

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Jurisprudencia

**Transformación del contrato de seguro de vehículos tradicional en *Smart Contract*:
Análisis jurídico y propuesta de implementación en el marco normativo
ecuatoriano**

Rhonny Josseph Vásquez Ávila
Jurisprudencia

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito para la obtención del título de
Abogado

Quito, 17 de abril de 2025

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Rhonny Josseph Vásquez Ávila

Código: 00207272

Cédula de identidad: 1722378542

Lugar y Fecha: Quito, 17 de abril de 2025

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el *Committee on Publication Ethics* descritas por *Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing*, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone Project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

**Transformación del contrato de seguro de vehículos tradicional en *Smart Contract*:
Análisis jurídico y propuesta de implementación en el marco normativo
ecuatoriano¹**

**Transformation of the traditional vehicle insurance contract into a *Smart Contract*:
Legal analysis and implementation proposal within the ecuadorian regulatory
framework**

Rhonny Josseph Vásconez Ávila²

rjvasconez@estud.usfq.edu.ec

RESUMEN

La presente investigación evalúa la viabilidad técnica y legal de implementar contratos inteligentes en el seguro vehicular en Ecuador. Se comparan los procesos de contratación tradicional y digital, destacando que los *Smart Contracts*, mediante el uso de *Blockchain*, *IoT* y oráculos, permiten automatizar la ejecución de cláusulas como la activación de coberturas o el pago de indemnizaciones. Aunque la normativa ecuatoriana no regula específicamente esta tecnología, ofrece un marco legal flexible que permite su validación si se cumplen los elementos esenciales del contrato y se garantiza la protección al consumidor. Se identifican desafíos como la falta de regulación sobre oráculos, la necesidad de entornos de prueba regulatorios y la escasa infraestructura digital. Se concluye que la adopción de contratos inteligentes en seguros vehiculares es factible, pero requiere ajustes normativos, técnicos e institucionales.

PALABRAS CLAVE

Contratos inteligentes, cadena de bloques, contrato de seguro de vehículos, *IoT*, oráculos, derecho ecuatoriano.

ABSTRACT

This research evaluates the technical and legal feasibility of implementing smart contracts in vehicle insurance in Ecuador. It compares traditional and digital contracting processes, highlighting that Smart Contracts, through Blockchain, IoT, and oracles, enable the automated execution of clauses such as coverage activation and indemnity payments. While Ecuadorian law does not explicitly regulate this technology, it offers a flexible legal framework that supports its validity if essential contract elements and consumer rights are respected. Challenges include the lack of oracle regulation, the need for regulatory sandboxes, and limited digital infrastructure. The study concludes that adoption is feasible but depends on legal, technical, and institutional adaptations.

KEY WORDS

Smart Contracts, Blockchain, vehicle insurance contract, IoT, oracles, Ecuadorian law.

¹ Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de Abogado. Colegio de Jurisprudencia de la Universidad San Francisco de Quito. Dirigido por José Sebastián Ponce.

² © DERECHOS DE AUTOR: Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política. Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

SUMARIO

1.INTRODUCCIÓN.- 2. ESTADO DEL ARTE.- 3. MARCO TEÓRICO.- 4. MARCO NORMATIVO.- 5. DESARROLLO.- 6. COMPARACIÓN ENTRE EL PROCESO DE CONTRATACIÓN TRADICIONAL Y LA PROPUESTA DE UN SMART CONTRACT.- 7.- ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SMART CONTRACTS EN EL SECTOR ASEGURADOR.- 8. VIABILIDAD TÉCNICA Y LEGAL DE LOS SMART CONTRACTS EN EL CONTRATO DE SEGURO.- 9. MARCO JURÍDICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CONTRATOS INTELIGENTES EN EL SECTOR ASEGURADOR ECUATORIANO.- 10. CONCLUSIONES.

1. Introducción

La transformación digital ha generado cambios significativos en la estructura y funcionamiento de las relaciones contractuales tradicionales, siendo el sector asegurador uno de los ámbitos con mayor potencial para la incorporación de tecnologías emergentes. En particular, los *Smart Contracts* y la tecnología *Blockchain* han abierto una vía para automatizar y garantizar la ejecución objetiva de acuerdos contractuales, reduciendo la necesidad de intervención humana y fortaleciendo la confianza entre las partes.

El presente trabajo se centra en analizar la posibilidad de un formato digital autoejecutable basado en *Smart Contracts* para el contrato de seguro de vehículos a partir de una revisión normativa y técnica. El interés por esta temática surge del reconocimiento de que el sistema asegurador ecuatoriano aún se encuentra rezagado frente a las tendencias internacionales en materia de digitalización, y que existen claras oportunidades de modernización que podrían traducirse en mayor eficiencia, transparencia y acceso a nuevos formatos de productos de seguros. No obstante, también se reconoce que esta transición requiere de un análisis que contemple tanto los aspectos legales y regulatorios, como las condiciones técnicas del entorno de seguros.

Con base en estos objetivos, la investigación parte de un estudio del contrato de seguro de vehículos tradicional, luego aborda el funcionamiento y características de los contratos inteligentes y su relación con la tecnología *Blockchain*, para finalmente

evidenciar los cambios normativos necesarios dentro del mercado asegurador para la implementación progresiva.

2. Estado del Arte

En este apartado se examinará el estado del arte de diversos autores en lo referente a los contratos tradicionales de seguros, contratos inteligentes, la tecnología de cadena de bloques debido a que en la actualidad el mercado asegurador ecuatoriano se encuentra ante una gran oportunidad que se materializa en la integración de mecanismos electrónicos que permitirían automatizar la ejecución del contrato de seguro vehicular y reducir la intervención de agentes externos que dificulten la aplicación de las cláusulas determinadas dentro de este.

Determinar la manera en que el contrato de seguro, especialmente el seguro de vehículos ha sido tratado dentro de algunos de los estudios en los que ha sido objeto de análisis, el Manual de Derecho de Seguros de Eduardo Peña Triviño es un punto de partida para poder analizar al contrato de seguro. Este autor establece que el contrato de seguro es una convención de amparo muy antigua, que surge a partir de la necesidad que poseían las personas de encontrar una protección contra hechos imprevistos que de forma voluntaria o involuntaria causan daño a las personas.³

Por otro lado, Carlos Carrión Márquez afirma que al contrato de seguro siempre lo ha caracterizado un desequilibrio económico debido a que dentro de esta convención de amparo siempre se ha establecido que el asegurador posee una posición de ventaja frente al asegurado, ya que este al contar con recursos mucho más significativos que el contratante del seguro podría abusar de esta posición de privilegio y perjudicar a su contraparte en caso de enfrentar un escenario complicado.⁴ En función de lo mencionado, este autor afirma que la mejor forma de equilibrar la balanza de poder dentro de este contrato es a través de la intervención de un organismo de control, quien sea el encargado de proceder con la revisión y aprobación de las cláusulas que se contemplan en este contrato.⁵

³ Eduardo Peña Triviño, *Manual de Derecho de Seguros* (Guayaquil: Editorial Edino 2012), 1-3.

⁴ Carlos Carrión Márquez, “El Contrato de Seguro en el Ecuador – Conceptos Básicos y Análisis de la Reticencia, Falsa Declaración y Acuerdos Transaccionales”, *RES NON VERBA Revista Científica* (2021), 146.

⁵ *Ibíd.*

En tanto que, Félix Benito Osma en su obra *Contrato de Seguro y Mercado Digital*, argumenta que la actualidad del mercado de seguros se encuentra sujeto a una realidad social, económica, financiera y tecnológica que es completamente diferente a la que se podía apreciar hace unas décadas atrás, actualmente es posible encontrar un escenario que incentiva a los potenciales asegurados a continuar con la contratación de seguros de forma digital, debido a que la actual hiperconexión entre todos permite reducir la exposición a prácticas comerciales desleales⁶. Lo que sumado a la progresión continua de infraestructuras digitales y redes de comunicación electrónica de alta capacidad han provocado un aumento vertiginoso del comercio electrónico.

Es gracias a este cambio dentro del mercado asegurador y el aumento del impacto que posee el comercio electrónico, que se puede hablar de la posibilidad de automatización de contratos a través de *Smart Contracts*, conceptualizados por Nick Szabo como acuerdos autoejecutables almacenados en redes descentralizadas de datos.⁷ Sin embargo, esta primera conceptualización ha ido evolucionando y actualmente la *American BAR Association* los ha redefinido como una serie de instrucciones codificadas que se pueden ejecutar de manera automática sin la necesidad de involucramiento de terceros en el momento en que se alcanza una serie de condiciones que fueron planteadas previamente a la codificación de este.⁸

Autores como Steve Mickelsen et al. afirman que las transacciones realizadas por medio de estos contratos inteligentes permiten a las partes actuar con mayor rapidez y seguridad, debido a que la automatización de obligaciones facilita la mitigación de incumplimiento de la contraparte porque el código del contrato se ejecutará de la forma en la que está escrito sin intervención alguna. Sin embargo, además dejan en claro que esto no implica una transacción libre de riesgo porque de todas formas las partes asumen el riesgo de que el código del contrato inteligente haya sido redactado de una manera que exprese con precisión sus intenciones, y al mismo tiempo tampoco se evidencia una

⁶ Félix Benito Osma, “Contrato de Seguro y Mercado Digital”, *Rev. Ibero-Lationam. Seguros*, (2022), 45.

⁷ Nick Szabo, “Smart Contracts: building blocks for digital markets”, *EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought* 16 (1996), 28. (traducción no oficial).

⁸ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, *American Bar Association Derivatives and Futures Law Committee Innovative Digital Products and Processes Subcommittee Jurisdiction Working Group* (2020), 36-37. (traducción no oficial).

garantía de que existan mecanismos que permitan una intervención adicional si se llegasen a descubrir defectos dentro del código del contrato⁹.

La capacidad de ejecución automática es justo lo que ha permitido que varios académicos, entre ellos Fabio Bassan y Maddalena Rabitti, vean como alcanzable una realidad en la que una estructura de actividades totalmente descentralizadas apoyadas en los contratos inteligentes y la tecnología *Blockchain*, sea alcanzable hasta llegar a ser algo cotidiano; planteando así la posibilidad de que exista un puente que selle la brecha entre los desarrollos actuales y la seguridad jurídica que buscan las partes contractuales.¹⁰ Estos académicos afirman que este puente podría llegar a explotar eficazmente las características de la *Blockchain* para mejorar la certeza y la seguridad contractual, y proporcionaría mecanismos eficientes para la resolución de conflictos.¹¹

Como ya se ha resaltado los *Smart Contracts* operan de la mano con la tecnología *Blockchain*, y para Yang Liu et al. “la ejecución confiable de los *Smart Contracts* se logra mediante la infraestructura subyacente de *Blockchain*”.¹² Entonces la *Blockchain* definida por Steve Mickelsen et al. como un registro cronológico de transacciones que puede ser compartido a través de una red distribuida de computadores y que utiliza criptografía permite que los miembros de esta manipulen y comprueben la información contenida de manera segura sin tener que contar con una autoridad central, ha logrado satisfacer los complejos requisitos de diversos escenarios de aplicación.¹³

3. Marco Teórico

El contrato se seguros permite que los asegurados transfieran las consecuencias económicas derivadas de siniestros a una compañía aseguradora¹⁴, como en el caso de seguros de vehículos, uno de los seguros más populares dentro del territorio ecuatoriano¹⁵.

⁹ Ibid.

¹⁰ Fabio Bassan y Maddalena Rabitti, “From smart legal contracts to contracts on blockchain: An empirical investigation”, *Computer Law & Security Review: The International Journal of Technology Law and Practice* (2024), review 55, 1-2. (traducción no oficial).

¹¹ Ibid.

¹² Yang Lui, Jinlong He, Xiangyang Li, Jingwen Chen, Xinlei Liu, Song Peng, Haohao Cao, Yaoqi Wang, “An Overview of Blockchain Smart Contract Execution Mechanism”, *Journal of Industrial Integration* 41 (2024), 1-3 (traducción no oficial).

¹³ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, 21-22. (traducción no oficial).

¹⁴ Eduardo Peña Triviño, *Manual de Derecho de Seguros*, 15.

¹⁵ “Cifras que dejó la pandemia en el ramo de Vehículos y expectativas para el 2022”, Santiago Cobo, FEDESEG, publicado 14 de septiembre del 2022, <https://www.fedeseg.org/post/cifras-que-dej%C3%B3-la-pandemia-en-el-ramo-de-veh%C3%ADculos-y-expectativas-para-el-2022>.

Habiendo establecido que el seguro surge para que las personas encuentren protección en contra de hechos imprevistos que podrían causarles daño, es importante resaltar que, dentro de la teoría jurídica del Manual de Derecho de Seguros de Peña Triviño, el seguro es un contrato por el cual el asegurador, al pagar una prima, se obliga con el asegurado a indemnizarlo en caso de verse afectado por una pérdida o un detrimento producido por un incierto acontecimiento.¹⁶ Esto aterrizado en el campo del seguro de vehículo puede interpretarse de forma en que el asegurador, por el pago de una prima, se obliga con el asegurado a indemnizarlo en caso de que su automotor se vea dañado o destruido debido a un acontecimiento incierto.

Peña Triviño señala características propias de un contrato de seguro: bilateralidad debido a que tanto el asegurador como el asegurado se obligan recíprocamente, el uno a pagar la prima pactada y el otro a pagar la correspondiente indemnización; onerosidad ya que ambos reciben una utilidad al resguardar el bien u objeto que se asegura; del mismo modo, destaca que se trata de un contrato principal, ya que su existencia no depende de otro contrato y posee autonomía propia; igualmente este contrato se caracteriza por ser un contrato conmutativo debido a que la prima que debe pagar el asegurado se compensa de forma suficiente por la protección y tranquilidad sobre el bien u objeto asegurado que este recibe; finalmente, se caracteriza por su naturaleza aleatoria, ya que al momento de celebrar el contrato, tanto el asegurador como el asegurado desconocen si el resultado les generará beneficios o pérdidas.¹⁷

Además, para Peña Triviño en Ecuador el asegurador debe ser una compañía de seguros constituida mediante un trámite especial, cuya actividad se fundamenta en generar y mantener la confianza del público como elemento esencial de su operación¹⁸. Por otra parte, el autor define al asegurado como la persona natural o jurídica cuyos riesgos se aseguran, o aquella cuyo bien u objeto está expuesto a la eventualidad prevista en el contrato.¹⁹ También resulta importante señalar que en algunos casos al asegurado se lo ha señalado como el solicitante, sin embargo, asegurado y solicitante pueden llegar a ser personas diferentes porque en principio, cualquier persona puede contratar un seguro para proteger los bienes de otra, siempre que tenga un interés lícito sobre los mismos.²⁰

¹⁶ Eduardo Peña Triviño, *Manual de Derecho de Seguros*, 15-16.

¹⁷ *Ibid.*, 16-18.

¹⁸ *Ibid.*, 22.

¹⁹ *Ibid.*, 22-23.

²⁰ *Ibid.*, 22-24.

También resulta preciso, diferenciar al asegurado del beneficiario debido a que este último es aquel que recibe la indemnización por el daño, conocida como suma asegurada, pero esto no implica que sea la misma persona que fungió como el contratante del seguro o el asegurado.²¹ Esta situación se explica debido a que pueden ser diferentes personas las que contraten el seguro, tengan protegido su interés a través de este o se beneficien por medio del pago de la indemnización pactada.

Es importante comprender cuál es el objeto sobre el que recae la obligación asumida por las partes, según el autor Carlos Carrión Márquez, está constituido por la operación jurídico-económica que se genera entre ellas. En otras palabras, el objeto del contrato consiste en el intercambio de una prima, pagada por el asegurado, a cambio del cumplimiento de la prestación convenida por parte del asegurador, siempre que se verifique la ocurrencia de un evento que cause perjuicios al patrimonio del asegurado o se cumpla la condición pactada para activar dicha prestación.²²

Carrión Márquez sostiene que una vez que se ha determinado cuál es el objeto sujeto a este tipo de contrato, es importante no dejar de lado dos elementos esenciales: siendo el primero que el asegurador solamente brindará cobertura dentro de los límites que han sido pactados con el asegurado, y la segunda que para que se llegue a dar esta cobertura es fundamental que el asegurado abone una prima conforme a los términos y plazos establecidos en el acuerdo.²³ Sin embargo, este contrato no se puede conseguir únicamente con el establecimiento de estas dos condiciones, sino que se necesita la presencia de un elemento fundamental como es el riesgo asegurable, que para Peña Triviño, “es el riesgo que no podemos evitar con nuestra exclusiva voluntad”,²⁴ porque las cosas siempre van a estar expuestas a sufrir algún daño, detrimento o modificación que puede llegar a ser perjudicial para el bien u objeto que es asegurado; no obstante este autor deja en claro que el riesgo asegurable siempre va a hacer referencia a eventos futuros debido a que la contingencia que provoca el daño es incierta dado que su ocurrencia es algo que no se puede prever.²⁵ Por el contrario, para Carrión Márquez, el riesgo asegurable

²¹ Ibíd, 22-25.

²² Carlos Carrión Márquez, “El Contrato de Seguro en el Ecuador – Conceptos Básicos y Análisis de la Reticencia, Falsa Declaración y Acuerdos Transaccionales”, 153-154.

²³ Ibíd, 154.

²⁴ Eduardo Peña Triviño, *Manual de Derecho de Seguros*, 34.

²⁵ Ibíd.

está compuesto únicamente por la concurrencia de un hecho incierto que es materia del contrato, que da paso a la cobertura e indemnización proveída por el asegurador.²⁶

En este contexto, el perfeccionamiento del contrato de seguro se da por la entrega de consentimiento de las partes que intervienen en su formación, al ser un contrato bilateral, y en palabras de Luis Parraguez “en esa clase de negocios su formación se produce por el consentimiento de dos partes”,²⁷ lo que en el caso del contrato de seguro su formación se produciría por el consentimiento del asegurado y del asegurador.

Es esencial hablar respecto del siniestro, ya que es el acontecimiento que inicia el mecanismo de cobertura brindado por la aseguradora. Carlos Carrión afirma que el siniestro puede ser definido como la realización del riesgo de la forma en la que se ha previsto dentro del contrato, y que hay que remitirse al contrato e identificar de manera puntual cuál es el hecho que está sujeto a cobertura para poder determinar cuál es el siniestro como tal,²⁸ lo que lleva a afirmar que la existencia del siniestro se encuentra condicionada a su estipulación dentro del contrato

En tanto que, Eduardo Peña Triviño describe que el siniestro es el hecho que genera la obligación de indemnizar, en tanto que la naturaleza y las condiciones en las que tuvo lugar el siniestro no provoquen una exclusión de la cobertura.²⁹ Además, deja en claro que los siniestros por riesgos no asegurados no causan indemnización³⁰, lo que se une con las ideas de Carrión, ya que si no ha sido previsto en las cláusulas contractuales es posible que este no accione la obligación determinada dentro del contrato.

Habiendo revisado algunos conceptos que tienen lugar dentro del contrato de seguros, se da paso a la revisión de las principales definiciones de *Smart Contract* y *Blockchain*. Para Bassan y Rbitti los *Smart Contracts* pueden ser observados como meros programas informáticos que son fundamentales para la ejecución de una determinada *Blockchain*, en este sentido este tipo de programas llegarían a tener características únicas debido a que al estar dentro de una cadena de bloques sería inmutable, seguro y transparente; al mismo tiempo su resultado siempre va producir similar resultado y este

²⁶ Carlos Carrión Márquez, “El Contrato de Seguro en el Ecuador – Conceptos Básicos y Análisis de la Reticencia, Falsa Declaración y Acuerdos Transaccionales”, 154-156.

²⁷ Luis Parraguez, *Régimen Jurídico del Contrato* (Quito: Editora Jurídica Cevallos, 2021), 74-75.

²⁸ Carlos Carrión Márquez, “El Contrato de Seguro en el Ecuador – Conceptos Básicos y Análisis de la Reticencia, Falsa Declaración y Acuerdos Transaccionales”, 164-165.

²⁹ Eduardo Peña Triviño, *Manual de Derecho de Seguros*, 61-62.

³⁰ *Ibíd.*

se almacenará dentro de la cadena; este programa podría llegar a actuar como un repositorio debido a que puede regular las actividades de la cadena y también podría utilizarse para transferir activos digitales.³¹

El *Smart Contract* visto como un código no reúne las características necesarias para ser un contrato legal, por lo que para muchos este vendría a ser solamente un “protocolo de transacción automatizado”.³² No obstante, Bassan y Rabitti profundizan el análisis de esta herramienta y establecen que este es un software “autosuficiente y está programado para ejecutar todas y únicamente las reglas incorporadas en el código”,³³ por lo que dentro de las líneas de código que componen al *Smart Contract* se pueden apreciar de forma inmutable e irrevocable todos los términos y condiciones que fueron fijados por los intervinientes dentro del contrato original. Observándolo desde una perspectiva legal, la ejecución automática garantizada por los contratos inteligentes avala el cumplimiento de las obligaciones del contrato original, este pequeño giro de acontecimientos conlleva un cambio radical dentro de la práctica contractual dado que se pasa “de un juicio autoritativo ex post (...), a una evaluación automatizada ex ante”³⁴ que es novedosa en el escenario contractual. Lo que da paso a un nuevo enfoque doctrinal que respalda que los contratos inteligentes son un programa informático que se utiliza para formular el contenido de un contrato, que posteriormente se ejecutará solo.³⁵

Además, Steve Mickelsen et al. resaltan que los contratos inteligentes funcionan mejor en escenarios en donde un rango predefinido de resultados puede ser objetivamente identificado, respaldando así lo afirmado por el personal de la *Commodity Futures Trading Commission (CFTC)* que señaló como casos de aplicación de contratos inteligentes a los seguros de ejecución automática; debido a que en estos seguros necesariamente se debe cumplir con la ocurrencia de un evento que haya sido asegurado, el que disparará la respuesta del código del contrato inteligente.³⁶

Dado que los contratos inteligentes dependen de la *Blockchain*, resulta necesario tratar también su estructura y conceptos claves. Según Yang Liu et al. la *Blockchain* se

³¹ Fabio Bassan y Maddalena Rabitti, “From smart legal contracts to contracts on blockchain: An empirical investigation”, 3-4. (traducción no oficial).

³² *Ibíd.*, 4.

³³ *Ibíd.*

³⁴ *Ibíd.*

³⁵ *Ibíd.*

³⁶ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, 36-37. (traducción no oficial).

originó del Bitcoin y la estructura de datos en forma de bloques que utiliza sirve para verificar y almacenar datos, que pueden ser generados y actualizados a través del uso de algoritmos de consenso distributivo.³⁷ Estos autores enfatizan que la estructura simple de datos que se usan consiste en dos partes: la primera es el encabezado del bloque y la segunda viene a ser el cuerpo del bloque; dentro de ambas partes es posible encontrar elementos técnicos como estructuras de cadenas, algoritmos Hash, árboles de Merkle y marcas de tiempo.³⁸

De la misma forma, Yang Liu et al. resaltan que uno de los mayores beneficios de la *Blockchain* es que está gestionada de manera descentralizada, ya que en contraposición de las bases de datos tradicionales que operan dentro de un mismo clúster y son gestionadas por una sola entidad, la información que se encuentra dentro de una *Blockchain* es invulnerable a manipulaciones, puede ser trazable y es de alta confiabilidad.³⁹ Mickelsen et al. citan a la *American BAR Association* en el sentido de que la data contenida en la *Blockchain* posee estas características debido a que la información y sus transacciones pueden ser verificadas por los propios participantes de la red de la cadena, a través del uso de los algoritmos de consenso.⁴⁰

Dentro del campo de los seguros la *Blockchain* tiene una alta relevancia, ya que según Wael El-Samad, Mehdi Adda y Mirna Atieh, las características propias de esta cadena de datos ofrecen grandes avances debido a que esta herramienta reduce el tiempo de procesamiento de la información, permite no consumir tantos recursos físicos y ayuda directamente con la detección de posibles fraudes.⁴¹ Estos autores se suman a la corriente que establece que los contratos inteligentes y la *Blockchain* son instrumentos altamente eficientes que podrían ser utilizados para reducir el tiempo de procesamiento de reclamaciones de seguros y para detectar posibles actividades fraudulentas.

El uso de contratos inteligentes permite que los dispositivos se conecten a la *Blockchain* para realizar un seguimiento automatizado de los procesos asociados a productos conectados. En este entorno, el Internet de las Cosas (*Internet of Things, IoT*)

³⁷ Yang Lui, Jinlong He, Xiangyang Li, Jingwen Chen, Xinlei Liu, Song Peng, Haohao Cao, Yaoqi Wang, “An Overview of Blockchain Smart Contract Execution Mechanism”, 3-4. (traducción no oficial).

³⁸ *Ibid.*, 4.

³⁹ *Ibid.*, 3.

⁴⁰ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, 36-38. (traducción no oficial).

⁴¹ Wael El-Samad, Mehdi Adda, Mirna Atieh, “AI- Driven Data Aggregation Level Smart Contracts for Blockchain Healthcare Insurance Claims Adjudication”, *Procedia Computer Science* 241 (2024), 63-64. (traducción no oficial).

facilita una expansión exponencial de la información disponible, impactando diversos aspectos de la vida cotidiana y ampliando significativamente el campo de aplicación de los contratos inteligentes..⁴² Se debe entender que el *IoT* no es más que “el punto en el tiempo en el que se conectaron a internet más cosas u objetos que personas”,⁴³ permitiendo la interacción continua de los dispositivos, la *Blockchain* y los *Smart Contracts*.

De los conceptos revisados, se puede observar que los elementos y características propias del contrato de seguros, específicamente del seguro de vehículos, son compatibles con los elementos de los contratos inteligentes y la *Blockchain*, por lo que teóricamente es factible continuar con un análisis que verifique la automatización del seguro de vehículos por medio de los contratos inteligentes y las cadenas de bloques.

4. Marco Normativo

En primer lugar, es importante establecer que el contrato de seguro vehicular se encuentra regulado directamente por el Código de Comercio y por la Ley General de Seguros, definida en el libro III del Código Orgánico Monetario y Financiero, estos cuerpos normativos determinan que un seguro “es un contrato mediante el cual una de las partes, el asegurador, se obliga, a cambio del pago de una prima, a indemnizar a la otra parte, dentro de los límites convenidos, de una pérdida o un daño producido por un acontecimiento incierto”.⁴⁴ De la misma forma, en estos dos cuerpos normativos se fijan principios fundamentales bajo los que se deben regir todos los contratos pertenecientes a la rama del seguro: la buena fe, la bilateralidad, la onerosidad, la aleatoriedad y el carácter consensual, dichos principios resultan indispensables para la formación y posterior ejecución del contrato de seguro.⁴⁵

Asimismo, en el artículo 8.1 la Ley General de Seguros, define que “Son entidades de servicios tecnológicos de seguros las empresas que desarrollan actividades centradas en la tecnología para el referido mercado”⁴⁶, y a su vez en los numerales de este

⁴² Antonio Legrán Molina, “Los Contratos Inteligentes en España: La disciplina de los Smart Contracts”, *Revista de Derecho Civil* (2018), 202.

⁴³ Dave Evans, “Internet de las Cosas: Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo”, *Informe Técnico Cisco* (2011), 1-3.

⁴⁴ Artículo 690, Código de Comercio [CCom], R.O. Suplemento 497, de 29 de mayo de 2019, reformado por última vez R.O. 245 de 07 de febrero de 2023.

⁴⁵ *Ibíd.*

⁴⁶ Artículo 8.1, Ley General de Seguros [LGS], R.O. Suplemento 403, de 23 de noviembre del 2006, reformado por última vez R.O. 311 de 16 de mayo del 2023.

artículo menciona a las siguientes: “2. Infraestructura para el mercado de seguros. Evaluación de clientes, (...) y contratación electrónica. 3. *Blockchain*. Desarrolladores de soluciones basadas en la *Blockchain* para el mercado de seguros”.⁴⁷ La ley ecuatoriana de a poco está comenzando a contemplar la posibilidad de insertar herramientas electrónicas dentro del mercado asegurador, permitiendo que ahora existan entidades privadas independientes que asistan a los miembros de este mercado con la implementación de tecnología que facilite el proceso de contratación del seguro.

En el artículo 8.8 esta misma Ley establece que: “La Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, en coordinación con el Banco Central, la Junta de Política y Regulación Financiera y la Junta de Política y Regulación Monetaria implementarán un programa para la generación de entornos de pruebas regulatorias para nuevos modelos de negocio relacionados a los servicios tecnológicos para seguros, que todavía no se encuentren específicamente regulados”.⁴⁸ Este artículo resulta importante debido a que la contratación inteligente de seguros no se encuentra específicamente regulada por ningún cuerpo normativo en Ecuador, por lo que el desarrollo de un entorno de prueba regulatorio para la aplicación de esta herramienta va a ser necesaria.

El artículo 25 de la Ley General de Seguros, mantiene que la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS) será la responsable de determinar las cláusulas que de forma obligatoria deberán estar contenidas en las pólizas de seguros. Al mismo tiempo, deja en claro cuáles son las cláusulas que quedarán prohibidas de incluirse dentro de las pólizas.⁴⁹ Por lo que es importante prever que antes de que se dé la generación del código del contrato inteligente las cláusulas que deberán ser contenidas en este deberán ser aprobadas por esta entidad de control.

Una vez revisado lo que dice la ley respecto del seguro y su posible automatización, se procederá a analizar lo que la ley ecuatoriana dicta respecto de los contratos inteligentes y la tecnología *Blockchain*; siempre teniendo presente que la normativa todavía no profundiza la regulación sobre el alcance que podrían llegar a tener.

La Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos es la normativa en la que se detalla la regulación aplicable a los contratos inteligentes y otras herramientas

⁴⁷ *Ibíd.*

⁴⁸ Artículo 8.8, LGS.

⁴⁹ Artículo 25, LGS.

digitales, es importante destacar el contenido del artículo 45 de esta Ley, en el que se lee que “los contratos podrán ser instrumentados mediante mensajes de datos. No se negará validez o fuerza obligatoria a un contrato por la sola razón de haberse utilizado en su formación uno o más mensajes de datos”.⁵⁰

De igual forma, hay que resaltar el contenido del artículo 46 de la Ley mencionada anteriormente en el que se lee: “El perfeccionamiento de los contratos electrónicos se someterá a los requisitos y solemnidades previstos en las leyes (...). La firma, confirmación de recepción, o apertura del mensaje de datos, no implica aceptación del contrato electrónico”.⁵¹ Lo que resulta importante porque la legislación ecuatoriana fija los requisitos y solemnidades a los que deben ser sometidos este tipo de contratos, y deja en claro que el contrato electrónico se supondrá como aceptado solo si de por medio hay una aceptación expresa.

Como se puede observar dentro de la legislación ecuatoriana no existen impedimentos que se contrapongan a la automatización de contratos de seguro en general, es más la normativa se ha ido adaptando cada vez más a la inminente digitalización que está sufriendo el mundo.

5. Desarrollo

La presente sección abordará el contexto contractual y legal de los contratos de seguros vehiculares en el Ecuador frente a la posible adaptación de los *Smart Contracts* y el uso de *Blockchain*. Con la finalidad de analizar una posible implementación de este formato digital de contratos de seguros de vehículos en el mercado asegurador ecuatoriano.

6. Comparación entre el proceso de contratación tradicional y la propuesta de un *Smart Contract*

El seguro privado es uno de los instrumentos que dinamizan la economía, ya que genera rentas para propietarios y, con el paso del tiempo, se vuelve indispensable para los consumidores a nivel global.⁵² No obstante, el caso ecuatoriano resulta particular, los consumidores aún no perciben la contratación de seguros como una necesidad. Esto se

⁵⁰ Artículo 45, Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos, R.O. Suplemento 557, de 17 de abril de 2002, reformado por última vez R.O. 245 de 07 de febrero de 2023.

⁵¹ Artículo 46, Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos.

⁵² Alexander Eras y Ángel Redrobán, “Evolución del mercado de seguros en Ecuador”, *Revista Eruditus* (2020), 1-2.

evidencia, por ejemplo, en el ámbito del seguro vehicular: según datos de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, aunque la siniestralidad aumentó del 68% en 2022 al 75% en 2023,⁵³ y se espera que en 2024 y 2025 continúe esta tendencia; datos de la SCVS evidencian que apenas un 20% de las primas emitidas en 2024 correspondían al rubro seguros de vehículos.⁵⁴ Entonces se puede aseverar que sigue habiendo más vehículos circulando por las calles y autopistas ecuatorianas que seguros contratados para mitigar los riesgos asociados.

A pesar de que el mercado de seguros no es tan grande como debería, Alexander Eras y Ángel Redrobán afirman que el seguro de vehículos es el seguro más popular en el territorio ecuatoriano.⁵⁵ Por lo que, con el fin de realizar un análisis que permita evidenciar la aplicabilidad de los *Smart Contracts* es pertinente ejecutar una comparativa entre el proceso contractual tradicional que es una pieza fundamental de las relaciones civiles y contractuales y la irrupción de las nuevas tecnologías para optimizar la identificación de pros y contras que se presentarían en el uso contratos inteligentes y *Blockchain* en el proceso de contratación de este tipo de seguros.

Para esta comparación se ha tomado en cuenta las siguientes fases presentes en el proceso de contratación del seguro de vehículos: negociación, redacción, revisión, ejecución, supervisión y cumplimiento, posibilidad de modificar contratos y terminación.

En primer lugar, al analizar la fase de negociación de las cláusulas del contrato, en la forma tradicional las partes proceden a establecer cierta negociación concerniente a las cláusulas particulares y especiales que van a constar dentro de la póliza. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la SCVS determina el contenido de las cláusulas generales de la póliza, conforme la Resolución No. SVCS-INS-2018-007,⁵⁶ esta intervención del organismo de control tiene sus orígenes en la asimetría de poder de negociación que se puede observar entre el asegurado y el asegurador.⁵⁷ Entonces, esta etapa es una

⁵³ AEADE, “Los Seguros de Vehículos actualizaron sus políticas debido a la coyuntura”, *Anuario-AEADE* 2023, (2023), 45, <https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2024/03/AEADE-2023.pdf>.

⁵⁴ “Modelo Consolidado de las Principales Variables del Margen de Contribución y Siniestros Prima Neta Emitida”, Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, acceso 30 de marzo del 2025, <https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/rankingseg/estciasseguros.html>.

⁵⁵ Alexander Eras y Ángel Redrobán, “Evolución del mercado de seguros en Ecuador”, 2-4.

⁵⁶ Resolución No. SVCS-INS-2018-007, Superintendencia de Compañías Valores y Seguros, [Determinación de Cláusulas Obligatorias y Prohibidas del Contrato de Seguro], R.O. 218 de 10 de abril del 2018.

⁵⁷ Carlos Carrión Márquez, “El Contrato de Seguro en el Ecuador – Conceptos Básicos y Análisis de la Reticencia, Falsa Declaración y Acuerdos Transaccionales”, 146.

interacción humana, en persona o a distancia, que permite incorporar condiciones complejas, y/o subjetivas, lo que lleva a que la negociación contractual sea un proceso flexible y continuo, en el que las partes intercambian propuestas, objeciones y observaciones; lo que provoca que este intercambio pueda durar horas o semanas. Asimismo, permite matizar términos, condicionar cláusulas, introducir consideraciones éticas o mercantiles, y alcanzar un equilibrio entre los intereses de ambas partes.

Por el contrario, la negociación de un *Smart Contract* es mucho más limitada, porque el acuerdo está destinado a traducirse en código informático. Antes de codificar el contrato, las partes deben acordar todos los términos de forma precisa y lógica, ya que, una vez desplegado en la *Blockchain*, no es fácil modificarlo.⁵⁸ Por eso, en lugar de una negociación fluida y continua, este proceso requiere una fase previa muy clara de diseño del contrato, donde los términos se definen con rigor para que puedan convertirse en condiciones programables. Además, el lenguaje que se utiliza no es el legal tradicional, sino técnico y estructurado, y muchas veces necesita la participación de desarrolladores o expertos en *Blockchain* para garantizar que lo pactado se puede ejecutar como se espera.⁵⁹

En esta primera etapa se puede observar que existe un gran contraste entre ambos procesos porque, según Antonio Legrén-Molina, “no todo el espectro contractual podrá ser cubierto por *Smart Contracts*”,⁶⁰ en otras palabras, el proceso de contratación de la legislación ecuatoriana no podría ser cubierto en su totalidad de forma digital con la tecnología actual.

En segundo lugar, se continúa con el proceso de redacción del contrato, en la contratación tradicional, una vez que se han detallado las cláusulas particulares y especiales, que no han sido dadas por el ente de control, las partes procederán a redactar el contenido pactado y asignado dentro de una misma póliza. Entonces, en la redacción tradicional se usaría un lenguaje natural, con la posibilidad de incorporar principios

⁵⁸ Stefano Bistarelli, Gianmarco Mazzante, Matteo Micheletti, Leonardo Mostarda, Davide Sestili, Francesco Tiezzi, “Ethereum smart contracts: Analysis and statistics of their source code and opcodes”, *Internet of things* (2020), 1-3.

⁵⁹ *Ibid.*

⁶⁰ Antonio Legrén Molina, “Los Contratos Inteligentes en España: La disciplina de los Smart Contracts”, 202.

generales del derecho, en algunos casos cláusulas abiertas (contratos de adhesión); la intervención de abogados es común para asegurar la validez legal de los contratos.⁶¹

En cambio, en el proceso de contratación que incluye *Smart Contracts* y otras herramientas digitales, una vez que se han revisado y detallado los términos y condiciones del acuerdo al que llegaron los involucrados, se procede a transcribir toda la información aquí contenida en un solo lenguaje de código, usualmente se utiliza el lenguaje *Solidity*, que se utiliza en la *Ethereum Virtual Machine*.⁶² No hay lugar para ambigüedades ni interpretaciones abiertas; cada término debe ser claro, específico y verificable digitalmente. Además, como estos contratos se ejecutan sin intervención humana, todo debe estar programado de forma precisa para evitar errores o comportamientos inesperados. Por esta razón, la redacción de un *Smart Contract* requiere un trabajo conjunto entre expertos legales y desarrolladores, y no permite incluir términos que dependan de interpretación subjetiva o de la voluntad futura de las partes.

Al comparar se puede evidenciar que los contratos tradicionales permiten mayor ambigüedad e interpretación en tanto que los contratos inteligentes mantienen exactitud técnica y objetividad.

En este punto es importante mencionar cómo funciona un contrato inteligente programado en *Solidity*, este instrumento puede contener funciones predefinidas para registrar la información del asegurado y del vehículo, a tal modo, se puede establecer el pago de la prima como condición para activar la cobertura, y detallar las circunstancias bajo las cuales debe ejecutarse el pago de una indemnización.⁶³ Sin embargo, ninguna de estas condiciones puede activarse por sí sola si depende de hechos externos como un accidente de tránsito, la localización *GPS* del vehículo o la intensidad del impacto, ya que dicha información no está disponible dentro de la red.⁶⁴

Para resolver este problema, los oráculos recopilan, validan y transmiten información externa a la *Blockchain*. Por ejemplo, si el contrato estipula que un accidente

⁶¹ María Pilar Salazar Viver, *La era de la Inteligencia Artificial Transformando el rol de los Notarios* (Quito: Editorial E-books del Ecuador, 2024), 33-44.

⁶² Sebastián Heredia, *Smart Contracts Qué son y para qué sirven* (Universidad Católica de Córdoba, 2020), 688.

⁶³ Stefano Bistarelli, Gianmarco Mazzante, Matteo Micheletti, Leonardo Mostarda, Davide Sestili, Francesco Tiezzi, "Ethereum smart contracts: Analysis and statistics of their source code and opcodes", 1-3.

⁶⁴ Antonio Legrén Molina, "Los Contratos Inteligentes en España: La disciplina de los Smart Contracts", 203.

debe estar confirmado por un sensor de impacto vehicular, el oráculo puede conectarse al sistema *IoT* del vehículo, recoger los datos pertinentes, verificar si la fuerza del impacto supera un umbral establecido, y transmitir esa información al contrato inteligente, que posteriormente ejecuta la indemnización de forma automática y transparente.⁶⁵

Teniendo este escenario en mente es necesario que esta automatización sea compatible con los principios generales del derecho ecuatoriano. En particular, el principio de buena fe contractual⁶⁶ y el derecho del consumidor a conocer los términos y condiciones del contrato que deben salvaguardarse.⁶⁷ Por ello, si bien la ejecución es automática, el diseño del contrato debe prever mecanismos de transparencia, notificación y revisión, en caso de que el oráculo falle o se transmitan datos incorrectos.

Por todo lo expuesto, es posible afirmar que la integración de oráculos en contratos inteligentes para seguros vehiculares ofrece una solución técnica eficaz, pero todavía requieren de un respaldo normativo claro que contemple escenarios de error, fallas técnicas o controversias contractuales que sean posteriores a la ejecución automatizada.

En tercer lugar, la contratación tradicional procede a realizar una última revisión y subsecuente aceptación del contrato, que se expresa por medio de una firma en formato físico o digital regulada por la Ley de Comercio Electrónico,⁶⁸ siendo este el momento en que se procedería a perfeccionar el contrato de seguro, dado que el único requisito necesario para que nazca es la firma.⁶⁹

En el caso de la contratación digital, la revisión es del código escrito en el paso anterior y aceptación de este para que pase a ser desplegado dentro de la cadena de bloques de tal forma que esta pueda ser manipulada y comprobada por los distintos integrantes de la cadena;⁷⁰ se debe mencionar que la “firma” en entornos internacionales se realiza mediante claves criptográficas personales que es una cadena de datos que

⁶⁵ *Ibíd.*

⁶⁶ Artículo 721, Código Civil [CC], R.O. Suplemento 104, de 20 de noviembre de 1970, reformado por última vez R.O. 526 de 19 de junio de 2015.

⁶⁷ Artículo 4, Ley Orgánica de Defensa del Consumidor [LODC], R.O. Suplemento 116, de 10 de julio del 2000, reformado por última vez R.O. 1 de 11 de febrero del 2022.

⁶⁸ Artículo 14, Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos.

⁶⁹ Artículo 15, Ley de Comercio Electrónico Firmas y Mensajes de Datos.

⁷⁰ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, 22-27. (traducción no oficial).

contiene caracteres aleatorios en un orden específico⁷¹ que podría asimilarse a los datos en forma electrónica lógicamente asociados como dice la Ley de Comercio Electrónico ecuatoriana, acción que activa la ejecución del contrato y queda registrada en la *Blockchain*, de tal forma queda seguro e inmutable.⁷²

Al comparar se puede evidenciar que en la contratación tradicional la firma es un acto formal separado de la ejecución mientras que en los *Smart Contracts* ambos pasos se fusionan en una acción automatizada.

En cuarto lugar, se analiza la ejecución, que en el derecho tradicional depende del cumplimiento voluntario de las partes, puede verse afectada por factores personales, o económicos que dificulten o retrasen el cumplimiento de lo pactado. En caso de incumplimiento, el mecanismo de resolución recae en la vía legal o en procesos de arbitraje, lo que implica asumir tiempos prolongados, altos costos en honorarios profesionales, y gastos judiciales. Además, estos procesos están sujetos a la interpretación de jueces o árbitros, lo que introduce un grado significativo de incertidumbre sobre el resultado final.

En el caso de los *Smart Contracts* la ejecución es automática, una vez que se efectúan las condiciones predefinidas, eliminando la necesidad de intervención humana en la fase de cumplimiento gracias a la conexión con tecnologías externas como sensores *IoT*, *GPS*, registros policiales, cámaras, o incluso bases de datos de tránsito, lo que reduce los costos asociados y brinda mayor seguridad jurídica al disminuir la posibilidad de interpretación o manipulación posterior del acuerdo.⁷³

Entonces, la forma en que la lógica del contrato se orchestra en la *Blockchain* es la siguiente: el proceso inicia cuando el usuario contrata el seguro de su vehículo realizando el pago correspondiente de la prima por medios digitales, lo que despliega el contrato en la *Blockchain*.⁷⁴ A partir de ese momento, el contrato monitorea de forma continua los eventos relevantes, como los datos emitidos por sensores del vehículo o

⁷¹ “Understanding encryption key management”, ENTRUST, acceso 30 de marzo de 2025, <https://www.entrust.com/es/resources/learn/what-is-encryption-key-management>.

⁷² Don Tapscott y Alex Tapscott, *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World* (Nueva York: Penguin Random House, 2016).

⁷³ Vitalik Buterin, “A Next Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform”, *Ethereum Whitepaper* (2014). (traducción no oficial).

⁷⁴ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, 28-30.

reportes externos.⁷⁵ Si ocurre un siniestro, como un choque, los sensores lo detectan y transmiten la información a un oráculo, que valida y envía los datos al *Smart Contract*.⁷⁶ Luego, el contrato verifica si el evento cumple con las condiciones pactadas en la negociación inicial, como la ausencia de dolo y la inclusión dentro de la cobertura. Si la verificación es positiva, el contrato ejecuta automáticamente la transferencia de la indemnización al asegurado. Finalmente, todas las transacciones y eventos quedan registrados de manera inmutable en la *Blockchain*.⁷⁷

La diferencia radica en que los contratos tradicionales la ejecución podría ser voluntaria y susceptible de revisión judicial en tanto que en los *Smart Contract* la ejecución es inmediata y programada.

En quinto lugar, se trata de la supervisión, que en los contratos tradicionales requieren de la participación humana a través de abogados, instituciones, auditores u otros encargados de verificar el cumplimiento.

En cambio, en los *Smart Contracts* ya se incorpora un su lógica mecanismos de autorregulación, es decir, que la supervisión está garantizada por el diseño propio del sistema, lo que elimina el control externo.⁷⁸ Cada acción realizada queda documentada en la red lo que permite facilitar el cumplimiento sin necesidad de terceros.

En sexto lugar se puede ubicar a la posibilidad de cambiar los contratos, de tal forma que, en el modelo tradicional las partes podrían modificar un contrato mediante adendas siempre que haya común acuerdo entre las partes y se certifique. Incluso en situaciones imprevistas o de fuerza mayor, las partes pueden renegociar términos sin invalidar el contrato original.

En tanto que, en el entorno *Blockchain* y en los *Smart Contracts* son inmutables una vez desplegados, solo se podrían modificar si fueron diseñados con estructuras actualizables, como son los contratos *proxy*, sin embargo, este tipo de mecanismo requiere conocimientos técnicos avanzados y pueden ser costosos de implementar;⁷⁹ entonces se

⁷⁵ *Ibíd*, 36-46.

⁷⁶ *Ibíd*.

⁷⁷ *Ibíd*.

⁷⁸ *Ibíd*, 36-37.

⁷⁹ Konstantinos Christidis y Michael Devetsikiotis, “Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things”, *IEEE Access* (2016). (traducción no oficial).

puede afirmar que los contratos tradicionales son más flexibles que los *Smart Contracts* que requieren de una reestructuración técnica.

Como último punto, es importante analizar la suspensión de la cobertura del seguro de vehículos que se puede dar por la mora en el pago de la prima como lo estipula el artículo 713 del Código de Comercio⁸⁰, la terminación unilateral del artículo 717 del mismo código⁸¹ y la modificación del estado del riesgo debido a que cualquier modificación se debe reportar a la aseguradora⁸². Entonces, en un contrato tradicional, la terminación unilateral del seguro implica un proceso en el que el asegurado debe notificar formalmente su intención de terminar el contrato, lo que puede incluir: llenar formularios, enviar correos o asistir físicamente a una oficina. Además, la aseguradora evalúa si corresponde la devolución de algún valor proporcional de la prima no utilizada, o si existen penalidades por terminación anticipada.

Por el contrario, en los *Smart Contracts* la terminación puede programarse como una condición automática o una función ejecutable, existe la función *selfdestruct* que eliminaría el contenido del código del contrato de la red.⁸³ Si todo está en regla, el contrato ejecuta automáticamente la terminación, registra el evento en la *Blockchain* y, si corresponde, reembolsa de forma inmediata la parte proporcional de la prima. Todo esto sin necesidad de intervención humana o trámites adicionales, todo queda registrado dentro de la *Blockchain* por lo que se garantizaría la trazabilidad del cierre, no obstante, si no se previeron ciertos escenarios de extinción el contrato podría continuar operando y generar efectos no esperados.⁸⁴

Por ende, evidenciamos que la diferencia entre ambos procesos radica en que la terminación de los contratos tradicionales podría ser negociada e incluso interpretada mientras que en los *Smart Contracts* está predefinida y automatizada. Entonces para afrontar el desafío de la inmutabilidad del código frente a la necesidad de ajustar cláusulas en situaciones imprevistas en los contratos inteligentes, se han desarrollado soluciones técnicas y jurídicas, como: el diseño modular del contrato inteligente en el que se crean contratos actualizables a través de “*proxy contracts*”, que permiten cambiar la lógica sin

⁸⁰ Artículo 713, CCom.

⁸¹ Artículo 717, CCom.

⁸² Artículo 715, CCom.

⁸³ Jiachi Chen, Xin Xia, David Lo, John Grundy, “Why do Smart Contracts Self-Destruct? Investigating the Selfdestruct function on Ethereum”, *ACM Digital Library* (2021), 1-37. (traducción no oficial).

⁸⁴ Yang Lui, Jinlong He, Xiangyang Li, Jingwen Chen, Xinlei Liu, Song Peng, Haohao Cao, Yaoqi Wang, “An Overview of Blockchain Smart Contract Execution Mechanism”, 3-15. (traducción no oficial).

modificar la dirección del contrato base;⁸⁵ además, están las cláusulas de escape o “*kill switches*”, compuestas por funciones especiales que permiten pausar o anular la ejecución del contrato bajo ciertas condiciones, generalmente controladas por una parte neutral o un oráculo jurídico que son sistemas que monitorean situaciones externas como desastres naturales, crisis económicas o pandemias, y que pueden activar protocolos de suspensión o renegociación.⁸⁶

La comparación entre los contratos tradicionales y los *Smart Contracts* en el ámbito del seguro de vehículos evidencia una evolución significativa en la gestión de acuerdos. Mientras que los contratos tradicionales se apoyan en un marco legal flexible y permiten la interpretación de cláusulas ante situaciones complejas, su ejecución depende de la voluntad de las partes y, en caso de incumplimiento, de procesos legales que pueden ser largos, costosos e inciertos. Por otro lado, los *Smart Contracts*, al estar basados en tecnología *Blockchain*, permiten la ejecución automática, transparente e inalterable de los términos pactados, eliminando intermediarios y acelerando procesos como la activación de coberturas o la cancelación de pólizas. Esta eficiencia se potencia aún más con la integración del Internet de las Cosas (*IoT*), que posibilite conectar el contrato digital con dispositivos físicos como sensores vehiculares o sistemas *GPS*, facilitando las decisiones basadas en datos en tiempo real. Así, aunque los contratos tradicionales siguen siendo útiles en escenarios que requieren flexibilidad o juicio humano, los *Smart Contracts* representan una alternativa moderna, segura y eficiente para la gestión de seguros de vehículos en un entorno cada vez más digitalizado.

7. Análisis de experiencias internacionales en la implementación de *Smart Contracts* en el sector asegurador.

Teniendo presente que el sector asegurador ecuatoriano se encuentra en un momento en que la digitalización ha ganado impulso,⁸⁷ especialmente en el seguro de vehículos, en este apartado se analizará la forma en que diversos ordenamientos han ido evolucionando para poder admitir el uso de esta tecnología en el día a día y así mismo se

⁸⁵ Ankur Gupta, Rajesh Gupta, Dhairya Jadav, Sudeep Tanwar, Neeraj Kumar, Mohammad Shabaz, “Proxy smart contracts for zero trust architecture implementation in Decentralised Oracle Networks based applications”, *Computer Communications* 206 (2023), 10-21.

⁸⁶ Oshani Seneviratne, “The Feasibility of a Smart Contract “Kill Switch””, *6th International Conference on Blockchain Computing and Applications* (2024), 473-480.

⁸⁷ “Transformación Digital en el sector de seguros: Lecciones de 2024 y proyecciones para 2025”, THB Cidescol, publicado 23 de febrero del 2025, <https://www.thbcidescol.com/transformacion-digital-en-el-sector-de-seguros/>.

analizará la forma en que ciertas empresas han incluido estas herramientas en el desarrollo de su negocio.

En el contexto de los seguros, estas compañías por medio de *Smart Contracts* lograron la automatización de diversas funciones, desde la emisión de pólizas hasta la validación y pago de indemnizaciones tras siniestros. Y de forma particular en los seguros de vehículos, la tecnología *Blockchain* propició la posibilidad de crear productos más flexibles y personalizados, basados en datos en tiempo real: el proceder del conductor o el uso del vehículo, y ha permitido automatizar procesos como la validación de siniestros.

En el contexto europeo se puede observar que la posición adoptada es aprobar cada vez más iniciativas y políticas integradoras que sirvan de incentivo permanente a la innovación y a la digitalización, todo con el fin de desarrollar un mercado digital europeo cada vez más fuerte con iniciativas como el Programa Europa Digital⁸⁸ y una *Digital Markets Act*, que posee la finalidad de establecer un marco jurídico coherente, proporcional y eficaz del mercado de las plataformas en línea.⁸⁹

Asimismo, en el caso de Estados Unidos, varios estados han adoptado la UETA (Ley Uniforme de Transacciones Electrónicas de Estados Unidos) y sólo algunos estados han reformado sus códigos UETA para incluir los registros *Blockchain* como registros electrónicos⁹⁰ pero se podría aseverar que otros estados seguirán este ejemplo a medida que se generalicen las tecnologías Web3,⁹¹ término general utilizado para referirse a tecnologías que descentralizan la pertenencia y el control de los datos en Internet. Esto no tendrá un impacto directo en la aplicabilidad de los contratos inteligentes, pero sí favorecerá su percepción y reconocimiento por parte de las partes involucradas, los órganos judiciales y otros foros de resolución de conflictos.

La mayoría de las legislaciones a nivel mundial se inclinan hacia la digitalización del sector asegurador, por medio de la implementación de varias iniciativas, lo que ha llevado a que empresas se encuentran en la vanguardia de la digitalización y hayan

⁸⁸ Félix Benito Osma, “Contrato de Seguro y Mercado Digital”, 47-51.

⁸⁹ *Ibíd.*

⁹⁰ Harris Sliwoski, “¿Son los contratos inteligentes contratos legales?”, *Blog HS* (blog), 26 de abril del 2023, <https://harris-sliwoski.com/es/blog/are-smart-contracts-legal-contracts/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20Ley%20Uniforme%20de,papel%20integral%20en%20su%20interpretaci%C3%B3n>

⁹¹ “¿Qué es la Web3?”, *AWS*, acceso 30 de marzo de 2025, <https://aws.amazon.com/es/what-is/web3/#:~:text=la%20Web%203.0?-.%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20Web3?,entidad%20centralizada%20gobierno%20esas%20interacciones>.

iniciado la implementación de herramientas digitales en sus operaciones diarias como aseguradoras.

Tabla No. 1- Casos internacionales

Casos Internacionales	
Consorcio B3i	Este consorcio luego de un tropiezo inicial en la implementación de <i>Blockchain</i> en sus procesos está desarrollando mejores y nuevas soluciones basadas en esta cadena ampliado su enfoque hacia seguros de vehículos con el fin crear un sistema estandarizado para la gestión de contratos inteligentes que sea aplicable a nivel global. A través de su iniciativa, B3i espera crear un marco común que permita a las aseguradoras de vehículos aprovechar los beneficios de la tecnología <i>Blockchain</i> .
Lemonade Inc.	Esta compañía utiliza la contratación digital junto con <i>Blockchain</i> para automatizar la validación de reclamaciones y la emisión de pólizas. Actualmente, también ha comenzado a expandir su oferta hacia seguros de vehículos en estados como Illinois y Tennessee. <i>Lemonade Inc.</i> ha destacado por su modelo de negocio fundado en la eficiencia y la transparencia, lo que les ha permitido procesar reclamaciones en cuestión de segundos, reduciendo la intervención humana y aumentando la satisfacción del cliente.
State Farm y USAA	Ambas han comenzado a explorar el uso de <i>Blockchain</i> para resolver la subrogación, un proceso mediante el cual una aseguradora paga una reclamación y luego busca recuperar los fondos de otra compañía involucrada. El uso de contratos inteligentes para facilitar esta tarea ha permitido que los pagos entre aseguradoras se realicen de manera más rápida y precisa, sin la necesidad de intervención manual.
Ping An Insurance	La compañía ha implementado soluciones <i>Blockchain</i> para automatizar la validación de siniestros en pólizas de

	seguros de vehículos. Además, ha integrado dispositivos <i>IoT</i> en los vehículos para monitorear el comportamiento de los conductores en tiempo real, ajustando dinámicamente las primas según el uso del vehículo y el historial de conducción. Este modelo ha permitido crear productos de seguros personalizados que ofrecen precios más justos y una experiencia más flexible.
Sompo Holdings	Ha invertido en la investigación y el perfeccionamiento de soluciones <i>Blockchain</i> para seguros de vehículos. En particular, la compañía ha explorado la creación de productos basados en el kilometraje y modelos <i>on-demand</i> , adecuados para usuarios de plataformas de movilidad compartida, como el <i>car-sharing</i> . Esta modalidad de seguro flexible se ajusta mejor a las necesidades de los consumidores modernos, que prefieren pagar solo por el uso real del vehículo.

Fuente: Elaboración propia, a partir de fuentes bibliográficas^{92 93 94 95 96}

El caso de Reino Unido es en el que se han encontrado grandes avances en la implementación de tecnologías digitalizadoras, principalmente el impacto que han tenido los *sandbox* regulatorios porque gracias a estos es que desde la primera implementación en 2015 se han podido probar con clientes reales los posibles resultados y consecuencias que la aplicación de tecnologías como la *Blockchain* y los *Smart Contracts* han tenido dentro de distintos sectores del mercado británico.⁹⁷

⁹² “Blockchain: B3i consortium to cease operations”, *Atlas Magazine Insurance News Around the World*, publicado 18 de agosto de 2022, <https://www.atlas-mag.net/en/category/regions-geographiques/monde/blockchain-b3i-consortium-to-cease-operations>.

⁹³ “Car Insurance”, *Lemonade*, acceso de 20 de marzo de 2025, <https://www.lemonade.com/car>.

⁹⁴ “Blockchain Solution Solves State Farm, USAA Subrogation Challenge”, *Good Neighbor Stories*, publicado 26 de enero de 2021, <https://newsroom.statefarm.com/blockchain-solution-solves-state-farm-usaa-subrogation-challenge/>.

⁹⁵ “Ping An Financial OneConnect Unveils “Smart Insurance Cloud” to over 100 Insurance Companies”, *PING AN Expertise Creates Values*, publicado 06 de septiembre de 2017, <https://group.pingan.com/media/news/News-2017/Ping-An-Financial-OneConnect-Unveils-Smart-Insurance-Cloud-to-over-Insurance-Companies.html>.

⁹⁶ “Current State of Digital Industry”, *SOMPO Holdings*, acceso 30 de marzo de 2025, <https://www2.sompo-hd.com/en/ir/data/annual/online2023/horizon03/>.

⁹⁷ “The Impact of the Regulatory Sandbox on the FinTech Industry”, *Thomas Helman, Alexander Montag, Nir Vulkan*, acceso 29 de marzo del 2025, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4187295, 1-5.

Se ha evidenciado que el mercado asegurador mundial ya se encuentra altamente automatizado, esta transformación ha permitido que en muchos países los seguros se gestionen de forma digital, con procesos más rápidos, seguros y eficientes, reduciendo significativamente la intervención humana y los costos operativos. Sin embargo, esta realidad contrasta de manera notable con el sector asegurador ecuatoriano, en el que aún persiste una fuerte dependencia de contratos físicos, negociaciones personales presenciales y procedimientos administrativos tradicionales. Esta falta de modernización no solo ralentizaría la formalización de pólizas y la resolución de siniestros, sino que también incrementaría los costos para las aseguradoras y los asegurados, además de introducir riesgos adicionales de errores humanos y corrupción.

8. Viabilidad técnica y legal de los *Smart Contracts* en el contrato de seguro

La implementación de contratos inteligentes exige un entorno técnico propicio. En este sentido, corresponde examinar los diferentes campos que poseen relevancia para la aplicación de los *Smart Contracts* y demás herramientas digitalizadoras.

Al explorar el estado actual de la infraestructura digital existente en el Ecuador, aspecto fundamental para la ejecución de transacciones automatizadas que requieren de una buena conectividad, un alto nivel de seguridad informática y una capacidad de procesamiento que sea continuo se observan datos del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL). Informes de Avance, reportan que, a 2023, la cobertura nacional de Internet fijo, entregada por medio de enlaces de fibra óptica, alcanzaba aproximadamente el 75,82% de la población, con una mayor concentración en zonas urbanas, teniendo como meta el alcanzar el 86,79% para finales del año 2025.⁹⁸ Si bien se trata de un avance significativo a nivel de conectividad, existen disparidades territoriales que podrían limitar la implementación equitativa de contratos inteligentes, especialmente en regiones rurales o con infraestructura deficiente, debido a que no sería posible garantizar una conexión estable. Evidenciando que la brecha digital continúa siendo una limitante estructural para la plena digitalización del sector asegurador.

⁹⁸ “Informe de Avance del Indicador 8.1.2.: Porcentaje de parroquias rurales y cabeceras cantonales con presencia del servicio de internet fijo a través de enlaces de fibra óptica”, *Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información*, publicado el 04 de julio del 2024, https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/07/Informe-de-Avance-del-Indicador_Primer-Trimestre_Indicador-8.1.2.pdf.

Otro aspecto que se puede observar como un desafío para el sector es que el equipamiento tecnológico que poseen las compañías aseguradoras está diseñado para operar de forma presencial y se basa en gran medida en sistemas administrativos tradicionales, por lo que se presume que estos están diseñados para operar bajo un paradigma de gestión documental y operativa centralizada, aspectos que rompen con características fundamentales de la *Blockchain*. Por lo que esto implicaría que la interoperabilidad con estas plataformas representaría un reto técnico sustancial, además de dificultar la comunicación y el canje de datos entre diferentes redes.⁹⁹

El desarrollo de la *Blockchain* en el país aún se encuentra en una etapa incipiente. A pesar del interés demostrado por sectores como el asegurador, la banca y la logística, no se han observado proyectos significativos dentro de ninguno de los ámbitos señalados. Esto se respalda con lo afirmado por el Banco Central del Ecuador, que, en el informe de 2022 sobre tecnologías disruptivas, reconoce el potencial de la *Blockchain*, pero enfatiza la necesidad de desarrollar un marco técnico y jurídico que garantice su implementación segura, eficaz y conforme al ordenamiento jurídico vigente.¹⁰⁰

En cuanto al talento humano, aún no existe una masa crítica de profesionales del seguro que estén especializados en la programación de contratos inteligentes, principalmente en lenguajes comúnmente utilizados para programación como *Solidity*, lo que representa una limitación real para el desarrollo local de estos contratos, sin dependencia de proveedores externos. Esto se expone como una forma de condicionar la introducción de los *Smart Contracts* por la falta de experiencia en *Blockchain* y lenguajes de programación pudiendo volver vulnerables a los contratos.¹⁰¹

De igual forma, la interoperabilidad técnica entre los contratos inteligentes y los sistemas internos de las aseguradoras es esencial para que las pólizas, siniestros y pagos puedan ser gestionados de forma eficiente. Esto implica el perfeccionamiento de interfaces de programación de aplicaciones (*Application Programming Interfaces APIs*) que faciliten la comunicación entre tecnologías tradicionales y descentralizadas; además,

⁹⁹ “Blockchain: la revolución silenciosa que transforma los seguros en Latinoamérica”, *mpm technology solutions*, publicado 16 de septiembre del 2024, <https://www.mpmsoftware.com/latam/blog/blockchain-transforma-los-seguros-en-latinoamerica>.

¹⁰⁰ “Un panorama de las FinTech en América Latina y el Ecuador”, *Banco Central del Ecuador*, publicado en febrero del 2022, <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae69.pdf>.

¹⁰¹ “Ethical Hacking Smart Contracts”, *Deep Security*, publicado 04 de septiembre del 2024, <https://www.deepsecurity.pe/por-que-se-siguen-reportando-incidentes-en-los-smart-contracts>.

gracias a la interacción de estas se pueden llegar a desbloquear nuevas oportunidades comerciales, que permiten que diferentes plataformas y sistemas se comuniquen entre sí.¹⁰²

Un *Smart Contract*, en esencia, es un programa informático autoejecutable que vive en una *Blockchain*. Lo que automatiza específicamente es la ejecución de cláusulas contractuales predefinidas, sin necesidad de intervención humana una vez desplegado por lo que dependería, en gran parte, del uso de dispositivos *IoT*, lo cual permitiría activar cláusulas contractuales según el comportamiento del conductor, el kilometraje o la ocurrencia de un siniestro. Sin embargo, este nivel de digitalización aún no ha sido adoptado por el mercado ecuatoriano de manera significativa, debido a que ofrecer servicios que dependan mucho de este tipo de tecnología en zonas de conectividad limitada es complicado porque la conectividad restringe su alcance y eficiencia operativa.¹⁰³

Complementariamente, los contratos inteligentes requieren la integración de oráculos de datos, es decir, servicios que vinculen información externa a la *Blockchain*; estos oráculos pueden ser centralizados y descentralizados, siendo los centralizados aquellos que son controlados por una entidad y presentan riesgos asociados a un único punto de fallo, por otro lado, los descentralizados obtienen datos de múltiples fuentes con un riesgo de manipulación mucho menor a los anteriores.¹⁰⁴ Actualmente, la adopción de esta tecnología se encuentra en un escenario de impulso en Ecuador, por lo que al menos por ahora no existen proveedores de oráculos locales certificados, provocando así una alta dependencia de oráculos internacionales, como Chainlink,¹⁰⁵ sin embargo, esta dependencia plantea problemas de localización jurídica y de competencia normativa, de igual forma estos conflictos podrían provocar problemas al momento de ejecutar y validar los contratos inteligentes que dependen de los oráculos.

En lo referente a la implementación técnica de contratos inteligentes también existen desafíos para el ente regulador que supervisa y controla el desempeño de las

¹⁰² “Interoperabilidad y compatibilidad descentralizadas como desbloquear oportunidades comerciales explicación de la interoperabilidad descentralizada”, *FasterCapital*, publicado 16 de junio del 2024, <https://fastercapital.com/es/contenido/Interoperabilidad-y-compatibilidad-descentralizadas-Como-desbloquear-oportunidades-comerciales--explicacion-de-la-interoperabilidad-descentralizada.html>.

¹⁰³ Mateo Nader, “Transformación Digital en el Ámbito Societario y de Seguros en Ecuador: Desafíos, Oportunidades y Estrategias para la Innovación”, *X-Pedientes Económicos* (2024), 56-76.

¹⁰⁴ “Oráculos en Blockchain: ¿Qué son y cómo funcionan?”, *metlabs*, acceso 30 de marzo del 2025, <https://metlabs.io/oraculos-en-blockchain-que-son-y-como-funcionan>.

¹⁰⁵ *Ibíd.*

aseguradoras, es decir, la SCVS; se puede advertir que este ente requerirá igualmente de la implementación de varias mejoras, tanto que necesitará adquirir herramientas y competencias para supervisar las tecnologías emergentes que se implementarían en el mercado asegurador ecuatoriano, como la auditoría de código fuente, el análisis de ciberseguridad y la verificación de ejecución contractual automatizada.¹⁰⁶

Así mismo, es destacable que en el Ecuador es necesario que se proceda con la implementación de entornos de prueba que permitan alcanzar un efectivo funcionamiento de nuevas herramientas digitales que no estén reguladas. Este campo fue contemplado inicialmente por la Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación de 2020,¹⁰⁷ y posteriormente fue aplicado directamente al campo de seguros por la Ley General de Seguros en su artículo 8.8.¹⁰⁸ Esto es prueba de que el ordenamiento ecuatoriano poco a poco se va transformando para adoptar nuevas tecnologías, incluso llegando a coincidir con lo determinado por organismos como la *International Association of Insurance Supervisors (IAIS)* que recomienda que los marcos regulatorios nacionales incluyan "entornos de prueba" o *regulatory sandboxes*, que permitan evaluar tecnologías innovadoras sin comprometer la estabilidad del sistema¹⁰⁹.

En definitiva, la validación técnica del uso de contratos inteligentes en seguros vehiculares en el Ecuador evidencia una viabilidad potencial, pero aún limitada en el corto plazo. Si bien existen elementos estructurales para avanzar hacia su implementación, como el interés de ciertos actores del ecosistema tecnológico y la existencia de un marco jurídico adaptable, persisten desafíos técnicos.

9. Marco jurídico para la implementación de Contratos Inteligentes en el sector asegurador ecuatoriano

Como corolario de todo lo presentado en función del avance de las tecnologías disruptivas, como la *Blockchain* y los contratos inteligentes, se evidencia que se representa un reto para el derecho ecuatoriano, en particular en sectores fuertemente regulados como el asegurador. En Ecuador, el uso de estas herramientas tecnológicas

¹⁰⁶ "Servicios de Auditoría de Smart Contracts", *metlabs*, acceso 30 de marzo del 2025, <https://metlabs.io/servicios-auditoria-smart-contracts>.

¹⁰⁷ Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación, R.O. Suplemento 151, de 10 de febrero de 2020, reformado por última vez R.O. 758 de 10 de marzo de 2025.

¹⁰⁸ Artículo 8.1, LGS.

¹⁰⁹ "Year in Review", *IAIS*, acceso 30 de marzo de 2025, <https://www.iais.org/uploads/2024/04/IAIS-Year-in-Review-2023.pdf>.

plantea interrogantes sobre su eficacia, ejecución y coincidencia con el marco jurídico vigente. Este capítulo analiza la existencia de vacíos legales y la normativa ecuatoriana aplicable al uso de contratos inteligentes en seguros de vehículos.

Es importante precisar que el *Smart Contract* no es necesariamente un contrato en el sentido tradicional, sino más bien un instrumento de ejecución automática que opera sobre una infraestructura tecnológica, la *Blockchain*, y que contiene condiciones programadas que se activan al cumplirse ciertos eventos. Por tanto, su validez jurídica dependerá de que cumpla con los elementos esenciales del contrato tradicional conforme al Código Civil ecuatoriano en su artículo 1461: consentimiento, objeto y causa lícita.¹¹⁰, así como de la normativa aplicable a la firma electrónica y los mensajes de datos; reconocido así por la Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos^{111 112}, cuya ejecución se encuentra automatizada mediante código informático y que opera sobre una red descentralizada. Aunque esta ley admite la validez de los contratos realizados por medios digitales, esta no contempla de forma específica la figura del contrato inteligente, ni su ejecución automatizada, lo cual genera inseguridad jurídica sobre su aplicación en sectores regulados como el de los seguros.

En el ámbito asegurador, estos elementos son reforzados por la Ley General de Seguros, la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor y las normativas promulgadas por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, tal y como se ha mencionado con anterioridad. Por ende, la oferta y aceptación pueden expresarse válidamente por medios electrónicos, conforme al artículo 7 de la Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos.¹¹³ De tal manera que, un contrato inteligente puede ser reconocido como válido si refleja la voluntad de los involucrados y es conforme a la ley.

No obstante, es posible encontrar un primer aspecto de los contratos inteligentes que no ha sido contemplado dentro de la normativa ecuatoriana: la rigidez de estos contratos al ejecutarse automáticamente limita la posibilidad de intervención humana posterior,¹¹⁴ lo que ha generado debates doctrinarios sobre su compatibilidad con principios como la buena fe contractual y la equidad. Esto es particularmente relevante

¹¹⁰ Artículo 1461, CC.

¹¹¹ Artículo 45, Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos.

¹¹² Artículo 46, Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos.

¹¹³ Artículo 7, Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos

¹¹⁴ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, 36-37. (traducción no oficial).

en contratos de seguro, en los que la evaluación de la buena fe y el cumplimiento puede requerir interpretación humana ante siniestros ambiguos o complejos.¹¹⁵

En este sentido, la Ley General de Seguros regula las relaciones contractuales entre aseguradoras y asegurados, estableciendo requisitos específicos para la válida celebración de contratos de seguro, como los de vehículos, entre los requisitos señalados en esta Ley destacan la emisión de una póliza escrita y la declaración del riesgo.¹¹⁶ Por lo que el uso de contratos inteligentes en este contexto plantea el reto de armonizar la formalidad exigida por la ley con la naturaleza digital y autoejecutable del *Smart Contract*. Entonces, se debe incorporar una disposición expresa que reconozca la validez jurídica de los contratos inteligentes, entendiéndolos como “acuerdos codificados que ejecutan automáticamente cláusulas contractuales al cumplirse condiciones predefinidas,¹¹⁷ con validez equivalente a los contratos electrónicos tradicionales siempre que cumplan con los principios generales del derecho contractual”.

En otras palabras, la normativa debe establecer expresamente que los *Smart Contracts*, cuando cumplan con los requerimientos esenciales de consentimiento, objeto y causa,¹¹⁸ tienen plena validez jurídica. Asimismo, este reconocimiento debe incluir una definición clara del contrato inteligente como “una estructura codificada que ejecuta automáticamente disposiciones contractuales sobre una red descentralizada”¹¹⁹.

Esta ley debe ser modificada para aceptar que la “póliza escrita” puede presentarse también como código digital desplegado en una *Blockchain*, siempre que esté acompañada por un documento interpretativo paralelo en lenguaje natural, que sirva como respaldo legal y referencia en caso de litigio.

Además, el uso de tecnologías automatizadas en la celebración de contratos implica riesgos para los consumidores, particularmente por la complejidad técnica del código utilizado y la posibilidad de ejecuciones que no consideren circunstancias excepcionales. Con respecto a los seguros de vehículos, en los que podría existir ambigüedad sobre las condiciones del siniestro o el comportamiento del conductor, la

¹¹⁵ Ramiro Ávila, Gabriela Espinoza, *Aproximaciones contextuales al derecho constitucional* (Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador | Ediciones Legales), 15-35.

¹¹⁶ Artículo 25, LGS.

¹¹⁷ Antonio Legrán Molina, “Los Contratos Inteligentes en España: La disciplina de los Smart Contracts”, 195-200.

¹¹⁸ Artículo 1461, CC.

¹¹⁹ Steve Mickelsen, Michael L. Spafford, Patricia L. Levy, Blake J. Brockway, Daren F. Stanaway, “Section 1. Background on Digital Assets and Blockchain Technology”, 21-22.

automatización absoluta podría vulnerar el principio pro-consumidor consagrado en el primer artículo de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor.¹²⁰ A este respecto, el artículo 41 de dicha ley establece que los contratos deben redactarse de forma clara y comprensible¹²¹, por lo que se debe tener en cuenta que la utilización de código informático como lenguaje contractual plantea la necesidad de mecanismos de traducción legal, o al menos de interfaces amigables que garanticen la comprensión de los términos por parte del asegurado.

De igual forma, uno de los retos jurídicos primordiales de los contratos inteligentes es la determinación de la responsabilidad ante errores de programación, fallos en la ejecución o uso malicioso del código. En el contexto ecuatoriano, la legislación vigente no contempla expresamente la figura del programador de contratos como sujeto de responsabilidad contractual en caso de incidir en alguno de los escenarios señalados. Sin embargo, el principio de autonomía de la voluntad podría permitir que las partes establezcan cláusulas de limitación o extensión de responsabilidades; no obstante, sigue existiendo la necesidad de regular la responsabilidad de los terceros técnicos involucrados en el diseño y ejecución del contrato.

Además, el ordenamiento jurídico ecuatoriano no regula el uso de oráculos como intermediarios de datos en entornos *Blockchain*. Esto plantea dudas sobre la confiabilidad de las condiciones que activan las cláusulas contractuales, así como sobre la atribución de responsabilidad en caso de errores o manipulación de datos.

Sin dejar de lado que, en el ámbito internacional, países como el Reino Unido y España han iniciado procesos de adaptación legislativa para permitir el uso de contratos inteligentes dentro del sistema jurídico;¹²² en Latinoamérica, México ha implementado entornos de prueba regulados para experimentación con tecnologías financieras.¹²³ Y como ya se evidenció en el capítulo anterior en lo referente a los *regulatory sandboxes* sería conveniente que el legislador y los organismos de control desarrollen una normativa específica que reconozca los contratos inteligentes como instrumentos legales válidos, estableciendo requisitos de transparencia, supervisión y seguridad. De igual forma, se

¹²⁰ Artículo 1, LODC

¹²¹ Artículo 41, LODC.

¹²² “The Impact of the Regulatory Sandbox on the FinTech Industry”, Thomas Helman, Alexander Montag, Nir Vulkan, acceso 29 de marzo del 2025, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4187295, 5-20.

¹²³ “Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera”, Comisión Nacional Bancaria y de Valores, publicada 09 de marzo de 2018.

debe emular el establecer un registro nacional de oráculos certificados, bajo supervisión de la Superintendencia, dichos oráculos deben cumplir con estándares de verificabilidad, independencia y transparencia fijados por el ente de control. Así se podrá garantizar que la información que alimenta a los contratos inteligentes sea confiable y auditable¹²⁴. Además, la normativa debe establecer la responsabilidad solidaria entre la aseguradora, el proveedor de *IoT* y el oráculo en caso de daños por datos erróneos que perjudiquen al asegurado.

En definitiva, el marco jurídico ecuatoriano, si bien reconoce la validez de los contratos celebrados por medios electrónicos, no está plenamente adaptado a las particularidades de los contratos inteligentes. La implementación de estos en el sector asegurador exige una actualización normativa que asegure su compatibilidad con los principios del derecho contractual y del derecho del consumidor. La existencia de vacíos normativos en cuanto a la formalización del contrato, la determinación de responsabilidades y la protección al consumidor obliga a repensar la legislación existente. Es indispensable una regulación clara que no solo permita el uso de contratos inteligentes en seguros de vehículos, sino que también garantice su seguridad jurídica y operativa.

10. Conclusiones

La aplicación de *Smart Contracts* en seguros vehiculares representa una alternativa innovadora frente al modelo tradicional, al permitir la automatización de cláusulas como la activación de coberturas y el pago de indemnizaciones. Aunque no sustituyen por completo al contrato clásico, pueden considerarse válidos siempre que cumplan con los requisitos primordiales del contrato establecidos en el artículo 1453 del Código Civil ecuatoriano: consentimiento, objeto y causa lícita. Adicionalmente, la Ley de Comercio Electrónico reconoce la validez de los contratos y firmas electrónicas, lo que brinda una factibilidad legal inicial para su uso, siempre que se garantice la manifestación de la voluntad de las partes y la observancia de formalidades exigidas por el derecho de seguros.

Técnicamente, estos contratos se ejecutan automáticamente a través de código, como *Solidity*, y dependen de oráculos que proporcionan datos externos, por ejemplo, de

¹²⁴ Ankur Gupta, Rajesh Gupta, Dhairya Jadav, Sudeep Tanwar, Neeraj Kumar, Mohammad Shabaz, “Proxy smart contracts for zero trust architecture implementation in Decentralised Oracle Networks based applications”, 10-21.

sensores *IoT* o sistemas *GPS*. Esta integración permite una ejecución objetiva y eficiente, aunque exige altos niveles de confiabilidad en las fuentes de datos. Por eso, se recomienda implementar auditorías, validaciones cruzadas y mecanismos de seguridad que salvaguarden la integridad de los datos que ponen en marcha el contrato.

En la comparación con los contratos tradicionales, los *Smart Contracts* restringen la negociación y redacción flexible, al requerir una lógica precisa e inmutable. Esto limita su capacidad de adaptación ante imprevistos, aunque existen soluciones técnicas como contratos *proxy* o cláusulas de suspensión. Desde el punto de vista normativo, si bien la legislación ecuatoriana no regula expresamente a los contratos inteligentes, ya existen normas que permiten su interpretación dentro del marco jurídico vigente, lo que demuestra una factibilidad legal moderada pero creciente, especialmente con la inclusión de conceptos como *Blockchain* en la Ley General de Seguros.

A pesar de ello, aún se requieren reformas específicas: reconocer jurídicamente a los *Smart Contracts* como equivalentes funcionales a los contratos electrónicos tradicionales, permitir que las pólizas digitales desplegadas en *Blockchain* sean válidas, y establecer marcos regulatorios para oráculos y responsables técnicos. Además, el desarrollo de entornos de prueba, *regulatory sandboxes*, sería clave para validar estas tecnologías antes de su adopción masiva.

En definitiva, los *Smart Contracts* tienen el potencial de transformar el contrato de seguro vehicular en Ecuador, ofreciendo mayor eficiencia, seguridad y trazabilidad. Su *implementación* es legalmente factible, aunque condicionada a ciertos ajustes normativos y técnicos. Para avanzar, será indispensable una estrategia integral que combine modernización regulatoria, fortalecimiento de capacidades técnicas e inversión en infraestructura digital.