Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Jurisprudencia

Escuela de Derecho

Plan de disertación previo a la obtención del título de abogada

Tema de trabajo de titulación:

Smart Legal Contracts, *blockchain* y el Derecho Ecuatoriano: Un enfoque hacia la regulación efectiva en el mercado digital

Autora:

Ariel Birnberg Acuña

Docente sugerido para la dirección:

Gandhi Vela Vargas LL.M.

Quito, octubre, 2024

A Night, por acompañarme en mi desvelo; y a Noham, por siempre creer en mí.

Resumen

El estudio analiza la legislación referente a Smart Legal Contracts y las nuevas tecnologías que emplea para su funcionamiento, determinando la posibilidad de una regulación eficaz para estos conceptos y su utilidad dentro del mercado digital. A través del análisis del derecho comparado, se observa la eficacia de los ordenamientos jurídicos ante el aumento de transacciones realizadas a través de sistemas *blockchain* y la utilización de Smart Legal Contracts y Smart Contracts. Se analiza la regulación y conceptualización de Smart Legal Contracts y tecnologías relacionadas, además se toma en cuenta a la Disposición General Cuarta de la Ley de Compañías ecuatoriana como precedente para la posible regulación de estos conceptos. De esta manera, se proporciona un enfoque integral para abordar una posible regulación que resulte efectiva en el mercado digital y su flujo actual.

Abstract

The study examines the legal framework surrounding Smart Legal Contracts and the technologies that enable their functionality, assessing the feasibility of effective regulation and their relevance in the digital market. By comparing different legal systems, it evaluates how regulatory frameworks adapt to the growing number of transactions conducted via blockchain and the use of both Smart Legal Contracts and Smart Contracts. Additionally, the research explores the definition and regulation of these technologies, considering Ecuadorian Company Law as a reference for potential legal developments. This comprehensive approach aims to outline an effective regulatory framework suited to the dynamics of the digital economy.

Tabla de contenidos

1. Introducción 5
2. Utilización de Smart Legal Contracts en Ecuador 8
2.1. Impacto y regulación de los criptoactivos en el mercado digital ecuatoriano 9
2.2. Análisis de la normativa vigente en Ecuador sobre nuevas tecnologías y SLC 10
3. La *trustworthy technology* y la necesidad de regulación de Smart Legal Contracts 16
3.1. Necesidad de regulación de Smart Legal Contracts 16
3.2. Análisis comparado de modelos regulatorios de Smart Legal Contracts en otros países 20
4. Conclusiones 25
5. Recomendaciones 28
6. Referencias 29
7. Bibliografía 31

1. Introducción

La sociedad avanza a pasos cada vez más grandes, y es deber del sistema jurídico, mantenerse en vanguardia sobre temas que puedan afectar el orden social. La tecnología ha avanzado a lo largo de los años, marcando un hito importante cuando en 1969 nace Internet (Zheng, J. y Chuen Lee, D., 2023, p. 1) y junto con ello, el inicio de la creación constante de nuevas formas de optimizar la calidad de vida de las personas. El fenómeno de la web y sus variantes incrementan el nivel de interacción con el usuario, llegando hasta el punto de automatización de las acciones solicitadas por estos para hacer más eficiente cada una de ellas dentro del entorno digital.

El Internet sirvió de precedente para la creación de diversos conceptos innovadores que a lo largo del desarrollo tecnológico digital han sido adecuados para la creación de distintos tipos de web, cuyo análisis ubica los conceptos que serán abordados posteriormente y permite la delimitación del objeto de estudio para el presente trabajo.

Comenzando con la World Wide Web (WWW), o también llamada Web 1.0, que limitaba la interacción con el usuario a la mera lectura de la página que observaban, hasta la Web 3.0 que incluye sistemas descentralizados de almacenamiento de información, seguridad privada entre usuarios y criptoactivos (Zheng, J. y Chuen Lee, D., 2023, pp. 4-5).

Ahora bien, este estudio no se centra en el análisis conceptual y evolución del Internet, pero usa su trayectoria histórica con el fin de delimitar dos conceptos relevantes para el sistema jurídico ecuatoriano: contratos inteligentes (en adelante CI) y Smart Legal Contracts (en adelante SLC). Estos instrumentos están en diferentes tipos de web, tema relevante a considerar para el análisis de este estudio.

Inicialmente, es necesario precisar que la legislación ecuatoriana, en el Código de Comercio (CCo), en su Art. 77, define a los CI regulando aquellos contratos automatizados que

interactúan con el usuario a través de un mismo programa o por un tercero. Esto ubicaría a los CI regulados por el legislador ecuatoriano en la Web 2.0 o *web as a platform*, momento evolutivo del Internet que incrementa la interacción con el usuario, siendo las plataformas de redes sociales un claro ejemplo. Debido al incremento de usuarios en la *web as a platform*, esta segunda generación de la WWW ha llegado a utilizarse ávidamente en el comercio electrónico de criptoactivos (Zheng, J. y Chuen Lee, D., 2023, p. 4).

Por otro lado, los SLC no están regulados por la legislación ecuatoriana y, en segundo lugar, no se encuentran en la misma web que los CI. Los SLC se registran a partir de la Web 3.0, que Tim Berners-Lee la denomina *Semantic Web,* al tener la visión de un futuro donde las máquinas puedan mantener comunicación sin problemas, llegando a crear agentes inteligentes con el fin de facilitar la gestión de varios aspectos de la vida cotidiana (Zheng, J. y Chuen Lee, D., 2023, p. 5).

La Web 3.0 fue desarrollándose más con el pasar de los años, con la creación de mecanismos como la *blockchain* en el protocolo Bitcoin y la creación de Ethereum junto con la implementación de Smart Contracts (en adelante SC) y SLC en el comercio electrónico (Zheng, J. y Chuen Lee, D., 2023, p. 6). El término SC es creado por Nick Szabo por primera vez en 1994, definiendo a estos como un "Conjunto de promesas, especificadas en forma digital, incluyendo protocolos a través de los cuales las partes ejecutan las promesas" (Traducción realizada por la autora del presente trabajo) (Szabo, N., 1996, p.1).

La utilización de la *blockchain* es el elemento distintivo entre los CI y los SC ubicándolos incluso en diferentes momentos evolutivos del Internet, pero dentro de la categoría de instrumentos digitales que emplean *blockchain* existen dos conceptos que merecen su distinción, que, según la profesora Estrella Toral (s/f, p. 5), son los SC y los SLC. Los primeros hacen referencia a cualquier aplicación que use tecnología *blockchain*; por otro lado, los SLC

son verdaderos acuerdos de voluntades que generan derechos y obligaciones, que tienen objeto y causa.

Para el presente trabajo y en base a las fuentes mencionadas previamente, se entenderá como CI a los contratos comerciales que, a pesar de ser automatizados, no tienen relación alguna con el sistema *blockchain*; por otro lado, se entenderá a los SC de tal forma que a pesar de ser automatizados e incluir el sistema *blockchain* en su funcionamiento, no necesariamente se habla de un acuerdo de voluntades que generen derechos, obligaciones y que tengan objeto y causa lícita. Finalmente, los SLC se entenderán como acuerdos de voluntades que generan derechos, obligaciones con objeto y causa, utilizando un sistema *blockchain* como mecanismo de almacenamiento y verificación de datos para su auto ejecución. De esta forma, no se debe entender a toda plataforma que use *blockchain* como un SLC ni a todo SC como un contrato propiamente dicho.

Este estudio se enfoca en el concepto como SLC para aquellos acuerdos de voluntades con derechos, obligaciones, consentimiento libre de vicios, objeto y causa (CC, 2005, arts. 1453 y 1461); y, como SC a aquellas aplicaciones en el mercado que utilicen el sistema *blockchain* o similares como las Descentralized Autonomous Organizations (DAO), sin la necesaria creación de derechos, obligaciones con objeto y causa determinados generados por un acuerdo de voluntades.

El objetivo de analizar a los SLC se basa en la existencia de normativa extranjera y las regulaciones que existen respecto a la tecnología *blockchain* y de SLC, y con base en el análisis de derecho comparado, analizar qué características debe tomarse en cuenta para una regulación de SLC y tecnologías afines. Además de considerar la poca regulación existente en el sistema jurídico ecuatoriano como precedente para establecer conceptos clave para la regulación de SLC como es la *blockchain* y otros conceptos ya definidos en el sistema jurídico ecuatoriano,

manteniendo incluso la homogeneidad en conceptos generales proporcionados por el sistema jurídico. Tomando en cuenta la relación de confianza en la que se basan mayormente las aplicaciones ubicadas a partir de la Web 3.0 y si es necesaria y útil su regulación, considerando dicha confianza dentro del contexto jurídico ecuatoriano.

2. Utilización de Smart Legal Contracts en Ecuador

Explicado de una forma sencilla, un SLC es un contrato celebrado de manera digital que mediante lenguaje de programación, a través de una plataforma que ocupa la tecnología *blockchain*, y que tiene la particularidad de que se autoejecuta, genera derechos y obligaciones que emanan del contrato y se cumplen de manera automática sin tener que incitar a la contraparte del contrato para que dé cumplimiento a sus obligaciones y mucho menos, requerir de la justicia para obtener el cumplimiento forzado de las mismas (Larraechea y Orhanovic, 2020, p. 108).

Los SLC son utilizados para realizar transacciones, en su mayoría con criptoactivos, los cuales a través de la *blockchain* son vinculados a billeteras electrónicas. El proceso de ejecución de estos contratos está basado en lenguaje de programación condicional; esto hace que, una vez cumplidas ciertas condiciones programadas en el contrato, se ejecute automáticamente la transacción que fue aprobada por las partes mediante firma electrónica o por el sistema asimétrico RSA (Rivest-Shamir-Adelman) de criptografía de llaves públicas. Este mecanismo del consentimiento (Viedma, J., 2021, p. 32) es conocido por ser el mecanismo de funcionamiento de la plataforma Ethereum, con su criptoactivo Ether, utilizado como fuente de inversión en varios países, entre ellos y como objeto de análisis del presente trabajo, Ecuador.

2.1. Impacto y regulación de los criptoactivos en el mercado digital ecuatoriano

Debido al incremento de utilización de esta modalidad contractual en el mercado digital actual, junto con la relación que las nuevas tecnologías guardan con legislaciones a lo largo del planeta, es relevante analizar los conceptos digitales por su considerable impacto en la sociedad hoy en día.

Tomando en cuenta que el Internet es considerado una General-Purpose Technology (GPT), que se define principalmente por su naturaleza penetrante en la inversión de tecnologías complementarias innovadoras, es una GPT de la comunicación que ha llegado a diversas áreas, como la comercial (Massachusetts Institute of Technology, 1998, p. 145) y que ha trascendido con el tiempo, incrementando su desarrollo para la eficiencia del mercado. Al ser los SLC parte de la Web 3.0 y otras redes similares, se contrasta el impacto que tiene el Internet en la sociedad y los avances dentro del comercio electrónico en comparación a los conceptos regulados en el sistema jurídico ecuatoriano.

Lo que a nivel global se visualiza según la XII Edición Informe de Tendencias de Medios de Pago de Minsait Payments es que, en Latinoamérica, el 46% de la población adulta bancarizada ha decidido invertir en criptoactivos, pero apenas el 8% de estas ha comprado criptomonedas. De estos porcentajes, Ecuador representa el 18,2% y el 13,33%, respectivamente, convirtiéndose en el segundo país latinoamericano con mayor disposición a incluir a los criptoactivos como fuentes de inversión o flujo de capital (Minsait Payments, Afi y The Cocktail Analysis, 2022).

Como indican estas estadísticas, en el Ecuador existe un registro considerable del flujo de mercado electrónico con criptoactivos, que emplean plataformas como Bitcoin o Ethereum para su comercialización. A pesar de que cada plataforma funcione de manera particular, al ser

activos digitales utilizan el sistema *blockchain* para almacenar toda la información de la transacción.

La creciente demanda de utilización de estas plataformas y, como consecuencia, el incremento de adquisición de criptoactivos en el Ecuador, generan mayor necesidad de entendimiento desde la perspectiva legal a partir de la Web 3.0, con el fin de obtener una efectiva regulación capaz de mantener el orden dentro del entorno digital que para muchos no entra en la esfera de control del Estado, resultando en transacciones con objetos ilícitos que atentan contra el orden público. Lo que resalta la relevancia del presente análisis para determinar la necesidad y utilidad de regulación de los SLC para prevenir su utilización en objetos o causas ilícitas.

2.2. Análisis de la normativa vigente en Ecuador sobre nuevas tecnologías y SLC

Respecto a SLC, poco cabe analizar de la legislación ecuatoriana; de hecho, la falta de normativa vigente que contribuya con este apartado lo vuelve complejo en su analisis. Sin embargo, la normativa sí define e incluso permite como modalidad de venta a la tokenización de acciones que se emiten a través de "certificados tokenizados" almacenados en la *blockchain*. Sobre esto, la Ley de Compañías ecuatoriana (en adelante LC) (1999) desde el 2020 en la Cuarta Disposición General agregada por la Ley 0 promulgada en el Registro Oficial Suplemento No. 347 de 10 de diciembre de 2020 textualmente dispone:

> "CUARTA. - Las acciones de una compañía anónima o de una sociedad por acciones simplificada podrán estar representadas por certificados tokenizados. Las demás especies societarias no podrán representar sus acciones, participaciones o cuotas sociales en certificados tokenizados. Para los efectos previstos en esta Disposición General, se entenderá como certificado tokenizado a la representación de las acciones en un formato electrónico que cumpla con las siguientes condiciones:

a) Que la información se encuentre organizada en una cadena de bloques o en cualquier otra red de distribución de datos o tecnología de registro y archivo de información virtual, segura y verificable; y

b) Que la información incorporada a un certificado tokenizado pueda ser transferida electrónicamente. El tenedor del certificado tokenizado podrá transferirlo a una tercera persona.

La notificación de la cesión de un certificado tokenizado deberá ser enviada a la correspondiente red de distribución de datos que hubiere sido implementada para la emisión de los mencionados certificados tokenizados. Esta notificación será efectuada por el cesionario al representante legal, para lo cual utilizará su firma de red. Para los efectos previstos en esta Disposición General, se entenderá como firma de red a una cadena de caracteres alfanuméricos que, al ser transmitida por el remitente a la correspondiente red de distribución de datos u otra tecnología de registro y archivo de información virtual, proporcione garantías razonables al receptor acerca de la posesión del remitente de la llave criptográfica asimétrica asociada con la red de distribución que proteja la identidad digital de su portador.

Se entenderá como cadena de bloques o *blockchain* a la tecnología de registro y archivo de información virtual que organiza los datos en bloques encadenados cronológicamente por una función algorítmica encriptada y confirmada por un mecanismo de consenso. Esta tecnología será distribuida, encriptada y verificable en tiempo real. Una vez agregada la información, los registros de la cadena de bloques serán inmutables. A pesar de su validez inter-partes, la transferencia de un certificado tokenizado surtirá efecto contra la compañía y terceros a partir de su inscripción en el Libro de Acciones y Accionistas organizado en una cadena de bloques o en cualquier otra red de distribución de datos o tecnología de registro y archivo de información virtual, segura y verificable.”

A pesar de no tratarse de SLC, es importante destacar la implementación y reconocimiento del uso de *blockchain* para la tokenización de acciones en sociedades anónimas

(en adelante SA) y sociedades por acciones simplificadas (en adelante SAS) que, a pesar de ser limitado su uso a estos tipos de sociedades y ámbito societario de manera general, cabe enfocarse en el reconocimiento que la ley hace de la utilización de sistemas de almacenamiento con uso de *blockchain* y brindando un concepto clave de esta:

> "Se entenderá como cadena de bloques o blockchain a la tecnología de registro y archivo de información virtual que organiza los datos en bloques encadenados cronológicamente por una función algorítmica encriptada y confirmada por un mecanismo de consenso"

Además, dentro de los criterios que establece para entender a un certificado tokenizado, limita la información que debe entenderse como certificado tokenizado estableciendo dos criterios clave:

> "[…] la representación de las acciones en un formato electrónico que cumpla con las siguientes condiciones:
>
> a. Que la información se encuentre organizada en una cadena de bloques o en cualquier otra red de distribución de datos o tecnología de registro y archivo de información virtual, segura y verificable; y
> b. Que la información incorporada a un certificado tokenizado pueda ser transferida electrónicamente […]" (LC, 1999, p. 317).

El primer literal permite otros sistemas para almacenar y registrar acciones a través de certificados tokenizados, no únicamente la *blockchain*, que cuenten con almacenamiento de datos utilizando tecnología de red o cadena de bloques, implicando entonces que otros sistemas más avanzados como los *Directed Acyclic Graphs* o DAGs sean sistemas autorizados por la ley ecuatoriana para almacenar y generar acciones a través de certificados tokenizados. A diferencia de la *blockchain* tradicional, los DAG no tienen una estructura secuencial de bloques ni la necesidad de minería para la validación de la información contenida que se pretende almacenar (Gao, Y., Liu, Y., Wen, Q., Lin, H., Chen, Y., 2020, p. 4).

Respecto al último literal, la ley limita la posibilidad de realizar transacciones con información que no pueda transferirse electrónicamente, ya sea que por su naturaleza no pueda ser digitalizada o que no pueda digitalizarse totalmente. Sin embargo, debido a la tokenización de activos es posible si puede ser transferible electrónicamente, lo que en consecuencia permite su transferencia a través de la *blockchain* u otras tecnologías similares (Toral Lara, E., s/f, p. 16).

La LC permite y reconoce que estas nuevas tecnologías se utilicen para la transferencia de acciones, además, la Disposición General define a la *blockchain*, estableciendo un precedente para otros instrumentos digitales que emplean cadena de bloques como sistema de almacenamiento y registro de información al definirla como una "tecnología de registro y archivo de información virtual que organiza los datos en bloques encadenados cronológicamente por una función algorítmica encriptada y confirmada por un mecanismo de consenso". (LC, 1999, p. 317) y la caracteriza por ser una red distribuida, encriptada, inmutable y verificable en tiempo real.

Se menciona a la "firma de red" como parte del proceso para la transferencia reconocida de acciones a través de certificados tokenizados, misma que según la LC es:

> "Una cadena de **caracteres alfanuméricos** que, al ser transmitida por el remitente a la red de distribución de datos u otra tecnología de registro y archivo de información virtual, proporcione garantías razonables al receptor acerca de la posesión del remitente de la llave **criptográfica asimétrica**, asociada con la red de distribución, que proteja la identidad digital de su portador" (LC, 1999, p. 317) (El resaltado fue agregado por la autora del presente trabajo).

Este proceso es el que debe seguir un poseedor de certificado tokenizado para transferirlo a un tercero, debiendo hacerse una notificación a la red de distribución de datos que se utilizó para la emisión de estos certificados tokenizados, siendo necesaria la firma de red en la notificación del cesionario al representante legal.

La firma de red, conforme a la definición establecida por la Ley de Certificación, se compone de una secuencia alfanumérica. Además, cumple con la función de certificar la veracidad del origen del emisor de la transferencia mediante el uso de criptografía asimétrica. Este proceso hace referencia al método Rivest Shamir Adleman (en adelante RSA), el cual emplea un sistema de claves (privada y pública) para la autenticación de los datos; que es además, el mecanismo de autenticación de datos que los SLC emplean de manera general.

Los SLC funcionan con identificaciones a través del método RSA y emplean criptografía asimétrica con el uso de claves públicas y privadas para validar y desencriptar las transacciones (Sangroniz, 2004, ps. 151 y 152). Este método, según Nwosu Anthony Ugochukwu, S. B. Goyal, Anand Singh Rajawat y Muhammad Aslam (2022, p. 16), es un algoritmo de criptografía asimétrica donde las llaves privadas y públicas son utilizadas para la encriptación de datos. Este método de criptografía asimétrica una vez se integra al SLC, autentica los mensajes de datos enviados.

Este método se asemeja a la definición proporcionada por la LC (de la firma de red, que textualmente dice:

> "Una cadena de caracteres alfanuméricos que, al ser transmitida por el remitente a la correspondiente red de distribución de datos u otra tecnología de registro y archivo de información virtual, proporcione garantías razonables al receptor acerca de la posesión del remitente de la **llave criptográfica asimétrica** asociada con la red de distribución que proteja la identidad digital de su portador" (El resaltado es agregado por la autora del presente trabajo) (LC, 1999, p. 317).

La llave criptográfica asimétrica mencionada en la disposición general hace alusión al método RSA que como se describió previamente, comprende un sistema asimétrico de llaves públicas y privadas para validar la información de los mensajes de datos enviados. Pero el

hecho de mencionar a breves rasgos al método RSA, no implica el reconocimiento de SLC en la legislación ecuatoriana pues a pesar de existir algunas funciones similares a SLC respecto a la transferencia de acciones a través de certificados tokenizados, no implica que se trate de un SLC.

Cabe recalcar que este trabajo no sugiere que la disposición general citada se refiere a SLC, lo que se pretende lograr con este análisis es poder determinar si esta disposición cuarta figura como precedente legal para una futura regulación de SLC en el Ecuador, ya que no solamente contempla aspectos relevantes para la gestión y tramitación efectiva de la transferencia de acciones por medio de certificados tokenizados sino que, a su vez, define los conceptos que pueden servir como base para regular el funcionamiento de un SLC.

Contamos con la inclusión de la tecnología *blockchain* o similares y la tokenización de acciones para su representación y almacenamiento que, a pesar de limitar el uso al área societaria, las definiciones proporcionadas para un mejor entendimiento de la naturaleza del funcionamiento de los certificados tokenizados y el sistema de red utilizado para el almacenamiento de sus datos; marcan un hito importante en la legislación ecuatoriana y contribuye con la regulación de algunas de las nuevas tecnologías que se analizan en el presente estudio.

Es por esto, que se requiere de un análisis realista sobre los conceptos abordados que, por su naturaleza, distan de cualquier figura contemplada por el sistema jurídico ecuatoriano que, a su vez, permite a través de vacíos legales, el *trading* de objetos que podrían no estar permitidos de comercialización. Para determinar si sería efectiva una regulación adecuada de SLC, cabe hablar de la relación de confianza del entorno digital en el que se desenvuelven las transacciones mediante este instrumento.

3. La *trustworthy technology* y la necesidad de regulación de Smart Legal Contracts

Primeramente, es necesario definir qué es la *trustworthy technology* y cuál es su relación con los SLC. Según Beena Ammanath (2022, p. 161), la tecnología tiene un impacto directo en aspectos fundamentales para la confianza humana, tales como la transparencia, la privacidad y la capacidad de ofrecer explicaciones claras sobre su funcionamiento. Estos elementos son esenciales para generar la confianza necesaria en las acciones que las personas realizan empleando tecnología. Sin estos criterios, la aceptación y el uso de la tecnología se ve considerablemente restringida. En síntesis, una *trustworthy technology* es la superposición de las dimensiones de confianza mencionadas y el funcionamiento técnico de un avance tecnológico logrando con esto, el funcionamiento necesario de la tecnología con base en los principios y valores que le permiten mantener esa confianza (Ammanath, B., 2022, p. 161).

Los SLC, así como otras plataformas que se encuentran en la Web 3.0 o siguientes, se basan en códigos que, una vez programados e integrados en la *blockchain*, se vuelven inalterables, característica que es observada por los participantes de la *blockchain* por la función de acceso público que esta tiene. Por eso quienes se desenvuelven comercialmente, hablando dentro del entorno de la Web 3.0 y otras redes similares, confían en ese sistema y en la forma en que se desarrolla el mercado digital con base a este. El cumplimiento de las obligaciones no resulta una preocupación para las partes contratantes debido a la naturaleza autoejecutable de los SLC que, al emplear un código booleano, se basa en la ejecución de una acción específica una vez cumplidas las condiciones programadas para su ejecución (Toral Lara, E., s/f, p. 7).

3.1. Necesidad de regulación de Smart Legal Contracts

La LC ha proporcionado un precedente importante para la regulación de SLC, que, a pesar de referirse al ámbito societario, las definiciones contenidas en la Disposición General

Cuarta marcan una base dentro del sistema jurídico ecuatoriano. Usándose una guía para el legislador al regular a los SLC.

Pero estas tecnologías, como previamente se introdujo, comprenden las denominadas *trustworthy technology*, que basan su funcionamiento no solo en la utilización de tecnología avanzada e innovadora, sino en la confianza que genera para las personas que las utilizan. Los SLC se crearon en base a un contexto criptoanárquico-cypherpunk, que además de no querer la intervención de un tercero imparcial que regule y controle las transacciones que realicen, también se pretende obtener un nivel de seguridad considerable sobre la propiedad privada de cada usuario.

Según la profesora Estrella Toral Lara, no todos los SC son SLC y respecto a estos últimos, hace referencia a Salvador Coderch (2018) que afirma que, a pesar del posible e inevitable desplazamiento de los contratos suscritos de forma tradicional por los SLC, estos no pueden operar en el vacío legal (s/f, p. 13). Por eso analiza a los SLC rigiéndose por la legislación española sobre contratos, determinando que la necesidad de existencia de los elementos de validez de estos también aplica para SLC ya que por su naturaleza estos no cambian, únicamente se modifica su forma o modo de ejecución.

Si se regula de la misma manera que la profesora Toral sugiere, la legislación ecuatoriana caería en un particular conflicto. Si bien la normativa contractual realizada por el Código Civil (CC) y el Código de Comercio ecuatoriano (CCo) regula los aspectos tanto del entendimiento propio de los distintos tipos contractuales y los derechos y obligaciones de cada tipo, así como el procedimiento pertinente para controlar cada figura contractual y sus efectos, también provistos en el Código Orgánico General de Procesos (COGEP); por su forma, como la profesora Toral explica, configura una modalidad diferente de contratación.

Utilizando esa línea de análisis, la legislación que aplicaría en este caso sería la general de contratos, comenzando esta desde el Libro IV del Código Civil ecuatoriano, que regula varios aspectos de los diversos tipos de contratos existentes en la legislación ecuatoriana, a lo que cabe mencionar que, salvo ciertos casos específicos, la ley no prohíbe la celebración de contratos a través de sistemas *blockchain* o similares. Lo que sí se regula es el comercio electrónico, a través de la Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos (LCEFEYMD), que valida la contratación a través de mensajes de datos, siendo estos enviados entre las partes contratantes, en este caso, el emisor y receptor (LCEFEYMD, 2002, arts. 44 y 45).

Esta regulación también incursiona considerablemente en la regulación de las nuevas tecnologías y el mercado digital, sin embargo, no sería aplicable para regular SLC o tecnologías afines por la automatización que los distingue. Los mensajes de datos serían enviados entre los sistemas que sostienen el funcionamiento de SLC a través del mecanismo *Machine to Machine* (M2M), que se conoce por establecer condiciones que permiten a un dispositivo intercambiar la información bidireccionalmente con una aplicación vía una red de comunicación de tal forma que el dispositivo o aplicación funcione como la base para este intercambio de información (Boswarthick, D., Elloumi, O. y Hersent, O., 2012, p.2).

Como previamente se destacó, el hito histórico precedente para explicar la razón del funcionamiento conocido de los SLC, proviene de un contexto histórico criptoanárquico, pensamiento que surgió con el fin de limitar la intervención estatal en las transacciones que se realizan desde la Web 2.0 y siguientes. Por la criptografía, se logra este cometido manteniendo en secreto la información con encriptación de datos, surgiendo métodos para emplear la criptografía, entre ellos, el ya mencionado método RSA de criptografía asimétrica.

El movimiento cypherpunk va de la mano con el pensamiento criptoanarquista, con la diferencia de que pretende mantener la encriptación y el secreto que esta proporciona,

asegurando la privacidad y la información de quienes intervengan en los procesos que utilizan criptografía para mantener en secreto los datos.

Es decir, el movimiento cypherpunk y el pensamiento criptoanarquista forman el nicho del que surge los SLC, resultando en un instrumento que además de garantizar la no interferencia de terceros, como el Estado, también garantiza la seguridad y privacidad entre los participantes, protegiendo lo más posible su información por medio de la criptografía.

Sus antecedentes históricos funcionan para el entendimiento de la relación de confianza existente por parte de los usuarios respecto a la tecnología de los SLC. El fomento de la confianza plena en el funcionamiento efectivo de SLC genera cierto grado de dificultad para su regulación a través del sistema jurídico ecuatoriano que, por medio de la administración pública, ejerce sus facultades para el cumplimiento de lo establecido en la ley. La confianza propicia el escenario adecuado para que los usuarios confíen en el sistema que de por sí ha sido regulado por su trayectoria histórica de funcionamiento, que sumado su origen criptoanárquico-cypherpunk, es su propósito tener menor intervención de terceros que actúen como agentes reguladores e intermediarios.

Este contexto histórico e ideológico, podría interpretarse incluso como una autorregulación del mercado digital de la Web 3.0, ya que debido a la ideología y movimiento del que surgen los SLC, se han creado diversas herramientas para la utilización correcta de SLC. Con esto, se hace alusión al funcionamiento de SLC sin errores y sin vulneraciones a la privacidad de los usuarios, para lo cual existen herramientas que la misma comunidad que forma parte del mercado digital a partir de la Web 3.0 ha creado con el fin de volver aún más confiable el sistema en el que creen y utilizan.

Las auditorías de SLC son un mecanismo viable que dentro de la comunidad de usuarios que utilizan estos instrumentos, reduciendo el riesgo de error y posibles vulneraciones a la

privacidad. Además, el proceso de validación de información que realizan los nodos mineros a través de problemas matemáticos complejos para que la información pueda ser ingresada como bloques en la *blockchain* funciona como mecanismo de autenticación de datos. Este actúa como filtro para que la información que se necesita para realizar las transacciones sea veraz.

Por tanto, a pesar de ser posible la regulación de SLC a través del sistema jurídico vigente, cabe incursionar en la creación de normativa más específica para que logre abordar temas como la *blockchain*, el sistema M2M, entre otros, con el fin de obtener una regulación acertada sobre los SLC, evitando que estos propicien un escenario libre de control y con ello el fomento de prácticas ilícitas.

3.2. Análisis comparado de modelos regulatorios de Smart Legal Contracts en otros países

Respecto a los avances legales internacionales cabe destacar que, a pesar de no existir instrumentos ratificados en el Ecuador, la legislación de otros países ha tenido significativos implementos que, aunque no sean exhaustivos en tratar de regular los aspectos fundamentales de los SLC, si incursionan en la regulación e inclusión de su concepto en el comercio electrónico de cada país.

Estados Unidos, al ser el país de origen del movimiento que crea esta tecnología, es uno de los pioneros en reconocer legalmente a este instrumento. Cronológicamente hablando, existen algunos estados que ya han implementado tanto a la *blockchain* como a los SLC dentro de los lineamientos para regular el comercio electrónico.

Comenzando con el Estado de Arizona, en el estatuto de título 44 "*Trade and Comerce"* en el apartado 44-7061 "*Signatures and récords secured through blockchain Technology; smart contracts; ownership of informations; definitions",* emitido en el año 2017, en su literal C., menciona que los SC pueden existir en el comercio y por el hecho de tener términos relacionados con SC, no implica invalidez de este. Además, reconoce, en sus literales A. y B.,

tanto a la modalidad de firma electrónica como los contratos asegurados a través de tecnología *blockchain* como firma electrónica y contratos suscritos de forma electrónica, respectivamente.

En su literal E., esta sección establece los conceptos sobre los cuales se debe entender las disposiciones de los literales descritos en el párrafo anterior, para lo cual define a la tecnología *blockchain* como una tecnología de *ledger* distribuido, que utiliza un *ledger* replicado, distribuido, descentralizado y compartido; que puede ser público o privado, permisionado o no, o manejado por la economía *tokenizada* de cripto o sin *tokens*. Esta información es protegida con criptografía y es inmutable, auditable y proporciona verdad sin censura.

Asimismo, define al SC como un "*event-driven program*" que funciona en un *ledger* distribuido, descentralizado, compartido y replicado, que pueden tomar custodia sobre activos, capaces de ordenar la transferencia de activos en dicho *ledger*.

En 2018, el Estado de Tenessee promulgó el *Senate Bill 1662* en la primera sección número 47-10-201, define tanto a la *blockchain* como a los SC de la misma manera que la sección traducida de la legislación de Arizona emplea para definir estos conceptos. Distingue la modalidad electrónica de estos conceptos y reconoce su validez legal sin importar que se desarrollen en el entorno digital.

El Estado de Wyoming también reconoce la existencia de SC y *blockchain*, a través de la legislación SF0038 "*Decentralized autonomous organizations*" conocido como el "*Wyoming Decentraized Autonomous Organization Supplement";* define a los SC en su sección 17-31-102 (a) (ix) como una transacción automática, que a su vez es definida en la Sección 40-21-102 del Estatuto de Wyoming, titulo 40, capítulo 21 (2024) literal (a) (ii) como una transacción conducida o realizada parcial o totalmente por medios electrónicos o en archivo digital, de los cuales los actos o archivos almacenados electrónicamente no son revisados habitualmente por

un tercero para formar un contrato de manera ordinaria, trabajando bajo un contrato existente o cumpliendo una obligación requerida para la transacción.

California, también se une a la regulación de la blockchain en el *Bill 658 Chapter 857,* que designa un grupo de trabajo de *blockchain*, para que realice un análisis legal de varios aspectos comerciales relacionados con la *blockchain*, con el fin de mantener un control constante del mercado que emplea esta tecnología, Además, define la *blockchain* como un *ledger* descentralizado, matemáticamente seguro y cronológico.

Las regulaciones anteriores fueron de las pioneras en definir y regular aspectos relacionados con la *blockchain*, los criptoactivos y los SC, si bien algunas no determinan si se trata de SLC o SC, funcionan como referencias para la inclusión de estos instrumentos en aspectos comerciales generales, no solo definiendo algunos de estos conceptos, sino que, regulando su naturaleza jurídica, dentro del comercio electrónico y su validez legal dentro de este.

Respecto a Latinoamérica, además de la LC ecuatoriana, existen menciones y proyectos importantes en el desarrollo de la inclusión de estas nuevas tecnologías en otro país además de Ecuador. Tal es el caso de México, que en 2017 presentó la iniciativa *blockchain* HACKMX, con la propuesta de la integración de SC en la administración pública, fomentando la transparencia y la lucha contra la corrupción. Dicho proyecto formó parte de la gestión realizada dentro de la Estrategia Digital Nacional del Gobierno Federal de México, dentro de esta gestión, a modo de ejemplificación, se destaca la iniciativa presentada el 08 de abril de 2021, que reforma diversas disposiciones de legislación mexicana respecto a la emisión de certificados de depósito, permitiendo que estos sean emitidos de manera digital a través de la red *blockchain* con el fin de optimizar el proceso y reducir costos de transacción existentes en la emisión física de estos (Senado de la República Mexicana, 2021, p. 8).

A pesar de existir otras menciones a tecnologías afines de los SLC, como la Ley Bitcoin de El Salvador o la prohibición de Bolivia a utilizar este sistema y su criptoactivo, no figuran dentro del presente estudio al estar regulando la criptomoneda solamente, sin mencionar el trato legal que se tendrá respecto a las tecnologías base sobre las que funciona este sistema.

En lo que respecta a otros continentes, Malta, Estonia, Suiza, Reino Unido, Belarus, entre otros países, han incursionado en la regulación de *blockchain* y SC, definiendo los conceptos y delimitando sus ámbitos aplicación en base al sistema jurídico de cada país.

La implementación que estos países abordan respecto a SLC y tecnologías afines, se basa en la definición de los conceptos base y el análisis de los conceptos en relación con el sistema jurídico propio de cada país. Es decir, las menciones que estas tecnologías tienen en los sistemas jurídicos de otros países en su mayoría es investigativo, estableciendo una perspectiva objetiva sobre estos conceptos y cual puede ser su posible interpretación respecto a la legislación ya existente de cada país. En su mayoría se sugiere la implementación de diferentes reformas con el fin de poder regular los SLC y otras nuevas tecnologías para poder utilizarlas de forma controlada en cada país.

De las legislaciones analizadas se puede rescatar que la tecnología a partir de la Web 3.0 puede ser regulada bajo los lineamientos del comercio electrónico. Pero la *blockchain* como tal no puede estar regulada, son las transacciones o acciones dentro del mercado digital las que son reguladas por las legislaciones analizadas. Así como rescatan Fernando Ortiz Oróztico y la Dra. Claudia Rivera Hernández en su artículo “Análisis comparado del marco legal de la tecnología *blockchain* en países hispanohablantes y su aplicación en el sector público”, que tarde o temprano la tecnología y la ley se entrelazarán, citando a Lyons y Timsit (2019) quienes proponen dos vías para este cruce de conceptos:

La primera es la evolución de herramientas legales que contribuyan con el manejo y el entendimiento de las nuevas tecnologías tanto para autoridades como para profesionales del derecho, dichas herramientas son proporcionadas por medios tecnológicos innovadores también. El segundo es la evolución natural de los sistemas legales y regulaciones para temas de la *blockchain* o nuevas tecnologías similares o relacionadas (Ortiz, F y Rivera, C., 2022, pp. 15 y 16).

De las legislaciones analizadas previamente, se puede decir que la primera evolución está pasando actualmente, a través de los medios que la tecnología proporciona, se han realizado diversos análisis en conjuntos con la legislación vigente para que tanto la administración pública como los profesionales del Derecho logren un mayor entendimiento del tema para poder relacionarlo de manera efectiva con el sistema jurídico al que se someten, o, asimismo, logren proponer reformas a este.

Adicional a estos dos momentos, se propone también principios rectores que hacen referencia a los pronunciamientos antes mencionados en la Unión Europea sobre la tecnología *blockchain*, referentes principalmente al derecho público y derecho tributario. Se sugieren siete principios rectores, fundamentales para tomar decisiones frente a conflictos relacionados con la *blockchain*:

> “Crear definiciones sencillas pero útiles para definir al Blockchain.
>
> Comunicar las interpretaciones legales de la manera más amplia posible.
>
> Armonizar las leyes y las interpretaciones de la misma.
>
> Ayudar a los formuladores de políticas a comprender de qué se trata la tecnología.
>
> Trabajar primero en casos de alto impacto.
>
> Monitorear los usos de la tecnología que van saliendo y procurar que se vayan autorregulando.

> Crear una herramienta regulatoria que utilice Blockchain.” (Ortiz, F. y Rivera, C., 2022, p. 16)

Estos principios buscan proporcionar un marco de apoyo a los agentes judiciales, con el fin de lograr una comprensión más profunda de las nuevas tecnologías y, así, regular de manera efectiva su uso en el mercado digital. En este sentido, podemos destacar que en Ecuador ya se ha cumplido el primer principio, ya que, aunque se limita al ámbito societario, se ofrecen definiciones relevantes sobre *blockchain,* certificados tokenizados y firma digital, conceptos que abordan de manera precisa el funcionamiento del método criptográfico RSA, el mecanismo del *ledger* y la cadena de bloques de la *blockchain*.

En cuanto a los principios siguientes, vinculados al tema de la *blockchain*, Ecuador no ha realizado contribuciones significativas respecto a la interpretación legal que proponen los autores en relación con *blockchain* o tecnologías similares. No obstante, las definiciones y enfoques planteados en estos principios podrían servir como una valiosa guía para un análisis más detallado de estas tecnologías en el contexto jurídico nacional.

En lo que respecta al resto de los principios sugeridos, Ecuador aún no ha tomado acciones concretas en relación con ellos. Sin embargo, es crucial que se tomen en cuenta, ya que son fundamentales para la implementación efectiva de una regulación que aborde adecuadamente las nuevas tecnologías en el ámbito digital. Tanto la creación de herramientas, como el monitoreo y el apoyo constante a la administración pública para la regulación y control de nuevas tecnologías además de ser relevante para evitar que sean escenarios propicios para el cometimiento de delitos, resulta también una forma de actualizar la legislación, manteniéndola en vanguardia como supone debe mantenerse.

4. Conclusiones

Finalmente, se concluye, tras un análisis exhaustivo, no solo de la legislación ecuatoriana vigente que permite el uso de certificados tokenizados mediante su almacenamiento en la *blockchain* o redes similares, sino también de un análisis de derecho comparado que ejemplifica regulaciones existentes, la viabilidad de regular esta parte del mercado digital. A su vez, se contrastan estas regulaciones con el contexto histórico e ideológico del que surgen los contratos inteligentes (CI) y otras tecnologías afines.

Inicialmente, se identifican tres conceptos fundamentales que, aunque comparten similitudes, no deben considerarse iguales. En primer lugar, los contratos inteligentes regulados por la Ley de Comercio (LC) son automáticos, pero no involucran directamente a la *blockchain*, lo que desvía el concepto del objeto de estudio de este trabajo. En contraste, se encuentran los contratos automatizados ligados a la *blockchain*, que pueden dividirse en dos subcategorías: los Smart Contracts (SC) y los Smart Legal Contracts (SLC).

Los SC se refieren a programas que emplean tecnología *blockchain*, sin necesidad de constituir un contrato propiamente dicho. Por su parte, los SLC son acuerdos vinculantes que contraen derechos y obligaciones, con objeto y causa, y se configuran como contratos auténticos. Aunque los SC pueden tener consecuencias legales, no cumplen con todos los elementos esenciales de los contratos tradicionales. Un ejemplo de esto es el uso regulado por la LC de los certificados tokenizados. Aunque el contrato de cesión de participaciones no se configura mediante *blockchain* u otros sistemas similares, la emisión de la certificación de aportación a través de estos sistemas constituye un libro de registro dentro de la red utilizada. No obstante, la acción de transferencia de acciones entre cedente y cesionario no se ejecuta mediante la *blockchain*, sino que se limita a un registro y almacenamiento dentro de dicha red.

En relación con los conceptos mencionados, puede afirmarse que la LC no aborda los SLC en su Disposición Cuarta, sino los SC, al permitir la cesión de participaciones a través de

la *blockchain* y utilizar esta red como una base de datos para el registro de la información, pero no como el mecanismo para ejecutar el contrato de compraventa necesario para la cesión de acciones.

La regulación de estos conceptos presenta complejidades, debido a la confianza que los usuarios depositan en el sistema sin requerir la intervención de un tercero que garantice la seguridad y protección de sus derechos. A pesar de la existencia de regulaciones extranjeras que establecen cómo debe entenderse la tecnología utilizada para los SLC, los alcances de dichas legislaciones son fundamentalmente conceptuales. Algunos países, como California, han llegado a crear grupos dentro de la administración pública para analizar estos conceptos y establecer medidas de control para el mercado digital en el que operan.

Académicos han propuesto la creación de principios fundamentales para una administración de justicia eficiente en relación con las tecnologías involucradas en la Web 3.0. Estos principios no solo sugieren al Derecho como fuente, sino que integran también las nuevas tecnologías y las herramientas que ellas brindan para su adecuado control. Estas nuevas alternativas permitirían regular aspectos sociales en constante desarrollo, teniendo en cuenta que el uso de tecnologías emergentes se basa en un contexto criptoanarquista y *cypherpunk*, en el cual la seguridad y la propiedad privada prevalecen sobre la regulación estatal o de terceros imparciales.

El simple hecho de establecer un flujo de mercado determinado mediante el empleo de estas tecnologías, y la creación de herramientas para su funcionamiento efectivo, sugiere incluso la autorregulación de estos conceptos dentro del entorno digital, lo que implicaría el establecimiento de un sistema de derecho propio, desde el ámbito técnico.

El proceso de adaptación del sistema jurídico es, sin duda, complejo. Sin embargo, es fundamental que los agentes de la justicia se involucren activamente en el proceso de

actualización necesario para implementar estas nuevas tecnologías, a fin de avanzar en el sistema jurídico, tanto en términos conceptuales como procesales, e incluir estas innovaciones en diversas áreas del Derecho.

5. Recomendaciones

El marco legal debería incorporar progresivamente esta nueva modalidad de contratación a fin de fortalecer la seguridad jurídica y prevenir la comisión de ilícitos en el ámbito de las transacciones y acuerdos comerciales realizados a través de Smart Legal Contracts (SLC). La implementación de esta tecnología en el derecho contractual permitiría mejorar la transparencia, reducir los riesgos de fraude y garantizar un cumplimiento más estricto de las obligaciones pactadas, contribuyendo así a la consolidación de un entorno comercial más seguro y eficiente en el mercado digital.

El objetivo de mencionar estos conceptos también recae sobre la sugerencia de mantener un solo concepto para estas nuevas tecnologías en el sistema jurídico ecuatoriano, con el fin de evitar confusiones sobre los conceptos y con ello, la ineficacia en su regulación.

Examinar el Smart Legal Contract (SLC) bajo la perspectiva de un contrato convencional implica considerar sus características fundamentales dentro del marco jurídico tradicional, enfocándose exclusivamente en la delimitación de su objeto y causa como elementos esenciales del acuerdo. Esta aproximación, sin embargo, podría resultar en una interpretación restrictiva que no abarque plenamente las particularidades tecnológicas y automatizadas que distinguen a los SLC de los contratos tradicionales. Por ello, es fundamental evaluar en profundidad cómo su estructura, ejecución y cumplimiento pueden ser regulados de manera efectiva sin menoscabar su eficiencia ni su compatibilidad con los principios generales del derecho contractual.

Resulta fundamental considerar como punto de referencia la legislación extranjera que ha desarrollado marcos normativos específicos para la regulación de los Smart Legal Contracts (SLC), con el objetivo de fomentar la elaboración de una normativa propia que reconozca su validez y aplicabilidad dentro del ordenamiento jurídico nacional. Para ello, se deben aprovechar los mecanismos y herramientas ya existentes en el entorno digital en el que operan los SLC, permitiendo así una integración efectiva de estas tecnologías en el sistema legal. Este enfoque no solo facilitaría la adaptación del derecho a los avances tecnológicos, sino que también promovería un entorno de mayor seguridad jurídica y confianza para las partes involucradas en este tipo de contratos.

6. Referencias

Liu, Y. y Huang, J. (2019). *Legal Creation of Smart contracts and the Legal Effects.* CISAT 2019 Journal of Physics: Conference Series. China.

Ammanath, B. (2022). *Trustworthy.* Jhon Wiley & Sons, Inc. Nwe Jersey. Estados Unidos.

Craig, J. (2022). *Cypherpunk Ideology: objectives, profiles, and influences (1992-1998).* DOI: 10.1080/24701475.2021.1935547.

Toral, E. (s.f.). Curso Superior de Derecho: Aspectos Jurídicos de los smart contracts y Blockchain. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.

Asamblea Nacional del Ecuador. Código de Comercio. [Código s/n]. (29 de mayo de 2019). RO. 245 de 07 de febrero de 2023.

Viedma Carrasco J. R. (2021). Naturaleza jurídica y efectos de los Smart Contracts. USFQ Law Working Papers. DOI: https://doi.org/10.18272/usfqlwp.82.

Tur Fernández, C. (2018).SMART CONTRACTS: *Análisis jurídico*. Madrid, España: Editorial Reus.

Sangroniz Gómez, J. (2004). Criptografía de clave pública: El sistema RSA. Revista Sigma, 25, (pp. 149-165).

Mohd, N. R., Engku, A., Abideen, a, y Rahman, H. A. (2019). *Smart Contract in Blockchain: An Exploration of Legal Framework in Malaysia*. Intelectual Discourse, (27), (595-614). ISSN 2289-5639.

Senado de California. *Assembly Bill No. 2658*. [Assembly Bill No. 2658]. (28 de septiembre de 2018).

Legislatura del Estado de Arizona. HB 2417. [Amending Section 44-7003]. (2017).

Senado de la República de México. INICIATIVA CON PROYECTO DE DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY GENERAL DE TÍTULOS Y OPERACIONES DE CRÉDITO Y LA LEY GENERAL DE ORGANIZACIONES Y ACTIVIDADES AUXILIARES DEL CRÉDITO. (08 de abril de 2021).

Minsait Payments y Afi. (2022). XII Edición Informe: Tendencias en Medios de Pago. (pp. 84-91).

Zheng. J. y Chuen Lee, D. (2023). *Understanding the Evolution of the Internet: Web 1.0 to Web3.0, Web3 and Web 3+*. Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data. 2nd Edition.

Senado de Tennessee. *Senate Bill 1662*. [House Bill 1507]. (2018).

Szabo, N. (1996). *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets.* Extropy #16.

Boswarthick, D., Elloumi, O. y Hersent, O. (Eds.). (2012). *M2M Communications: A System Approach.* Chennai, India: Editorial John Wiley & Sons, Inc.

Central Bank of Malaysia. (2022). *Financial Stability Review First Half*.

7. Bibliografía

Hierro Viétiez, G. (2021). Introducción al blockchain, los contratos inteligentes y su relación con el arbitraje. THEMIS Revista De Derecho, (79), (pp. 299-309). DOI: https://doi.org/10.18800/themis.202101.016

Freitas, M. y Merkle, R. (2004). Kinematic Self-Replicating Machines. Texas, Estados Unidos de América: Landes Bioscience.

Preukschat, A., Kuchkovsky, C., Gómez Lardies, G., Díez García, D. y Molero, I. (2017). Blockchain: la revolución industrial de internet. Barcelona, España: Editorial Gestión 2000.

Asamblea Nacional del Ecuador. Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos. [Ley No. 2002-67]. (17 de abril de 2002). RO. 245 de 07 de febrero de 2002.

Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica de Defensa al Consumidor. [Ley No. 2000-21]. (10 de julio de 2000). RO. 1 de 11 de febrero de 2022.

Asamblea Nacional del Ecuador. Código Civil. [Codificación No. 2005-010]. (24 de junio de 2005). RO. 588 de 27 de junio de 2024.

Moreno Navarrete, M. A. (2021). La certeza y simbolización de los derechos subjetivos: Tokens y contratos inteligentes. Revista de Derecho, Empresa y Sociedad (REDS), (18-19), (pp. 57-72). ISSN-e 2340-4647.

Bustamante Rúa, M., Henao Ochoa, A. y Ramírez Carvajal, D. (2023). La justicia en la era de la revolución tecnológica. Recuperado de https://www.iue.edu.co/fondo_editorial/la-justicia-en-la-era-de-la-revolucion-tecnologica/

Yépez Idrovo, M., Vela Sevilla, M. y Haro Aillón, B. Smart Contracts Y El Arbitraje: Hacia Un Modelo De Justicia Deslocalizado. USFQ Law Review, 7(1), (pp. 01-28). DOI: 10.18272/ulr.v7i1.1698.

Slaoui Hasnaoui, S. y Barka, H. (2024). *Blockchain for Peer-to-Peer Insurance: Design and implementation of a P2P Insurance application using smart contracts.* International Journal of Innovation and Applied Studies, (Vol. 14), (pp. 717-728). ISSN 2028-9324

Morales Montelongo, J. G. (2018). TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN: INICIATIVAS PARA LA AGENDA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LOS RESPONSABLES DE TIC EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE MÉXICO. 1. (pp. 4-5). DOI: https://doi.org/10.22201/.

Milanov, E., In, Rivest, R.L., Shamir, A., & Leonard (2009). *The RSA Algorithm.*

Noboa Velasco, P. O. La implementación del *blockchain* en procesos societarios en Ecuador. (2022). USFQ Law Review. (Vol. 9), (pp. 56-58), ISSN: 2631-2573.

Tur Fernández, C. (2018).SMART CONTRACTS: *Análisis jurídico*. Madrid, España: Editorial Reus.