

EXPLORANDO EL AMBIENTE BLOCKCHAIN

EXPLORING THE BLOCKCHAIN ENVIRONMENT

Daniel Alejandro ACOSTA OSSA⁽¹⁾, Ángel Alberto VARÓN QUIMBAYO⁽²⁾

⁽¹⁾ Fundación universitaria del Área Andina
dacosta30@estudiantes.areandina.edu.co

⁽²⁾ Fundación Universitaria del Área Andina
avaron2@areandina.edu.co

Resumen

Según investigaciones realizadas por varios expertos a nivel mundial, se ha determinado que la tecnología blockchain es novedosa, disruptiva y que también se puede utilizar en diferentes áreas en las que se pueden aplicar, entre ellas tenemos sector salud, sector financiero, cadena de valores, inclusive sistema de elección popular y el desarrollo de software que pueden brindar un alto nivel de seguridad a la información de las compañías y los usuarios en general. El objetivo de esta investigación se enfoca en establecer el comportamiento de blockchain donde se puedan identificar beneficios, ventajas y el contexto de blockchain donde se utiliza como método de investigación un estudio descriptivo, a través de artículos de revistas indexadas, lo que requiere tiempo moderado para recopilar la información hacer el análisis y construir el artículo en el cual se describen aspectos relevantes del objeto en estudio donde arroja

como resultados que existen varios tipos de Blockchain, que a pesar de no ser legalizada esta tecnología brinda seguridad y puede ser una muy buena alternativa para soluciones informáticas en las organizaciones.

Abstract:

According to research conducted by several experts worldwide, it has been determined that blockchain technology is novel, disruptive and can also be used in different areas in which it can be applied, among them we have health sector, financial sector, value chain, including popular election system and the development of software that can provide a high level of security to the information of companies and users in general. The objective of this research focuses on establishing the behavior of blockchain where benefits, advantages, and the context of blockchain can be identified. The research method used is a descriptive study, through articles in indexed journals, which requires moderate time to collect the information to make the analysis and build the article in which relevant aspects of the object under study are described, which yields as results that there are several types of Blockchain, that despite not being legalized this technology provides security and can be a very good alternative for IT solutions in organizations.

Palabras Claves: Blockchain, Smart Contract, seguridad, criptografía

Keywords: Blockchain, Smart Contract, security, cryptography

I. CONTEXTO

Este artículo de investigación es uno de los resultados del proyecto de investigación diseño y desarrollo de un sistema de información seguro a través de la tecnología Blockchain fase (II), el cual tiene como fuente de financiación a la Fundación Universitaria del Área Andina, y se fundamenta en la recopilación de información en revistas indexadas y archivos IEEE, este artículo de investigación ofrece una síntesis rica e interdisciplinaria de algunas de las ideas actuales sobre las transformaciones digitales en curso. para identificar el ambiente, características y oportunidades de aplicar la tecnología blockchain como potencial tecnológico; en diferentes áreas disciplinares. Tomando como referencia los Smart Contracts.

II. INTRODUCCIÓN

Blockchain puede expresarse como una obra digital compartida que comprende una lista de bloques conectados y guardados en una red distribuida, descentralizada y protegida mediante criptografía, aprovechados como un depósito de información irreversible e incorruptible. [7] Las transacciones registradas, que pueden implicar cualquier tipo de valor, moneda y propiedad, no pueden modificarse retroactivamente sin alterar todos los bloques subsiguientes; de hecho, los nuevos bloques son validados por pares en la Red, otorgando confiabilidad y eludiendo actividades maliciosas [23]

Desde 2009, blockchain ha servido como una tecnología de registros potencialmente transformadora, que se espera que sea tan revolucionaria como internet. Originalmente desarrollada como una metodología para registrar

transacciones de criptomonedas, la funcionalidad de blockchain ha evolucionado en una gran cantidad de aplicaciones, tales como banca, mercados financieros, contabilidad, cadenas de suministros, sistemas de votación y servicios gubernamentales. [15]

Una de las mayores promesas de blockchain son los Smart Contracts, los cuales se puede explicar fácilmente como contratos que tienen la facultad de realizarse de forma espontánea una vez que los asignados han llegado a un acuerdo. [3] Pero es allí donde se llega a pensar ¿Cómo es factible que un acuerdo o contrato se pueda hacer cumplir a sí mismo? Pues bien, lo verídico es que los Smart Contracts son diferentes a los contratos que se realizan de manera física.

Una característica atractiva de la tecnología blockchain son estos tipos de contratos inteligentes de código ejecutable que se implementan en la parte superior de la cadena de bloques para facilitar, ejecutar y hacer cumplir un acuerdo entre partes que no son de confianza sin la participación de un tercero de credibilidad. [2]

Se puede afirmar que un contrato inteligente es semejante desde cierto punto a un contrato en papel como entendemos legalmente, así como se establece como un acuerdo entre dos partes, en el que se regula en ciertos casos con cláusulas, los términos y condiciones de dicho tratado. Pero también de tres aspectos trascendentales [2]

- 1- **Es un acuerdo con capacidad de autoejecutarse**, lo que significa que, sin participación de terceras partes, se determina el cumplimiento o no de las condiciones del

acuerdo y se ejecuta lo pactado en los términos establecidos. [20]

- 2- **Se basa en un código informático**, que a diferencia de lo regular no se instala ni en un ordenador o en un servidor; sino que el código se inscribe en una cadena de bloques, o 'blockchain', de manera que no se puede borrar ni alterar. [20]
- 3- **No se requiere arbitramento para validar el contrato.**

Este procedimiento cuenta con la capacidad de facilitar la ejecución de los contratos ya que no se requiere la participación de agentes para validarlos y reduce costos [27] No obstante, esto no debe comprender que el servicio sea sin costo o acción, sino que al ser Smart Contracts soporta múltiples costos (procesamiento, electricidad, programación, etc.) que las partes mencionadas que hagan uso del contrato se deberán responsabilizar, como por ejemplo de manera de comisión en activos monetarios o una tarifa por uso. [20]

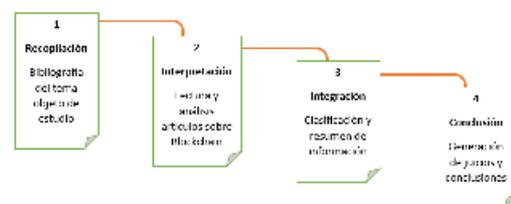
Se prevé que en pocos años, Smart Contracts tendrán la facultad de gestionar acuerdos y tareas cotidianas mucho más complejas, al punto de cuestionar el término «**contrato**» como algo inadecuado para esto; Sino algo más próximo a un «**agente**» ingenioso capaz de comprobar, deliberar y ejecutar por los actores. En resumen, es uno de los elementos más potentes de la tecnología, del que no se puede dudar de ninguna manera. [15]

La tecnología blockchain es una perspectiva prácticamente nueva en el campo de las tecnologías de la información. Como una de sus primordiales implementaciones, bitcoin como criptomoneda ha logrado mucho revuelo, al igual que Ethereum en cuanto a la implementación de blockchain enfocado de manera más directa en Smart Contracts, lo cual puede considerarse como el núcleo del desarrollo moderno de dicha criptomoneda, permitiendo mediante contratos inteligentes gobernar y regular las funciones de control de versiones del documento entre los creadores y desarrolladores de éste y sus validadores.[4] [13]

Con el reciente interés en Internet de las cosas y blockchain, existe la oportunidad de crear una gran cantidad de aplicaciones para compartir, por ejemplo, mecanismos de pago automático de igual a igual, plataformas de cambio de divisas, gestión de derechos digitales y patrimonio cultural, por nombrar solo algunos. [10]

Este artículo investigativo está destinado a presentar una corta introducción a estos puntos de vista.

III. MÉTODOS



Fuente: creación propia

Esta investigación se realizó a través de 4 fases desarrolladas de la siguiente manera:

Fase 1 Recopilación bibliográfica de artículos de revistas indexadas y archivos IEEE

Fase 2 Interpretación lectura de artículos y análisis de la información

Fase 3 Clasificación integración y resumen de la información en cuestión

Fase 4 Generación de juicios, y conclusiones

Con el fin de comprender todos los datos relevantes de diversas fuentes encontradas, se hace un análisis de esta; por medio de un mapeo metódico, llegando a realizar una comparación entre beneficios y falencias que puedan facilitar obtener una conclusión de manera imparcial.

IV. RESULTADOS Y OBJETIVOS

Blockchain en la actualidad es considerada como componente de la revolución tecnológica, debido a su aplicabilidad en el sector financiero, al igual que las instituciones del sector público y en gran parte al sector salud que lo aprovecha para lograr un mejor control de medicamentos, registros de pacientes y manejo de ensayos clínicos. Al estar en un mundo en constante cambio y al saber que las personas y compañías intentan encontrar día a día nuevas soluciones para mejorar la eficiencia de los procesos y su seguridad, eliminando intermediarios y muchos temas más que se abordaran. [15]. Por consiguiente, se realizará un análisis crítico en donde se enfocarán las ventajas y objetivos que pretende esta nueva tecnología, destacándose:

1. **Brindar mayor seguridad:** Inalterabilidad de la información. Existe poca posibilidad de alterar los datos en la red, y en caso de presentarse,

podría anular la cadena de bloques. Los términos de la transacción se componen en un código informático situado en la cadena de bloques y firmado criptográficamente por las partes intervinientes, que se llevará cuando se den los términos establecidos. [18]

2. **Seguridad participativa:** Ningún miembro es propietario de la totalidad de la red; ya que diversos usuarios guardan diferentes nodos, los cuales contienen copias actualizadas de la información. Todos los involucrados manejan la misma información en tiempo real, sin necesidad de papeleo, minimizando tiempos y riesgos de fraudes o malentendidos. [20]
3. **Red con inteligencia adaptativa:** Es permisible a inconvenientes, si es necesario toda la red de datos puede seguir trabajando con una versión reciente y estará disponible ante alguna falla de un nodo. [20]
4. **Brinda equidad y confianza entre desconocidos:** Se ejecuta según el consenso del contenido, sin requerir la participación de un tercero o intermediario que dé confianza sobre ésta.[20]
5. **Pluralidad de manejo y aplicaciones:** Gracias a su sistema y programación, es versátil, ya que permite correr en muchas aplicaciones y funcionar de diversas maneras. [9]
6. **Seguridad a fallos técnicos o ataques maliciosos.** Su información al ser guardada en muchos dispositivos que están en una red distribuida permite replicar y guardar copias de la base de datos logrando que no afecte la

disponibilidad, ni la seguridad de la red en su conjunto. [23]

Existen varias razones que hacen que la implementación de contratos inteligentes sea particularmente propensa a errores en Ethereum. Una parte importante de ellos se debe a una desalineación entre la semántica de Solidity, el lenguaje de programación de alto nivel compatible con Ethereum y la intuición de los programadores. [5]

La gran mayoría de las cadenas de bloques están diseñados como una base de datos descentralizada. Sirviendo como un libro de contabilidad digital distribuido. Estas cadenas examinan y almacenan datos en bloques, planificando en orden cronológico y enlazados mediante criptografía. [14] El crecimiento de esta tecnología ha brindado grandes beneficios en muchas industrias, adicionando la seguridad en entornos que tenían muy baja confianza. Sin embargo; su naturaleza descentralizada también tiene sus problemas, tales como se mostrarán a continuación.

- 1. Variabilidad en el procesamiento de los datos.** La red puede fluctuar en la velocidad de una transacción, más cuando presenta falla en la red o cuando las comisiones por dicho procesamiento tienden a ser más económicas. [5]
- 2. Dificultad al recobrar ingreso a la cuenta.** Si se extravía las claves para ingresar a su cuenta de usuario, no se puede pretender un reciente acceso a esta, por lo cual no se tiene un plan de contingencia ante tal inconveniente. Se vuelve

relevante preservar la clave pública y la clave privada de las cuentas. [5]

- 3. Gasto desmedido de recursos.** Al ser blockchain una red de consenso, emplea gran cantidad de insumos para validar varias copias del mismo registro. Si algún usuario con mala intención tiene en su dominio más del 51% podrían corromper la red. [5]
- 4. Condicional para generar desempleo.** La cadena de bloques tiene la característica de prescindir de terceros que resguarden los datos y ofrezcan seguridad en su contenido. Ocasionando que ciertas industrias y carreras se vean perjudicadas. [5]

V. DISCUSIÓN

Aplicación legal de los Smart Contracts

Al saber las ventajas y desventajas que implica esta nueva tecnología, no hay que olvidar un ítem trascendental a la hora de realizar un análisis completo, es el termino legal; si bien en Latinoamérica, varias empresas están adaptando blockchain para sus procesos, países como el nuestro, está en la búsqueda de ser un pilar o referente en la región, como producto de eventos de programación, que logra que muchas entidades de diversos sectores intente resolver sus necesidades por medio de la incorporación de emprendedores, que quieren innovar e intentar un nuevo camino para solucionar los retos actuales. Lo mismo sucede en otros países del continente, donde se tiene un

objetivo común el cual consiste en aplicar alternativas para generar valor en sus usuarios y productos de las novedades que surgen a partir de blockchain. [17]

A continuación, se tratan algunas de las dudas más frecuentes al momento de verse involucrado en el mundo de blockchain y los contratos inteligentes.

a. ¿Por qué es necesario usar blockchain?

La Tecnología Blockchain viene evolucionando y dando movimiento en el uso y almacenamiento de la información, ya que de manera precisa es una red de información., Por lo tanto, su relevancia se basa en la competencia de ser utilizada en una innumerable cantidad de aplicaciones, debido a que suprime la obligación de terceros en los procesos de información. En otras palabras, la cadena de bloques es un sistema que brinda confianza a la información que se encuentra dentro de ella al impedir que sea alterada posteriormente. [16]

Es tanto así que se puede aplicar el voto electrónico, el cual se convierte en otra tendencia, sin embargo; critica, el tema relacionado con los servicios en línea. La cadena de bloques con los contratos inteligentes surge como una buena alternativa para usar en desarrollos de sistemas de voto electrónico aplicando mayor seguridad, siendo más barato, transparente y fáciles de usar. Ethereum y su red es una de las de las más adecuadas, debido a su consistencia, uso generalizado y provisión de lógica de contratos inteligentes. [20] [21]

La transición digital de nuestras economías está ingresando en una fase de impacto social amplio y profundo. Si bien hay una transición general, hay muchas transformaciones sectoriales diferentes, desde los

servicios legales, de salud, informes fiscales y los viajes en taxi, así como un número creciente de tendencias transversales y cuestiones de política, desde el empleo precario generalizado y las preocupaciones por la privacidad hasta el monopolio del mercado y el ciberdelito. Todos son un terreno fértil para los investigadores, ya que las leyes y reglamentos establecidos, las estructuras organizativas, los modelos de negocio, las redes de valor y las rutinas de flujo de trabajo son impugnadas y reemplazadas por nuevas alternativas. [16]. A pesar de haber surgido junto con el Bitcoin, la tecnología Blockchain es capaz de excederlo y permanecer en el tiempo mediante otros usos y aplicaciones, ya que va a alterar el funcionamiento de una amplia cantidad de industrias.

b. ¿Cuáles son las características principales de blockchain?

- **Es inmutable:** En un inicio, la información en Blockchain es inalterable, por consiguiente, brinda seguridad de esta. Incluso es considerada protagonista de la segunda era de internet y se postula para ser el eje de la cuarta revolución industrial.[20]

Blockchain proporciona un costo comercial más bajo con un contrato confiable monitoreado sin la intervención de terceros que pueden no agregar valor directo. [1]

- **Seguridad en un sistema criptográfico:** Se debe a que transfiere datos en forma encriptada, es decir; codificada para ofrecer protección de los datos de las transacciones. [23]

Las cadenas de bloques son libros de contabilidad digitales a prueba de manipulaciones e implementados de manera distribuida (es decir; sin un depósito central) y generalmente sin una autoridad (es decir; un banco, empresa o gobierno). En su nivel básico, permite que una comunidad de usuarios registre transacciones en un libro mayor compartido dentro de esta, de modo que bajo el funcionamiento normal de la red blockchain no se puede cambiar ninguna transacción una vez publicada. [20]

Los contratos inteligentes pueden mitigar la asimetría de la información y mejorar el bienestar y el excedente del consumidor a través de una mayor participación y competencia, pero la distribución de información durante la generación de consenso puede fomentar una mayor colusión. [8] Con la creciente distribución de las criptomonedas, el uso de contratos inteligentes se cuenta con el potencial de revolucionar la economía colaborativa a nivel mundial. [6] [9]

- **Casi infinita:** El sistema de bloques facilita el almacenamiento en una cantidad elocuentemente amplia de información, gracias a la totalidad de registros que es viable incorporar, se puede decir que es ilimitada [20]

c. ¿Blockchain es segura?

La respuesta más adecuada es recordar que el sistema de bloques es confiable, ya que su objetivo principal es proporcionar seguridad sobre la información que se vincula en su red. No obstante, hay que tener en cuenta que todo sistema software puede tener ciertos errores, por

lo tanto, si se hallan dichas fallas dejaría de ser segura, y más aún siendo esta una red de información. [23]

Se propone un nuevo mecanismo para asegurar una cadena de bloques aplicada a la gestión de contratos, como la gestión de derechos digitales. Este incluye un nuevo procedimiento de consenso que utiliza una puntuación de credibilidad y crea una cadena de bloques híbrida, utilizando alternativamente este nuevo método y prueba de participación. Esto hace posible evitar que un atacante monopolice los recursos y siga asegurando blockchain. [18]

d. ¿Blockchain tiene costos?

En el mundo actual, todo medio que se emplee tiene su precio; por eso en teoría Blockchain tiene un costo, pero el uso de esta tecnología podría ser temporalmente gratis y bajo algunas circunstancias estratégicas de dicha comunidad, gracias a las facilidades del sistema de bloques todo se podría configurar. [10]

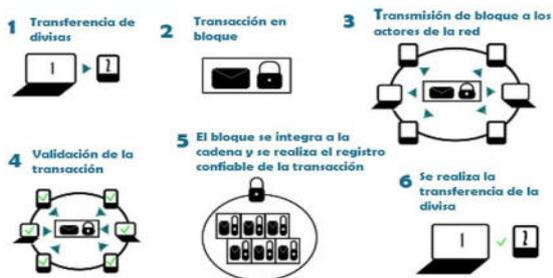
e. ¿Cómo fluye la información en la blockchain?

Las criptomonedas registran transacciones en una estructura de datos descentralizada llamada cadena de bloques. Dos de las criptomonedas más populares, Bitcoin y Ethereum, admiten la función de codificar reglas o scripts para procesar transacciones. Esta característica ha evolucionado para dar forma práctica a las ideas de contratos inteligentes o programas completos que se ejecutan en cadenas de bloques. Recientemente, el sistema de contratos inteligentes de Ethereum ha experimentado una adopción constante, respaldando decenas de miles de

contratos, con millones de dólares en monedas virtuales.
[12]

Para entender el funcionamiento de la cadena de bloque podemos dar como ejemplo un individuo u organización, el cual quiere enviar una cantidad de criptomonedas a otro ente. O desea cargar/subir una determinada información a la red. [6]

Ilustración 1 Esquema de una transacción en Blockchain



Desarrollada a partir de Fuente: Adaptado de “Insider. Pro I Financial Times” (2018).

El proceso de la cadena de bloques consiste en:

1. La transacción se remite a la red, en el ejemplo X solicita enviar 1 Bitcoin a Y.
2. Los datos se remiten a los nodos que integran la red para que otorguen consenso sobre esta.
3. La red verifica el contenido de la transacción empleando algoritmos, en el ejemplo la red revisa que X posea 1 Bitcoin y que Y pueda tomar el Bitcoin.
4. La red admite la transacción y dicho arreglo se une a otras transacciones conformando un sistema de datos.

5. El bloque de datos creado se unifica a la cadena de bloques ya existente, modelada por los diferentes bloques de datos, de ahí nace el término Blockchain. La información se reconoce en forma transparente e inalterable.

La transacción se encuentra ejecutada, en el ejemplo Y recibe 1 Bitcoin de X. [28]

f. ¿Cuántas blockchain existen?

Existen diversos tipos de Blockchain, gracias a que cada una de ellas al ser una red de información pueden tener peculiaridades muy diferentes con respecto a otra, debido a que en definitiva se somete a las decisiones tomadas al momento de su programación. [20]

Por todo aquello se pueden clasificar de manera objetiva dependiendo del acceso a sus datos siendo públicas, privadas, híbridas. Y según la habilitación para procesar la información en Blockchain sin permisos o con permisos. [20]

Las Blockchain públicas no tienen ninguna limitación para la lectura de los datos o para realizar procesos en ella. Al contrario de las privadas en la que existen restricciones para leer su información u operar dentro de ella. Por último, las Blockchain híbridas son aquellas en las que pueden existir restricciones o no para leer su información, pero su particularidad reside en que se pueden realizar una cantidad limitada de operaciones. [20]

Ya dependiendo del procesamiento de datos las Blockchain con autorización y sin permiso son aquellas donde no se hace necesario un consentimiento

para procesar la información de la red. A diferencia de las Blockchain autorizadas en las que, si se requiere autorización para procesar la información de la red, al ser privadas, un claro ejemplo las que están desarrollando los bancos. [20]

¿Blockchain es legal?

La tecnología blockchain es una tecnología disruptiva, que no tiene limitaciones ni fronteras, que en múltiples ocasiones queda al margen de la legislación, es decir actualmente no la cubre ningún marco jurídico, En este caso, Bitcoin, la criptomoneda más famosa a nivel mundial siendo el pilar y la primera que usó la tecnología blockchain funciona bajo un sistema distribuido.

Actualmente no existe normativa vigente sobre esta materia. Los autores no excluyen la posibilidad de que un contrato se ejecute en su totalidad mediante una solución de contratación inteligente en el futuro, pero esto depende de si dicho programa puede cumplir con todos los requisitos de la ley de contratos necesarios para la ejecución de una transacción específica. [11]

Las soluciones tradicionales de no repudio se desvanecen en entornos IoT (internet de las cosas) debido a los requisitos de terceros confiables o gastos generales inaceptables. Afortunadamente, la revolución blockchain facilita soluciones innovadoras. [19]

Dicho sistema se refiere a un conjunto de nodos (ordenadores) comunicados entre sí como en una especie de red de araña, la cual da la facilidad que si uno de estos nodos falla se puede llegar al siguiente por medio de otro camino. Además, por el simple hecho de ser

descentralizada, ninguno de estos nodos tiene poder sobre otro, todos se ejecutan de la misma manera y funcionan bajo un protocolo en común, siendo en este caso, el de Bitcoin. [22]

- ¿Son válidos los actos celebrados en forma electrónica?

En el estado colombiano es posible la instrumentación de actos jurídicos usando medios electrónicos. Por lo tanto, cabe traer a colación el artículo 14 de la ley 527 la cual manifiesta de Firma Digital:

“En la formación del contrato, salvo acuerdo expreso entre las partes, la oferta y su aceptación podrán ser expresadas por medio de un mensaje de datos. No se negará validez o fuerza obligatoria a un contrato por la sola razón de haber utilizado en su formación uno o más mensajes de datos.” [17] [24]

- ¿Qué garantía y validez representan las firmas digitales?

Según la ley 527 de 1999 en el artículo 7 respecto a firma digital prescribe lo siguiente:

“Cuando alguna norma exija la presencia de una firma o establezca ciertas consecuencias en ausencia de esta, en relación con un mensaje de datos, se entenderá satisfecho dicho requerimiento si:

- a. Se ha utilizado un método que permita identificar al iniciador de un mensaje de datos y para indicar que el contenido cuenta con su aprobación.
- b. Que el método sea tanto confiable como apropiado para el propósito por el cual el mensaje fue generado o comunicado. [25]

En concreto, por medio del artículo (28) manifiesta que una firma digital tendrá igualdad de efecto que una firma manuscrita si reúne los siguientes requisitos:

1. Exclusivamente usada por una sola persona.
2. Es posible ser verificada. [26]
3. Está bajo el control solamente del titular que la usa.
4. Está ligada a la información o mensaje, por consiguiente, si en las bandejas de entrada o salida son cambiados, la firma digital será invalidada.
5. Cumpla las normativas establecidas por los miembros del Gobierno Nacional. [17]

- **¿Hay regulación sobre contratos inteligentes?**

Hoy en día no podemos manifestar en la nación que exista una regulación singular respecto a los contratos inteligentes, pero si se puede decir que existen prescripciones reseñadas en puntos anteriores de la ley Colombiana en cuanto a firma digital más que todo desde el punto de aplicación. [17]

Los contratos inteligentes son simplemente una nueva forma de autoayuda preventiva que las legislaturas o los tribunales no deben desalentar. Si bien es posible que sea necesario vigilar ciertos ejemplos desmesurados de contratos inteligentes fuertes, los jueces y los legisladores deben fomentar un clima que los trate como otra forma de acuerdos más tradicionales. [17]

- **¿Los contratos inteligentes representan un contrato legal?**

Se puede indicar que, si el contrato da cumplimiento a los requisitos de validez exigidos por la ley en base a los

términos de firma digital, al igual que los requisitos formales para los contratos en general, se podría establecer que los Smart Contracts son legales. [23]

Estos sistemas transfronterizos descentralizados son capaces de almacenar y transmitir información con alta seguridad, proporcionando así una nueva seguridad para la realización, autenticidad y garantía de calidad de las transacciones entre socios. [22]

Gracias a la tecnología blockchain, sobre todo con el nacimiento de Ethereum y bitcoin, que viene siendo de red pública permitiendo crear cualquier aplicación descentralizada, logrando crear un sinfín de proyectos. Por ejemplo, uno de los casos más referentes es la posibilidad de crear tokens o criptomonedas las que definimos como activos digitales que se utilizan como mecanismo para la financiación de proyectos. [19]

VI. CONCLUSIONES

Al explorar el ambiente de Blockchain, se puede concluir que es una tecnología versátil de datos distribuidos en donde todos los nodos tienen un registro de la información. Pasamos de una lógica centralizada, donde alguien controlaba toda la información, a un sistema de distribución normalizado y homogéneo, donde la información está en la nube y es accesible para todos los usuarios, siendo un sistema lógico en el que nadie puede monopolizar los contenidos y todos los usuarios del sistema se ponen de acuerdo sobre la base de datos única en la que van a converger, al estar descentralizada, es muy segura, no pertenece a nadie, por tanto, nadie puede modificarla por sí mismo. Si uno de los ordenadores de la red deja de funcionar o su sistema es alterado por un

software malicioso o por un delincuente informático, la información no se pierde, ya que está en los otros ordenadores registrados.

Los Smart Contract (contratos inteligentes) surgen como alternativas para implementar en la Blockchain, acuerdos automáticos que permiten agilizar procedimientos dentro de las organizaciones, brindando un alto índice de seguridad, generando confianza entre las partes involucradas

Seria muy significativo que el gobierno nacional se involucrara y considerara la forma de crear leyes que permitan avalar la legalidad de Blockchain para que se esta tecnología se pueda implementar en las diferentes industrias y con esto disminuir el nivel de incertidumbre frente a este aspecto

Importante seguir investigando y generando proyectos que le apuesten a este tipo de tecnologías, ya que sin ninguna duda permitirán desarrollar productos que permitan brindar soluciones a las organizaciones y con esto brindar un mejor servicio a sus usuarios.

VII. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

[1] Ahram, T., Sargolzaei, A., Sargolzaei, S., Daniels, J. y Amaba, B. (2017). Innovaciones tecnológicas blockchain. En 2017, la conferencia de gestión de ingeniería y tecnología de IEEE (TEMSCON) (págs. 137-141).

[2] Alharby, M. y Van Moorsel, A. (2017). Contratos inteligentes basados en blockchain: un estudio de mapeo sistemático.

[3] Ammous, S. (2016). Tecnología Blockchain: ¿Para qué sirve? Disponible en SSRN 2832751.

[4] Antonopoulos, AM y Wood, G. (2018). Dominando ethereum: construyendo contratos inteligentes y dapps. O'reilly Media.

[5] Atzei, N., Bartoletti, M. y Cimoli, T. (2017). Una encuesta sobre los ataques a los contratos inteligentes de ethereum (sok). En Conferencia internacional sobre principios de seguridad y confianza (págs. 164-186). Springer, Berlín, Heidelberg.

[6] Bogner, A., Chanson, M. y Meeuw, A. (2016). Una aplicación para compartir descentralizada que ejecuta un contrato inteligente en la cadena de bloques ethereum. En Actas de la Sexta Conferencia Internacional sobre Internet de las Cosas (págs. 177-178).

[7] Christidis, K. y Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains y contratos inteligentes para Internet de las cosas. Ieee Access, 4, 2292-2303.

[8] Cong, LW y He, Z. (2019). Interrupción de blockchain y contratos inteligentes. The Review of Financial Studies, 32 (5), 1754-1797.

[9] De Filippi, P. (2017). Qué significa blockchain para la economía colaborativa. Harvard Business Review, 15, 1-5.

[10] Huckle, S., Bhattacharya, R., White, M. y Beloff, N. (2016). Internet de las cosas, blockchain y aplicaciones de economía compartida. Procedia informática, 98, 461-466.

[11] Kolvart, M., Poola, M. y Rull, A. (2016). Contratos inteligentes. En El futuro del derecho y las tecnologías electrónicas (págs. 133-147). Springer, Cham.

- [12] Luu, L., Chu, DH, Olickel, H., Saxena, P. y Hobor, A. (2016). Hacer que los contratos inteligentes sean más inteligentes. En Actas de la conferencia ACM SIGSAC de 2016 sobre seguridad informática y de las comunicaciones (págs. 254-269).
- [13] Nizamuddin, N., Salah, K., Azad, MA, Arshad, J. y Rehman, MH (2019). Control descentralizado de versiones de documentos utilizando ethereum blockchain e IPFS. *Computadoras e ingeniería eléctrica*, 76, 183-197.
- [14] Panescu, AT y Manta, V. (2018). Contratos inteligentes para la gestión de derechos de datos de investigación a través de la red ethereum blockchain. *Bibliotecas de ciencia y tecnología*, 37 (3), 235-245.
- [15] Parrondo, L. (2018). Tecnología blockchain, una nueva era para la empresa.
- [16] Pilkington, M. (2016). Tecnología blockchain: principios y aplicaciones. En *Manual de investigación sobre transformaciones digitales*. Edward Elgar Publishing.
- [17] Raskin, M. (2016). La ley y la legalidad de los contratos inteligentes.
- [18] Watanabe, H., Fujimura, S., Nakadaira, A., Miyazaki, Y., Akutsu, A. y Kishigami, J. (enero de 2016). Contrato de cadena de bloques: Asegurar una cadena de bloques aplicada a contratos inteligentes. En 2016, la conferencia internacional IEEE sobre electrónica de consumo (ICCE) (págs. 467-468).
- [19] Xu, Y., Ren, J., Wang, G., Zhang, C., Yang, J. y Zhang, Y. (2019). Un esquema de servicios informáticos de red de no repudio basado en blockchain para IoT industrial. *Transacciones IEEE sobre informática industrial*, 15 (6), 3632-3641.
- [20] Yaga, D., Mell, P., Roby, N. y Scarfone, K. (2019). Descripción general de la tecnología Blockchain.
- [21] Yavuz, E., Koç, AK, Çabuk, UC y Dalkılıç, G. (2018). Hacia un voto electrónico seguro utilizando ethereum blockchain. En 2018, 6to Simposio Internacional sobre Seguridad y Forense Digital (ISDFS) (págs. 1-7).
- [22] Z. Karvalics, L. y Nagy, GD (2017). ¿Un mundo sin procesos? Blockchain y macroevolución social. *sociedad de la información: revista de ciencias sociales*, 17 (3), 7-38.
- [23] Zhang, R., Xue, R. y Liu, L. (2019). Seguridad y privacidad en blockchain. *Encuestas de computación ACM (CSUR)*, 52 (3), 1-34.
- [24] Ley 527 de 1999 artículo (14) congreso de la República de Colombia,
- [25] Ley 527 de 1999 artículo (7) congreso de la República de Colombia
- [26] Ley 527 de 1999 artículo (28) congreso de la República de Colombia
- [27] Jorge Alberto Padilla Sánchez, (2020) Blockchain y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos*
- [28] Champagne Phil el libro de Sastoshi (2014)



Recibido: 2021-12-11

Aprobado: 2021-12-20

Hervínculo Permanente: <https://reddi.unlam.edu.ar/index.php/ReDDi>

Datos de edición: Vol. 6 - Nro. 2 - Art. 2

Fecha de edición: 2021-12-29

