contract*” (*M2M Contract*) (Hanada et al., 2018).

Acá entra en juego la duda jurídica sobre la capacidad del contrato para crear otro contrato (Fetsyak, 2020). Algunos juristas consideran al *smart contract* como un “representante electrónico”. Esta teoría no puede ser válida, pues el software de los *smart contracts* no es más que una herramienta para cumplir las condiciones acordadas por las partes contratantes (Fetsyak, 2020); no posee una personalidad jurídicamente reconocida como para poder realizar acciones legales similares a las de un representante legal.

Otros juristas, como Argelich Comelles (2020), sostienen que el *smart contract* y el *M2M Contract* son autónomos, pero al mismo tiempo dependientes, pues existe una obligación principal plasmada en el *smart contract* y una obligación accesoria plasmada en el *M2M Contract*.

La solución a ambas posiciones consiste en pensar en la voluntad de las partes y el deber de información que tienen éstas entre sí. Las partes, al elegir al *smart contract* como medio de contratación, entienden y comprenden las características especiales de este contrato y los efectos que tendrá su ejecución; por lo tanto, también comprenden la posibilidad de que el *smart contract* deba realizar un *M2M Contract*

bajo ciertas circunstancias. En el caso de una compraventa de mercaderías, es necesaria la suscripción de un contrato accesorio de transporte de mercaderías. El *smart contract*, debido a su “capacidad electrónica”, podrá consolidar este contrato de transporte.

El *smart contract* no posee capacidad ni jurídica ni de obrar, por lo que en teoría el contrato de transporte no cumpliría con los requisitos exigidos por ley. No obstante, quienes sí tienen capacidad son las partes contratantes. Al aceptar realizar un contrato a través de un *smart contract*, las partes también transmiten su capacidad y consentimiento al contrato accesorio, de modo que éste último posee total validez y eficacia en el mundo jurídico.

5. Los *smart contracts* y la teoría general de los contratos

5.1. Teoría general de los contratos

Messineo (citado por Kaune, 2011) señala sobre la Teoría General de los Contratos (a partir de ahora TGC):

Las reglas comunes y las propias de los grupos de los contratos son sobre todo de carácter formal (...) las primeras, (las comunes) establecen las afinidades en virtud de las cuales cada contrato singular puede reducirse al esquema del contrato en general o al grupo del que forma parte. Las segundas (las propias) establecen los rasgos característicos por los cuales el contenido de cada contrato viene a ser inconfundible con otro cualquiera (p. 48).

Vistas las diversas características de los *smart contract* y su uso, es momento de someterlos a la TGC. Para lograr este objetivo, se realizarán tres acciones: 1) crear una tabla de análisis a partir de características generales enunciadas por la TGC; 2) determinar si estos “contratos” pueden ser entendidos como verdaderos contratos; y 3) realizar una tabla de análisis a partir del estudio del contrato de obra y un *smart contract*.

El primer paso se concretará a partir de la realización de un esquema cuyo objetivo es sintetizar los elementos de la TGC conforme al estudio realizado por Walter Kaune (2011):

Categorizaciones generales:

- a) Requisitos de formación del contrato
- b) Requisitos de fondo del contrato
- c) Contenido de los contratos
- d) Interpretación de los contratos

Subdivisiones por cada categoría:

- a) Por los requisitos de formación del contrato
 - Consensuales
 - Reales
 - Solemnes
- b) Por los requisitos de fondo del contrato
 - De Libre Discusión
 - De Adhesión
 - Individuales
 - Colectivos
- c) Por el contenido de los contratos
 - a. Por las partes del contrato
 - i. Unilaterales
 - ii. Bilaterales
 - iii. Sinalagmáticos imperfectos
 - iv. Plurilaterales

- b. Por el Fin Perseguido
 - i. Gratuitos
 - ii. Onerosos
 - iii. Conmutativos
 - iv. Aleatorios
- c. Por la Duración
 - i. De Ejecución Instantánea
 - ii. *Tractu Sucesivo*
- d) Por la interpretación de los contratos
 - Nominados
 - Innominados

Según la TGC, un contrato puede presentar una de las características vistas por cada subcategoría. A partir de este ejercicio, si un contrato cumple con dichas características, puede ser interpretado como un verdadero contrato.

Un contrato, en su esencia más básica, es la fusión de la voluntad de dos o más partes con la finalidad de crear, modificar o extinguir obligaciones de naturaleza patrimonial (Messineo citado por Morales, 1982; Kaune, 2011). Esta fusión de voluntades puede transmitirse por diversos medios (acuerdo verbal o escrito) (C.C. 1975, art. 453). Entonces, un contrato es tanto la fusión de voluntades como el medio a través del cual las partes declaran expresamente su voluntad (Morales, 1982).

5.2. Requisitos de los contratos en Bolivia

Tomando en cuenta la definición de contrato, se puede concluir que el proceso de formación de un contrato implica dos o más partes, que deciden crear, modificar o extinguir obligaciones, plasmando esta

voluntad a través de un medio (verbal o escrito). En el caso de un *smart contract*, el medio escrito será un software. Pero, además de los requisitos de la TGC, existen otros requisitos establecidos en la legislación boliviana para que un contrato sea completamente válido:

Art. 452 (Enunciación de requisitos) Son requisitos para la formación del contrato:

1. El consentimiento de las partes.
2. El objeto.
3. La causa.
4. La forma, siempre que sea legalmente exigible. (C.C., 1975)

Si el contrato no cumple con uno de estos requisitos puede ser declarado nulo o anulable (C.C., 1975).

El consentimiento implica necesariamente la fusión de voluntad de las partes, la cual se transmite mediante declaraciones externas de ambas partes (Morales, 1982). Al respecto, es importante estudiar a la voluntad desde dos perspectivas: 1) como un mecanismo mediante el cual las partes crean, modifican o extinguen obligaciones de carácter pecuniario (contratos); 2) como un mecanismo de otorgamiento de validez y reconocimiento sobre un documento y las partes identificadas en tal documento, cuando la voluntad es impresa en un medio (firma) (este segundo caso será estudiado en el acápite 5.3).

El consentimiento, en un contrato, debe ser libre y sin vicios, caso contrario el contrato podrá ser nulo (C.C., 1975, art. 473) o anulable (C.C., 1975, art. 482).

A partir del consentimiento de las partes nacen dos principios de suma importancia para el derecho contractual, el Principio de la Voluntad de las Partes y el Principio de Libertad Contractual. Estos principios dotan a las partes de facultad para determinar el medio (contrato) bajo el cual someterán a un conjunto de derechos, obligaciones y

responsabilidades; es decir, el contenido del contrato que busquen celebrar (C.C. 1975, art. 454.I). Las únicas limitaciones a la voluntad de las partes y los contratos que formen son las buenas costumbres y la ley (Planiol, Ripert y Pérez citados por Morales, 1982).

En razón a estos principios y la validez jurídica otorgada a los contratos electrónicos por el art. 86 de la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de la Información y Comunicación (Ley 164 [LGTTIC], 2011), la intención de dos personas de utilizar los *smart contracts* es completamente factible y jurídicamente válido,

Respecto al elemento “objeto”, existen diferentes acepciones sobre el concepto, pues muchas opiniones difieren sobre qué se entiende como “objeto”. Gherzi (1998), por ejemplo, sostiene que el objeto es “aquello sobre lo que accede o se somete al consentimiento” (objeto inmediato), el contenido del objeto inmediato y la obligación del contrato. Otros autores, postulan que el término responde al objeto del derecho, de la obligación y del contrato, algunos incluso niegan la existencia del objeto (Kaune, 2011). Aun así, los dos primeros postulados y la mayoría de interpretaciones entienden que el objeto es un concepto general, el cual, sometido a revisión, puede dividirse en diferentes tipos de objetos.

El Código Civil boliviano entiende al objeto como una obligación (Morales, 1982) (de dar, hacer o no hacer), aunque, por los requisitos del art. 485 (C.C., 1975), también se puede entender que el Código Civil se refiere al mismo tiempo al objeto material (servicio o cosa por la cual se realiza el contrato, v.gr. una casa, pintar un cuadro).

La causa, por su parte, es uno de requisitos con mayor discusión entre los juristas (Morales, 1982). Sin embargo, Morales Guillén (1982), al redactar el comentario pertinente al art. 489 (C.C., 1975), concluye que actualmente se entiende como causa al “motivo que impulsó a las partes a celebrar el contrato” (p. 571).

Por último, en cuanto a la forma, se puede decir que son aquellos elementos mediante los cuales el contrato se exterioriza en el mundo real (Kaune, 2011). Para algunos autores la inclusión de este requisito no tiene razón de ser pues ella se puede presentar en algunos contratos y no así en todos los contratos por lo que no es esencial su existencia (Morales, 1982). Para otros autores, en cambio, la forma exigible tiene una razón de ser, la presentación en el mundo real ya sea como medio para otorgar solemnidad al negocio jurídico o sea como efectos de prueba (Kaune, 2011).

5.3 Firma electrónica: software hecho voluntad

En la sección anterior se estudiaba a la voluntad y el consentimiento como medios a través de los cuales las partes son capaces de crear, modificar o extinguir obligaciones.

El Código Civil boliviano (1975) establece en su art. 453 que el consentimiento expreso puede ser manifestado de manera verbal, por signos inequívocos o de manera escrita. Entre las formas que tienen las personas para expresar su voluntad mediante signos y formas escritas, se encuentra la firma.

Pero ¿qué es una firma? La firma es un medio por el cual una persona imprime su nombre de forma manuscrita en un documento (Mason, 2021). La impresión de dicho medio conlleva un conjunto de funciones más allá de solamente complementar un documento. En primer lugar, la firma es un medio por el cual se puede identificar a una persona; ésta permite “reconocer si una persona es la que se busca o se supone que es” (Núñez, 2019, p. 211).

La segunda función es ligar a quien firma un documento con el contenido del mismo, pues implica un reconocimiento voluntario sobre el contenido del documento (Mason, 2021). Para el Código Civil (1975), quien firma un documento demuestra su consentimiento expreso, adhesión y aceptación sobre dicho documento y su contenido. Cabe aclarar que, a pesar de que la firma es un medio para identificar

a una persona, es posible también su falsificación, suplantando así la identidad de otra persona a través del calcado o imitación de ésta (Vargas, s.f.).

Pero, como se vio anteriormente, la tecnología también tuvo sus repercusiones en cuanto a la firma, sobre todo mediante su digitalización.

La firma electrónica, como la manuscrita, permite asegurar que las partes sean identificadas (Cobb et al., 1999), pero, en este caso, mediante el uso de datos electrónicos (Ley Modelo de la CNUDMI sobre firmas electrónicas con la Guía para su incorporación al derecho interno, 2001). Estos datos electrónicos se traducen en diferentes mecanismos de “materialización” de la firma, ya sea desde una simple imagen escaneada de una firma hecha a mano en un papel, hasta métodos criptográficos avanzados que identifican a una persona (Cobb et al., 1999).

Al respecto, Mason (2021) afirma que existe confusión sobre los conceptos “firma electrónica” y “firma digital”, pues estos términos suelen ser usados de manera intercambiable. Sin embargo, la mayor diferencia entre ambos radica en una subsunción género-especie entre ambos conceptos. Es decir, la firma digital es una especie de firma electrónica.

Se entiende a la firma electrónica como un conjunto de datos protegidos (Mason, 2021) mediante un sistema basado en llaves de naturaleza criptográfica (Eecke, 1999). Los usuarios de este tipo de tecnología poseen dos tipos de claves o llaves, una pública y una privada. La llave pública permite que una persona pueda dar a conocer dicha clave a otra persona para celebrar algún acuerdo, mientras que la llave privada permite al usuario identificarse dentro de un sistema, por ejemplo, una *blockchain* (Cadogan, 2023). En otras palabras, la llave privada actúa como un mecanismo de autenticación de los datos del usuario (Cobb et al., 1999).

Ahora bien, la firma electrónica posee un conjunto de características y funciones propias (Cobb et al., 1999):

Funciones:

- a) Autenticación: Confirma la identidad de quien firmó un documento electrónico.
- b) Integridad: Protege la información del documento electrónico firmado, permitiendo al usuario saber si el documento ha sido o no alterado.
- c) No repudio: Permite conocer la participación de una persona en una determinada transacción o acción digital confirmando el envío o recibo del documento.

La regulación de la firma electrónica ha sido desarrollada en diversos países, como Canadá (Shubert et al., 1999) o Singapur (*Electronic Transactions Act*, 2010), e incluso por instituciones de derecho unificado, como es el caso de la UNCITRAL (Ley Modelo de la CNUDMI sobre firmas electrónicas con la Guía para su incorporación al derecho interno, 2001).

Por su parte, la firma electrónica en Bolivia se encuentra regulada por la Ley 164 (LGTTIC, 2011). Empero, dicha regulación es confusa y errónea:

Art. 6.IV.5. Firma digital: Es la firma electrónica que identifica únicamente a su titular, creada por métodos que se encuentren bajo el absoluto y exclusivo control de su titular, susceptible de verificación y está vinculada a los datos del documento digital de modo tal que cualquier modificación de los mismos ponga en evidencia su alteración. (LGTTIC, 2011)

Como se puede observar, el legislador no distingue la firma electrónica de la firma digital. Si bien la firma digital es un tipo de firma electrónica, el legislador no establece que la firma digital actúa mediante métodos criptográficos. Por el contrario, la definición dada

por la ley da a entender que una firma escaneada por una persona puede ser entendida como una firma digital.

5.4. Estudio sobre el contrato de obra en Bolivia

Hasta el momento la investigación se centró en determinar si los *smart contracts* son contratos. Sin embargo, es importante también verificar su utilidad en contextos específicos. Con este fin, se planea someter los *smart contracts* a un escenario de contrato de obra mediante un ejemplo. Para ello, primero se llevará a cabo un breve estudio sobre la regulación del contrato de obra en Bolivia y, posteriormente, se analizará su posible funcionalidad en la práctica.

El contrato de obra se encuentra regulado en los arts. 732-749 del C.C. (1975) y es definido como:

Art. 732.- (Noción) I. Por el contrato de obra el empresario o contratista asume, por si solo o bajo su dirección e independientemente la realización del trabajo prometido a cambio de una retribución convenida. II. El objeto de este contrato puede ser la reparación o transformación de una cosa, cualquier otro resultado de trabajo o la prestación de servicios. (C.C., 1975)

A partir de esta definición y conforme a la TGC, se pueden establecer las siguientes características:

Tabla 2
Contrato de obra bajo la TGC

Formación		Fondo		Interpretación	
Consensuales	✓	Libre discusión	✓	Nominados	✓
		Adhesión	◆		
Reales	✗	Individuales	✗	Innominados	✗
		Colectivos	✗		
Contenido					
Partes		Fin Perseguido		Duración	
Unilaterales	✗	Gratuitos	✗	Ejecución instantánea	◆
Bilaterales	✓				
Sinalagmáticos imperfectos	✗	Onerosos	✓		
Plurilaterales	✗	Conmutativos	✗	<i>Tractu sucesivo</i>	◆
		Aleatorios	✗		

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El símbolo ◆ implica que el contrato de obra puede ser tanto de *Tractu sucesivo* como de ejecución instantánea, dependiendo de naturaleza de la obra o servicio y según lo que las partes hubiesen pactado.

5.4.1. Aplicación hipotética de los *smart contracts* para un contrato de obra o servicios¹

La Universidad Mayor Técnica del Saber – La Paz (UMTS) necesita contratar una empresa especialista que cree un sistema de digitalización y bases de datos de documentos del área legal. Para tal

¹ Se debe aclarar que este es un caso hipotético ideal de uso de *smart contracts* y lo que se espera que logren hacer en un futuro cercano.

efecto, UMTS decide contratar a la empresa TechnoData, con quien establecen un *smart contract* que responda a los avances del trabajo de TechnoData.

TechnoData se compromete a presentar 7 productos a cambio por un total de Bs. 49.000. El pago será dividido en cuotas, contra entrega de cada producto según un cronograma, y el contrato tendrá un plazo de un año desde el 01 de enero del año 2023 hasta el 31 de diciembre. Para poder agilizar los pagos, las empresas vinculan sus cuentas bancarias al *smart contract* a fin de que, una vez constatada la entrega de un producto y su aceptación por parte de UMTS, el *smart contract* pueda realizar el depósito correspondiente a la cuenta de TechnoData. Si TechnoData no cumple con la entrega del producto o éste no es aceptado por UMTS por no ser lo exigido en el contrato, el *smart contract* podrá: 1) retener el pago respectivo al producto y 2) conforme a las sanciones acordadas en caso de incumplimiento, el *smart contract* descontará el monto de Bs.70 de la cuenta bancaria de TechnoData y los depositará en la cuenta bancaria de UMTS. Además, si las partes lo desean, mientras dure el contrato, el *smart contract* podría conectarse a la base de datos que está siendo creada por TechnoData y así enviar información constante en tiempo real a fin de que UMTS realice un seguimiento constante sobre el trabajo.

Como se puede apreciar, en este caso UMTS, al someter su contrato de obra a un *smart contract*, puede tener un control óptimo sobre los productos de TechnoData, realizar pagos instantáneos automatizados y, sobre todo, tener la certeza de que el incumplimiento contractual es poco probable; en otras palabras, el *smart contract* agilizará los procesos de contratación de UMTS, gracias a la eficacia y eficiencia de estos contratos.

6. Regulación de los smart contracts en el mundo

Los constantes cambios en las formas de interacción de las personas durante las últimas décadas y la ruptura de fronteras causada con la aparición de internet, han dado paso a que el derecho deba evolucionar y adaptarse a estas nuevas formas de interacción. Bajo esta idea, los juristas, según su campo de experticia, decidieron adaptar el derecho a estas nuevas formas de interacción. Es de esta manera que unos cuantos países del mundo han decidido sumar a sus respectivos ordenamientos jurídicos este tipo de contratos.

6.1. Código Civil de la Federación Rusa

El Código Civil de la Federación Rusa (1994) inicia su sección III otorgando un concepto sobre lo que para la Federación Rusa se denomina como “obligación”. Con este fin, el art. 307 (Código Civil de la Federación Rusa [CCFR], 1994) define al concepto “obligación” como aquel favor o acción cierta que una persona (el deudor) se obliga a realizar en favor de otra persona (el acreedor). Bajo dicha premisa, el CCFR (1994) también estipula que el acreedor tiene el derecho de demandar al deudor la ejecución de dicha obligación.

El numeral 3 del referido art. 3 (CCFR, 1994), supone uno de los articulados más importantes para el uso de la tecnología *blockchain* y el uso de los *smart contracts*, pues estipula la obligación recíproca para las partes contratantes de asistirse y atender al propósito de la obligación convenida proveyendo la información necesaria. Lo sustancial de este numeral recae en la obligación de provisión de información que deben realizar las partes.

En un contrato las partes deben estar conscientes de los efectos jurídicos que nacerán de su suscripción; al utilizar *smart contracts* este requisito se vuelve aún más importante. Dada la naturaleza informática de los *smart contracts*, las partes entienden que el *smart contract* autoejecutará el contrato e incluso podrá recurrir a la creación de otros

subcontratos para lograr su fin. Por tanto, las partes, al momento de ejecutarse el cumplimiento del contrato, no podrían presentar queja alguna porque el contrato realice por sí mismo dichas actuaciones. Es más, gracias a la naturaleza informática de estos contratos, no sólo se pueden establecer vías por las que se procure el cumplimiento de la obligación, sino también las partes podrán estipular medidas que impongan una sanción al incumplimiento del contrato o que actúen como garantía.

Entonces la parte incumplidora, bajo lo establecido en el art. 307.3 del CCFR (1994), no podría reclamar ante un juez que sus fondos se encuentran retenidos y que tal acto es injusto, siempre y cuando las partes hubiesen acordado tal evento ante el incumplimiento contractual.

Otro artículo de suma importancia en el tema es el art. 309 del CCFR (1994), pues se constituye como la base para la utilización de estos contratos en Rusia. Este art. determina que el cumplimiento de las obligaciones convenidas entre las partes se someterá a los términos de la obligación o, en otras palabras, a lo acordado por las partes (principio de libertad contractual de las partes) y en conformidad a lo requerido por el derecho. Sin embargo, en ausencia de éstos, prevé que el cumplimiento de las obligaciones puede darse en conformidad con la costumbre u otras demandas habituales.

Esta primera parte del art. brinda a las partes la posibilidad de convenir el uso de un *smart contract* y que este tipo de contrato posea cláusulas propias del derecho internacional, cláusulas especiales como una cláusula de arbitraje o un incoterm y que, de esta manera, se pueda llegar a cumplir con la obligación convenida. Esto, a su vez, implica que el *smart contract* pueda utilizar diferentes medios como la tecnología IoT.

Entonces, realizando un análisis más profundo y en relación con el uso de *smart contracts*, se puede decir que, conforme al principio de la

voluntad de las partes y libertad contractual, es válido que las partes decidan contratar usando un *smart contract*. No obstante, el solo principio de libertad contractual de las partes no es suficiente para que el uso de estos contratos sea válido dentro de la Federación Rusa, pues, si ese fuera el caso, estos contratos podrían ser usados dentro de cualquier país cuya legislación incluya tal principio. La diferencia, para el caso de la Federación Rusa, radica en la segunda parte del art. 309 al establecer que “Los términos de un acuerdo pueden prever el cumplimiento por sus partes de las obligaciones derivadas del mismo, (...) mediante el uso de las tecnologías de la información determinadas por los términos del acuerdo” (CCFR, 1994). Si bien este art. no estipula expresamente el uso de los denominados “*smart contracts*”, el mismo deja claramente abierta la posibilidad de su uso para el cumplimiento de la o las obligaciones acordadas por las partes. De hecho, dicho articulado no solo abre la posibilidad al uso de los *smart contracts*, sino a cualquier tecnología futura que coadyuve al cumplimiento de las obligaciones surgidas entre las partes.

6.2. Regulación de los *smart contracts* en Estados Unidos de América

Por su parte, Estados Unidos de América presenta un caso de análisis no solo interesante por el tipo de división existente en el país (Estados federados), sino también complejo debido a los diferentes grados de regulación que existen dentro de cada Estado respecto a los *smart contracts*. Para el análisis pertinente se encontró la siguiente normativa: 1) *Arizona House Bill 2417* (2017); 2) *Arizona Revised Statues* (1956); 3) *Connecticut Raised Bill 7310* (2019); 4) *Illinois House Bill 3575 (Blockchain Technology Act, 2019)*; y 5) *Nebraska Legislative Bill 695* (2018).

Una vez analizada la normativa mencionada, la primera característica que salta a la vista es el estado normativo en el que se encuentra dicha normativa. De los cinco textos analizados, tres textos aún se mantienen como una propuesta de ley (*Connecticut Raised Bill 7310*, *Illinois*

House Bill 3575 y *Nebraska Legislative Bill 695*), un texto normativo fue aprobado (*Arizona House Bill 2417*) e inserto en los *Arizona Revised Statutes* recién el año 2022.

No obstante, el análisis de la normativa no puede solamente quedarse en el estado de regulación de tales textos legales, sino que es menester profundizar en cada texto, de manera tal que se pueda entender cómo los *smart contracts* pueden ser incorporados en un ordenamiento jurídico, las prohibiciones de uso de estos “contratos” y la validez y efectos legales que se les otorga.

En este sentido, al examinar la normativa referida, se puede apreciar que los textos normativos proponentes buscan incorporar a los *smart contracts* a partir de la modificación del máximo texto normativo del Estado pertinente. Un ejemplo de esto es la *Arizona House Bill 2417* (2017), propuesta que, una vez aprobada, modificó, el año 2022, los *Arizona Revised Statutes* (1956), incorporándose así a los *smart contracts* dentro del ordenamiento jurídico del Estado de Arizona. Algunas otras propuestas pueden poseer una mayor complejidad, como es el caso de la *Nebraska Bill 695* (2018), la cual propone la modificación de los *Reissue Revised Statutes of Nebraska* y los *Revised Statutes Cumulative Supplement*. Por el contrario, también se puede dar el caso de que una propuesta no busque alterar la máxima normativa de un Estado, sino simplemente crear una norma específica, como lo es el caso de la *Connecticut Raised Bill 7310* (2019).

Un segundo elemento a tomar en cuenta es el área (o materia) en la que se busca la aplicación de los *smart contracts*. Conforme a lo estudiado se busca el uso de los *smart contracts* dentro del área comercial. Tanto las propuestas como la normativa de Arizona modificada tienen como objetivo la incorporación de los *smart contracts* con el fin de mejorar el comercio (*Arizona Revised Statutes*, 1956; *Arizona Housebill 2417*, 2017). Como lo prescriben los *Nebraska Revised Statutes* “es intención del Legislativo la promoción del crecimiento económico y la eficiencia de operaciones de negocios y gubernamentales a través de

intercambios electrónicos de información” (*Nebraska Bill 695*, 2018, section 86-611). En este sentido, se puede entender que elementos como la digitalización de información, autoejecución de los contratos y otras características que poseen lo *smart contracts* coadyuvarán a la mejora en los Estados que busquen implementarlos, teniendo como efectos un crecimiento económico y un aumento de la eficiencia de operaciones de negocios.

Por último, es menester describir de manera general la manera en la que los *smart contracts* son regulados. En primera instancia, la normativa establece un conjunto de definiciones, de manera tal que los lectores entiendan qué es un *smart contract*, lo que significa *blockchain* y otras denominaciones relativas a estos contratos. Posteriormente se postula el ámbito de aplicación (*Arizona Housebill 2417*, 2017, section 44-7003) y los límites sobre los cuales actuarán estos contratos. En cuanto a este último punto, la normativa figa los efectos legales y la validez que tendrán los *smart contracts* al momento de ser utilizados, así como las condiciones que deben cumplir estos contratos al ser usados. Por ejemplo, la *section 10* de la *Illinois Bill 3575 (Blockchain Technology Act, 2019)* establece que no se negará el efecto legal o exigibilidad de un *smart contract* cuando este hubiese sido creado en una *blockchain* o una *blockchain* hubiese servido para su verificación. No obstante, el mismo texto normativo sostiene que los efectos, validez o exigibilidad serán denegados si la *blockchain* que contiene el *smart contract* no fuese capaz de retener y reproducir posteriormente el contrato o cualquier otra información.

6.3. Validez jurídica de los *smart contracts* en Singapur

Singapur es uno de los países más importantes en cuanto al uso y promoción de la tecnología *blockchain*, pues empresas tecnológicas especializadas en crear redes *blockchain* han sido contratadas por entidades de fundamental importancia en materia comercial para poder adaptarse a esta nueva tecnología. Un claro ejemplo de esto es la empresa tecnológica Perlin, la cual fue contratada por la *World Trade*

Organization para el uso de *smart contracts* y tecnología *blockchain* en los Incoterms® (lo cual implicaría la creación de smartincoterms® o smartincos) (Conley, 2019).

En primera instancia, seguramente uno pensará que Singapur, al ser una potencia respecto al desarrollo de la tecnología *blockchain*, debería contar a su vez con una normativa profundamente desarrollada al respecto. Sin embargo, llama la atención el caso de este país, pues la única norma existente al respecto es el *Electronic Transaction Act* (2010), norma que, además, tiene su origen en el año 2010 como respuesta de cumplimiento de la Convención sobre Uso de Comunicaciones Electrónicas (2007) y la Ley modelo sobre documentos transmisibles electrónicos (2017) (ambas emitidas por la UNCITRAL). De hecho, incluso esta normativa no es profunda en cuanto al tema, sino que simplemente se limita a enunciar una regulación general en su art. 6 “To avoid doubt, it is declared that information is not to be denied legal effect, validity or enforceability solely on the ground that it is in the form of an electronic record” (*Electronic Transactions Act*, 2010).²

6.4. Bolivia: desarrollo tecnológico en un país en progreso

Con el advenimiento de la era digital, la expansión del internet, y la creación de nuevas herramientas digitales, Bolivia, como casi todos los países del mundo, ha buscado adaptarse, en la medida de lo posible, a la nueva “Era Electrónica” que vive la sociedad. Para lograr este objetivo, las diferentes autoridades nacionales, a lo largo de los años, han buscado implementar un conjunto de estrategias que permitan al país desarrollarse bajo una nueva perspectiva tecnológica. Como ejemplo de esto se tiene la creación de instituciones públicas destinadas a la implementación del “Gobierno Electrónico”, tal es el caso de la

² Traducción: “Para evitar cualquier duda, se declara que no se negarán los efectos legales, validez o la exigibilidad de la información únicamente por el hecho de que la misma se encuentre en forma de registro electrónico”.

Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB) (Decreto Supremo [DS] 26553, 2002). La finalidad de esta institución es “proponer políticas, implementar estrategias y coordinar acciones orientadas a reducir la brecha digital en el país, a través del impulso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en todos sus ámbitos” (DS 26553, 2002, art. 4). Otra institución significativa en este ámbito es la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de la Información y Comunicación (AGETIC), creada mediante el Decreto Supremo 2514 de fecha 09 de septiembre de 2015. En este caso, la AGETIC se constituye como una institución pública descentralizada (DS 2514, 2015) cuyas funciones, entre otras, son:

- a) Elaborar, proponer e implementar políticas, planes y estrategias de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación para las entidades del sector público; b) Coordinar la implementación de las políticas, planes y estrategias de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación para las entidades del sector público. (art. 2).

Así también, el desarrollo e impulso de la tecnología en Bolivia se encuentran regulados en diferentes textos normativos, tanto como un objetivo que debe alcanzar el país como un mandato a todos los bolivianos. En este sentido, la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009) postula que “El Estado garantizará el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica en beneficio del interés general. Se destinarán los recursos necesarios y se creará el sistema estatal de ciencia y tecnología” (art. 103.I).

Si bien la Constitución Política apoya el desarrollo tecnológico, tal desarrollo debe tener (o cumplir) un objetivo específico, el cual es que el producto del desarrollo tecnológico y las investigaciones científicas provean un beneficio al interés general o, en palabras más claras, provean un beneficio directo a la sociedad boliviana. Para cumplir este

objetivo, como se postuló líneas anteriormente, existen instituciones que coadyuvan a esta misión.

Pero, además, existe también normativa especializada que actúa como un lineamiento jurídico base para el uso de la tecnología. Este es el caso de la Ley 164 (LGTTIC, 2011). Como lo establece su título, esta ley tiene como alcance a las Tecnologías de la Información y Comunicación. La pregunta acá es ¿qué se entiende como Tecnologías de la Información y Comunicación? Es un conjunto de tecnologías que, a través de señales ópticas o electromagnéticas (Ministerio de Hacienda de Costa Rica citado por Agramont, 2002), permiten el almacenamiento, recuperación, proceso y comunicación de información (Ortí, 2012). En consecuencia, el Estado boliviano, a través de sus instituciones y normativa, debe procurar el desarrollo e implementación de tecnologías TIC's.

Esta ley, además, regula diversos temas tecnológicos, como la validez jurídica de los documentos y firmas digitales (LGTTIC, 2011, arts. 78-84) o el comercio electrónico (LGTTIC, 2011, arts. 85-88) o contratos electrónicos, entre otros.

Al respecto, tanto los principios postulados por la LGTTIC (2011, art. 5) como la regulación del comercio electrónico (LGTTIC, 2011, arts. 85-88) serán de gran ayuda para la presente investigación, pues a través de los principios de Innovación Tecnológica y Neutralidad Tecnológica (LGTTIC, 2011, art. 5.6-7) y la validez jurídica que obtienen los contratos electrónicos (LGTTIC, 2011, art. 86) será posible el sometimiento de los *smart contracts* en el ordenamiento jurídico boliviano.

Se debe resaltar que, si bien Bolivia apoya el desarrollo tecnológico (según su normativa), esto solamente sucede en la teoría, pues durante los últimos años se emitieron normas que cierran el desarrollo tecnológico; tal es el caso de la firma electrónica. En Bolivia, el uso de firmas electrónicas está restringido al estándar RFC5280 establecido

por la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 202/2019). Esto impide a los usuarios utilizar otro tipo de firma electrónica reconocida en otro país, que no cumpla con los estándares bolivianos. Esto reduce las posibilidades de utilizar documentos electrónicos, como los *smart contracts* bajo determinadas situaciones.

Otro caso importante se da en situaciones en las que la ley requiere la verificación de un intermediario, como en contratos relacionados con bienes registrales. En estos casos, el *smart contract* debe contar con una firma permitida por el Estado; de lo contrario, se considerará solo como un documento privado y no tendrá la fuerza de un documento público. Por lo tanto, la aplicación de *smart contracts* actualmente está restringida a ciertos tipos de contratos hasta que existan lineamientos jurídicos adecuados.

Un tercer problema radica en el uso de criptoactivos. Bolivia, a través de su Banco Central, prohíbe el uso de criptoactivos, toda vez que éstos supuestamente no poseen un alto grado de seguridad ni se encuentran regulados por algún país, además de ser una tecnología de naturaleza descentralizada (Resolución de Directorio 044/2014; Resolución de Directorio 144/2020). En consecuencia, es imposible utilizar tecnología *blockchain* que dependa de criptoactivos. Aun así, dicha normativa es confusa y posee diversos vacíos legales que pueden ser subsanados fácilmente a través de una redacción clara y hecha por legisladores que entiendan del tema (que es una de las dificultades divisadas por entendidos en el tema) (García Onofre et al., 2023).

7. Conclusiones

7.1. La contratación electrónica y la revolución de la automatización

La contratación electrónica ha supuesto para el derecho una revolución en el intercambio de bienes y servicios. Dicha revolución es

consecuencia de la inmediatez entre conexiones surgida gracias a herramientas como el internet. En este sentido, esta nueva modalidad de contratación no solo ha permitido un mayor y más rápido desarrollo del comercio, sino incluso la existencia de nuevos tipos de contratos que precisan del uso de la tecnología moderna, siendo los más conocidos los siguientes tipos de contratos:

- Contrato Electrónico
- Contrato Informático
- Contrato Telemático
- Contrato Online
- Contrato Digital

No obstante, con el pasar de los años, la contratación electrónica ha sufrido cambios a raíz de la aparición de tecnologías autónomas, como el uso de contratos autónomos, la inteligencia artificial y el IoT. Esta tecnología permite, actualmente, que incluso las contrataciones ya no sean solamente rápidas y sin barreras, sino también autónomas (en cierto grado). En consecuencia, es posible decir que se han creado nuevas submodalidades de contratación que, además de utilizar tecnologías como el internet, aprovechan el surgimiento de la automatización a su favor, tal es el caso de la contratación inteligente, cuyo objetivo es la autoejecución de las cláusulas de un contrato sin la necesidad de la intervención de un humano (excepto para la programación del software que permita dicha autoejecución).

7.2. Los *smart contracts*: un nuevo paso hacia la contratación automática

Los *smart contracts*, al ser subsumidos ante la TGC sí cumplen con los requisitos de ésta. Sin embargo, al analizar su objeto mediato, se concluye que los *smart contracts* no poseen un objeto propio. Por tal

motivo, es mejor pensar en los *smart contracts* no como contratos, tal cual lo es la compraventa, por ejemplo, sino como una submodalidad de contratación electrónica bajo la cual puede adaptarse cualquier contrato

Una de las características principales (y por la cual se prefiere crear esta submodalidad de contratación electrónica) es la autoejecución de cláusulas contractuales de manera autónoma. De esta manera, bajo esta submodalidad, se podrán clasificar e incorporar a todos aquellos nuevos contratos que surjan con el tiempo en razón que busquen la creación, modificación o extinción, de manera autónoma, de relaciones jurídicas de carácter patrimonial.

Esta submodalidad de contratación electrónica (los *smart contracts*), además, actúa utilizando tecnología descentralizada como las cadenas de bloques (esto puede cambiar según los avances tecnológicos que sean desarrollados); permite un cierto grado de anonimato a sus usuarios (dependiendo de la naturaleza de la *blockchain*), transparencia y dinamismo, debido a su interconexión con aparatos electrónicos, y un alto grado de seguridad debido a la protección de las *blockchain* respecto a la información contenida en ésta.

7.3. Los *smart contracts*: doble naturaleza y capacidad electrónica

El conflicto principal de los *smart contracts* radica en la doble naturaleza jurídica-informática. A partir de ella surgen subconflictos como la protección de los *smart contracts* sobre el desarrollo de su software mediante normas de propiedad intelectual. En un ámbito jurídico se discute si estos *smart contracts* pueden o no ser entendidos como contratos. Al respecto, se ha desarrollado el concepto de *smart legal contracts*, que simplemente son contratos ejecutados utilizando la tecnología de los *smart contracts*.

Otro de los temas a tocar es la capacidad y limitaciones del *smart contract* respecto al cumplimiento del contrato. La característica *smart* y su capacidad de interconexión con dispositivos IoT, permite a los

smart contracts suscribir otros contratos accesorios con el fin de obtener el cumplimiento del contrato principal; v.gr. suscripción de un contrato de transporte. No obstante, legalmente estos contratos o tienen validez, pues el *smart contract* no posee capacidad jurídica ni capacidad de obrar. Se debe crear un nuevo tipo de capacidad específica para las nuevas tecnologías automátatas; una “capacidad electrónica” que permita otorgar validez a los actos, no solo de este tipo de contratos inteligentes, sino a cualquier máquina o software inteligente autónomo.

7.4. Incorporación de los smart contracts en la legislación internacional y nacional

A nivel internacional existen dos tipos de estudios que dan paso a la regulación de los *smart contracts*. Por un lado, la normativa emitida por diferentes países del mundo, p.ej. Estados Unidos, Rusia y Singapur. Cada uno de estos países posee un grado propio de desarrollo normativo sobre el tema.

La segunda perspectiva se da a nivel de instituciones internacionales. Instituciones como la WTO, que se encuentra trabajando con empresas dedicadas a tecnología descentralizada para la emisión de los *smartincos*.

Bolivia, por su parte, no posee una regulación avanzada sobre el tema. La norma más importante a nivel tecnológico es la Ley 164 (2011) que, entre otras cosas, otorga validez jurídica a los contratos electrónicos y las firmas digitales y electrónicas. Sin embargo, sobre este último tema, el legislador comete un error al definir a la firma digital con el mismo concepto de la firma electrónica.

Por otro lado, Bolivia, aun teniendo una regulación general que apoya la tecnología, cuenta con regulación específica que cierra el uso de la tecnología, sobre todo si ésta es descentralizada; tal es el caso del uso de criptoactivos, los cuales, por el momento, son fundamentales para el funcionamiento de cadenas de bloques.

7.5. La incorporación de los *smart contracts* en Bolivia

Los *smart contracts*, y la tecnología autónoma, al ser aplicados a las contrataciones, permiten un flujo mucho más ágil, eficaz y seguro respecto al intercambio de bienes y servicios (comercio). Esto permite que las partes contratantes deban preocuparse menos por el cumplimiento de sus contratos y la seguridad de la información de sus negociaciones, entre otras cosas. A cambio, las partes pueden permitirse, por ejemplo, invertir el tiempo ahorrado por los beneficios de la contratación inteligente, en cerrar más negocios o incrementar el flujo de intercambio de bienes y servicios. Esta agilización, de alguna manera, además, afecta a su vez a la sociedad, pues mientras se dé un mayor flujo comercial, también se logrará aumentar la satisfacción de las necesidades de la sociedad.

Por supuesto, esto puede (y debería) ser aplicado por los Estados a fin de mejorar sus relaciones comerciales y procurar los beneficios de la tecnología para sus habitantes.

Bolivia, al contar con una gran diversidad de recursos, podría utilizar la tecnología de la contratación inteligente autónoma a fin de agilizar tanto sus exportaciones como importaciones, tanto a nivel privado como público. No obstante, para lograr esto, primero debe darse pie a la incorporación de esta tecnología en el ordenamiento jurídico boliviano, además de realizar ciertas modificaciones.

Para esto, sería imprescindible que el Estado emita una normativa que incorpore a los *smart contracts* al ordenamiento jurídico y que permita el uso de tecnología descentralizado, criptoactivos y otras nuevas tecnologías. Esta normativa, al contrario de la vista en el acápite 6.4., debe provocar un verdadero desarrollo e impulso tecnológico. Por lo tanto, dicha normativa debe tener un balance entre flexibilidad (por ejemplo, que no limite el uso de la firma digital y otras tecnologías pertinentes) y cierta rigidez, imponiendo ciertos límites a fin de que el uso de esta tecnología no sea contrario al ordenamiento jurídico

boliviano y/o las buenas costumbres, imponiendo multas, sanciones y/o penas.

Pero, dicha incorporación no solo debe darse de manera normativa, sino también práctica, porque de nada sirve una norma que en el papel otorga ventajas, pero en la realidad nunca es aplicada. De esta manera, para que los *smart contracts* (y tecnologías similares) logren ser eficaces en el país, se debe crear un entorno óptimo de funcionamiento a través de sistemas con tecnología actual, por ejemplo, utilizando los datos de las instituciones públicas. Este entorno, debería utilizar una tecnología *blockchain* de naturaleza mixta, es decir, que permita tanto al Estado como al particular tener un control sobre la información de que existe dentro de estas *blockchain*. Por supuesto, los particulares no podrán tener total control sobre dichas *blockchain*, pero si podrán ejercer un control sobre la transparencia de ciertas acciones del Estado, además de gozar de los beneficios de la automatización.

8. Referencias

- Agramont Loza, A. (2002). *Necesidad de regular el contrato de teletrabajo en la legislación boliviana para ampliar el mercado laboral* [Tesis de pregrado] Universidad Católica Boliviana "San Pablo".
- Allende López, M., & Colinda Unda, V. (2018, 28 de junio). Conoce los distintos tipos de blockchain. *Abierto al Público*. <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/tipos-de-blockchain/>
- Arizona Housebill 2417, Regular Session 2417, First Regular Session, HB2417. (2017). <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/id/1588180/Arizona-2017-HB2417-Chaptered.html>
- Arizona Revised Statutes. (1956). <https://www.azleg.gov/viewdocument/?docName=https://www.azleg.gov/ars/44/07061.htm>
- ASALE, & RAE. (s.f.). Inteligente. En *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/inteligente>
- Ashari, F., Catonsukmoro, T., Mahendra Bad, W., Sfenranto, & Wang, G. (2020). Smart contract and blockchain for crowdfunding platform. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(3), 3036-3041. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/83932020>
- Bitnodes, (s.f.). *Bitnodes*. <https://bitnodes.io/>
- Blockchain Technology Act, HB3575. (2019). <https://ilga.gov/legislation/BillStatus.asp?GA=101&SessionID=108&DocTypeID=HB&DocNum=3575>
- Cadogan, M. S. (2023). *Enforcing smart legal contracts: Prospects and challenges*. JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/resrep47331>
- Cobb, A. L., Edwards, M. J., van Eecke, P., Faraqui, N. H., Garipis, S., d'Haenens, L., Hamelink, C. J., Haythornthwaite, C.,

- Jankowski, N., Johnston, D., Kroetsch, R., Leeuwis, C., Martin, P., Noordhof, M., Proulx, S., van Rossum, J., Roth, L., Shubert, I., Timmers, P., ... Van Fleteren, L. (1999). *Cyberidentities*. University of Ottawa Press; JSTOR. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1cn6rfb>
- Código Civil [C.C.]. Decreto Ley 12760 de 1975 [vigente con modificaciones]. 6 de agosto de 1975 (Bolivia). <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/index.php/edicions/codigos>
- Código Civil de la Federación Rusa [CCFR]. 30 de noviembre de 1994 (Rusia). <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102033239>
- Comelles, C. A. (2020). Smart contracts o Code is Law: Soluciones legales para la robotización contractual. *InDret*, (2). <https://doi.org/10.31009/InDret.2020.i2.01>
- Connecticut Raised Bill 7310, January Session. (2019). <https://www.cga.ct.gov/2019/TOB/h/pdf/2019HB-07310-R00-HB.PDF>
- Conley, T. (2019, 26 de agosto). How can blockchain technology optimise Incoterms® 2020? *ICC - International Chamber of Commerce*. <https://iccwbo.org/media-wall/news-speeches/incoterms-rules-2020-blockchain-dorjee-sun-dap-fob-fca-exw-cfr-cpt/>
- Constitución Política del Estado [CPE]. 7 de febrero de 2009 (Bolivia).
- Convención de las Naciones Unidas sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales de 2005. 23 de noviembre de 2005. https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/es/06-57455_ebook.pdf
- Decreto Supremo 26553 de 2002. Implementación de nuevas tecnologías de información y comunicación. 19 de marzo 2002 (Bolivia). <http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/26553>

- Decreto Supremo 2514 de 2015. Creación de la AGETIC. 6 de septiembre de 2015 (Bolivia)
<http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/2514>
- Durán Ortiz, L. (2010). *Manual de derecho comercial: Parte general* (3ª ed.). Alexander.
- Echebarría Sáenz, M. (2017). Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain. *Revista de Estudios Europeos*, (70), 69-97
<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/28434>
- Electronic Transactions Act. (2010).
<https://sso.agc.gov.sg:5443/Act/ETA2010?WholeDoc=1>
- Fetsyak, I. (2020). Contratos inteligentes: Análisis jurídico desde el marco legal español. *Revista Electrónica de Derecho de la Universidad de La Rioja (REDUR)*, (18), 197-236.
<https://doi.org/10.18172/redur.4898>
- Friedman, T. (2007). *La Tierra es plana*. Mr. Ediciones.
- García Onofre, R., Flores Condori, A., & Vargas Flores, M. (2023). Proyecto de Ley PL-402/22-23. *Regulación de criptoactivos y tecnología financiera*. 29 de mayo de 2023 (Bolivia)
<https://diputados.gob.bo/wp-content/uploads/2023/06/PL-402-2022-2023.pdf>
- Gherzi, C. A. (1998). *Contratos civiles y comerciales* (4ª ed.). Astrea.
- Hanada, Y., Hsiao, L., & Levis, P. (2018). Smart contracts for machine-to-machine communication: Possibilities and limitations. *2018 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System (IOTAIS)*, 130-136.
<https://doi.org/10.1109/IOTAIS.2018.8600854>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill Education.
- Kaune Arteaga, W. (2011). *Teoría general de los contratos* (Vol. I). La Razón.

- Ley modelo de la CNUDMI sobre firmas electrónicas con la Guía para su incorporación al derecho interno de 2001. 5 de julio de 2001. <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/es/ml-elecsig-s.pdf>
- Ley modelo de la CNUDMI sobre documentos transmisibles electrónicos de 2017. 12 de julio de 2017, <https://doi.org/10.18356/1e2b914a-es>
- Ley 164 de 2011. Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación. 8 de agosto de 2011 (Bolivia). Gaceta Oficial.
- Lorenzetti, R. L. (1999). *Tratado de los contratos* (Vol. 3). Rubinzal-Culzoni Editores.
- Mason, S. (2021). *Electronic evidence and electronic signatures* (5^a ed.). University of London Press; JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1vbd28p>
- Melgarejo, P. N. (2016). El comercio electrónico y la contratación electrónica: Bases del mercado virtual. *Revista Foro Jurídico*. <http://ezproxibib.pucp.edu.pe:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&scope=site&db=edsvlx&AN=edsvlx.741285585>
- Morales Guillén, C. (1982). *Código civil concordado y anotado* (2^a ed.). Gisbert y Cia. S.A.
- Nakamoto, S. (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin.org*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Navarro Ameller, J. M. (2016). *Metodología jurídica*. Universidad Mayor REal y Pontifica de San Francisco Xavier de Chuquisaca.
- Nebraska Bill 695, Second Session, LB695. (2018). https://nebraskalegislature.gov/bills/view_bill.php?DocumentID=33913
- Núñez, J. (2019). *Manual de criminalística* (3^a ed.). El original-San José.

- Ortí, C. B. (2012). *Las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje*. Universitat de València. <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Redacción. (2018). *Santander utiliza por primera vez el «blockchain» para votar en una junta*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/vida/20180517/443636366467/santander-utiliza-por-primera-vez-el-blockchain-para-votar-en-una-junta.html>
- Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 202/2019. (16 de abril de 2019) Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (Bolivia). <https://ecrb.att.gov.bo/ATT-DJ-RAR-TL-LP-202-2019.pdf>
- Resolución de Directorio 044/2014. (6 de mayo de 2014). Banco Central Bolivia.
- Resolución de Directorio 144/2020. (15 de diciembre de 2020). Banco Central de Bolivia.
- Ríos López, Y. (2019). La tutela del consumidor en la «contratación inteligente». Los «smart contracts» y la «blockchain» como paradigma de la Cuarta Revolución industrial. *Revista Consumo y Empresa*, (9), 1-12. <https://vlex.es/vid/tutela-consumidor-contratacion-inteligente-756319901>
- Rühl, G. (2020). Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts? En B. Cappiello & G. Carullo (Eds.), *Blockchain, Law and Governance* (pp. 159-180). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52722-8_11
- Savelyev, A. (2017). Contract Law 2.0: ‘Smart’ Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law. *Information & Communications Technology Law*, 26(2), 116-134. <https://doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>
- Shubert, I., Cobb, A. L., Edwards, M. J., van Eecke, P., Faraqui, N. H., Garipis, S., d’Haenens, L., Hamelink, C. J., Haythornthwaite, C., Jankowski, N., Johnston, D., Kroetsch, R., Leeuwis, C., Martin, P., Noordhof, M., Proulx, S., van Rossum, J., Roth, L.,

- Shubert, I., ... Van Fleteren, L. (1999). *Cyberidentities: Canadian and european presence in cyberspace* (L. d'Haenens, Ed.). University of Ottawa Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1cn6rfb.4>
- Stark, J. (2016, 6 de abril). *Making sense of blockchain smart contracts*. CoinDesk. <https://www.coindesk.com/markets/2016/06/04/making-sense-of-blockchain-smart-contracts/>
- Szabo, N. (1994). *Smart Contracts*. Universiteit van Amsterdam. <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>
- Vargas Zambrana, L. (s.f.). *Ciencias forenses* [Manuscrito inédito].
- Weingärtner, D. T. (2019). *Tokenization of physical assets and the impact of IoT and AI*. Theblockchaintest.com. <https://cognizium.io/uploads/resources/NA%20-%20Tokenization%20of%20physical%20assets%20and%20the%20impact%20of%20IoT%20and%20AI%20-%202019%20-%20NA%20-%20Paper.pdf>
- WTO Conference Services. (2021, 9 de abril). *1. Comerciar en tiempos de pandemia—SPA* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=s0LZAdjbc1c&t=4893s>