



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE JURISPRUDENCIA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ABOGADO**

**BLOCKCHAIN Y SU APLICABILIDAD EN EL SISTEMA DE CONTRATACIÓN  
PÚBLICA ECUATORIANO**

**HENRY MARX SARITAMA CAMPUES**

**DIRECTOR: DR. SANTIAGO ACURIO**

**Quito, D.M., 2023**

**Dedicatoria**

*A mis padres,  
por haberme forjado con los  
más altos estándares morales y éticos,  
quienes son y serán mis más  
grandes referentes en la vida y profesión.*

**Agradecimientos**

*A mis padres y hermana, por apoyarme incondicionalmente en cada etapa de mi vida, su esfuerzo, paciencia y sabiduría han cimentado las bases para trazar mi camino en la vida y profesión, a ustedes, mi eterna gratitud.*

*A mis más grandes allegados: familia, amigos, colegas por depositar su confianza en mí, en cada momento y a lo largo de la carrera.*

*A los abogados con los que he tenido la oportunidad de trabajar y formar parte de su equipo, han sido una gran guía en mi camino profesional y han forjado con sus conocimientos y principios una nueva perspectiva de vida.*

*A mi director de proyecto y profesores que me brindaron las herramientas necesarias para la culminación de este trabajo.*

*A todas y cada una de las personas que están y estuvieron presentes en cada peldaño que he dado, por su apoyo desinteresado se han hecho acreedoras de mis consideraciones.*

**ABREVIATURAS**

<b>P2P</b>	<b>Peer to Peer</b>
<b>DLT</b>	<b>Distributed Ledger Technology</b>
<b>PoW</b>	<b>Proof of Work</b>
<b>DPoS</b>	<b>Delegated Proof of Stake</b>
<b>RUP</b>	<b>Registro Único de Proveedores</b>
<b>LOSNCP</b>	<b>Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública</b>
<b>COA</b>	<b>Código Orgánico Administrativo</b>
<b>SNCP</b>	<b>Sistema Nacional de Contratación Pública</b>
<b>SERCOP</b>	<b>Servicio Nacional de Contratación Pública</b>
<b>SOCE</b>	<b>Sistema Oficial de Contratación Pública del Ecuador</b>
<b>MAPS</b>	<b>Metodología para la evaluación de los sistemas de contratación pública</b>

## RESUMEN

Este proyecto expone de manera sencilla y resumida el funcionamiento de la tecnología Blockchain, sus principales características, elementos, herramientas y aplicaciones, así como su funcionalidad combinada con los Smart Contracts. Todo ello, para analizar la aplicación de esta tecnología al ámbito de la administración pública, concretamente al Sistema Nacional de Contratación Pública para lo cual, se explica y analizan los principios rectores del SNCP, las herramientas del Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP) y, los diferentes tipos de procedimientos precontractuales establecidos en la Ley Orgánica del Servicio Nacional de Contratación Pública y su Reglamento General, concretamente a los procedimientos dinámicos.

Con base en esta exposición conceptual, se aborda la problemática que atañe a los procesos en general y a los procesos dinámicos de modo que se detecta cierto tipo de falencias en las cuales la implementación del Blockchain tendría un uso potencial.

Finalmente, y una vez que se ha hecho un análisis sistemático y conceptual tanto del Blockchain como de las compras públicas, se realizan consideraciones y pautas para poder integrar ambos conceptos en un sistema donde su aplicabilidad sea focalizada a cierto tipo de etapas, registros y transacciones de manera que resulte viable su funcionamiento específicamente en los procedimientos dinámicos.

**Palabras clave:** Blockchain, Smart Contracts, Procedimientos dinámicos, Sercop, Registro, Transacciones, Contratación pública.

## ABSTRACT

This project exposes in a simple and summarized way the operation of Blockchain technology, its main characteristics, elements, tools, and applications, as well as its functionality combined with Smart Contracts. All this, to analyze the application of this technology to the field of public administration, specifically to the National Public Procurement System, for which the guiding principles of the SNCP, the tools of the National Public Procurement Service (SERCOP) and the different types of pre-contractual procedures established in the Organic Law of the National Public Procurement Service and its General Regulations, specifically dynamic procedures.

Based on this conceptual exposition, the problem that concerns processes in general and dynamic processes is addressed so that certain types of shortcomings are detected in which the implementation of the Blockchain would have a potential use.

Finally, and once a systematic and conceptual analysis of both the Blockchain and public purchases has been made, considerations and guidelines are made to be able to integrate both concepts into a system where their applicability is focused on certain types of stages, records, and transactions. in such a way that its operation specifically in dynamic procedures is viable.

**Keywords:** Blockchain, Smart Contracts, Dynamic Procedures, Sercop, Registry, Transactions, Public Procurement.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>SECCIÓN I</b> .....	3
<b>EL BLOCKCHAIN</b> .....	3
<b>1. Elementos del Blockchain</b> .....	4
<b>1.1. Redes P2P</b> .....	5
<b>1.2. Cadena de Bloques</b> .....	5
<b>1.3. Registro Distribuido</b> .....	6
<b>1.4. Libro Mayor</b> .....	7
<b>1.5. Servidores o Nodos</b> .....	7
<b>1.6. Tokens</b> .....	7
<b>1.7. Seguridad de las Transacciones</b> .....	8
<b>1.8. Criptografía</b> .....	8
<b>2. Tipos de aplicaciones del Blockchain</b> .....	10
2.1. Criptomonedas y Servicios Financieros .....	11
2.2. Registro Distribuido y Procesos Participativos .....	11
2.3. Energía Descentralizada .....	12
2.4. Blockchain y el Sector de la Salud.....	13
2.5. Consorcios y Organizaciones Blockchain .....	13
2.6. Blockchain en la Administración Pública .....	14
<b>3. Smart Contracts</b> .....	16
3.1. Concepción General de los Contratos .....	17
3.1.1. Contratos Autoejecutables.....	17
3.1.2. Contratos Civiles .....	17
3.1.3. Contratos Electrónicos .....	18
3.1.4. Contratos Administrativos.....	20
<b>SECCIÓN II</b> .....	21
<b>EL SISTEMA DE CONTRATACIÓN PÚBLICA ECUATORIANO</b> .....	21
2.1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	22
2.2. PRINCIPIOS DE LA LOSNCP .....	25
2.2.1. Principio de Legalidad .....	25
2.2.2. Principio de Trato Justo.....	26
2.2.3. Principio de Igualdad .....	26

2.2.4.	Principio de Calidad.....	26
2.2.5.	Vigencia Tecnológica.....	27
2.2.6.	Principio de Oportunidad.....	28
2.2.7.	Principio Concurrencia.....	28
2.2.8.	Principio de Transparencia.....	29
2.2.9.	Principio de Publicidad.....	29
2.2.10.	Principio de Participación Nacional.....	30
2.3.	EL SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (SERCOP)	30
2.3.1.	El Portal de Compras Públicas.....	32
2.3.2.	Procedimientos Precontractuales.....	33
2.3.2.1.	Procedimientos Dinámicos.....	35
2.3.2.2.	Compras por Catálogo.....	36
2.3.2.3.	Subasta Inversa Electrónica.....	36
2.3.3.	Problemática en la aplicación de los procedimientos precontractuales.....	38
	<b>SECCIÓN III.....</b>	<b>41</b>
	<b>BLOCKCHAIN EN LA CONTRATACIÓN PÚBLICA ECUATORIANA.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1.</b>	<b>CONSIDERACIONES PARA UNA POSIBLE IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>42</b>
3.1.1.	Infraestructura tecnológica.....	42
3.1.2.	Marco Regulatorio.....	43
<b>3.2.</b>	<b>USO POTENCIAL DEL BLOCKCHAIN EN EL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA.....</b>	<b>45</b>
3.2.1.	Registros de Proveedores.....	46
3.2.2.	Identidad de los Proveedores.....	46
3.2.3.	Presentación de ofertas.....	47
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>50</b>
	<b>REFEERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>54</b>

## INTRODUCCIÓN

La administración pública a lo largo de los años ha creado e implementado diferentes pautas donde existan procesos, instituciones y modelos donde se logre concretar los contratos públicos entre el Estado y entidades externas, es por ello que, en el año 2007 el Ecuador crea mediante Decreto Ejecutivo No. 744 del 14 de noviembre de 2007 el Sistema Nacional de Contratación Pública, mismo que se consolida dentro de la Ley Orgánica de Contratación Pública, publicada en el Registro Oficial del año 2008. Este nuevo modelo de contratación busca principalmente la implementación y funcionamiento de sistemas tecnológicos a través de portales electrónicos que se sustentan en los principios de eficiencia, transparencia y políticas públicas de desarrollo productivo.

Sin duda, este nuevo modelo constituyó un cambio en la forma de entender la contratación pública, visto desde los diferentes procesos que se implementaron para su ejecución, pues el aspecto tecnológico jugó un rol fundamental. Esto implicó que se debía dotar de una gran infraestructura estatal y tecnológica que brinde las herramientas necesaria para la puesta en marcha, sin embargo, y con el paso de los años las políticas públicas que se han implementado no han servido de mucho respecto a la eficiencia de la administración pública, incluso aumentando más la burocratización, centralización y taras al momento de ejecutar un proceso de contratación pues el elemento principal el cual en su momento se innovó SERCOP, no ha sido el más útil ni eficiente al momento de concretar contratos públicos pues, la falta de transparencia, innovación tecnológica y acceso a la información han hecho que este sistema se vuelva un conflicto para los proveedores del Estado y por lo tanto para los recursos públicos que se invierten año tras año en nuestro país.

Es por ello que, sería un gran reto el lograr mejorar e implementar nuevas herramientas a este sistema ya que si bien no ha sido el más eficiente, ha logrado que se dinamicen los procesos y ofertas en el portal de compras públicas, con ayuda por supuesto de la LOSNCP que establece cada parámetro de cómo debe ser llevado los procesos contractuales, pero esto no quita el que se pueda mejorar, sobre todo el aspecto tecnológico ya que sin este cualquier intento de ejecución sería caduco e inoperable.

Uno de los principios establecidos en la LOSNCP “vigencia tecnológica”, juega un papel preponderante en la implementación de nuevas tecnologías que busquen crear un cambio en la forma de ejecutar un contrato estatal pues, la transformación digital y la expansión del gobierno electrónico han llegado para quedarse y depende del Estado estar a la vanguardia de dicha tecnología. Dicho de otro modo, lo que se pretende plantear en el presente trabajo investigativo es la posibilidad de implementar una nueva tecnología que ha surgido desde el año 2008, cuya forma de concebir a los procesos y administración de datos marca un cambio disruptivo en la contratación pública.

Varios países alrededor del mundo han puesto su mirada sobre el Blockchain, la plataforma que busca implementar la transparencia, eficiencia y descentralización de procesos adquisitivos como las criptomonedas, que fue como en realidad nació el Blockchain, pues fue pensado para dar soporte al Bitcoin pero que con el paso del tiempo ha resultado útil no solo para las criptomonedas sino para la gestión y automatización de datos que se traducen en adquisiciones entre los participantes, con un valor agregado, la inmutabilidad.

En países como España existen empresas privadas como GREENCHAIN, la cual es una plataforma comercial desarrollada por ACCIONA basada en la tecnología blockchain, esta permite al cliente visualizar en tiempo real el origen 100% renovable de la energía suministrada, acreditado con total fiabilidad y seguridad. (ACCIONA Energía, 2021)

Esta red aparte de permitir visualizar el origen de la gestión de datos que son direccionados hacia los consumidores descentraliza la gestión y operatividad de un Estado pues, los únicos que validan si la transacción es válida son los participantes que son los mismos que se benefician de la energía eléctrica. Podemos entonces hacernos una idea de cómo podría funcionar bajo un sistema de contratación estatal.

En esa dirección, el presente trabajo busca exponer y analizar el panorama general de los procesos ordinarios establecidos en la Ley Orgánica de Contratación Pública, sus deficiencias, modos de ejecución e implementación de la tecnología blockchain, de modo que, a través del Sistema de Registro Distribuido “DLT” por sus siglas en inglés, permita direccionar el tipo de redes aplicables según corresponda el caso ya sean públicas, privadas o permissionadas, asegurando el cumplimiento de los principios fundamentales del Sistema Nacional de Contratación Pública, la transparencia y eficiencia.

## SECCIÓN I

### EL BLOCKCHAIN

#### Antecedentes

El Blockchain o cadena de bloques fue creado inicialmente con el fin de que sea la base de soporte de transacciones Bitcoin, una criptomoneda que serviría como modelo de intercambio de dinero electrónico que si bien es un concepto relativamente nuevo, este se basa en los fundamentos de la criptografía moderna que se dio inicios desde los años 40, con el artículo llamado “Communication Theory of Secrecy Systems”, el cual habla sobre tipos de cifrado moderno que servía para dar seguridad informática, cifrado que ya era utilizado en la segunda guerra mundial cuando se enviaban mensajes codificados a los aliados de otros países, pero no existía una denominación como tal (Shannon, 1949).

Con el surgimiento y avances de la tecnología, la criptografía fue tomando otro rumbo y ya no se utilizaba solamente para la seguridad de los estados sino para enviar información privada de personas a un destinatario concreto. Es así como, en la actualidad, la comunicación entre usuarios de aplicaciones de mensajería como WhatsApp o Telegram nos permiten enviar mensajes encriptados de “punta a punta”, desde el origen hasta el destino. Así, ni siquiera accediendo a sus servidores se puede leer el contenido de los chats, funciona de igual manera con las transacciones bancarias.

Este método, para asegurar la información que compartimos, ha sido utilizado con fines informáticos desde el año 1982 cuando David Chaum (doctorado en la universidad de California) en su proyecto de disertación publicara la obra “Sistemas informáticos establecidos, mantenidos y confiables por grupos mutuamente sospechosos” la cual sentaría las primeras bases de la cadena de bloques que no fueron diseñadas específicamente para soportar monedas digitales, pero la conexión entre redes se asemejaba mucho a lo que hoy conocemos como Blockchain. En 1989 Chaum lanzó una compañía llamada DigiCash. En 1995 la compañía presento una criptomoneda con varios nombres, llamada digicash, eCash y cyberbucks (Territorio Blockchain s.f.).

Diez años después, en el 2008 se publica un documento denominando “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” el cual se explica una serie de especificaciones respecto del uso,

funcionamiento y nuevo modelo de intercambio de dinero electrónico a través de una criptomoneda denominada Bitcoin (Nakamoto, 2008); posterior a esto, el 03 de enero de 2009 comienza a existir formalmente la red Bitcoin, misma que se apoya para su transacción en una cadena de bloques, que por sus siglas en inglés se le denomina Blockchain. A partir de la creación de esta tecnología, se empiezan a inventar más criptomonedas como Ethereum o Bitconnect que son basadas y distribuidas a través de Blockchain.

Blockchain nace como un registro descentralizado de información, con el objetivo de mejorar la confianza entre las partes de un negocio. Esta nueva tecnología está orientada a aplicaciones descentralizadas capaces de operar de manera autónoma sin que ninguna entidad central las controle, pues los cambios deben decidirse por consenso entre los usuarios involucrados.

Para entender de mejor manera el sistema Blockchain hay que hacer una similitud a un libro contable digital cuyos registros se agrupan en bloques en los cuales queda una “huella” que contiene una marca de tiempo. Cada bloque se identifica por su “hash criptográfico” (algoritmo matemático); en el bloque nuevo se hace alusión al hash del bloque anterior, este mecanismo establece un enlace entre los bloques, creando así una cadena con información, cualquier nodo u ordenador con acceso a esta lista sistemática y vinculada de bloques puede leerlo y saber así cuál es el estado de los datos que se intercambian en la red, pero sin conocer la información contenida en ellos. (Ramírez, RITI, 2020, p. 2)

Se utilizan funciones criptográficas hash para asegurar la integridad de los mensajes, esto permite asegurar que algunas comunicaciones o archivos no hayan sido alterados de ninguna manera, se pueden visualizar los hash creados antes y después de la transmisión de los datos. Si los hash son los mismos, significa que no hubo manipulación.

## **1. Elementos del Blockchain**

Para conocer los fundamentos de la tecnología Blockchain (Preukschat, 2017) es necesario tener nociones de algoritmos y criptografía, que es el consenso de red, qué son los tokens, y otros aspectos que se tratarán a continuación.

## 1.1. Redes P2P

Las Redes entre pares o “Peer-to-Peer” son una especie de programas que permiten a los usuarios conectarse entre sí y compartir archivos que están en sus computadoras, estos programas funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de “nodos” que se comunican entre sí a través del internet.

Como tecnología de contabilidad distribuida, blockchain registra transacciones como un bloque digital inmutable con marcas de tiempo que indican remitentes y destinatarios. No existe una autoridad centralizada para gobernar las redes de cadenas de bloques y solo los participantes pueden validar las transacciones entre ellos. Esta tecnología permite que individuos e instituciones confíen en el resultado sin confiar en los participantes. Esta nueva forma de almacenamiento y gestión de datos distribuidos actúa como un libro de contabilidad digital que registra públicamente todas las transacciones y actividades a través de las capas que ofrece internet y las aplicaciones que utilizan los usuarios.

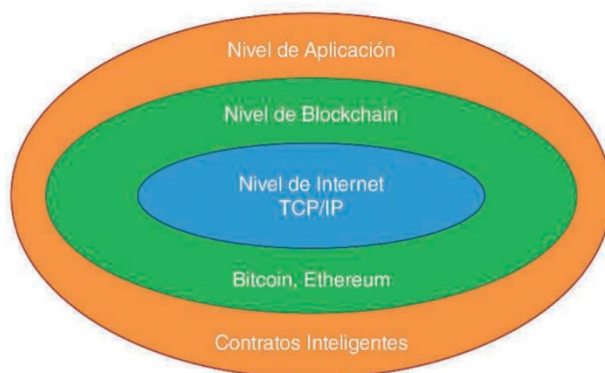


Gráfico No. 1: Estructura en niveles de red (García, 2018a)

## 1.2. Cadena de Bloques

Un bloque es un registro de nuevas transacciones que al finalizar se agrega a la cadena, creando así la cadena de bloques. Cada bloque consta de un conjunto de elementos definidos en cada ubicación específica de la cadena de bloques, por lo tanto, tiene sus propias características. Consta de cabeceras de control y un campo de información que almacena transacciones, aplicaciones, datos, etc. La cabecera incluye campos con información referente al propio bloque y a la cadena como los siguientes:

- Un número de secuencia o tamaño del bloque
- La versión del protocolo empleado para crear el bloque

- El Hash de la cabecera del bloque anterior
- El Merkle Root, la raíz de un árbol hash obtenida a partir del hash de todos los bloques previos
- Un marcador de tiempo de creación del bloque en segundos desde el uno de enero de 1970 (T00:00 UTC)
- Dificultad de hash de bloque en forma comprimida
- El NONCE, campo de consenso utilizado en la minería, para resolver el problema criptográfico

Mediante el siguiente gráfico se ejemplifica las transacciones que contiene un bloque:

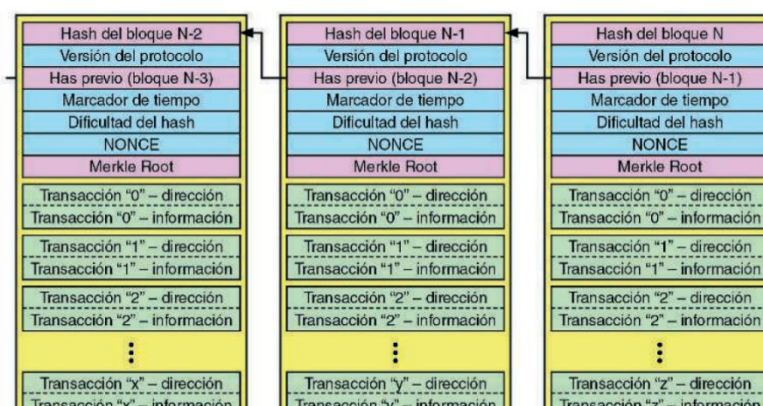


Gráfico No. 2: Transacción en cadena de Bloques (García, 2018b)

### 1.3. Registro Distribuido

Este registro permite reproducir y sincronizar de manera descentralizada todo tipo de información digital. Esta cadena no funciona de manera general, sino que, da características específicas de cada implementación ya sea de datos almacenados, nivel de seguridad tipo de protocolo que se emplea, tiempo en el cual se crea el bloque o el tamaño de este mismo. (García, 2018, p. 48)

En definitiva, la DLT (Distributed Ledger Technology) es un sistema digital que permite a los usuarios y sistemas registrar transacciones de información a los cuales se les asigna un valor; una tecnología de registro distribuido que almacena la información en múltiples ubicaciones en un momento concreto, por lo que, no existe un lugar central donde se almacene la información.

#### **1.4. Libro Mayor**

Como mencionamos al principio, la cadena de bloques es equivalente a un libro mayor, que en este caso se llama bloque, se distribuye en copias idénticas por todos los nodos de la red mediante mecanismos especiales, de manera que la información de todos ellos tiene una copia correcta.

Cada bloque tiene un tiempo registrado y un enlace al bloque anterior al que está conectado. El libro mayor registra todas las transacciones desde la creación de la red blockchain, protegida por encriptación, y cada nodo tiene una copia directa de toda esta información.

#### **1.5. Servidores o Nodos**

Un nodo o servidor es una computadora conectada a la red que se encarga de controlar la integridad del libro mayor descentralizado que conforma la cadena de bloques. Reciben la información de las aplicaciones de los usuarios, las transacciones, se encargan de validar y verificar esas transacciones, y cada grupo de transacciones lo agrega a un bloque.

Así es como se construyen los nuevos bloques para ser agregados a la cadena que se retransmite a los otros nodos. Los nodos reciben una copia de la cadena de bloques descargándola automáticamente al unirse a la red, luego se convierten en administradores de la cadena de bloques y cada uno tiene un incentivo basado en un cierto algoritmo para participar en la red.

Dependiendo de las arquitecturas de la plataforma de la cadena de bloques, podemos diferenciar entre públicas y privadas:

- En las públicas, típicas de las criptomonedas, cualquiera puede unirse como servidor.
- En las privadas o permissionadas se requiere una invitación para unirse como servidor a la red, para lo que puede utilizarse un certificado o una clave.

Tanto en el caso público como en el privado, las comunicaciones son distribuidas entre iguales (P2P) y existe una forma de consenso para decidir los bloques concretos que pueden pertenecer a la cadena.

#### **1.6. Tokens**

Los tokens eran originalmente monedas ilegales o recibos que se usaban como sustitutos de la moneda real. En el campo de la tecnología Blockchain, un token es un activo digital emitido

por una empresa o institución que puede tener valor por sí mismo o representar cualquier activo en la comunidad, como una propiedad o activos financieros.

Mougayar (2016) menciona que, todas las criptomonedas son por definición tokens, pero un token es más que una moneda, ya que es una unidad de valor digital que una entidad crea para gestionar su actividad y dar servicios a los usuarios, simplificando sus procesos y reduciendo, al mismo tiempo, los costes de las transacciones. Por lo tanto, no podemos considerarlo dinero de curso legal si no es emitido por una autoridad nacional. (citado por Pacheco, 2019, p. 6).

Los tokens basados en la cadena de bloques pueden incluir información de su valor, su origen y destino, o sus intercambios, pudiendo servir para asignar un derecho, hacer pagos, compartir información, etc. Podemos asociar los tokens a muchos tipos diferentes de valor mediante los contratos inteligentes, que permiten que los bienes se negocien directamente, incluso sin intercambios monetarios. Así, los componentes con valor de una economía digital se vuelven tangibles, lo que permite compartir activos digitales en la red.

### **1.7. Seguridad de las Transacciones**

Con la cadena de bloques se registran las transacciones y los datos utilizando técnicas criptográficas seguras y a la vez sencillas, que protegen los bloques de la cadena frente a cualquier modificación. De este modo se garantiza que los sistemas puedan operar entre sí, existiendo transparencia, seguridad e inmutabilidad de la información en múltiples aplicaciones, como automatización de procesos, cadenas de suministro, contratos inteligentes, almacenamiento de datos, y muchas otras.

### **1.8. Criptografía**

Para construir una secuencia de bloques en cadena es necesario dotar al sistema de mecanismos de seguridad y de consenso entre todos los participantes de la red. La tecnología de cadena de bloques aplica para ello diferentes mecanismos de seguridad, entre los que destaca el cifrado. La clave de las técnicas criptográficas es que no se pueda resolver el problema planteado en un período de tiempo límite, determinado por la capacidad de proceso de que dispone el adversario. Si se descubre la forma de resolver el problema en un período de tiempo inferior al límite especificado, la seguridad se rompe. El cifrado es un método mediante el cual se convierte un mensaje claro en otro ilegible, siendo posible recuperar el mensaje original mediante una clave conocida por ambas partes. El cifrado puede ser:

- a) **Simétrico:** Cuando se basa en una sola clave para el cifrado y descifrado, o en dos claves que pueden derivarse fácilmente una de otra.
- b) **Asimétrico:** Cuando se emplean dos claves distintas para cada interlocutor, una es la clave privada o de firma, que solo posee el receptor de la información y la otra es la pública o de verificación, que se distribuye públicamente.

En el cifrado simétrico se plantea el problema de la distribución de las claves de forma segura, siendo necesario disponer de una clave para cada pareja de interlocutores. En el cifrado asimétrico el problema que se plantea es garantizar que la clave pública que utilizamos es la de la entidad con la que nos queremos comunicar.

En base a estas técnicas criptográficas de cifrado nace la firma digital que consigue las siguientes propiedades:

- No ser fácilmente falsificable ni reutilizable.
- Que sea posible verificar su autenticidad.
- Que el mensaje firmado no pueda ser modificado ni repudiado.

La tecnología Blockchain utiliza la firma con clave asimétrica, en la que se usan las claves públicas y privadas:

- La clave pública es la dirección de un usuario en la cadena de bloque, y consiste en una larga cadena de números que debe ser generada aleatoriamente.
- La clave privada es la contraseña que le da a su propietario acceso a sus activos digitales, por lo que es fundamental la protección de esta clave privada, y muy recomendable tener una copia segura (por ejemplo, en papel), pues su pérdida supone la pérdida de todos los activos de los que de ella dependen.

Para adaptarse a la cadena de bloques es necesario realizar ciertas modificaciones a la clave asimétrica básica, pues sus características de no repudio y la imposibilidad de conocer de quién y hacia quién se envían los mensajes no son deseables en este contexto. Para evitar estos problemas se utilizan “firmas en anillo”, que hacen posible que varias entidades firmen un mensaje sin saber con exactitud quien realizó esa firma, haciendo a la vez posible verificar su validez.

Un problema que aparece en las técnicas criptográficas es la necesidad de generar valores aleatorios. Si no se cumple la aleatoriedad, la seguridad se ve comprometida. La cuestión es que generar números totalmente aleatorios es prácticamente imposible, por lo que se emplean números parcialmente aleatorios. Para ello se utilizan normalmente combinaciones de hardware con el objeto de minimizar los problemas que facilitan el descubrimiento de las claves por parte de un atacante.

## **2. Tipos de aplicaciones del Blockchain**

Como mencionamos en líneas anteriores, la cadena de bloques apareció y se utiliza principalmente en los servicios financieros como una plataforma descentralizada para promover criptomonedas como el bitcoin, pero con el tiempo ha evolucionado de tal manera que, permite negociar entre las partes de cualquier concesión a través de nuevas formas de hacer contratos inteligentes. Al ser un libro mayor distribuido, elimina la necesidad de un intermediario, reduce los costos, la lentitud y complejidad, teniendo así la capacidad de admitir una amplia gama de aplicaciones en diferentes sectores en los que la confianza de un intermediario central (administrador) es costoso, lento y vulnerable a ataques.

En este sentido, blockchain es una tecnología innovadora que posibilita nuevos modelos de negocio, con un alto grado de variabilidad y participación de los miembros de la red, gracias a su capacidad de coordinación. Por lo tanto, se puede usar en entornos donde las entidades realizan transacciones bajo términos acordados utilizando bloques de registros codificados, luego validados por nodos que almacenan una copia de la cadena de bloques de forma distribuida. Los principios básicos de blockchain para su aplicación práctica son la transparencia, la capacidad de compartir información fácilmente, la visibilidad para todos, la confianza, ya que es prácticamente imposible cambiar los bloques creados y la desintermediación, sin necesidad de la colaboración de un tercero, lo que facilita a los participantes la creación de procesos comunes, así como la seguridad y confidencialidad de las transacciones.

En este contexto, Deloitte define el Marco de Decisión de Blockchain (Kraviek, 2016) para determinar en qué casos es adecuada la tecnología de cadena de bloques. Este se resume en cuatro aspectos básicos:

- Que haya transacciones entre partes.
- Que sea necesario confiar en que sean válidas.

- Que los intermediarios convencionales sean ineficientes.
- Que se precise asegurar la integridad del sistema.

De esta manera, resultaría conveniente el poder aplicar en la mayoría de las situaciones donde prime la voluntariedad de las partes, cuyo uso esté estrechamente relacionado con los Smart Contracts y los elementos contractuales de índole civil y administrativo. Pero ahora analicemos qué tipos de usos puede tener el Blockchain como un medio para proveer servicios.

### **2.1. Criptomonedas y Servicios Financieros**

Es una versión de dinero electrónico basado en la tecnología Blockchain, que permite transferir pagos en línea directamente de una parte a otra, eliminando así la necesidad de una institución financiera intermediaria, además de brindar una solución al problema del doble gasto, es decir, en la misma moneda se puede utilizar para cubrir diferentes pagos al mismo tiempo. La red marca las transacciones mientras las encadena en una cadena de bloques, creando un registro que no se puede alterar sin detección después de la consolidación. El propio diseño de la cadena de bloques garantiza que cada unidad de valor se transfiera una sola vez, evitando así el problema del doble gasto de monedas digitales o la falsificación, que reduce la confianza de los usuarios en la moneda.

La tecnología blockchain se presta muy bien a los métodos antilavado de dinero, ya que reduce el costo del proceso que las instituciones financieras realizan para cada nuevo cliente, ya que luego de la verificación, los datos son encriptados en la cadena de bloques y pueden ser compartidos con otras instituciones para inspección. También se podría aumentar la eficiencia de la monitorización y el análisis de los datos de las transacciones monetarias.

### **2.2. Registro Distribuido y Procesos Participativos**

Blockchain permite la creación de un registro virtual para que cada nombre solo pueda identificar el objeto registrado, actuando, así como registrador o notario para varios tipos de transacciones de manera económica, segura y rastreable. La tecnología blockchain permite la unificación de todo el registro de propiedades urbanas y rurales, lo que permite la creación de una base de datos abierta en la que cualquier persona puede acceder libremente a los datos. Mediante

el uso de libros de contabilidad disponibles públicamente, blockchain puede hacer que el mantenimiento de registros de los derechos de propiedad, que son propensos al fraude, así como costosos y lentos de administrar, sea más eficiente. En términos de costes, rapidez, seguridad y fiabilidad, presenta indudables ventajas frente al proceso tradicional.

Existe una clara necesidad de una mejor gestión de identidad para las interacciones en línea, y blockchain proporciona un sistema para la verificación de identidades y la digitalización irrefutable, segura e inmutable de documentos personales. Pero el desarrollo de estándares de identidad digital es un proceso muy complejo, ya que, si bien contamos con soluciones técnicas, también requiere la cooperación de entidades públicas y privadas, y la adaptación a los marcos legales de los diferentes países.

En la gestión de los procesos electorales, en los que es necesaria la confianza, la transparencia y la inmutabilidad, se adaptan muy bien a las especificidades que ofrece blockchain para crear una plataforma en la que la confianza se comparte entre autoridades electorales, organismos públicos, partidos políticos y medios de comunicación, con la garantía que los resultados son inalterables. Con este modelo, todas las partes involucradas pueden controlar el proceso en tiempo real y de forma transparente, garantizando que los resultados sean completamente inmutables, transparentes y de acceso público. Los contratos inteligentes ayudan a automatizar el proceso, simplificando enormemente el sistema tradicional, que en muchos casos es extremadamente complejo, y acelerando así la consecución de un resultado final rápido y fiable.

### **2.3. Energía Descentralizada**

En el sector de la Energía, la tecnología Blockchain permite la introducción de inteligencia en la red y hace que la energía transactiva sea una realidad. Se puede aplicar para reducir el consumo de energía a través de monitoreo y control inteligente, permitir la integración de energías renovables y la generación distribuida, aumentar la eficiencia energética a través de una distribución óptima, ampliar la elección de los usuarios finales de energía, mejorar la confiabilidad y la calidad de la energía generada y consumida, así como la estabilidad de la red de energía eléctrica.

La utilización de la cadena de bloques es una buena base para la industria energética, pues permite la creación de un modelo de intercambio de energía para el nuevo escenario de

descentralización, caracterizado por un incremento notable en el número de generadores de energía, basado en el modelo de prosumidores (productores-consumidores). Mediante el libro mayor distribuido pone en contacto a vendedores y compradores directamente sin la necesidad de un tercero, registra las transacciones, anuncia en cada momento los precios de mercado y facilita los medios de pago para la monetización de esos intercambios.

#### **2.4. Blockchain y el Sector de la Salud**

Las crecientes amenazas de seguridad someten a una fuerte tensión al tratamiento de los registros médicos y los dispositivos de salud conectados. Algunos de los mayores problemas que retrasan el progreso digital del sector sanitario tienen que ver con la necesidad de un nivel de seguridad e interoperabilidad adecuado para los datos personales confidenciales.

En el sector de la Salud la cadena de bloques puede ayudar a simplificar los procedimientos y así disminuir su coste y mejorar los servicios ofrecidos. Permite la coherencia de datos y potencia a los usuarios finales debido a su naturaleza distribuida, y es una potente herramienta para rastrear y construir una memoria indeleble de todas las secuencias de eventos que se producen en la atención sanitaria, evitando modificaciones posteriores y simplificando los procedimientos mediante la automatización con contratos inteligentes (Cacho, 2017).

Los contratos inteligentes en el sector de la salud permiten automatizar y agilizar la comunicación y el intercambio de documentos, así como la interoperabilidad, colaboración y automatización del flujo de datos, al tiempo que garantiza su privacidad e integridad. Los registros de los pacientes se pueden crear, compartir y adjuntar a múltiples partes, introduciendo eficiencia y transparencia, gestionando el ciclo de vida de la historia clínica de cada persona y el intercambio de información, garantizando su integridad y conservando la privacidad de los datos personales del paciente. También se aplica en la gestión del consentimiento electrónico, donde se requiere la firma de todos los participantes involucrados.

#### **2.5. Consorcios y Organizaciones Blockchain**

Bitcoin y Ethereum son plataformas para entornos públicos orientados a las criptomonedas, aunque esta última permite los contratos inteligentes, mientras que Hyperledger está orientado a las aplicaciones empresariales. Para otro tipo de aplicaciones se pueden utilizar cadenas de bloques privadas, la diferencia está entre utilizar una arquitectura orientada a consorcios o únicamente

privada. Una arquitectura orientada a consorcio se comparte entre varios iguales que pueden realizar las operaciones de consenso, ejecución de contratos, etc., mientras que la orientada completamente a una empresa tiene como objetivo fundamental la sustitución de algún tipo de sistema de transacciones distribuidas, en cuyo caso su utilidad debe ser muy bien evaluada frente a las soluciones convencionales, que en principio serán más eficientes.

Dadas las características del modelo de la cadena de bloques, la mayoría de sus aplicaciones potenciales involucran a varios actores u organizaciones. Desde múltiples ámbitos han aparecido iniciativas de colaboración para hacer que el desarrollo de la tecnología se realice mediante un esfuerzo colectivo. Un consorcio está compuesto por el propietario, normalmente el organismo que describe la cadena de bloques o la empresa que controla la red, los miembros, que son las diferentes partes que constituyen la cadena de bloques, y los usuarios, que acceden a los servicios ofertados por la cadena de bloques. El software y las herramientas ayudan a gestionar los diferentes perfiles, y varían en función del tipo particular de la cadena de bloques empleada. En el caso de cadenas de bloques permisionadas, se asignan permisos a cada uno de los miembros.

## **2.6. Blockchain en la Administración Pública**

Introducir nuevas tecnologías en el sector público puede ser una tarea compleja, que requiera generar capacidades al interior de la administración y reglas de juego claras para su adecuada implementación y, sobre todo, sentar las bases regulatorias, presupuestarias y políticas para su sostenibilidad. En la actualidad varias experiencias que utilizan la tecnología blockchain consisten en pilotos implementados de forma aislada, con poca relación con otras instituciones públicas y en muchos casos desplegados en paralelo al proceso de diseño de políticas públicas y al marco legal y regulatorio vigente (Zambrano, 2018).

La tecnología blockchain, bajo ciertas condiciones, puede agregar valor para resolver problemas públicos, puede convertirse en una solución disruptiva para los gobiernos, dado que habilita el diseño de una lógica distribuida y descentralizada en la provisión de servicios públicos (Zambrano, 2018). La implementación de una solución exitosa y sobre todo sostenible utilizando tecnología blockchain presenta algunos retos: 1. organizacionales y de gobernanza, 2. tecnológicos, 3. regulatorios, 4. de recursos, y 5. de uso y generación del ecosistema.

El consorcio sin fines de lucro Alastria fue el primer caso a nivel global en desarrollar una infraestructura basada en blockchain, denominada Red ALASTRIA, y un estándar de identidad digital, ID ALASTRIA, para realizar transacciones con validez legal en esta red. Esta asociación cuenta a la fecha con 168 socios (Consortio Alastria, 2018) y está construyendo una comunidad que genera estándares técnicos, provee un marco para el desarrollo de servicios comunes entre sus asociados y usuarios, y fomenta el conocimiento y el uso de la tecnología. Alastria cumple su misión a través de la mencionada plataforma colaborativa basada en una red público-permisionada; esta característica y el hecho de que no tenga una criptomoneda asociada permite eliminar el costo transaccional, de manera que el derecho a uso de la red se ofrece mediante la adhesión como socio a Alastria y el pago de una membresía. La red cuenta con un número de nodos validadores suficientemente grande como para otorgar seguridad y suficientemente pequeño como para alcanzar el consenso rápido, permitiendo una generación de bloques óptima. La Red ALASTRIA cuenta con una sólida gobernanza conformada por una Junta Directiva, un Comité de Expertos, una comisión y un equipo dedicado, estos dos últimos abocados a tareas operativas.

En Argentina la plataforma pública abierta Blockchain Federal Argentina (BFA) tiene como objetivo integrar servicios y aplicaciones generados por el ecosistema digital argentino. Similar a la Red ALASTRIA, BFA funciona a través de una red permisionada con protocolo de prueba de autoridad realizado por nodos selladores autorizados y representativos del ecosistema. En la BFA no se almacenan archivos sino solo los hashes de los documentos, lo que favorece las transacciones más rápidas y delega la responsabilidad de almacenamiento a los usuarios. La gobernanza de la BFA está conformada por un Consejo de Administración, un Comité Técnico y en un futuro creará tres centros de control independiente para monitorear las partes críticas de la red.

Estas iniciativas están favoreciendo un entorno más colaborativo alrededor el uso de la tecnología blockchain y además ofrecen una alternativa de modelos de gobernanza que podría ayudar a que estos ecosistemas sean sostenibles a largo plazo y resilientes frente a los cambios. Cabe destacar que la mayoría de estos casos generan redes basadas en modelos públicos permisionados para favorecer entornos de prueba con reducidos costos, de fácil y rápida implementación; sin embargo, deberán ser lo suficientemente flexibles y neutrales para realizar cambios en la arquitectura ante cambios tecnológicos.

### 3. Smart Contracts

De acuerdo con García, P. (2018), los smart contracts o contratos inteligentes son:

Aplicaciones que operan como programas informáticos y se ejecutan a través del mecanismo de la cadena de bloques de forma descentralizada. Estos programas ejecutan acuerdos registrados entre dos o más partes, descentralizando la gestión de las partes involucradas, que no requieren un tercero para validarse. Consisten en un código de programación con el que las partes definen el objeto del contrato, las acciones que se pueden realizar sobre él y sus cláusulas de aplicación, que normalmente incluyen transacciones financieras. Estos contratos se auto ejecutan cuando se cumplen las condiciones previamente especificadas por acuerdo entre las partes. Ethereum fue el primer proyecto de cadena de bloques que se desarrolló específicamente para tener la capacidad de realizar esta función de manera automatizada.

Los contratos inteligentes intercambian cualquier valor de forma transparente y sin conflictos, sin intermediarios. Un proceso generalmente requiere el pago a un intermediario, agencia gubernamental, banco o notario y tiempo de procesamiento antes de que se reciban los bienes o servicios. Con la tecnología de contrato inteligente, todo esto está automatizado: el dinero se deposita en la cadena de bloques para recibir el token, que se transfiere al socio inmediatamente después de que se cumplen las condiciones. El contrato inteligente resultante no solo define los términos del contrato, de manera similar a los contratos tradicionales, sino que también verifica automáticamente el cumplimiento de estas obligaciones.

Todos los nodos ejecutan los contratos de forma determinada, la idea es ejecutar cierta lógica cuando se cumplan unas condiciones predeterminadas. Para ello, el contrato establece una prueba de acuerdo o proof of agreement, en el que las partes pueden ser anónimas, pero la información queda almacenada en la cadena de bloques. Sustituye la necesidad de firma digital tradicional por las transacciones en la cadena de bloques. Como ejemplos que ya se ha puesto en marcha tenemos la posibilidad de liberar fondos a la recepción de un producto, el control y la trazabilidad en cadenas de suministros, apuestas deportivas, pago de servicios públicos, etc. (García, 2018, p. 56).

Blockchain se utiliza como base para plataformas descentralizadas que permiten que la red administre contratos inteligentes entre pares creados por los propios usuarios. Los nuevos contratos inteligentes basados en la tecnología Blockchain consisten en un código de programación lingüísticamente inequívoco que se integra en la cadena de bloques a través de una transacción, permitiendo la interacción a través de una dirección que identifica el contrato.

La cadena de bloques almacena contratos que se auto ejecutan en los nodos de la red, y funcionan de forma autónoma y automática, por lo que el contrato puede verificarse a través de un modelo de confianza distribuido, sin el control de un tercero. De esta forma, las partes definen el objeto del contrato, las acciones a ejecutar y las cláusulas de aplicación a través de un modelo de confianza distribuida, y pueden determinar el cumplimiento de los términos pactados sin necesidad de una autoridad o tercero de confianza. Un contrato inteligente es inmutable, porque se almacena en una cadena de bloques y se distribuye a todos los nodos de la red de forma irreversible por cualquiera de ellos.

### 3.1. Concepción General de los Contratos

#### 3.1.1. Contratos Autoejecutables

Werbach & Cornell (2017), señalan que los Smart Contracts o Contratos Inteligentes “No son realmente inteligentes, al menos no en la forma en que el Derecho de contratos es inteligente. Los contratos inteligentes no son lo suficientemente inteligentes como para acomodarse al desarrollo de los acontecimientos” y, definen que, en realidad un contrato inteligente es “Un acuerdo en forma digital que se autoejecuta y se auto aplica deviniendo del fruto de la fusión de dos líneas de desarrollo tecnológico: la contratación electrónica y la criptografía”.

Bajo este supuesto, consideramos que, los Smart Contracts son programas autoejecutables en los que se usa un código informático y se almacena en una red de blockchain para conseguir la ejecución automática sin la intervención de terceros, donde interviene también la esencia de un convenio puesto que, estos son parte de los contratos propiamente dichos en los que concurren el consentimiento, objeto y causa. De tal modo que, en la doctrina hay un consenso acerca de que no estamos ante un nuevo tipo de contratos sino ante una nueva forma de instrumentarlo, permitiendo aún la ejecución de un acuerdo de voluntades.

#### 3.1.2. Contratos Civiles

Para que un “contrato inteligente” fuese considerado como tal se deberá cumplir con la naturaleza de un contrato. La doctrina y nuestra legislación han sido claras respecto la concepción y elementos de un contrato, donde la capacidad, consentimiento, objeto y causa son los pilares fundamentales para su validez, así el artículo 1454 Código Civil establece que: “Contrato o

convención es un acto por el cual una parte se obliga para con otra a dar, hacer o no hacer alguna cosa. Cada parte puede ser una o muchas personas”; así mismo, en el artículo 1461 se manifiesta:

Para que una persona se obligue a otra por un acto o declaración de voluntad es necesario

1. Que sea legalmente capaz;
2. ¡Que consienta en dicho acto o declaración, y su consentimiento no adolezca de vicio;
3. ¡Que recaiga sobre un objeto lícito; y,
4. Que tenga una causa lícita.

Estos elementos al ser “*sine qua non*” para que se haga efectiva su ejecución dependen de un instrumento que tradicionalmente se plasma en un soporte físico o electrónico, una vez suscrito y validado por las partes este se procederá a dar cumplimiento de acuerdo con lo pactado en el documento y, en caso de incumplimiento, la legislación ampara a cualquiera de las partes para que ejerzan las medidas que a su conveniencia mejor consideren.

¿Se podría entonces considerar a la luz de nuestro código civil un “Smart Contract” como un contrato? A priori no, pero de acuerdo con Núria Porxas y María Conejero:

Los contratos inteligentes no son nuevos tipos de contratos, sino solo nuevas formas de instrumentarlos para conseguir su ejecución automática. La ejecución del previo acuerdo de voluntades convertido en código informático es en estos casos automática, sin mediar necesidad de confirmación previa ni, por ende, posibilidad de alterar lo previamente pactado. Al igual que el papel, un medio digital o vía telemática, los smart contracts a través del blockchain serían una nueva forma de ejecutar un contrato, una forma automatizada donde su cumplimiento sería inevitable.

### **3.1.3. Contratos Electrónicos**

De acuerdo con Rodolfo Fernández (2013):

Los contratos electrónicos se definirían como aquellos que se celebran sin la presencia física simultánea de las partes, las cuales a tal fin utilizan un medio de comunicación a distancia de índole tecnológica o con la intervención de redes de telecomunicación, tanto en las fases anteriores formativas como en la propia celebración del contrato.

Al respecto, la legislación española define a la contratación electrónica en la cual “el que la oferta y la aceptación se transmiten por medio de equipos electrónicos de tratamiento y

almacenamiento de datos, conectados a una red de telecomunicaciones”. Y finalmente nuestra legislación en el artículo 74 de la Ley de Comercio electrónico, establece que: “es toda transacción comercial de bienes o servicios digitales o no, realizada en parte o en su totalidad a través de sistemas de información o medios electrónicos, considerando los tipos de relaciones existentes”.

De dicho modo podemos manifestar que un contrato electrónico es sinónimo de un contrato telemático, pues, es necesaria la conexión a través una red de telecomunicación para su efectividad. Pero no solo basta una red de telecomunicación, se necesitan los elementos válidos de un contrato, que las solemnidades sean suplidas por otras digitales, pero sobre todo que exista una plataforma donde se puedan ejecutar. Las plataformas digitales generalmente son manejadas por un tercero el cual es dueño de esa red de comunicación (correo electrónico, plataforma digital, mensaje de texto, etc.), este es el que da el aval y certifica su suscripción.

Es menester entonces diferenciar entre un contrato electrónico y un smart contract puesto que, un smart contract no necesita de un tercero que valide su transacción o que cumpla con ciertos requisitos para su ejecución, simplemente necesita una programación que determine las condiciones para que se ejecute automáticamente. Así pues, parece la clave de la distinción entre contratos inteligentes y otros tipos de contratos electrónicos está en su cumplimiento:

En los contratos inteligentes, la ejecución completa del acuerdo, incluida cualquier transferencia de valor, tiene lugar sin posibilidad alguna de interrupción. En consecuencia, ninguna instancia jurídica está en condiciones de detener la ejecución de un contrato inteligente; no hay lugar para interponer una acción por incumplimiento cuando la transgresión es imposible. Los ordenadores en una red Blockchain garantizan el cumplimiento, lejos de ser una mera reseña del estado de las cosas. Y como Blockchain se ejecuta en una red distribuida de nodos independientes, sin un punto de control central, quien pretendiera prohibir la aplicación de un contrato inteligente no tendría a nadie a quien demandar [...] El aspecto distintivo de los contratos inteligentes no es que su cumplimiento sea más fácil, sino que es inevitable”. Werbach & Cornell (2017)

Dicho de otro modo, los smart contracts son de carácter irreversible, la forma en la que se plasma es criptográfica y ante ello es difícil pretender que se invalide su ejecución, algo muy positivo para la eficiencia, pero negativo para las circunstancias reales en las cuales las personas se encuentran.

### 3.1.4. Contratos Administrativos

Visto y analizado el potencial disruptivo de la tecnología blockchain, estoy obligado a plantear y a abordar los posibles usos de la misma en el ámbito de los procedimientos administrativos y, en particular, de las licitaciones públicas.

En la actualidad, las sedes electrónicas, los registros electrónicos, los servicios telemáticos de notificación, las bases de datos o las plataformas de pago electrónico, como están actualmente configuradas, dependen de una entidad centralizada. En cambio, la aplicación de blockchain supondrá la descentralización y distribución de estos sistemas. Se podría decir que, en un futuro, no muy lejano, los registros administrativos harán uso de la tecnología de la cadena de bloques no solo para aumentar la transparencia y auditabilidad de su contenido, sino por la necesidad de garantizar la integridad e inmutabilidad de los mismos, mejorando los mecanismos de almacenamiento de datos de los ciudadanos.

Como se ha analizado en líneas anteriores, la Unión Europea ha implementado planes piloto como la RED ALASTRIA la cual certifica y valida las transacciones en el sector público, sin embargo, aún no ha habido iniciativas concretas que involucren actos en licitaciones públicas, esto por supuesto, por la complejidad de los contratos administrativos.

De este modo, la doctrina del Derecho Administrativo reconoce al contrato administrativo como una de sus instituciones, la cual la define de la siguiente forma:

El contrato es una de las técnicas de colaboración de los administrados con la Administración, razón por la cual el Estado ya no ve como un adversario, sino como un colaborador cuyos intereses no son necesariamente opuestos al interés del Estado.

Dromi, define al contrato administrativo como:

Una de las técnicas de colaboración de los administrados con la Administración, en materia de suministros, servicios públicos, obras públicas, etcétera. Quien contrata con la Administración Pública no es un contratista ordinario, sino un colaborador que coopera en la ejecución de cometidos públicos, aún actuando en situación de subordinación económica-jurídica respecto de las personas públicas comitentes; y, lo conceptualiza simplemente como un acuerdo creador de relaciones jurídicas.

Por su parte, el contrato administrativo en la legislación ecuatoriana se encuentra en el Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva (ERJAFE), en su Artículo 75 que prescribe: “Es todo acto o declaración multilateral o de voluntad común; productor de

efectos jurídicos, entre dos o más personas, de las cuales una está en ejercicio de la función administrativa. Su regulación se regirá por las normas jurídicas aplicables”.

El contrato administrativo como instrumento jurídico que constituye fuente de derechos y obligaciones que las partes suscriptoras de común acuerdo han convenido pactar, tiene elementos distintos que configuran un régimen jurídico que se diferencia de los elementos tradicionales de un contrato civil, elementos que se analizarán detenidamente en la siguiente sección.

Es menester mencionar que, uno de los principios consagrados en la LOSNCP es la innovación tecnológica, por ende, el Blockchain podría ser sujeto de análisis para su implementación a futuro.

## SECCIÓN II

### EL SISTEMA DE CONTRATACIÓN PÚBLICA ECUATORIANO

Hasta el año 2008 en el Ecuador había una dispersión normativa respecto a las compras públicas, pasando por la Ley de Licitaciones y Concurso de Ofertas y, posteriormente la Ley de Contratación Pública las cuales no respondían a la realidad de la globalización, telecomunicaciones y nuevas tecnologías. Es así como la administración pública tuvo un cambio radical debido a la introducción de un sistema nacional para las contrataciones estatales, mismo que se plasma en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 395 de 4 de agosto del 2008.

Lo que hizo la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública es integrar en una codificación un sistema con una construcción logística, procedimental e innovadora donde cada contrato tiene un diferente trato para ser llevado a cabo a través de una plataforma tecnológica que garantice su cumplimiento y esta pueda ser controlada por un ente estatal “Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP)”, el cual ejerce prerrogativas emanadas de la administración pública.

Bajo estas premisas, la LOSNCP define al Sistema Nacional de Contratación Pública de la siguiente forma:

**Artículo 7.-** “Sistema nacional de contratación pública SNCP. - El Sistema Nacional de Contratación Pública (SNCP) es el conjunto de principios, normas,

procedimientos, mecanismos y relaciones organizadas orientadas al planeamiento, programación, presupuestos, control, administración y ejecución de las contrataciones realizadas por las Entidades Contratantes. Forman parte del SNCP las entidades sujetas al ámbito de esta Ley”.

De este modo, el SNCP se constituye como un conjunto de elementos relacionados entre sí que se articulan para coordinar sus relaciones contractuales entre la administración pública y los administrados.

La tendencia actual y mundial de los gobiernos es la optimización de la tecnología en beneficio de las demandas colectivas de la sociedad; las adquisiciones por mecanismos electrónicos hablan de la transformación contemporánea del Estado por su impacto en la eficiencia y eficacia de la administración pública; la reactivación y desarrollo del aparato productivo y la confianza de la ciudadanía; la gobernabilidad, la efectividad y el desarrollo equilibrado son los objetivos principales que persigue el gobierno electrónico.

## **2.1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en su artículo 1 establece que: “Art. 1. - Esta Ley establece el Sistema Nacional de Contratación Pública y determina los principios y normas para regular los procedimientos de contratación para la adquisición o arrendamiento de bienes, ejecución de obras y prestación de servicios, incluidos los de consultoría, que realicen”:

<p style="text-align: center;"><b>CUADRO RESUMEN ENTIDADES CUMPLIMIENTO LOSNCP Y ORGANISMOS CONTROL</b></p>
---

1. Organismos y dependencias de las Funciones del Estado.
2. Organismos Electorales.
3. Organismos de Control y Regulación.
4. Entidades que integran el Régimen Seccional Autónomo.
5. Organismos y entidades creados por la Constitución o la Ley para el ejercicio de la potestad estatal.
6. Personas jurídicas creadas por acto legislativo seccional para la prestación de servicios públicos.
7. Corporaciones, fundaciones o sociedades civiles integradas o conformadas mayoritariamente con cualquiera de los organismos y entidades señaladas o, que posean o administren bienes, fondos, participaciones, rentas, utilidades, excedentes, subvenciones, sea cual fuere la fuente de la que procedan inclusive los provenientes de préstamos, siempre que su capital o los recursos que se le asignen esté integrado en 50% o más con participación estatal.
8. Compañías mercantiles cualquiera hubiere sido o fuere su origen, creación o constitución.

### 2.1.1. Régimen Especial

La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en su artículo 2 establece que:

“Art. 2. - Se someterán a la normativa específica que para el efecto dicte el Presidente de la República en el Reglamento General a esta Ley, bajo criterios de selectividad, los procedimientos precontractuales de las siguientes contrataciones:

<b>CUADRO DE RESUMEN CONTRATACIONES RÉGIMEN ESPECIAL</b>
--

- |   |
|---|
| <p>1. Las de adquisición de fármacos y otros bienes estratégicos determinados por la autoridad sanitaria nacional que celebren las autoridades que presten servicios de salud, incluidos los organismos públicos de seguridad social (...).</p> |
|---|

2. Las calificadas por el presidente de la República como necesarias para la seguridad interna y externa del Estado, y cuya ejecución esté a cargo de las Fuerzas Armadas o de la Policía Nacional;

3. Aquellas cuyo objeto sea la ejecución de actividades de comunicación social destinadas a la información de las acciones del Gobierno Nacional o de las Entidades Contratantes;

4. Las que tengan por objeto la prestación de servicios de asesoría y patrocinio en materia jurídica requeridas por el Gobierno Nacional o las Entidades Contratantes;

5. Aquellas cuyo objeto sea la ejecución de una obra artística literaria o científica;

6. Las de adquisición de repuestos o accesorios que se requieran para el mantenimiento de equipos y maquinarias a cargo de las Entidades Contratantes, siempre que los mismos no se encuentren incluidos en el Catálogo Electrónico del Portal de COMPRAS PÚBLICAS;

7. Los de transporte de correo internacional y los de transporte interno de correo, que se regirán por los convenios internacionales, o las disposiciones legales y reglamentarias dictadas para el efecto, según corresponda;

8. Los que celebren el Estado con entidades del sector público, éstas entre sí, o aquellas con empresas públicas o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos en el cincuenta (50%) por ciento a entidades de derecho público o sus subsidiarias; y las empresas entre sí.

También los contratos que celebren las entidades del sector público o empresas públicas o empresas cuyo capital suscrito pertenezca por lo menos en cincuenta (50%) por ciento a entidades de derecho público, o sus subsidiarias, con empresas en las que los Estados de la Comunidad Internacional participen en por lo menos el cincuenta (50%) por ciento, o sus subsidiarias; y, los que realicen las empresas de economía mixta en las que el Estado o sus instituciones hayan delegado la administración o gestión al socio del sector privado (...).

9. Los que celebren las instituciones del sistema financiero y de seguros en las que el Estado o sus instituciones son accionistas únicos o mayoritarios; y, los que celebren las subsidiarias de derecho privado de las empresas estatales o públicas o de las sociedades mercantiles de derecho privado en las que el Estado o sus instituciones tengan

participación accionaria o de capital superior al cincuenta (50%) por ciento, exclusivamente para actividades específicas en sectores estratégicos definidos por el Ministerio del Ramo.

10. Los de contratación que requiera el Banco Central del Ecuador previstas en el artículo 37 del Código Orgánico Monetario y Financiero

## **2.2. PRINCIPIOS DE LA LOSNCP**

Los principios al ser reglas de carácter general constituyen fuentes estructurantes del sistema jurídico que ayudan para una mejor aplicación de la normativa. Los principios constituyen criterios de interpretación de los procedimientos y contratos; en el ámbito del derecho administrativo los principios son el medio más idóneo para asegurar la unidad dentro de la pluralidad de preceptos que se aplican en la administración pública y concretamente en el sistema de contratación pública.

De este modo, la LOSNCP, en su artículo 4 establece que: “Art. 4. - Para la aplicación de esta Ley y de los contratos que de ella deriven, se observarán los principios de legalidad, trato justo, igualdad, calidad, vigencia tecnológica, oportunidad, concurrencia, transparencia, publicidad; y, participación nacional”.

Por lo que, se analizará a continuación cada uno de los principios que establece la normativa vigente.

### **2.2.1. Principio de Legalidad**

El principio de legalidad es uno de los principios fundamentales y más ampliamente conocidos por el derecho en donde se configura el estado de derecho.

Al respecto Vaca Núñez, C. (2019), nos dice que:

Las entidades contratantes de manera obligatoria deben obedecer lo dispuesto en la LOSNCP, su Reglamento General, resoluciones del SERCOP y más normativa emitida por órganos competentes que regulan la adquisición de bienes, ejecución de obras o prestación de servicios incluidos los de consultoría. Los organismos públicos para una adecuada administración y control de los recursos deben asegurar la validez y transparencia de los procesos para evitar se incurra en vicios de procedimiento que ocasionan la nulidad de las diversas clases de contratación. (Vaca, 2019, p. 32)

### **2.2.2. Principio de Trato Justo**

Este principio versa sobre los posibles escenarios donde exista un favoritismo con los contratantes, alguna especie de trato diferenciado para con unos, de manera que se quebrante la imparcialidad. En ese sentido, Vaca Núñez, C. (2019), nos dice que: “Esto implica que todo ejecutor de obras, proveedor de bienes o prestador de servicios incluidos los de consultoría, deben tener acceso a contratar con el Estado en condiciones semejantes a las de los demás, por lo que está prohibido la existencia de privilegios, ventajas o prerrogativas, salvo excepciones previstas en la ley”.

De este modo, lo que principalmente busca el principio de trato justo es tratar a todos los oferentes sin excepción o discriminación alguna, de manera equitativa.

### **2.2.3. Principio de Igualdad**

Otro de los principios del derecho ampliamente conocido en la esfera jurídica que por supuesto no podía faltar en el ámbito de la contratación pública. Sobre esto y, de igual manera, Vaca Núñez, C. (2019), nos dice que:

La igualdad exige que todos los oferentes se encuentren en la misma situación, contando con las mismas facilidades para la elaboración de sus ofertas. La entidad se abstendrá de incurrir en prácticas incorrectas que permitan que determinado oferente conozca con anterioridad a su publicación los Pliegos de determinado concurso o la omisión de notificaciones de algunos de los actos ocasionados dentro de los procesos de contratación.

Básicamente este principio nos dice que todos los participantes deben ser tratados en igualdad de condiciones, pero esta igualdad debe ser real, Cassagne se refiere diciendo que: “El Estado adoptará medidas de acción afirmativa que promuevan la igualdad real en favor de los titulares de derechos que se encuentren en situación de desigualdad”.

Lo que se traduce en dar a todos los participantes posibilidades reales de adjudicación, tomando en cuenta sus particularidades y condiciones que los diferencian.

### **2.2.4. Principio de Calidad**

La calidad en contratación pública es de vital importancia, de ello deviene ofrecer un servicio óptimo, pero este principio no solo es tratado en esta materia, sino que tiene incluso rango constitucional así se señala en el artículo 288 de la constitución donde principalmente nos dice que se deberá cumplir con criterios de eficiencia, transparencia, calidad y responsabilidad. De igual

manera, el artículo 320 de la misma norma suprema manifiesta que la producción se ha de sujetar a principios y normas de calidad, lo que se traduce en un servicio de calidad.

Al respecto, José Luis Gonzales manifiesta que:

La contratación pública juega un rol fundamental a la hora de realizar la selección, por lo que establece una serie de requisitos y procedimientos que las entidades contratantes necesitan observar antes de contratar la adquisición de bienes, prestación de servicios o construcción de obras.

### **2.2.5. Vigencia Tecnológica**

Entramos al análisis de uno de los principios fundamentales para la contratación pública y, en general para la administración pública. Es un principio que forma parte del eje fundamental de este trabajo, abre la brecha para poder explorar nuevas tecnologías que busquen un cambio en la forma de adquisición de bienes y servicios por parte del Estado. Ahora bien, desde el punto de vista dogmático, nuevamente Vaca Núñez, C. (2019) se refiere ante este principio de la siguiente manera:

Es decir, que los bienes, servicios o ejecución de obras, debe reunir las condiciones de calidad y modernidad tecnológica necesarias para cumplir con efectividad los fines para los que son requeridos, desde el mismo momento en que son adquiridos o contratados, y por un determinado y previsible tiempo de duración, con posibilidad de adecuarse, integrarse y repotenciarse, si fuera el caso, con los avances científicos y tecnológicos.

De acuerdo con este autor, la vigencia tecnológica es un conjunto de herramientas que permiten efectivizar el cumplimiento de los contratos desde una etapa precontractual hasta que sean cumplidos. Es menester entonces, que dichas herramientas estén a la vanguardia a la realidad de la sociedad y de las prácticas contractuales. Referente a esto, José Luis Gonzales expone a la vigencia tecnológica como una condición, mas no como un principio y propone dos aristas: “La primera de ellas, referente a la necesidad de que los procedimientos del SNCP, que por mandato de ley deben ser electrónicos, siempre estén actualizados y respondan a la más alta tecnología en lo referente a hardware y software. La segunda significación es que las entidades contratantes deberán incluir en las especificaciones y requisitos técnicos que soliciten dentro de pliegos, así como el contrato, aspectos tecnológicos de avanzada, con el fin de que el bien, servicio u obra que adquieran no resulte obsoleto, desactualizado, discontinuado, caduco, etc.”.

Continuando en ese orden de ideas, Dromi señala lo siguiente:

“En un mercado cada vez más signado por la tecnología y la globalización, los adelantos tecnológicos deben ser considerados como integrantes ineludibles de cualquier ecuación en los

contratos de transformación. [...] Aun cuando los adelantos tecnológicos no estén previstos explícitamente como un término a considerar en el desarrollo de la ejecución del contrato de transformación, es incuestionable que su presencia se encuentra implícita”.

Como bien nos señala Dromi, no es necesario que los adelantos tecnológicos estén previstos, sino que, de acuerdo con los avances, el sistema público y contractual se adapten a estos. Pueden incluso aparecer nuevas modalidades de contratación u otras formas de ejecutar los contratos, los operadores estatales pueden dejar de ser dispensables para su perfeccionamiento, podemos dejar de necesitar intermediarios y que los contratos formen parte de automatizaciones donde su cumplimiento sea totalmente fiable, como es el caso de la tecnología Blockchain. Falta aún mucho por analizar, sin embargo, es necesario señalar la importancia de este tipo de principios donde permitan innovar tecnológicamente.

### **2.2.6. Principio de Oportunidad**

Continuando con el aspecto de eficiencia en contratación pública, analizaremos ahora el principio de oportunidad que, siguiendo los mismos preceptos de Vaca Núñez, C. (2019), nos dice:

Las entidades públicas deben actuar con la celeridad que el caso amerita o en atención a las circunstancias de cada caso en particular, a fin de satisfacer en forma eficiente y eficaz las necesidades y el interés público en general.

La idea principal de este principio es la temporalidad, puesto que, las licitaciones deben ser actuadas y ejecutadas a la brevedad del caso, dependiendo a las necesidades institucionales, sin dejar alado el tiempo razonable que ellas exijan.

Así mismo, José Luis Gonzales plantea otra arista para la aplicación del principio de oportunidad, como condición “de los contratos en cuanto al establecimiento de plazos de cumplimiento de las obligaciones contractuales, tanto para contratista como para contratante”.

### **2.2.7. Principio Concurrencia**

El principio de concurrencia es expuesto por Carla María Zúñiga de la siguiente manera:

Este principio afianza la posibilidad de oposición entre los interesados en la futura contratación, e implica la prohibición para la entidad, de imponer condiciones restrictivas para el acceso a participar.

No obstante, el principio no es absoluto. La normativa jurídica impone ciertas limitaciones, dado que el interés público exige un control de la capacidad de los concurrentes. Dichas

limitaciones o restricciones son por ejemplo la exclusión de oferentes incursos en las inhabilidades generales y especiales previstas en esta Ley.

Pero además de esta capacidad genérica, la entidad contratante puede exigir en los pliegos, determinados requisitos de capacidad técnica y de solvencia económico-financiera, que le aseguren un contratista idóneo. La publicidad de la convocatoria es una consecuencia obligada del principio jurídico de la libre competencia.

Es entonces adecuado decir que la administración pública debe fomentar el mayor número de oferentes para que aumenten las posibilidades de obtener un mejor producto, servicio, consultoría, etc.

### **2.2.8. Principio de Transparencia**

Otro principio que se encuentra emanado directamente por nuestra constitución, así el artículo 284, numeral 8 nos dice que uno de los objetivos de la política económica estatal es propiciar el intercambio justo y complementario de bienes y servicios en mercados transparentes y eficientes.

Ante esto, María Isabel Herrera en su obra de grado nos manifiesta que:

En materia de contratación pública se traduce en la utilización del portal de compras públicas, para la realización de procedimientos imparciales, honestos y justos; constituyéndose así en una estrategia para eliminar la corrupción del Estado y sus instituciones, así como de los oferentes, ya sea individualmente, en contubernio con otros postulantes, o con la complicidad de servidores públicos.

En síntesis, el principio de transparencia implica que se dé fiel cumplimiento a los principios de legalidad, publicidad, competencia, igualdad y vigencia tecnológica ya que permite a ciudadanos, conocer lo que hacen las entidades contratantes, a través de la información que se emite en el portal de compras públicas, pero además, que los ciudadanos, oferentes, entre otros, puedan acceder de primera mano, sin intermediarios a los procesos de licitaciones con entidades del Estado, al momento de ofertar y cerrar el contrato de modo que, se garantice su cumplimiento, aquí podríamos hablar del Blockchain, siendo una herramienta que permitiría redefinir al principio de transparencia en una nueva escala.

### **2.2.9. Principio de Publicidad**

Este principio tiende a ser confundido con el principio de transparencia, pero la diferencia radica en que este viene encaminado a propiciar la difusión de los concursos o procedimientos de contratación pública a los interesados o intervinientes, dándoles el acceso total a la información,

ya sean pliegos o decisiones que se tomen dentro del proceso, es decir, se fomenta a la propagación de noticias que se desarrollen para que no exista confusión entre los interesados.

Al respecto, la propia LOSNCP, prevé que las entidades del artículo 1 “tienen la obligación de publicar en el portal institucional entre otros, el procedimiento precontractual y contractual. La consecuencia de la publicidad es que el mayor número de proveedores de interesados al tener conocimiento del requerimiento de una entidad puede participar y así el Estado, puede tener mayor número de ofertas.

### **2.2.10. Principio de Participación Nacional**

Este principio se fundamenta en al artículo 288 de la constitución del Ecuador, pues, establece que se tiene la obligación de priorizar los productos y servicios nacionales, en particular los proveedores de la Economía Popular y Solidaria y de las microempresas productivas.

La propia LOSNCP, en su artículo 6, numeral 23 define a la participación nacional de la siguiente manera:

Se entenderá aquel o aquellos participantes habilitados en el Registro Único de Proveedores que tengan su domicilio, al menos seis meses, en la parroquia rural, cantón, la provincia o la región donde surte efectos el objeto de la contratación.

Así mismo, el reglamento a la LOSNCP señala que el origen nacional se entiende a lo referente a obras, bienes y servicios que incorporen un componente ecuatoriano en los porcentajes que sectorialmente sean definidos por parte del SERCOP de conformidad a los parámetros y metodología establecidos en el reglamento de la ley.

## **2.3. EL SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (SERCOP)**

De acuerdo con Gonzáles (2021), para que el Sistema Nacional de Contratación Pública pueda funcionar, este se apoya en herramientas y procedimientos principalmente electrónicos, por lo que, es menester contar con bases de datos para que tanto los proveedores como los compradores puedan interactuar satisfactoriamente en la contratación pública.

Es por ello por lo que, el registro de proveedores es administrado por el SERCOP, el cual tiene varias funciones y características. Al respecto, la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, dispone:

(...) El Servicio Nacional de Contratación Pública ejercerá la rectoría del Sistema Nacional de Contratación Pública conforme a las siguientes atribuciones:

1. Asegurar y exigir el cumplimiento de los objetivos prioritarios del Sistema Nacional de Contratación Pública;
2. Promover y ejecutar la política de contratación pública dictada por el Directorio;
3. Establecer los lineamientos generales que sirvan de base para la formulación de los planes de contrataciones de las entidades sujetas a la presente Ley;
4. Administrar el Registro Único de Proveedores RUP;
5. Desarrollar y administrar el Sistema Oficial de Contratación Pública del Ecuador, COMPRASPÚBLICAS, así como establecer las políticas y condiciones de uso de la información y herramientas electrónicas del Sistema;
6. Administrar los procedimientos para la certificación de producción nacional en los procesos precontractuales y de autorización de importaciones de bienes y servicios por parte del Estado;
7. Establecer y administrar catálogos de bienes y servicios normalizados;
8. Expedir modelos obligatorios de documentos precontractuales y contractuales, aplicables a las diferentes modalidades y procedimientos de contratación pública, para lo cual podrá contar con la asesoría de la Procuraduría General del Estado y de la Contraloría General del Estado;
9. Dictar normas administrativas, manuales e instructivos relacionados con esta Ley;
10. Recopilar y difundir los planes, procesos y resultados de los procedimientos de contratación pública;
11. Incorporar y modernizar herramientas conexas al sistema electrónico de contratación pública y subastas electrónicas, así como impulsar la interconexión de plataformas tecnológicas de instituciones y servicios relacionados;
12. Capacitar y asesorar en materia de implementación de instrumentos y herramientas, así como en los procedimientos relacionados con contratación pública;
13. Elaborar parámetros que permitan medir los resultados e impactos del Sistema Nacional de Contratación Pública y en particular los procesos previstos en esta Ley;
14. Facilitar los mecanismos a través de los cuales se podrá realizar veeduría ciudadana a los procesos de contratación pública; y, monitorear su efectivo cumplimiento;
15. Elaborar y publicar las estadísticas del Sistema Nacional de Contratación Pública;
16. Certificar a los servidores públicos de las entidades contratantes como operadores del Sistema Nacional de Contratación Pública, y a las personas interesadas en ingresar al servicio público, a fin de avalar sus conocimientos y habilidades. Todo servidor público que participa en las fases del procedimiento de contratación deberá estar certificado conforme este numeral;
17. Asesorar a las entidades contratantes y capacitar a los proveedores del Sistema Nacional de Contratación Pública sobre la inteligencia o aplicación de las normas que regulan los procedimientos de contratación de tal sistema;
18. Requerir la aplicación inmediata del régimen disciplinario previsto en la Ley Orgánica del Servicio Público a la máxima autoridad de una entidad contratante, cuando un servidor/a haya realizado una conducta que atente o violente la normativa o principios del Sistema Nacional de Contratación Pública; sin perjuicio de la notificación a los órganos de control respectivos.
19. Analizar y controlar todos los procesos de contratación pública, y en torno a este análisis emitir las recomendaciones de cumplimiento obligatorio o tomar acciones concretas según corresponda, así como poner en conocimiento de los organismos de control de ser pertinente, sin perjuicio de las demás establecidas en la normativa aplicable;
20. El ente rector del Sistema Nacional de Contratación Pública coadyuvará en la identificación de conductas de colusión en contratación pública, con la finalidad de que sean sancionadas por los entes de control competentes.
21. Las demás establecidas en la presente Ley, su Reglamento General y demás normas aplicables. (LOSNCP, 2008, Art. 10)

Estas atribuciones que tiene el SERCOP, facilitan a los procesos de contratación pública existentes. Ciertamente se ha generado la optimización de recursos humanos y económicos, con la utilización de los diferentes modelos y esquemas de contratación, facilitando a las entidades contratantes y a los oferentes, hacer uso de estos procesos de contratación como mejor les convenga a sus intereses, eso sí condicionados siempre de una entidad central.

### **2.3.1. El Portal de Compras Públicas**

Para González (2021), este es un sistema informático que no es similar al SNCP, sino que es parte instrumental de él. Por lo que es una herramienta tecnológica del propio sistema de contratación pública, que se le denomina SOCE.

De conformidad con la LOSNCP, el Portal de Compras Públicas: El Sistema Oficial de Contratación Pública del Ecuador COMPRASPÚBLICAS será de uso obligatorio para las entidades sometidas a esta Ley y será administrado por el Servicio Nacional de Contratación Pública. (LOSNCP, 2022, Art. 21)

Para lo cual, se cumplirán con los siguientes aspectos:

- 1.- R.U.P.
- 2.- Catálogo Electrónico
- 3.- Información sobre las entidades contratantes y contratistas
- 4.- Estadísticas
- 5.- Incumplimientos
- 6.- Estado de las contrataciones

Siguiendo la misma línea argumental de González (2021), en síntesis, nos manifiesta que “el SOCE es, en primer lugar, un mecanismo de transparencia, publicidad e información, pero también es una herramienta transaccional de la contratación pública”.

Se concluye entonces que el SOCE es una plataforma informática que combina el registro de actuaciones de los contratantes y también es una plataforma que permite ejecutar los procesos contractuales de los intervinientes.

Ahora bien, si analizamos al SOCE como una herramienta que cumple con parámetros internacionales, tenemos que de acuerdo con el informe consultado por Gastón Concha (2008), se puede clasificar a los sistemas de compras públicas en cuatro niveles:

1. **Pizarras Informativas:** En este existe un portal electrónico, pero este es sólo de carácter informativo. Muestra avisos sobre oportunidades, pero no se puede interactuar con ellas.
2. **Portales Interactivos:** En este ya existe la oportunidad de interactuar con los usuarios, donde es posible visualizar y descargar los documentos con las propuestas realizadas, aunque esta información sigue siendo limitada.
3. **Portales Transaccionales:** En este tipo de portales ya es posible realizar un “Marketplace Transaccional”, es decir, las inscripciones, compras, cotizaciones y propuestas se las hace directamente en la plataforma, además que permite realizar pagos electrónicos y, por supuesto las subastas electrónicas.
4. **Integración:** Este tipo de portales corresponden ya a un tipo más sofisticado de transacciones donde no sólo se limita a las características señaladas en los portales transaccionales, sino que, se pueden hacer sistemas de transacciones automatizadas, documentos con firma digital, sistemas de autenticación por token o certificaciones digitales y, sobre todo, transparencia de cada transacción mediante la cual, los usuarios puedan acceder a los contratos realizados.

Se podría hablar de un sistema totalmente avanzado que permita hacer del portal de compras públicas más eficiente y transparente. Una pauta por la cual sería viable el uso del Blockchain.

De acuerdo con este informe, Gastón Concha (2008), señala a Ecuador como integrante del nivel 1, sin embargo, a fecha de hoy (2022) bien podría decirse que forma parte del nivel 3, con algunas omisiones propias de este nivel, como los pagos vía transferencia electrónica o los sistemas de autenticación de documentos, lo cierto es que, el Ecuador y la administración pública ha tenido grandes avances en relación al portal de contrataciones pero este no ha estado exento de polémicas o fallos que hayan afectado a la correcta función de transacciones.

### 2.3.2. Procedimientos Precontractuales

De acuerdo con nuestra legislación (RGLOSNC, Art.10), los procedimientos precontractuales se dividen en:

#### 1. Procedimientos Dinámicos:

- a) Catálogo Electrónico; y,

b) Subasta Inversa.

## **2. Procedimientos de Régimen Común:**

a) Menor cuantía:

b) Cotización:

c) Licitación:

d) Ínfima cuantía: y,

e) Contratación consultaría:

1) Contratación directa:

2) Lista corta: y.

3) Concurso público

## **3. Procedimientos de Régimen Especial:**

a) Adquisición de fármacos y otros bienes estratégicos;

b) Asesoría y patrocinio jurídico;

c) Comunicación social;

d) Contrataciones con empresas públicas internacionales;

e) Contrataciones entre entidades públicas o sus subsidiarias;

f) Obra artística, científica y literaria;

g) Repuestos o accesorios y proveedor único;

h) Sectores estratégicos;

i) Transporte de correo interno o internacional;

j) Contratos de instituciones financieras y de seguros del Estado;

k) Empresas públicas mercantiles, sus subsidiarias y empresas de economía mixta; y,

l) Contrataciones realizadas por el Banco Central del Ecuador.

## **4. Procedimientos Especiales:**

a) Adquisición de bienes inmuebles:

b) Arrendamiento de bienes muebles e inmuebles:

c) Contratación integral por precio fijo:

d) Ferias inclusivas:

e) Procedimientos financiados con préstamos de organismos internacionales:

f) Procedimientos de contratación en el extranjero: y.

g) Procedimientos de contratación en situación de emergencia.

- a) **Procedimientos especiales:** En ellos se encuentran la contratación integral por precio fijo, contrataciones en situaciones de emergencia, la adquisición y arrendamiento de bienes inmuebles.
- b) **De régimen especial:** Este se encuentra normado en el Art. 2 de la LOSNCP y se menciona que bajo este tipo de régimen se llevarán a cabo cierto tipo de contrataciones como: la adquisición de fármacos, los calificados por el presidente de la república que sirva para la seguridad interna y externa del Estado, los que involucren la ejecución de actividades de comunicación social del Gobierno, los que sean para la prestación de servicios jurídicos, asesoría por parte del Gobierno o entidades contratantes, ejecuciones de obras artísticas o literarias, etc.

Estos tipos de procedimientos contractuales son bastante amplios y se clasifican por su naturaleza, tipo de contratación y por montos referenciales, por lo que dentro de este trabajo de investigación únicamente se abordarán los pertenecientes al Régimen Común.

### 2.3.2.1. Procedimientos Dinámicos

Los procedimientos dinámicos por su denominación surgen como un tipo de contratación en constante movimiento que se adapta de acuerdo con las condiciones y necesidades Estatales. De este modo, la doctrina jurídica menciona que: “La característica más relevante de este tipo de procesos es la necesaria normalización de bienes y servicios a ser adquiridos a través de los mismos.

Como regla general, todos los bienes y servicios normalizados se adquieren a través de los procedimientos dinámicos; solo en el caso de que no se puedan aplicar dichos procedimientos o que éstos hayan sido declarados desierto, se optará por los demás procedimientos de contratación previstos en la Ley y su Reglamento General.

Con su aplicación, se busca reducir los tiempos y fases de contratación, de bienes y servicios de mayor demanda en el mercado, disminuir los costos que significan la realización de procesos precontractuales, así como los plazos de entrega de dichos bienes y servicios normalizados, mejorar sus precios y disponibilidad en beneficio de los intereses nacionales y de cada entidad requirente”. (Aguilar, López y Pérez, 2016, 149)

Los procedimientos dinámicos comprenden a las compras por catálogo (Convenio Marco) y la subasta inversa electrónica.

### **2.3.2.2. Compras por Catálogo**

La Ley Orgánica del Servicio Nacional de Contratación Pública señala que, el SNCP realizará de manera periódica procesos en los cuales se elegirán a los proveedores con los cuales se celebrarán los denominados “Convenios Marco” los cuales se ofertarán en el catálogo electrónico de bienes y servicios normalizados con el fin de que éstos sean adquiridos o contratados directamente por las Entidades Contratantes. (LOSNC, 2022, Art. 43)

De acuerdo con la doctrina jurídica, se menciona que el Convenio Marco, se ajusta a la definición del contexto jurídico amplio, como el “Contrato de Suministro”, mismo que de acuerdo con la doctrina civil es expuesto por Bonivento como: Es de ejecución sucesiva, la periodicidad y la continuidad es las prestaciones de servicios o de cosas y pago, en idénticas condiciones hace del suministro un típico contrato de tracto sucesivo (...) Es principal, no necesita de otro contrato ni de obligaciones accesorias para tener vida jurídica.” (citado por Aguilar, López y Pérez, 2016, p. 151).

Una vez que Convenio Marco se efectivice, el SNCP creará un catálogo electrónico que estará a disposición en el Portal COMPRASPÚBLICAS, desde el cual las Entidades Contratantes podrán realizar sus adquisiciones en forma directa. (LOSNC, 2022, Art. 44)

De conformidad con lo previsto en la Ley Orgánica del Servicio Nacional de Contratación Pública:

La orden de compra emitida a través del Catálogo Electrónico formaliza la contratación de los bienes o servicios requeridos y genera los derechos y obligaciones correspondientes para las partes. Una vez recibidos los bienes o servicios contratados, se suscribirá el acta de entrega recepción correspondiente con la verificación de correspondencia con las especificaciones previstas en el catálogo. (LOSNC inc. Segundo, Art. 69)

### **2.3.2.3. Subasta Inversa Electrónica**

De acuerdo con la RAE (2022), subasta significa la “Venta pública de bienes o alhajas que se hace al mejor postor, y regularmente por mandato y con intervención de un juez u otra autoridad”.

Es un modo de adquirir bienes donde existen varios intervinientes ofertando su propuesta, de modo que el interventor o director del concurso tome una decisión basada en el que ofrezca mejores beneficios, productos o valores.

De manera común el mejor postor, el que mayor ofrezca es el que gana la puja, por lo que a él se le adjudicará el bien en contienda. Por el contrario, en una subasta inversa es al que menos precio ofrezca al que se le adjudicará dicho bien o contrato. Así, en materia de contratación pública, la doctrina señala que:

La Subasta Inversa es un procedimiento nuevo para nuestra legislación, pero ya utilizado en otros países de la región, se realiza como una subasta o un remate, con la diferencia, que se le adjudica al que oferta el menor valor”, y concluye mencionando que “Subasta Inversa es un mecanismo de contratación “residual”. (Vaca, 2019, 83)

Al respecto, el Reglamento General a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública dispone: “Se realizará cuando las entidades contratantes requieran adquirir bienes y servicios normalizados cuya cuantía supere el monto equivalente al 0.0000002 del Presupuesto Inicial del Estado, y que no puedan contratar a través del procedimiento de catálogo electrónico”. (RGLOSNC, 2023, Art. 129)

En suma, podríamos concluir que la subasta inversa electrónica se aplica cuando hay varias ofertas que previamente fueron calificadas por la entidad contratante, donde los proveedores hayan subido la oferta inicial al Portal de Compras Públicas, para luego realizar la puja y dentro de esta empezar a subir sus ofertas, mismas que deberán ser menor al presupuesto al presupuesto referencial, adjudicándose finalmente a el proveedor que oferte la mejor propuesta económica. De este modo se estaría cumpliendo con lo preceptuado en líneas anteriores, sin menoscabo de lo que se pueda aplicar en la subasta inversa electrónica simplificada.

Dentro de los procedimiento precontractuales se encuentran incluidos los de Régimen Común, los de Régimen Especial, Procedimientos Especiales y los de Situaciones de Emergencia, cuyos contenidos no son materia de análisis de este proyecto, sin embargo, es necesario establecer que existe una problemática al momento de ejecutarlos pues sus peculiaridades como el cumplimiento de garantías, ferias inclusivas y trato preferente a las micro y medianas empresas hacen que su factibilidad en un posible uso de la Blockchain sea menos plausible en el contexto de tratamiento de datos.

### **2.3.3. Problemática en la aplicación de los procedimientos precontractuales.**

Uno de los requisitos para poder participar en el sistema de compras públicas y ofertar bienes y servicios es que necesariamente se deba inscribir en el Registro Único de Proveedores (RUP) el cual, la LOSNCP lo define como: “(...) sistema público de información y habilitación de las personas naturales y jurídicas, nacionales y extranjeras, con capacidad para contratar según esta Ley, cuya administración corresponde al Servicio Nacional de Contratación Pública. (...)” (LOSNCP, 2023, Art. 16)

Esta es la herramienta que utiliza el SERCOP para poder tener un registro de contratistas del Estado pues su funcionamiento es de vital importancia para que los participantes se encuentren habilitados en el proceso de compras públicas. El registro de todos los proveedores hace que el manejo de una base de datos sea muy amplio y esta tienda a ser susceptible de vulnerabilidades, por ello, la LOSNCP hace que el RUP sea de naturaleza pública y esté disponible a través del portal de compras públicas, respetando así el principio de publicidad.

Ahora bien, si hablamos de un registro de datos centralizado debemos tener en cuenta que este tiene varias funcionalidades a aparte de ser un receptor de datos masivo pues, su autenticación hace que, al momento de adjudicar un contrato, se tenga la plena validez de que la entidad oferente está en la capacidad de cumplir con dicho contrato. Pero que sucede cuando existen inconsistencias al momento de ejecutar un contrato o habiéndose adjudicado dicho contrato este no puede ser llevado a cabo por adolecer de requisitos que impidan su ejecución.

Así, en el informe de Evaluación Sistema Nacional de Contratación Pública – Ecuador (2021), determina como criterio de evaluación que: el SERCOP no cumple con la administración de datos para el proceso completo de contratación puesto que no permite el análisis de eficiencia y tendencias que mejoren los niveles de participación y economía en los procesos de contratación pública, concluyendo y recomendando que, el SOCE debe mejorar con el análisis de recopilación de datos en el sistema.

Además, dentro del mismo informe, utilizando la “Metodología para la evaluación de los sistemas de contratación pública” (MAPS), se recomienda un: mejor uso de herramientas tecnológicas que aseguren el cumplimiento de términos y condiciones de los contratos adjudicados, así como la obtención de información simplificada que permita un mejor acceso a los

pliegos, requerimientos, consultas y otros dentro del portal de compras públicas. (Evaluación SNCP, 2021, Pg. 24)

De esta manera podemos dilucidar que uno de los factores principales para que se deriven los problemas en la Contratación Pública es lo relacionado con el manejo de datos, verificaciones de registros e identificación de ofertas que se registran en la base del SERCOP, esto facilita a que la eficiencia de recursos tecnológicos y recursos del estado se vean mermados por la ineficiencia de la administración pública y por supuesto los niveles de corrupción sigan en aumento.

De esta manera, en un procedimiento de Compras por Catálogo o Subasta Inversa Electrónica la principal manera de verificar la compra realizada es dentro del portal electrónico donde se puede visualizar el detalle la orden de compra, misma que presupone que un proveedor está debidamente facultado y verificado para poder catalogar como provisor de bienes normalizados. Pero que sucede cuando este no ha cumplido con los requisitos establecidos por la ley y el SERCOP, desencadenando una posible adjudicación fallida, pues básicamente se estaría vulnerando los principios fundamentales como el de legalidad y transparencia, esto presupondría una pérdida de tiempo y de recursos del Estado.

Ante ello se establece causales de suspensión para los proveedores en el caso de darse, y estas pueden ser temporales o definitivas, en el ejemplo puesto el párrafo anterior la ley nos dice que se suspenderá definitivamente si el proveedor proporcionó información falsa o adulterada siempre y cuando esta haya sido declarada en sentencia ejecutoriada de última instancia. (LOSNC, 2008)

Pero ello significaría entrar en un proceso engorroso, lleno de obstáculos y en un plazo largo de tiempo que presupondría pérdidas para el Estado y lo que ciertamente no sería prioritario para la administración pública pues, la adquisición de bienes y servicios es una situación apremiante.

Por otro lado, en el marco de la pandemia por el COVID-19 es de conocimiento público que hubo varias inconsistencias respecto a la contratación y adjudicación de proveedores que ciertamente no cumplían con los requisitos para participar en los concursos iniciados por las entidades sanitarias del país y los índices de sobrepresos pasarían a ser la palestra de toda contratación. De manera resumida nos referiremos a la orden de compra No. **OC-EME-IESS-SDNCP-001-2020** mediante la cual se firmó para la adquisición de

“Dispositivos y/o insumos para solventar la emergencia declarada para el COVID-19 para el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” por un monto de \$10’547,829,07 incluido IVA, aun cuando el monto máximo autorizado para el presente ejercicio económico es \$7’099.800’00. La empresa a la que se adjudicó el contrato fue ALMANTOP S.A., cuya inscripción en la Superintendencia de Compañías consta que se dedica a venta de alimentos y bebidas. Además, de acuerdo con el boletín emitido por la (Contraloría General del Estado s.f.), la empresa referida junto con las 7 empresas ofertantes, no presentaron documentos que reflejen las especificaciones técnicas de cada producto, algo que se toma en cuenta en la fase preparatoria y de vital importancia en la verificación previo a designar con adjudicatario de un contrato. De acuerdo con los informes de contraloría, refleja la posibilidad de que las bases y requisitos de esta licitación se hayan hecho para favorecer a la empresa a quien se adjudicó el contrato.

Si bien en el caso *in examine* estaríamos hablando de un procedimiento en situaciones de emergencia cuyas formalidades, por tratarse de un procedimiento especial, se solventarían de manera más flexible a los demás procedimientos, esta no exime del cumplimiento de idoneidad de los proveedores y entidades contratantes para suscribir dichos contratos pues, al igual que los demás estos deben cumplir con los requisitos establecidos en la LOSNCP y su Reglamento General, establecidos en los artículos 57 y 236 respectivamente.

En el marco de los problemas planteados cabe mencionar algo muy importante y esto es que una de las principales causas de la corrupción en las instituciones del Estado se debe al ineficiente manejo, validación y autenticación de datos y expedientes que tiene el SERCOP pues, pese a que se han hecho varias implementaciones para publicitar la información de las compras públicas, lo cierto es que los ofertantes y proveedores siguen cambiando las reglas del juego cuando así se lo proponen o a su vez utilizándolas a su conveniencia para lograr un fin determinado. Sin duda alguna, estos problemas al igual que muchos otros que atraviesa el SERCOP, ponen en una situación desventajosa a la administración pública y a los recursos del Estado que cada vez se ve más mermado por los altos índices de corrupción, es por ello que es necesaria la implementación de nuevas herramientas que ayuden a tener un sistema de contratación pública más eficiente pero sobre todo más transparente, nuestra legislación establece que el SERCOP quien es la entidad rectora para la administración y ejecución de los contratos estatales en cuyas atribuciones está el incorporar y modernizar herramientas conexas

al sistema electrónico de contratación pública y subastas electrónicas, así como impulsar la interconexión de plataformas tecnológicas (LOSNC, 2008, Art.10), de modo que primen los principios de transparencia, publicidad y vigencia tecnológica; para ello se analizará en la siguiente sección la posibilidad de aplicarlo en una plataforma de base de datos distribuida que pudiere ser una alternativa a los problemas descritos en líneas anteriores.

### **SECCIÓN III**

#### **BLOCKCHAIN EN LA CONTRATACIÓN PÚBLICA ECUATORIANA**

El Blockchain, como ya hemos explicado, es una tecnología disruptiva en crecimiento pues su complejidad hace que pocas instituciones, entidades o asociaciones se animen a implementar de una manera concreta su uso, esto es aún más complejo cuando se trata de un país o estado cuyas prerrogativas se ven limitadas por el principio general del derecho público el cual permite actuar a las instituciones del Estado, sus órganos, dependencias y servidores públicos en solo las competencias y facultades que la constitución y la ley les otorga (CRE, 2008).

Es por ello que, me he visto en la imperiosa necesidad de hacer un análisis sobre la posible implementación de este sistema/plataforma en la esfera del derecho administrativo, pues una de sus principales funciones es la adquisición de bienes y servicios para el correcto desempeño del país, así, en el Sistema Nacional de Contratación Pública se han implementado una serie de herramientas tecnológicas que permitan desarrollar de mejor manera el sistema de licitaciones, quedando aún muchas falencias como lo hemos expuesto en la sección anterior, pero que dan paso a que nuevas tecnologías corrijan las mismas o al menos nos den mejores pautas para evitar la pérdida de recursos, que al final van en detrimento de los ciudadanos.

En ese sentido, se propone la utilización o implementación de un sistema de base de datos distribuida basado en blockchain que permita registrar la trazabilidad, identidad y autenticación de las ofertas y oferentes de la contratación pública, de modo que la administración pública a través de su órgano SERCOP, pueda llevar un registro inmutable de las transacciones que se realizaren para cierto tipo de procedimientos precontractuales.

### **3.1. CONSIDERACIONES PARA UNA POSIBLE IMPLEMENTACIÓN**

#### **3.1.1. Infraestructura tecnológica**

Para implementar una tecnología tan vanguardista y compleja, primero se deben establecer parámetros donde dicho sistema pueda funcionar, así, los nodos por donde se van a generar los consensos deben tener un hardware y software muy avanzados, es decir que las computadoras, sistemas informáticos y redes eléctricas prácticamente deberán ser perfectas pues, al procesar una inmensa cantidad de datos, para hacerlo de manera eficiente y rápida se deberá contar con equipamiento lo suficientemente capaz de soportar tal información; así lo manifiesta el Banco Interamericano de Desarrollo:

A nivel de software, los retos tecnológicos consisten en conseguir que las redes sean capaces de procesar un mayor número de transacciones por segundo, que el permisionado de nuevos nodos y el funcionamiento de los canales privados en las redes público-permisionadas sean más eficientes y que redes diferentes sean interoperables. (BID, 2019, 22)

De igual manera, una de las herramientas de vital importancia para su implementación es la infraestructura de Clave Pública, esta nos permite hacer transacciones criptográficas como el tipo de cifrado, firma digital y transacciones electrónicas, mismas que ayudarán a verificar la autenticidad de las ofertas realizadas por los proveedores, así como los registros de los contratos adjudicados. Esto permitiría al SERCOP verificar y validar la identidad de los proveedores, así como de los ofertantes de modo que la idoneidad de las ofertas resulte 100% validadas previo a la constatación en el SOCE, de esta manera lo explica el Banco Interamericano de Desarrollo:

Esta infraestructura facilita el manejo de firmas digitales en entornos donde las partes involucradas no tienen la oportunidad de verificar la autenticidad de las firmas de primera mano, otorgando confianza de que una firma digital representa a la persona que la indica. (BID, 2019, 21)

Para que la infraestructura de clave pública funcione se debe establecer un protocolo de consenso mediante el cual esta pueda ser validada por los nodos, elemento clave ya que, al hablar de un sistema descentralizado, se necesita que los “mineros” descifren los hashes por los cuales se enviará la información de las ofertas, adjudicaciones y registro de proveedores. En ese sentido, pese a que el más conocido y usado en el blockchain es el denominado “Proof of Work”, para los

finés de la contratación pública se utilizaría el consenso denominado “Delegated Proof of Stake” (Prueba de participación delegada), que fue creada por Daniel Larimer en el 2014 y la cual consiste en:

DPoS opera con un esquema de turnos, es decir, cada testigo tendrá la oportunidad de generar un bloque y cobrar una recompensa por ello. Si no está disponible cuando llega su ocasión, el testigo tendrá que esperar a un nuevo turno. (...) El funcionamiento de este protocolo de consenso se puede dividir en tres partes: En primer lugar, la votación de testigos, que se hace en tiempo real y toma en cuenta la cantidad de criptoactivos que el usuario tenga en su poder. Cuantos más posea, más alta será su reputación y confiabilidad. La segunda etapa de este protocolo es la generación de bloques -realizado en exclusiva por los testigos, quienes agregan los bloques a la blockchain. La última parte del funcionamiento: el análisis del comportamiento de los testigos. Esta fase permite que la comunidad revise constantemente la actividad de los testigos elegidos. (Catalán, 2022)

De esta manera, el sistema de votación empleado por el DPoS determina la cantidad de “testigos”, los cuales se encargarán de validar las transacciones y bloques, brindando un alto nivel de seguridad y garantizando la trazabilidad de las concesiones públicas.

Por último, debemos mencionar grosso modo que el lenguaje de programación para operar este tipo de encriptación sería el denominado “Solidity” pues su amplia gama de herramientas permite que los tokens no solo alojen criptoactivos, sino también programaciones autoejecutables como los Smart Contracts, mismo que serviría para validar la identidad de los contratistas, así como la autenticación de las ofertas de los proveedores. Al respecto Neena Muganga (2022), menciona: “Solidity presenta características adicionales, que incluyen tipeo estático y tipos de retorno variádicos. Se utiliza para escribir contratos inteligentes y ejecutarlos en la máquina virtual Ethereum (EVM). Solidity utiliza la plataforma Ethereum para desarrollar aplicaciones descentralizadas”.

### **3.1.2. Marco Regulatorio**

El blockchain como ya lo hemos desarrollado en el presente proyecto, es un modelo descentralizado de gestión de datos y verificación de transacciones y, pretender aplicarlo en un sistema centralizado y burocratizado como el nuestro sin duda constituye un reto ya que para su correcto funcionamiento este debe tener las garantías básicas que permitan su desempeño.

Para empezar, podemos decir que los sistemas de base de datos distribuidos no se encuentran prohibidos en nuestra legislación, pero tampoco se encuentran debidamente reguladas, más bien, se encuentran desarrolladas de manera general, lo que posibilitaría la implementación de este tipo de base de datos (Blockchain), siempre y cuando no contravenga a la legislación vigente en una materia específica. Para el efecto, la Ley de Modernización a la Ley de Compañías en su disposición general cuarta penúltimo inciso, define al blockchain como:

Se entenderá como cadena de bloques o blockchain a la tecnología de registro y archivo de información virtual que organiza los datos en bloques encadenados cronológicamente por una función algorítmica encriptada y confirmada por un mecanismo de consenso. Esta tecnología será distribuida, encriptada y verificable en tiempo real. Una vez agregada la información, los registros de la cadena de bloques serán inmutables. (LMLC, 2020)

Nuestra legislación ya reconoce este tipo de sistema de datos y en materia societaria es perfectamente viable hablando específicamente en la tokenización de acciones.

Así mismo, la Ley de Comercio Electrónico, establece las bases en las cuales se podría implementar el blockchain, la misma indica:

Art. 1.- Objeto de la Ley. - Esta Ley regula los mensajes de datos, la firma electrónica, los **servicios de certificación**, la **contratación electrónica** y telemática, la prestación de servicios electrónicos, a través de redes de información, incluido el comercio electrónico y la protección a los usuarios de estos sistemas. (LCE, 2002, Art. 1)

Por otro lado, el Código de Comercio en base a esta disposición, establece ya directrices y conceptos propios de concesiones automática que van ligadas estrechamente con el blockchain, como lo son los Smart Contract, así, se establece que:

Art. 77.- Son contratos inteligentes los producidos por programas informáticos usados por dos o más partes, que acuerdan cláusulas y suscriben electrónicamente.

El programa de contrato inteligente permite facilitar la firma o expresión de la voluntad de las partes, así como asegura su cumplimiento, mediante disposiciones instruidas por las partes, que pueden incluso ser cumplidas automáticamente, sea por el propio programa, o por una entidad financiera u otra, si a la firma del contrato las partes establecen esa disposición. Cuando se dispara

una condición pre-programada por las partes, no sujeta a ningún tipo de valoración humana, el contrato inteligente ejecuta la cláusula contractual correspondiente. (CCo, 2019, Art.77)

Tras estos marcos regulatorios es mayor la garantía mediante la cual pueda funcionar una herramienta como el blockchain, pero es en la Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual donde realmente se sientan las bases en la gestión de datos y transacciones tecnológicas que posibilitarían el uso de este sistema. Uno de los objetivos que pretende esta ley es precisamente la simplificación y la adopción de medios y tecnologías digitales para la prestación de servicios públicos y gestión de todo tipo de trámites administrativos, se enfatiza que operará en **cualquier nivel de gobierno**, se destaca además como eje, la simplificación de trámites, participación ciudadana en medios electrónicos, la identidad digital y se reconoce al tratamiento de **datos abiertos** (LOTDA, 2023).

Sin duda esto abre una brecha para que las instituciones del sector público y privado usen y manejen este tipo de servicios, de manera complementaria por supuesto, pero que de alguna manera faciliten el apropiamiento de una infraestructura innovadora como es el blockchain.

### 3.2. USO POTENCIAL DEL BLOCKCHAIN EN EL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA.

Una vez analizados los conceptos básicos, herramientas tecnológicas y consideraciones viables, es momento de establecer el uso concreto que se podría dar al blockchain o cadena de bloques en nuestro sistema de contratación pública pues, como hemos preceptuado a lo largo de este proyecto, resulta imperioso buscar una alternativa a los problemas derivados en nuestro sistema actual. De esta manera, describiré a continuación los aspectos a tomar en cuenta para la implementación del blockchain en el sistema de compras públicas.

¿Qué registros se pueden digitalizar?	¿Qué tipo de datos se pueden tokenizar?	Actores intervinientes	Tipo de Procedimiento Precontractual
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El registro de proveedores (RUP).</li> <li>• El registro de ofertas.</li> <li>• Registro de adjudicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos asociados a las transacciones entre los intervinientes de la contratación.</li> <li>• Datos de certificación de los proveedores.</li> <li>• Datos consensuados a informes favorables de la comisión técnica, según el tipo de procedimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL SERCOP</li> <li>• EL SOCE</li> <li>• PROVEEDORES/CONTRATISTAS</li> <li>• ORGANISMOS y ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se lo hará únicamente en los procedimientos dinámicos (Catálogo electrónico y Subasta Inversa electrónica).</li> </ul>

De lo mencionado podemos establecer que el blockchain podría ser aplicado en nuestro sistema de contratación pública, sin embargo, este no puede ser utilizado en todo el ecosistema de compras pues resultaría inviable, además que se estaría contraviniendo a la legislación aplicable. Es por ello por lo que, lo que se pretende es establecer parámetros puntuales donde esta tecnología pueda ser utilizada desde una lógica distribuida y descentralizada en la provisión de bienes y servicios públicos para poder así registrar transacciones, validar información y autenticar la identidad de los actores en los procedimientos de contratación.

### **3.2.1. Registros de Proveedores**

Si bien la LOSNCP establece claramente que el Registro Único de Proveedores (RUP) es de competencia exclusiva del SERCOP, este no cambiaría y su único uso potencial sería el poder crear una digitalización a través de hashes donde se lleve un registro únicamente de los algoritmos, mismos que contienen la información, así se garantizaría la identidad de los contratistas sin intervenir en el proceso de registro propio del SERCOP. Si fuéramos más allá una vez registrado el hash del RUP en la cadena de bloques se podría programar a través de un Smart Contract un programa autoejecutable que permita comprobar la capacidad de los proveedores y así prescindiríamos del informe de la comisión técnica constatar su idoneidad dentro del proceso de compras.

### **3.2.2. Identidad de los Proveedores**

Uno de los beneficios más notorios del blockchain es su capacidad de autenticación de los participantes en la cadena de bloques, tanto así que resulte inequívoca su verificación al momento de que la comisión técnica valore los presupuestos formales previo a la adjudicación de un contrato.

Resultaría ciertamente beneficioso pues, en el registro distribuido se almacenaría todos los datos del proveedor y la entidad contratante referentes a los requisitos para que estos puedan participar, de modo que si un proveedor es declarado como adjudicatario fallido este quedaría registrado en toda la cadena de bloques y este al ser inmutable no se podría cambiar. Si bien sería de gran ayuda para las entidades contratantes pues tendrían una forma ágil y rápida de constatar con quien no podrían contratar, resultaría de cierto modo perjudicial para el proveedor ya que la ley le sanciona con 3 años de suspensión del RUP, pero una vez cumplido este tiempo, podría volver a participar dentro de los procesos de compras públicas (LOSNCP, 2008, Art. 35); pero una

vez que quedaría registrado en la cadena de bloques al ser inmutable quedaría su registro permanentemente en el sistema, ante ello se tendría que tomar medidas como crear un nuevo registro del proveedor para gestionar nuevamente en el Blockchain. Otro de los posibles inconvenientes que se podría tener con la inmutabilidad del registro de datos inherentes a los proveedores es el Tratamiento y Protección de Datos Personales ya que al registrar estos en una cadena de bloques y quedar perennemente ahí, habría que tener cuidado con la información que de coloca ahí, ante ello el SNCP tienen una política de confidencialidad cuyo manejo se debe exclusivamente al previamente sometido en los acuerdos que se someten los participantes (RGLOSNC, 2008, Art. 12) y esta está debidamente respaldada por la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, además el sistema público-permisionado dota de cierta confianza pues al estar restringida la red de consensos esta permea de cierta manera la gestión o fuga de datos.

### **3.2.3. Presentación de ofertas**

Uno de los problemas como habíamos señalado anteriormente es la idoneidad de las ofertas presentadas por los proveedores, su falta de verificación, incumplimiento con los términos de referencia, entre otros, hace que sea susceptible de modificaciones o simplemente no corresponda a las necesidades reales de las entidades del Estado, así nuevamente el beneficio de la inmutabilidad de las transacciones hace que el blockchain pueda ser aplicado en este ámbito. Se prima la transparencia que ofrece el registro en la cadena de bloques pues, una vez realizada la oferta todos los participantes de la red y público en general pueden verificar la fecha y hora de presentación, desapareciendo cualquier duda sobre si fue modificada o no ya que una eventual modificación supondrá la no validación en la cadena de nodos que evidentemente sabrán que no corresponde a la información previamente validada.

Al respecto, el gobierno de Aragón, España se encuentra poniendo en marcha este tipo de uso en la cadena de bloques, su legislación ha permitido hacer uso en este ámbito siempre y cuando se lo haga en tipos de procedimientos abiertos simplificados, así lo menciona su Ley de Contratos del Sector Público:

(...) el procedimiento abierto simplificado podrá seguir la siguiente tramitación:

d) La valoración de las ofertas se podrá efectuar automáticamente mediante dispositivos informáticos, o con la colaboración de una unidad técnica que auxilie al órgano de contratación.

Se garantizará, mediante un dispositivo electrónico, que la apertura de las proposiciones no se realiza hasta que haya finalizado el plazo para su presentación, por lo que no se celebrará acto público de apertura de las mismas. (LCSP, 2017, Art. 159.6)

Resulta interesante como el gobierno de Aragón ha implementado puntualizando el tipo de procedimiento para su uso de la valoración de ofertas de manera que no afecte o contravenga con las disposiciones establecidas para ejecución de contratos. Pero no solo establece la automatización de las ofertas sino también se explica como es sus funcionamientos; la disposición adicional decimosexta hace mención que:

(...) en los procedimientos de adjudicación de contratos, el envío por medios electrónicos de las ofertas podrá hacerse en dos fases, transmitiendo primero la huella electrónica de la oferta, con cuya recepción se considerará efectuada su presentación a todos los efectos, y después la oferta propiamente dicha en un plazo máximo de 24 horas. De no efectuarse esta segunda remisión en el plazo indicado, se considerará que la oferta ha sido retirada. (LCSP, 2017, h)

Es decir que, el participante una vez que se ha autenticado su identidad presentará la oferta en el sistema y esta generará una huella electrónica (hash) para luego generar un registro en el momento exacto, mismo que constará tanto en el órgano de contratación como para el resto de participante que tengan acceso a la red.

Sin duda, resultaría un ejemplo factible para la aplicación en nuestro sistema de contratación pública, específicamente en el procedimiento de subasta inversa electrónica o también en el de catálogo electrónico, solo que no se valoraría la oferta sino la orden de compra. A pesar de ello, aún no tenemos la normativa que permita la automatización de la valoración de las ofertas, por lo que resultaría apremiante trabajar en una reforma que apruebe lo antes dicho.

Resulta interesante como el avance tecnológico ha permitido cambiar la forma en la que percibimos y ejecutamos los procedimientos contractuales, pero sin duda la forma en la que percibimos al derecho. Nuestro régimen legal aún conservador que poco a poco se abre camino con las nuevas tecnologías disruptivas, marca un antes y un después en el derecho administrativo, especialmente las compras públicas que ahora dan alternativas que en un futuro podrían solventar varios problemas que atañen a nuestra sociedad como es la corrupción. En ese sentido, el Blockchain o cadena de bloques tiene un enorme potencial que puede mejorar la eficiencia,

integridad y transparencia de la contratación pública, sin embargo, aún queda mucho por mejorar e implementar, de manera que el ámbito de aplicación sea mayor en la ejecución de un sistema de datos distribuido.

### CONCLUSIONES

- El Blockchain o cadena de bloques es una tecnología que opera bajo una base de datos distribuida y sirve de soporte para el registro y validación de transacciones, pues su funcionamiento no solo involucra a los criptoactivos para lo cual inicialmente fue diseñado, sino que brinda varias posibilidades de uso como en las compras públicas, esto permite que las operaciones que son centralizadas se descentralicen, concediéndole así autonomía y mayor confiabilidad al momento de ejecutar un proceso determinado.
- El Blockchain o cadena de bloques constituye una fuente confiable de trazabilidad, sus mecanismos de consenso y tipos de cifrado hacen que los registros en materia de contratación pública sean inalterables, dotándole de confianza, transparencia y auditabilidad de los datos proporcionados por los proveedores del estado.
- Se ha evidenciado que dentro de la etapa precontractual y contractual de los procedimientos de contratación pública carecen de efectividad, autonomía y verificación de proveedores y adjudicación de ofertas, demostrando que las actuales herramientas tecnológicas utilizadas por el SERCOP no son suficientes para generar una contratación apegada a los principios de legalidad, concurrencia y transparencia.
- Si bien el Blockchain resuelve el problema de identidad, transparencia y confianza a las transacciones públicas contractuales, este no es susceptible de ser aplicado en todos los procedimientos o en todas sus esferas ya que por naturaleza de los contratos administrativos estos son sujetos a condiciones externas que pueden variar a lo largo del proceso y por lo tanto pueden ser modificables y difícilmente se podría digitalizar toda esa información pues una de las características del blockchain es la inmutabilidad, elemento que impediría el correcto funcionamiento en tipos de contrataciones complejas.
- La integración de elementos como el registro, identidad y evaluación de ofertas propios del blockchain pueden ser aplicables en los procedimientos dinámicos pues, su naturaleza más simplificada y directa en la provisión de servicios normalizados hacen que cierta información como el RUP, especificaciones técnicas y declaraciones de adjudicación

puedan ser digitalizables, sin menoscabo del respeto a la confidencialidad de la información proporcionada propia del SERCOP.

- El blockchain viene a resolver y brindar alternativas frente a los problemas que atraviesa el Sistema Nacional de Contratación Pública Ecuatoriano pero para ello este necesita tener las garantías necesarias que acrediten su funcionamiento, sin embargo, esto no significa que la tecnología de la cadena de bloques sea la solución a todos los problemas de la contratación pública, por ello lo que se ha pretendido a lo largo de este proyecto es la aplicación de este sistema en ciertas instancias de los procesos de contratación, mismas que serían factibles, como se había mencionado, con una infraestructura adecuada pues, ello significa mayor incremento en el presupuesto de asignación al SNCP ya que genera un alto coste de mantenimiento, esto, sin contar con los diferentes retos legales, administrativos y económicos que deberá atravesar la administración pública para concretar su implementación adecuada.

### **RECOMENDACIONES**

- Para la implementación del blockchain en el Sistema Nacional de Contratación Pública, se considera prioritaria una reforma legal en la LOSNCP, con la finalidad de otorgar prerrogativas al SERCOP para que pueda disponer facultativamente en la administración de registros y estos puedan digitalizarse en una base de datos distribuida, tal cual lo hace la legislación española con la posibilidad de poder aplicar procesos automatizados en los tipos de contrataciones menos engorrosos, como en los dinámicos.
- En esa misma línea, se deberá incluir en la reforma legal la incorporación de herramientas tecnológicas adicionales a las establecidas en el capítulo III de la LOSNCP, como el sistema de clave pública, así también se deberá establecer una plataforma visual de las transacciones electrónicas proporcionada cada vez que un bloque con información de ofertas y adjudicaciones sea agregado a la red.
- Se deberá proporcionar de la infraestructura suficiente (hardware y software) para que el ecosistema blockchain funcione adecuadamente y con la debida agilidad ya que, dependiente del método de conceso este suele tardar al momento de verificar las transacciones. Para ello es imprescindible la incorporación de máquinas potentes que

puedan descifrar cada transacción en el menor tiempo posible, así también se deberá otorgar cierto subsidio o exenciones en el consumo de luz eléctrica pues este supone un alto coste.

- Finalmente, el Estado deberá crear políticas públicas de gobernanza institucional juntamente con el blockchain ya que al ser una plataforma descentralizada lo que se busca no es reemplazar al SERCOP sino, complementarlo con este tipo de herramientas, de modo que permita a las instituciones del sector público familiarizarse con esta tecnología y discrecionalmente hacer uso de este tipo de registro si así lo conviniere de acuerdo con sus necesidades.

## REFEERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCIONA Energía (2021). *ACCIONA desarrolla la primera plataforma Blockchain que garantiza el origen renovable del hidrógeno verde*. Recuperado de [https://www.accion.com/es/actualidad/noticias/accion-com-desarrolla-primera-plataforma-blockchain-garantiza-origen-renovable-hidrogeno-verde/?\\_adin=02021864894](https://www.accion.com/es/actualidad/noticias/accion-com-desarrolla-primera-plataforma-blockchain-garantiza-origen-renovable-hidrogeno-verde/?_adin=02021864894)
- Almeida, F. P. (2021). *Instituciones de la Contratación Pública en el Ecuador*. Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Asamblea Nacional del Ecuador. Código de Comercio. (Art. 77). (29 de mayo de 2019). RO. 245, 7-II-2023.
- Asamblea Nacional del Ecuador. Ley de Modernización a la Ley de Compañías. (Disposición general cuarta). (10 de diciembre de 2020). RO. 269, 15-III-2023.
- Asamblea Nacional. Ley Orgánica Del Sistema Nacional De Contratación Pública. (Art. 10). (04 de agosto del 2008). RO 311, 16-V-2023.
- Catalán, R. (2022). *Cryptoconexión. ¿Cuáles son los protocolos de consenso más destacados?* Recuperado de [https://cryptoconexion.com/cuales-son-los-protocolos-de-consenso-mas-destacados/#:~:text=Delegated%20Proof%20of%20Stake%20\(DPoS\),-Delegated%20Proof%20of&text=Este%20protocolo%20de%20consenso%20brinda,la%20escalabilidad%20de%20la%20blockchain](https://cryptoconexion.com/cuales-son-los-protocolos-de-consenso-mas-destacados/#:~:text=Delegated%20Proof%20of%20Stake%20(DPoS),-Delegated%20Proof%20of&text=Este%20protocolo%20de%20consenso%20brinda,la%20escalabilidad%20de%20la%20blockchain).
- Congreso Nacional. Código Civil. (Art. 1454, 1461). (24 de junio de 2005). RO. 15, 14-III-2022.
- Congreso Nacional. Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos. (Art. 1). (17 de abril de 2002). RO. 245, 7-II-2023.
- Congreso Nacional. Ley de Comercio Electrónico. (Art. 74). (17 de abril 2002). RO. 245, 7-II-2023.
- Corporation, I. B. (2020). IBM. Recuperado de <https://www.ibm.com/es-es/topics/what-is-blockchain>
- Corte Suprema de Justicia. Estatuto Del Régimen Jurídico Y Administrativo De La Función Ejecutiva. (Art. 74). (18 de marzo 2002). RO. 235, 23-I-2023.
- Dávila, P. O. (2015). *Teoría General de la Contratación Pública Ecuatoriana*. Quito: Cevallos.

- Dromi, R. (1997). *Derecho Administrativo*. (p. 321). Sexta edición. Buenos Aires: Ediciones Ciudad Argentina.
- Fernández, R. (2013). *El contrato electrónico formación y cumplimiento*. (p. 26). EDITOR J.M. BOSCH 9788494075124.
- GARCÍA, M. (2018). *Criptoderecho: la regulación de Blockchain*. Madrid, España. Wolters Kluwer (p. 48). Recuperado de <https://elibro.puce.elogim.com/es/ereader/puce/107187?page=48>.
- Jefatura de Estado. Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo. Ley de Contratos del Sector Público. (Art. 159.6). (26 de febrero de 2014). 2014/23/UE y 2014/24/UE.
- Muganga, N. (2022). GEEKFLARE. *Principales lenguajes de programación de cadena de bloques para un desarrollo seguro*. Recuperado de <https://geekflare.com/es/blockchain-programming-languages/>.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin.org. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. (p. 1). Recuperado de <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Núñez, D. C. (2019). *Fundamentos de la Contratación Pública*. Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones. Recurado de <https://elibro.puce.elogim.com/es/ereader/puce/171990>
- Núria, P., & Maria, C. (15 de 05 de 2018). *Actualidad Jurídica*. Recuperado de <https://pwebebsco.puce.elogim.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e94410f3-a3db-45c7-90ba-c133c778b7e1%40redis>
- Pacheco, M. (2019). *De la tecnología blockchain a la economía del token*, (83), (p. 6). DOI: 10.18800/derechopucp.201902.003.
- Porxas, N. Conejero M. (2017). *Tecnología blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos Jurídicos Relacionados*. (p. 8). (48-2018). ISSN: 1578-956X
- Preukschat, A., Kuchkovsky, C., Gómez, G., García, D. y Molero, I. (2017). *Blockchain: la revolución industrial de internet*. Barcelona, España. Grupo Planeta.
- PÚBLICA, L. O. (2021). SERCOP. Quito: Registro Oficial Suplemento 395 de 04-ago.-2008.
- Ramírez, J. (2020). *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información (RITI). Derecho, tecnología e innovación: blockchain y contratos inteligentes*, 8(16), (p. 2). DOI: 10.36825/RITI.08.16.005.

- Serale, F., Redl, C., y Kunigami, A, M. (2019). Banco Interamericano de Desarrollo. *BLOCKCHAIN EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA ¿Mucho ruido y pocos bloques?* (p. 22).
- Serale, F., Redl, C., y Kunigami, A, M. (2019). Banco Interamericano de Desarrollo. *BLOCKCHAIN EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA ¿Mucho ruido y pocos bloques?* (p. 21).
- Shannon, C. (1949). *Communication Theory of Secrecy Systems*. (p. 1 – 2). Recuperado de <https://www.cs.miami.edu/home/burt/learning/csc685.211/bstj28-4-656.pdf>
- Territorio Blockchain (s.f.). *Quién es David Chaum*. Recuperado de <https://territorioblockchain.com/quien-es-david-chaum/>
- Werbach, K & Cornell, N. (2017). *CONTRACTS EX MACHINA*. (p. 26). Recuperado de <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>
- Werbach, K & Cornell, N. (2017). *CONTRACTS EX MACHINA*. (p. 28). Recuperado de <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>

## BIBLIOGRAFÍA

- Vaca, C. (2019). *Fundamentos de la Contratación Pública*. Edición actualizada. Quito. Corporación de Estudios y Publicaciones.
- González, J. (2021). *La Contratación Pública como Sistema*. Primera edición. Quito. Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Quintana, J. (2020). Revista española de control externo. *La Tecnología blockchain y su pretendida aplicación a la contratación pública como mecanismo para lograr mayor integridad*. (Vol. XXII).
- Pereira, M., Toscano, M., Villar, P. (2019). *Plataformas blockchain y escenarios de uso*. Uruguay. Universidad de la República.