

MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA REGISTRAL ECUATORIANO
Las oportunidades que trae la tecnología *blockchain*

MODERNIZATION OF THE ECUADORIAN REGISTRY SYSTEM
The opportunities given by blockchain technology

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE REGISTRO EQUATORIANO
As oportunidades que traz a tecnologia *blockchain*

*Eugenia Novoa** y *Cristina Escobar***

Recibido: 10/05/2020

Aprobado: 23/06/2020

Resumen

La modernización del sistema registral ecuatoriano con el uso de tecnología *blockchain* presenta oportunidades de diversas índoles. Destacan los beneficios de crear un sistema de auditoria inmutable, que abarque mayor control sobre los negocios entre los ciudadanos respecto de los predios y bienes inmuebles. Esta técnica tendría un efecto directo en la eliminación de los conflictos continuos del sistema registral actual, tales como la destrucción, deterioro y alteración fraudulenta de varios archivos físicos. Evidentemente, esta opción para el sistema registral también brinda alternativas frente a la situación mundial presentada por el COVID-19, ya que promueve la eliminación paulatina de la brecha tecnológica, así como el avance del país en vías del desarrollo sostenible y consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

Palabras clave: *Blockchain*; Registros de datos; Modernización registral; Nuevas tecnologías; Era digital

Summary

The modernization of the Ecuadorian registry system via blockchain technology bring many opportunities. One of the main benefits is to create a fix audit system that allows an ampler control over business regarding land and real state. Blockchain technology could eliminate the continuous conflicts of the registry system as we know it, such as the destruction, deterioration and fraudulent modifications of the physical archive. It is clear that this is an option in

circumstances such as the COVID-19 emergency, because it promotes a sustainable development and the achievements of the sustainable development goals and the 2030 Agenda for Sustainable Development.

Key words: Blockchain; Data registry; Registry modernization; New technologies; Digital era

Resumo

A modernização do sistema de registro ecuatoriano com o uso da tecnologia blockchain apresenta oportunidades de diversos tipos. Destaca-se, entre estas, os benefícios de criar um sistema de auditoria imutável, que abarque maior controle sobre os negócios entre os cidadãos relativos aos prédios e bens imóveis. Esta técnica terá um efeito direto na eliminação dos conflitos contínuos do sistema de registro atual, tais como a destruição, deterioração e alteração fraudulenta de vários arquivos físicos. Evidentemente, esta opção para o sistema de registro também proporciona alternativas diante da situação mundial apresentada pelo COVID-19, já que promove a eliminação paulatina do abismo tecnológico, assim como o avance do país rumo ao desenvolvimento sustentável y consecução de seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na Agenda 2030 das Nações Unidas.

Palavras chave: Blockchain; Registros de dados; Modernização do sistema de registro; Novas tecnologias; Era digital

* LLM por Tulane University. Se desempeña como docente en la Universidad Central del Ecuador. Es coordinadora de UNCTAD Youth Action Hub Ecuador y fundadora de Digital Basis. Tiene experiencia en el trabajo coordinado con la Conferencia de Comercio y Desarrollo de Naciones Unidas para iniciativas juveniles fomentando el desarrollo sostenible y trabajo como voluntario para la Agenda 2030 y la era digital. Ha liderado proyectos regulatorios pertenecientes al sistema registral ecuatoriano, protección de datos e interoperabilidad. Fue asistente de investigación de Guiguo Wang en Tulane University. Ha publicado varios artículos promoviendo la economía digital y el multilateralismo. Correo electrónico: epnova@uce.edu.ec

** Estudiante Suma Cum Laude de la Facultad de Jurisprudencia de la Universidad Central del Ecuador. Involucrada en proyectos de vinculación social y con particular interés en el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas al Derecho. Correo electrónico: criis.isabel@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En la última década, y debido al desarrollo inminente de las nuevas tecnologías a nivel mundial, se ha reflexionado respecto a la redefinición y necesidad de modernizar el sistema registral ecuatoriano. Desde la promulgación de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos en el 2010, dichas reflexiones han aumentado paulatinamente.

A esta nueva conciencia se suma la complejidad del sistema registral ecuatoriano, particularmente en lo referente a registros de la propiedad. Los cuestionamientos y preocupaciones se han incrementado, y la tecnología presenta soluciones eminentes que vale la pena considerar para avanzar en el contexto Post Covid 19.

Con la modernización de un sistema registral con el uso de tecnología *blockchain* destacan los beneficios de crear un sistema de auditoría inmutable, que abarque mayor control sobre los negocios entre los ciudadanos respecto de los predios y bienes inmuebles.

La nueva tecnología tendría efecto directo en la eliminación de muchos conflictos continuos del sistema registral actual tales como destrucción, deterioro y alteración fraudulenta de varios archivos físicos. Esta opción promovería también la eliminación paulatina de la brecha tecnológica y generaría desarrollo para el país.

El presente trabajo, entonces, comenzará por introducir brevemente el sistema registral ecuatoriano, su actual funcionamiento y forma de manejo, para entender las problemáticas nacionales inmersas en la modernización del sistema registral. Posteriormente, se presentará el uso de tecnología *blockchain* o *distributed ledger technology*, así como casos internacionales en los que esta se encuentra en desarrollo. Finalmente se busca establecer la necesidad del Estado ecuatoriano de modernizar el sistema registral, con miras a buscar la implementación de tecnologías *distributed ledger* para facilitar este proceso.

EL SISTEMA REGISTRAL ECUATORIANO Y LA LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO DE DATOS PÚBLICOS

1. Generalidades del sistema registral en Ecuador

En el Ecuador, el sistema registral está regulado en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos (en adelante Ley SINARDAP), expedida el 24 de marzo del 2010 y publicada en el Registro Oficial Suplemento N°. 162, de fecha 31 de marzo de ese año. Esta ley regula de manera general todo el sistema de registro de datos públicos “en lo relativo al cumplimiento de políticas, resoluciones y disposiciones para la interconexión e interoperabilidad de bases de datos y de información pública” (Ley SINARDAP, art. 13). Históricamente, los registros de datos en Ecuador han sido físicos. Esta ley busca promover el desarrollo de la actividad registral, con “medios

tecnológicos normados y estandarizados (...)” (Ley SINARDAP, art. 13).

Los registros en el Ecuador son “dependencias públicas, desconcentrados, con autonomía registral y administrativa” y están “sujetos al control, auditoría y vigilancia de la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos en lo relativo al cumplimiento de políticas, resoluciones y disposiciones para la interconexión e interoperabilidad de bases de datos y de información pública” (Ley SINARDAP, art. 13).

El sistema registral ecuatoriano se complementa con el contenido de la Ley de Registro, expedida en el año 1966 y publicada en Registro Oficial N.º 150 de 28 de octubre de 1966. Dicho cuerpo normativo se modificó

en gran parte una vez expedida la Ley del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos; sin embargo, hasta la presente fecha regula los requisitos para ser registrador, sus obligaciones y responsabilidades, el mecanismo para repertorio, los registros e índices; los títulos, actos y documentos que se deben registrar; el procedimiento, forma y solemnidad de las inscripciones, la variación de estas y su cancelación, entre otros aspectos (Ley de Registro, arts. 18-25).

El sistema registral ecuatoriano es bastante diverso y complejo de entender por diversas razones. Por un lado, la división territorial del Ecuador implica que existan registros muy pequeños; además, el clima, tiempo y movilización de registros repercute en la destrucción y deterioro de varios archivos físicos. Finalmente, para impulsar la modernización registral, es importante considerar la brecha tecnológica y las limitaciones de acceso al internet en varios lugares del país.

2. El Sistema Nacional de Datos Públicos

La Ley del SINARDAP crea el Sistema Nacional de Datos Públicos (en adelante SINARDAP), que cumple la finalidad de “proteger los derechos constituidos, los que se constituyan, modifiquen, extingan y publiquen por efectos de la inscripción de los hechos, actos y/o contratos” (Ley SINARDAP, art. 28), determinados por la respectiva normativa registral nacional. Asimismo, el sistema unificado de registros cumple el objeto de “coordinar el intercambio de información de los registros de datos públicos” (Ley SINARDAP, art. 28).

El ente encargado de presidir el SINARDAP es la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos (en adelante DINARDAP), como un organismo autónomo, con personería jurídica, de derecho privado y adscrito al Ministerio de Telecomunicaciones (Ley SINARDAP, art. 30).

Los numerales 1, 2, 4, 5 y 6 del artículo 31 de la Ley Orgánica de Registro de Datos Públicos establecen como facultades de la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos las de:

1. Presidir el Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos, cumpliendo y haciendo cumplir sus finalidades y objetivos;
2. Dictar las resoluciones y normas necesarias para la organización y funcionamiento del sistema; (...)
4. Promover, dictar y ejecutar a través de los diferentes registros, las políticas públicas a las que se refiere esta Ley, así como normas generales para el seguimiento y control de las mismas;
5. Consolidar, estandarizar y administrar la base única de datos de todos los Registros Públicos, para lo cual todos los integrantes del Sistema están obligados a proporcionar información digitalizada de sus archivos, actualizada y de forma simultánea conforme ésta se produzca;
6. Definir los programas informáticos y los demás aspectos técnicos que todas las dependencias de registro de datos públicos deberán implementar para el sistema interconectado y control cruzado de datos, y mantenerlo en correcto funcionamiento. (Ley SINARDAP, art. 30)

Así pues, es competencia de la Dirección Nacional la de definir programas informáticos para implementar el sistema interconectado y control cruzado de datos. Es decir, cualquier proceso de implementación para cambiar o mejorar el actual sistema registral ecuatoriano deberá ser liderado por esta institución, especialmente aquellos que cumplan el fin de brindar una plataforma tecnológica para coordinar el intercambio de información de entre distintos registros de datos públicos.

El SINARDAP también abarca un conjunto de registros de datos que, por disposición legal, administran información registral de carácter público. Entre los entes que conforman el SINARDAP están los registros: civil, mercantil, de la propiedad, vehicular, societario, entre otros (Ley SINARDAP, art. 30).

Estos sistemas registrales, sean de la naturaleza que sean, tienen como finalidad brindar seguridad sobre los datos personales, patrimoniales, contractuales y su conservación. Para fines de la presente investigación nos enfocaremos en detallar la operatividad de los registros mercantiles y de la propiedad en el Ecuador.

INTEROPERABILIDAD Y UNIFICACIÓN DE SISTEMAS REGISTRALES EN ECUADOR

La finalidad y objeto de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos, por un lado es el de crear y regular “el sistema de registro de datos públicos y su acceso, en entidades públicas o privadas que administren dichas bases o registros” y, por el otro, el de “garantizar la seguridad jurídica, organizar, regular, sistematizar e interconectar la información, así como: la eficacia y eficiencia de su manejo, su publicidad, transparencia, acceso e implementación de nuevas tecnologías” (Ley SINARDAP, art. 1).

El objetivo y finalidad tanto de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos, como de la DINARDAP, deben cumplirse a fin de observar el mandato de la Constitución de la República del Ecuador.

Tenemos el artículo 66 numeral 25, que garantiza el derecho de los y las ecuatorianos de “acceder a bienes y servicios públicos y privados de calidad, con eficiencia, eficacia y buen trato, así como a recibir información adecuada y veraz sobre su contenido y características” (Constitución de la República del Ecuador, art. 66 N°. 25).

Para posibilitar dicho mandato en Ecuador, también debe observarse el contenido del artículo 227, que establece como principios rectores de la administración pública “eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación” (Constitución de la República del Ecuador, art. 227).

De conformidad con el artículo 13 de la Ley Orgánica de Registro Nacional de Datos Públicos, los registros están sujetos al control, auditoría y vigilancia de la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos en lo relativo al “cumplimiento de políticas, resoluciones y disposiciones para la interconexión e interoperabilidad de bases de datos y de información pública (...)” (Ley SINARDAP, art. 13).

Respecto al sistema informático para el funcionamiento e interconexión de registros, este es “es de propiedad estatal y del mismo se podrán conceder licencias de uso limitadas a las entidades públicas y privadas que correspondan, con las limitaciones previstas en la Ley (...)” (Ley SINARDAP, art. 23).

La Disposición Transitoria Cuarta de la Ley Orgánica de Registro de Datos Públicos establece que “los Registros de la Propiedad, Societario, Civil y Mercantil que mantengan digitalizados sus registros, deberán mudar sus bases de datos al nuevo sistema, para lo cual la Dirección Nacional asignará los fondos para la creación y unificación del sistema informático nacional de registro de datos públicos”.

La Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos, por lo tanto, es competente para implementar un sistema informático que estandarice procesos entre los distintos Registros mercantiles y de la propiedad a nivel nacional, competencias que le han sido establecidas en su Ley de Registro de Datos Públicos, conforme lo señalado en párrafos previos.

1. Sistema Nacional de registros mercantiles en Ecuador

Los Registros Mercantiles en el país están organizados y administrados por la Función Ejecutiva a través de la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos, ente a cargo de dictar las normas técnicas y ejercer las demás atribuciones ley para la conformación e integración al sistema (Ley SINARDAP, art. 23).

Al momento, todos los registros mercantiles del país se hallan operativos a través de un sistema electrónico unificado llamado Sistema Nacional de Registro Mercantil (SNRM), que se creó con fecha 14 de septiembre de 2012, mediante Resolución N°. 15-NG-DINARDAP-2012 de la DINARDAP. A partir de dicha fecha, los distintos Registros mercantiles a nivel nacional pasaron a implementar este sistema, en

observancia de los manuales especificados en el artículo 4 de la Resolución antedicha.

En los últimos años se han evidenciado en la DINARDAP continuas fallas y necesidades en el sistema SNRM, que han llevado a la institución a crear un Comité de Gestión de Cambios (Informe de Auditoría de Tecnologías de la Información DINARDAP, 0004-DATI-2015) para mitigar los riesgos del manejo informático de las plataformas. Este proceso ha llevado a la institución a plantearse, como solución estructural, la de generar un sistema más amplio que permita el óptimo funcionamiento de la plataforma virtual, de modo que facilite la inscripción de actos y contratos en el registro mercantil.

2. Sistemas de registros de la propiedad del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 265, establece la concurrencia en la administración del sistema público de registro de la propiedad entre el Ejecutivo y las municipalidades (Constitución de la República del Ecuador, art. 265). Dicha concurrencia ha sido normada tanto en la Ley del SINARDAP, como en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (en adelante COOTAD), con el fin de esclarecer la aplicación de la normativa en posibles conflictos de interpretación.

El COOTAD, en su artículo 142, define la competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (en adelante GAD) en la administración de los registros de la propiedad bajo los siguientes parámetros:

(...) La administración de los registros de la propiedad de cada cantón corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales. El sistema público nacional de registro de la propiedad corresponde al gobierno central, y su administración se ejercerá de manera concurrente con los gobiernos autónomos descentralizados municipales de acuerdo con lo que disponga la ley que organice este registro. Los parámetros y tarifas de

los servicios se fijarán por parte de los respectivos gobiernos municipales. (COOTAD, art. 142)

Por su lado, la Ley del SINARDAP, especifica en su artículo 19, la operatividad de la administración conjunta entre las municipalidades y gobierno central:

(...) el Municipio de cada cantón o Distrito Metropolitano se encargará de la estructuración administrativa del registro y su coordinación con el catastro. La Dirección Nacional dictará las normas que regularán su funcionamiento a nivel nacional. Los Registros de la Propiedad asumirán las funciones y facultades del Registro Mercantil, en los cantones en los que estos últimos no existan y hasta tanto la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos disponga su creación y funcionamiento. (Ley SINARDAP, art. 19)

Cabe señalar que en aquellos casos de registros de la propiedad de cantones pequeños en los que aún no existan registros mercantiles, los registradores de la propiedad serán quienes cumplan tales funciones. Ejemplos de estos casos son variados, como el registro de Quevedo o de Cevallos. Dichos registros, igualmente estarán controlados por la DINARDAP, con sus respectivas competencias en materia mercantil y como registro de la propiedad inmobiliaria.

No se ha logrado hasta el momento estandarizar un sistema informático que permita el control cruzado de información para los distintos registros de la propiedad a nivel nacional, conforme requieren las especificidades de los artículos 23 y 24 de la Ley del SINARDAP. En el intento de lograrlo, la DINARDAP, en el año 2013 emitió la Resolución 019-NG-DINARDAP-2013, mediante la cual crea el Sistema Nacional de Registro de la Propiedad, que ha sido adoptado por pocos registros a nivel nacional.

Existen varios municipios que han invertido considerables cantidades en optimizar su sistema registral electrónico. Un ejemplo es el Sistema Integrado de Registros de la Propiedad y Mercantiles del Ecuador (en adelante SIRE) desarrollado por la municipalidad de Guayaquil. Otros ejemplos son los casos de

Ambato y Quito. A pesar de varios intentos fallidos, al momento, en Ecuador no se ha implementado un sistema unificado para el manejo de información y datos de los distintos registros de la propiedad existentes.

3. Interoperabilidad del sistema registral ecuatoriano en el marco del COVID 19

La llegada del coronavirus al Ecuador ha presentado una serie de problemáticas a nivel gubernamental, tanto económicas, como de salud y educación, entre otras. Al tener que tomar medidas para evitar las aglomeraciones de personas en un determinado lugar para evitar los contagios, la ejecución de muchos trámites burocráticos que se realizaban en los registros se vio directamente afectada, razón por la cual se detuvo una gran cantidad de acciones de las personas y empresas, al no poder salir la gente de sus casas para realizar los trámites.

Los registros de la propiedad, mercantil y los que fun- gen las veces de registros mixtos se vieron en la ne- cesidad de implementar nuevos servicios de trámites en línea. Por la necesidad de que los tramites no se paralicen, a través de las resoluciones N.º 008-NG- DINARDAP-2020 y N.º 009-NG-DINARDAP-2020, del 11 y 30 de abril respectivamente, la DINARDAP regula todos los procedimientos necesarios para que los trámites más comunes, tanto en los registros mercantiles, los de la propiedad y los registros de la propiedad que ejercen funciones de mercantiles, se realicen en línea. Estos trámites, tal como lo estable- cen dichas resoluciones, se efectuarán a través de la plataforma GOB.EC, u otras TICs que puedan cum- plir con la misma finalidad.

Todos los trámites ciudadanos se los llevará a cabo a través de formularios prestablecidos en línea, y la integración de cada registro dentro de la plataforma GOB.EC es responsabilidad cada registro. Los regis- tros tienen a su cargo la realización de las gestiones necesarias en el Ministerio de Telecomunicación para integrarse a la plataforma gubernamental y publicar sus trámites, y para diseñar los formula- rios. Igualmente, “corresponde a los Registros de la Propiedad y Registros de la Propiedad con funcio- nes y facultades de Registro Mercantil que no tengan

autonomía realizar las gestiones correspondientes ante los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitano para la habilitación del Registro en la plataforma GOB.EC (Resolución 009 DINARDAP 2020, art. 10).

A la fecha ya existe un amplio catálogo de trámi- tes que se pueden realizar en la plataforma GOB. EC. En materia mercantil encontramos: inscripción de nombramientos, cancelación de Contratos de Prenda Industrial o Prenda Especial de Comercio, Arrendamiento Mercantil o Contrato de Reserva de Dominio, Gravamen de Compraventa Agrícola, Inscripción de Compraventa con Reserva de Dominio, Certificación de Gravámenes de Vehículos o Bienes Muebles, entre otros (DINARDAP 2020).

Cabe destacar que estos sistemas se implementaron a partir de la cuarentena dictada para evitar contagios del COVID-19. Lamentablemente, el progreso solo se ha alcanzado con la coyuntura de la emergencia sani- taria. La necesidad de actualizar los sistemas registra- les, como se ha detallado previamente, era palpable hace ya algunos años. Ahora es emergente evolucionar como Estado, a fin de fomentar la innovación y disrupción digital, no solo para trámites registrales, sino para la administración pública en general. El go- bierno electrónico es una necesidad urgente para el Ecuador y para todos los Estados, frente a la coyuntu- ra social que ha presentado la situación mundial del COVID-19.

4. Necesidad de unificar e interoperar sistemas registrales en Ecuador

Los registros de la propiedad y mercantiles tienen la finalidad de contribuir al buen funcionamiento de la sociedad, con el propósito de brindar seguridad a las personas que adquieren bienes muebles o inmuebles. La relevancia de estos entes se palpa claramente en el desarrollo económico de la sociedad; la transabilidad y los negocios son más ágiles cuando existe un sistema registral consolidado que brinde servicios de calidad a sus ciudadanos.

Para lograr servicios registrales eficaces y eficientes es evidente la necesidad no solo de controlar la actividad

de los distintos registros en el país; sino de ofrecer opciones tecnológicas que simplifiquen y agilicen los procesos de cada institución.

La DINARDAP en sujeción al artículo 15 de su ley ha expedido varios actos normativos con el objeto de estandarizar el sistema de registros de la propiedad y

mercantil. Esta normativa interna debe ser tomada en cuenta para la modernización del sistema registral del país. En este sentido, es importante enumerar las normas internas a las que se debe adaptar el nuevo sistema, como también enunciar aquellas que impedirían su buen desarrollo y, por ende, deberían ser reformadas o directamente derogadas.

Tabla N°. 1: Normativa interna de la DINARDAP relevante para la modernización del sistema registral

No.	NOMBRE NORMATIVA	RESOLUCIÓN
1	Instructivo separación libros registrales actos propiedad mercantil	Resolución 006-NG-DINARDAP-2012
2	Norma regula procedimiento sistema de notificaciones electrónicas	Resolución 009-NG-DINARDAP-2014
3	Norma que regula interoperación de registros mercantiles y propiedad	Resolución 012-NG-DINARDAP-2014
4	Crea el sistema nacional de registro de la propiedad	Resolución 019-NG-DINARDAP-2013
5	Instructivo de transferencia documental de registradores mercantiles	Resolución 025-NG-DINARDAP-2011
6	Instructivo de control y vigilancia registros mercantiles, propiedad	Resolución 038-NG-DINARDAP-2016
7	Información actos y contratos inscritos registro mercantil propiedad	Resolución 039-NG-DINARDAP-2015
8	Crea el sistema nacional de registro mercantil	Resolución 15-NG-DINARDAP-2012
9	Norma de digitalización de documentos de la DINARDAP	Resolución 15-NG-DINARDAP-2012
10	Norma regula uso del sistema de envío y depuración de la información	Resolución 0007-NG-DINARDAP-2017

La Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos, con el fin de facilitar la modernización del sistema registral ecuatoriano tendría que observar la normativa enunciada, puesto que esta define procesos elementales que podrían coartar los procesos automáticos que ofrece un sistema de *blockchain* para un registro de datos públicos.

También es importante mencionar que varios doctores y expertos en materia registral nacional han

identificado como la principal problemática, para la unificación, interoperabilidad y modernización del sistema registral ecuatoriano, la falta de claridad y vacíos legales existentes en el actual marco regulatorio registral del país (Orna 2013, 71).

Sin embargo, la presente sección simplemente busca poner de manifiesto los distintos obstáculos de carácter normativo que el sistema registral podría presentar al momento de buscar una modernización del mismo.

USO DE TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN* PARA LA MODERNIZACIÓN DE SISTEMAS REGISTRALES

Los sistemas registrales son una suerte de garantía existente del derecho a la propiedad de las personas. El 70% de la población mundial no tiene acceso a un sistema formal de registro de tierras (Weizsäcker, Egger y Atarim 2019, 1). Debido a que los registros públicos ofrecen constancia de los títulos, facilitan las transacciones y previenen el fraude, cumplen un rol esencial para el desarrollo de los países, en la medida en que incentivan la inversión en el sector inmobiliario y, así, generan un desarrollo económico y social beneficioso. En cuanto a los habitantes de una nación, el estatus de los derechos de propiedad puede afectar a sus oportunidades económicas, mientras que, respecto a los gobiernos, dichos registros son esenciales para el cobro de impuestos, provisión de servicios y establecimiento territorial de autoridades (Benbunan-Fich y Castellanos 2018, 4).

La seguridad de los derechos de propiedad, sobre bienes muebles e inmuebles, es un elemento esencial para promover el crecimiento económico, identificar las inequidades económicas, aliviar la solución de conflictos y apoyar los procesos de gobernanza local. Los países en vías de desarrollo, por lo general, aún cuentan únicamente con registros físicos y archivos en papel, que no solo presentan dificultades de acceso, sino que también existe vulnerabilidad de los registros ante desastres naturales, e inseguridad en las actuaciones de cualquier persona que tenga acceso a los archivos físicos.

La búsqueda de seguridad de la información va encaminada a garantizar no solo la veracidad contenida en los archivos de registros con el objeto de evitar alteraciones arbitrarias, sino que también busca la rapidez de los procesos de inscripción, la transparencia en actuaciones y la confianza en el sistema de registral de un país. La corrupción, la falta de legalización de ciertos predios y las condiciones de vulnerabilidad, entre otras causas, son las que legitiman un cambio de sistema de registro con miras a que este garantice una mayor seguridad, y en este contexto resalta el valor del sistema de *blockchain*, también conocido como

distributed ledger technology (en adelante DLT), como una alternativa positiva para innovar y dar el paso a la era digital que es ahora la que define la economía y el mundo.

A continuación, presentamos una explicación detallada de los sistemas *blockchain* para registros públicos y de las novedosas alternativas que ofrece este avance tecnológico a países como el Ecuador.

1. El sistema *blockchain*

En palabras sencillas, un *blockchain* o cadena de bloques, es una base de datos tecnológica. Es una forma o sistema de registro de cuentas distribuido o descentralizado, al que pueden acceder y también actualizar una multiplicidad de usuarios (Ledger Insights, 2019).

El *blockchain* es una “lista creciente de registros que se guardan en bloques, que son criptográficamente seguros y se vinculan a través de una red de computadoras. Incluso si el 99% de computadoras de esa red están desactivadas, los registros se mantendrán disponibles y seguros en otra parte de la red” (Weizsäcker, Egger y Atarim 2019, 2).

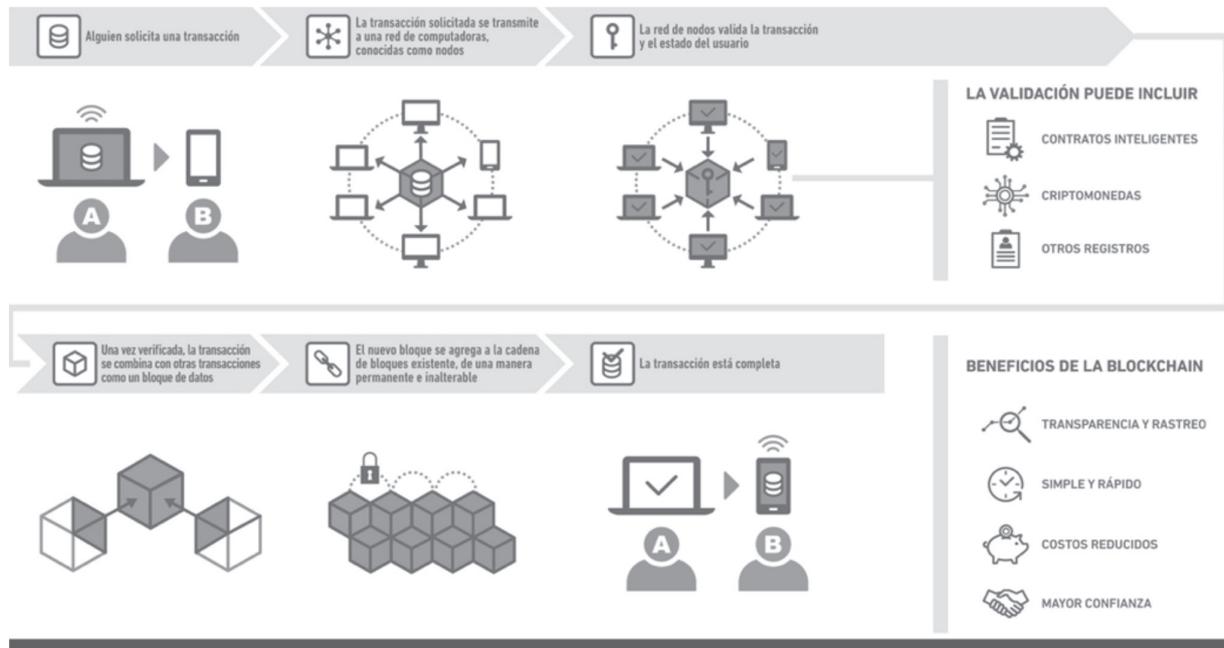
Los integrantes de una red de *blockchain*, de manera colectiva, validan la nueva información ingresada. La validación se hace a través de algoritmos consensuales y ésta añade la información a *blocks* (en español bloques). Dichos bloques están enlazados o conectados de manera criptográfica a una *chain* o cadena (United Nations Conference of Trade and Development 2019, 6). De ahí deviene el nombre de *blockchain*, que en español sería: cadena de bloques.

Una vez que la transacción ha sido aprobada por la red, y se ha añadido al *blockchain*, la transferencia de dominio, un acto inmutable, se registra en el sistema, que se convierte en un punto único de confianza que impide la corrupción o adulteración de las transferencias (United Nations Conference of Trade and Development 2019, 6).

Como resultado de dicho proceso, esta red descentralizada permite crear un registro, en base a acuerdos, acerca del tiempo y origen de cada entrada, que se almacenará en varias computadoras. Por esta razón, consideramos que el sistema de *blockchain* ofrece beneficios inigualables para validar transacciones en

cualquier campo al que se aplique (bancos, empresas, o sistemas de almacenamiento de registros gubernamentales); por sus características, es un sistema muy complejo de hackear, engañar o manipular. A continuación, en la Fig. N°. 1 presentamos una ilustración de la funcionalidad del sistema *blockchain*.

Figura N°. 1: Funcionalidad del sistema *blockchain*
(Pro Universitarios 2018)



El sistema *blockchain* se caracteriza por la seguridad que brinda a sus usuarios, las transacciones que se llaman “bloques” se validan en cadena, en una sucesión de computadoras, y no se almacenan en un único servidor; por el contrario, estas se verifican en una variedad de nodos o red de computadores. Este sistema democratiza y da transparencia a las transacciones, y permite a los usuarios rastrear procesos en tiempo real, debido a la arquitectura distributiva que posee y a los protocolos de entrada propios del sistema (Kraft 2019).

El sistema de *blockchain* puede desarrollarse en distintas formas de acuerdo con las necesidades de sus usuarios (Benbunan-Fich y Castellanos 2018, 7). Particularmente existe la división primordial entre sistema de *blockchain* público y el sistema de *blockchain* privado.

El sistema de *blockchain* público encarna la idea de descentralización, pues no existe un actor único que tenga control sobre la red. Este modelo asegura que la información no sea alterada una vez que se validó. En otras palabras, cualquier persona, en cualquier lugar puede usar un sistema de *blockchain* público para ingresar transacciones e información mientras esté conectada a la red. En el sistema de *blockchain* privado, en cambio, los permisos para crear los registros se centralizan en determinadas entidades determinadas por los desarrolladores, es decir existe un acceso restringido a los usuarios que participan en dicha red de validación transaccional (ITU News 2018).

Por lo pronto los usos que se han dado a los sistemas de *blockchains* se han limitado al ámbito de la creación de *tokens* redituables para las empresas y en el desarrollo de criptomonedas (ITU News 2018). Empero, las

características propias de este sistema permiten que él se pueda introducir en una escala más amplia de aplicaciones, para incrementar la transparencia y mejorar la gobernanza. Existen factores que propenden a que el desarrollo del *blockchain* en los derechos de propiedad sea exitoso. Entre los factores estratégicos están el diseño de consenso y el rastro que deja (Lantmäriet, y otros 2016, 15); mientras que encontramos factores operacionales que se resumen en la transferibilidad de los derechos.

2. Los smart contracts

Para el efectivo funcionamiento de un sistema de *blockchain* atado a la actividad registral, es necesario que se utilice la figura de los *smart contracts*, conocidos en español como contratos inteligentes o virtuales. Los contratos de esta clase permiten a los programadores

codificar las aplicaciones de varios usuarios, incluir su identidad digital e, incluso, un activo intercambio automático de los datos que forman parte de la cadena de bloques (Eder 2019, 2-3).

Tales “contratos inteligentes” implican la transferencia de dominio en sí misma. Este proceso involucra digitalizar por completo los registros para legalmente efectuar un contrato de compraventa de propiedades de punto-a-punto (*peer-to-peer*), que permite eliminar a intermediarios del proceso como los bancos, notarías y las oficinas públicas de registro (Muller y Seifert 2019, 7-8). Es decir, estos contratos significan un libro de registro público, digitalmente formado por las partes y que transfiere de manera automática el título de propiedad tras el pago. El proceso de los *smart contracts* se resumen en la Fig. N°. 2 (Ameer 2016).

Figura N°. 2: Smart contracts



Este sistema de contratos inteligentes, que no requiere la comparecencia física de las partes contratantes, bastaría con sus firmas electrónicas a través de *tokens*¹. Es decir, para implementar un sistema de *blockchain* con contratos inteligentes en Ecuador, el régimen legal necesitará especificar la figura de los contratos de este tipo, mediante reformas al marco regulatorio en materia de contractual civil y comercial, además de plantear las reformas al sistema registral especificadas en capítulos anteriores.

Los contratos inteligentes representan una suerte de modelos genéricos para todos los casos, de manera que, en su contenido, no reflejarían acuerdos extracontractuales, los cuales quedarían fuera del *blockchain*. Sin embargo, la tecnología ha avanzado de tal forma que ofrece una solución para esta particularidad, los *oracles* (Panfil, Mellon y Robustelli 2019, 2) u oráculos, sistemas que cumplen la función de adecuar el *blockchain* a la vida real, con vistas a proveer la información sobre estos agentes externos para la ejecución de los contratos inteligentes.

La idea de basar el registro de propiedades en una sofisticada solución a través de contratos inteligentes trae una complejidad de problemas legales que son desafiantes al momento de implementarlas. Doctrinarios y especialistas internacionales recomiendan un entorno regulatorio amplio y general que permita la paulatina definición de particularidades en el uso de *smart contracts* basadas en la práctica y necesidades diarias de cada país. A la final, el derecho siempre va detrás de la tecnología y no podría adelantarse a definir la inmensidad de circunstancias excepcionales que podrían presentar estos sistemas” (Weizsäcker, Eggler y Atarim 2019, 5).

3. Ventajas y desafíos de aplicar el sistema de *blockchain* en el sistema registral

La solución en base al sistema de *blockchain*, se centra en que la cadena de transacciones no se controla de manera unilateral, o por un solo actor. La información pasa y es validada por una multiplicidad de usuarios, una circunstancia que disminuye las posibilidades de

manipulación de registros, acaparamiento de tierras o estafas. Esta situación genera, entre otras, las siguientes ventajas:

1. Control descentralizado de distintos usuarios, como ya se mencionó; todos esos usuarios trabajan para verificar esa la información a través del consenso y toda la información está conectada como una única huella o *fingerprint* para asegurar la integridad de la información.
2. Permite seguir el rastro de manera real de cualquier cambio de dueño de un bien mueble o inmueble, al igual que la transparencia en el estado en el que se encuentra una propiedad, de forma que se elimina la posibilidad de una manipulación de títulos.
3. Los sistemas de este tipo son remotamente accesibles para los usuarios, evitan ciertos escenarios de corrupción al fomentar la transparencia de actuaciones, mejoran la calidad de la información y la confianza en el almacenamiento. La tecnología *blockchain* destaca por su inmutabilidad y resiliencia. Otro aspecto trascendental, previamente mencionado, es la descentralización de la información, que se almacena en varios servidores gracias a la conjunción del *cloud computing*.

Este sistema implementado al registro de bienes muebles e inmuebles de un país puede eventualmente aumentar la eficiencia de la administración, disminuir los costos de los registros, los intermediarios y los usuarios finales. Incluso repercute en la transparencia y confianza que este sistema presenta (Bloch 2018, 4).

Frente a esta multiplicidad de beneficios, también encontramos problemáticas al momento de evaluar la necesidad de modernizar un sistema registral a la hora de implementar la tecnología *blockchain*. Entre las desventajas se pueden mencionar las siguientes:

1. Como todo avance tecnológico, el sistema *blockchain* no estará siempre a la vanguardia

¹ Ya existentes en Ecuador con la Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos.

de los avances tecnológicos a futuro, es decir, eventualmente puede dejar de tener vigencia. Sin embargo, cualquier sistema distributivo en cadena descentralizada es menos propenso a fallar durante su vigencia, en la medida en que depende en varios e independientes componentes y nodos para validar transacciones.

2. Las limitaciones legales y tecnológicas para la estructuración de los contratos inteligentes antes mencionadas. Este obstáculo acarrea inseguridad respecto a los títulos de propiedad de bienes muebles e inmuebles y las obligaciones de las partes contratantes. Sin embargo, la interpretación de los contratos siempre ha causado conflictos legales, con medios físicos o digitales. La complejidad de la legislación contractual deberá entonces ser sustentada estar bien estructurada en el desarrollo de los contratos inteligentes para las transacciones en *blockchain*. Esta exigencia no solo implica introducir cambios en la normativa nacional, sino también un desarrollo de cultura digital y capacitación continua, para disminuir la brecha digital.
3. Otra desventaja es la falta de madurez o desarrollo de la tecnología de *blockchain* en el campo registral (DiCamillo 2019, 1). La tecnología DLT es emergente y, en los últimos años, ha iniciado su implementación para el espectro de sistemas registrales. Será entonces necesario aceptar el riesgo y el desafío tanto de esta migración de la información como de la puesta en marcha de esta nueva tecnología.

Específicamente destacan los beneficios de crear un sistema de auditoría inmutable, que abarque mayor control sobre los negocios entre los ciudadanos respecto de los predios y bienes inmuebles.

4. Lineamientos para un buen funcionamiento e implementación de un sistema registral con la tecnología *blockchain*

Si bien la tecnología *blockchain* en un primer momento es alentadora, también presenta limitaciones muy evidentes al momento de su implementación. Para el

buen funcionamiento del sistema es importante asumir retos iniciales que inciden en el cambio de procesos gubernamentales, el aprovechamiento de nuevas tecnologías y el desarrollo de cultura digital, como ha sucedido en la experiencia de otros países. Para la implementación de sistemas de este tipo deberá tomarse en cuenta lineamientos como: incluir un sistema de identificación funcional, registros precisos y digitalizados, y una comunidad entrenada para el cambio de paradigma.

El caso exitoso de implementación de tecnología *blockchain* en Georgia presenta un buen ejemplo de los requisitos a considerar. Inicialmente se desarrolló por etapas una habituación de la sociedad a este tipo de trámites (International Business Times UK 2017). Tal sensibilización incluso incidió en cambios de cultura política que nacieron de una iniciativa externa para atraer inversores internacionales y frenar la corrupción (Eder 2019, 5). Como resultado de este proyecto se mejoró notablemente la eficiencia gubernamental a fin de reconstruir la confianza pública en las agencias nacionales. Hasta el 2018 se reportó un total de 1.5 millones de registros de títulos de propiedad de predios en Georgia realizadas y verificadas a través de transacciones DLT (Shang y Price 2018, 77).

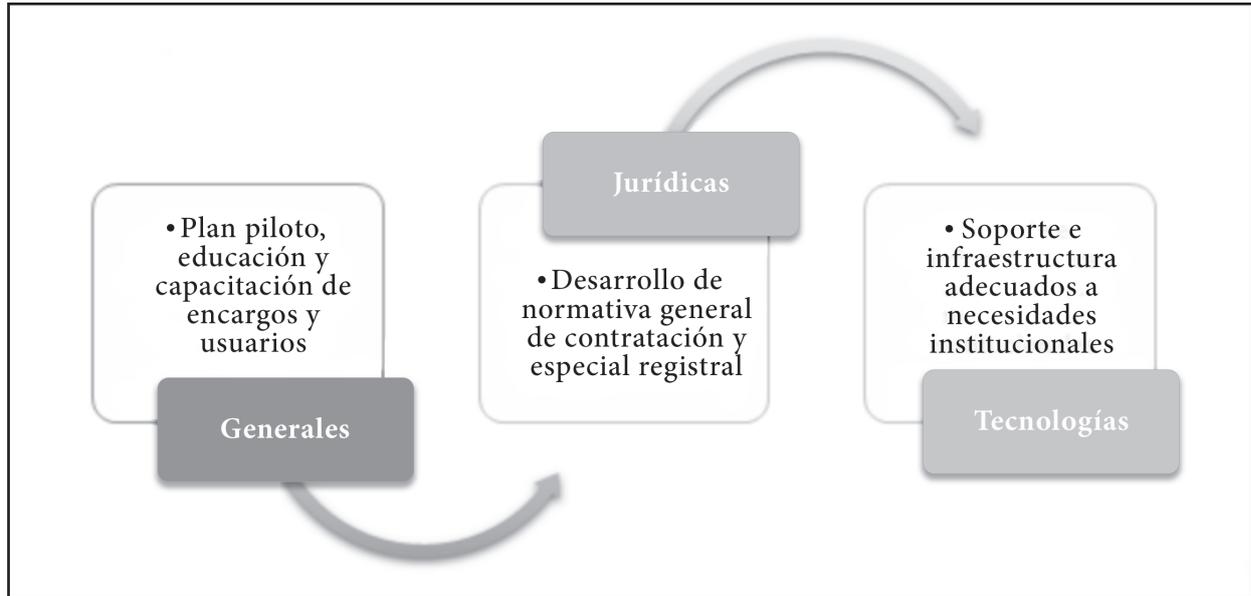
La implementación de la tecnología *blockchain* en sistemas registrales como el ecuatoriano debe igualmente considerar distintos factores. En principio, es necesario generar un plan de trabajo e iniciar con un MPV (*Minimum Viable Product*) en pequeñas muestras territoriales. La ejecución de tal plan piloto debe tomar en cuenta la educación y la capacitación, tanto de servidores públicos como de usuarios (VectorITC 2018, 21). Es elemental considerar los aspectos jurídicos de las transacciones y desarrollar una normativa abierta que contemple la validez de los contratos inteligentes dentro de todo el régimen civil y mercantil ecuatoriano. También será preciso definir, mediante normativa especializada, los actos y contratos que podrán ser materia de registro una vez implementados sistemas de *blockchain*.

Dentro del aspecto tecnológico hay varias consideraciones que se deben contemplar: La madurez de la organización para pasar al ámbito digital, el equipo

sólido de soporte para una adecuada gestión de plataformas, la seguridad de la información, y la fiabilidad de los sistemas tecnológicos a ser implementados

(Clohessy y Acton 2018, 73). Los aspectos a tener en cuenta para implementar el sistema *blockchain* se especifican en la siguiente figura.

Figura N.º. 3: Consideraciones para implementación del sistema *Blockchain*



Fuente: Clohessy y Acton (2018).
Elaboración: Novoa Eugenia y Escobar Cristina.

La implantación de sistemas DTL, evidentemente presenta sus retos iniciales, pero las ventajas son innumerables si se siguen ciertos lineamientos para su buen funcionamiento. El escenario perfecto para probar la efectividad de estos procesos es el combate contra las prácticas fraudulentas y corruptas, particularmente las que se relacionen con el fraude de documentos, las ventas duplicadas, o el riesgo de que actores maliciosos confabulados con funcionarios sobornables de ciertas instituciones gubernamentales

confisquen los predios. Es elemental, para el buen funcionamiento e implementación de *blockchain* en sistemas registrales, la educación continua de servidores públicos y usuarios durante el proceso de implementación (World Economic Forum s.f.). En general, cualquier cambio en los procesos gubernamentales, implica o requiere una combinación de experticia tecnológica, preparación de infraestructura y mecanismos para superar la resistencia cultural (Ledger Insights, 2019).

LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA REGISTRAL ECUATORIANO Y APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS *BLOCKCHAIN*

La consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 implica la promoción y refuerzo en el uso de estas tecnologías. De ahí que sea necesario, tanto en el Informe sobre la Economía Digital del año 2019 (United Nations Conference of Trade

and Development 2019, 3) como en el “Informe E-Government” realizado por la ONU en el año 2018, la prioridad de instituir políticas estatales para promover una transformación digital (Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat

2019). El Ministerio de Telecomunicaciones, en su Libro Blanco de la Sociedad de la Información y del Conocimiento establece, como objetivo de Programa de implementación para la digitalización de las empresas hacia la Transformación Digital, el “Mejorar la productividad y la competitividad de las industrias del país, a través de la Transformación Digital” (Ministerio de Telecomunicaciones del Ecuador 2019, 68). Este programa tiene como líneas de acción “facilitar el entorno hacia la transformación digital en las empresas, fomentar el uso de comercio electrónico, promover el emprendimiento e innovación de base tecnológica, y generar acciones para el desarrollo de la Industria TIC” (Ibid.). Aquí se evidencia la importancia que tiene para el gobierno central el impulso de la economía digital en el Ecuador.

El Ministerio de Telecomunicaciones también fomenta el uso de tecnologías emergentes y, entre sus líneas de acción, busca promover el uso de servicios de analítica de grandes volúmenes de datos, impulsar la transformación de los GAD hacia ciudades inteligentes o *smart villages*, e incluso traer nuevas tecnologías disruptivas, por ej. *blockchain*, como mecanismo de validación descentralizada de la información (Ministerio de Telecomunicaciones del Ecuador 2019, 35). Estos objetivos son sin duda alentadores, resta entonces transformar las palabras en acciones y transformarlas en línea con la era digital.

El Plan de la Sociedad de la Información y del Conocimiento (PSIC), para el período 2018-2021 busca propiciar el desarrollo nacional a través de programas y proyectos que permitirán alcanzar objetivos trazados en la Política Nacional de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, elaborada para el período 2017-2021 (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información 2017, 10). El PSIC, en su objetivo 4.3.3 busca la implementación de la tecnología de Registros Distribuidos (*Distributed Ledger Technology* o *blockchain*) (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información 2017, 30).

Para posibilitar el objetivo 4.3.3. del PSIC se ha planteado el “Proyecto 3. Fomentar el uso de la Tecnología de Registros Distribuidos–*Distributed Ledger Technology* (*Blockchain*)” dentro del que se plantea incrementar

DLT en el 30% de los procesos registrales en materia mercantil y en el 10% de los procesos registrales en materia de la propiedad; con un punto de partida del 0% de los procesos registrales en materia mercantil y de la propiedad que utilizan DLT (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información 2017, 30).

Entre las acciones que se han planteado para alcanzar los objetivos se establecen: (i) el desarrollo de la herramienta que permitirá asegurar la información de procesos registrales mercantiles y de la propiedad con DLT; y (ii) el fomento del uso de DLT en el Ecuador enfocado a los desarrolladores y usuarios de aplicaciones. Para conseguirlo se precisa de campañas de difusión, webinars, seminarios, concursos, etc. (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información 2017, 31).

Los entes responsables de posibilitar este proyecto son: la Subsecretaría de Fomento de la Sociedad de la Información y Gobierno en Línea y la Dirección Nacional de Registros de Datos Públicos. Las entidades que estarán directamente involucradas son: el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, los Registros Mercantiles y Registros de la Propiedad, así como los proveedores y consumidores de información del SINARDAP (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información 2017, 32).

También cabe mencionar la necesidad de involucrar a la academia, a organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil. Estas alianzas permitirán posibilitar la ejecución de proyectos de este tipo. De esta manera se posicionará al país a nivel internacional por los avances en sus sistemas de registro, que a su vez implicarían mejoras en la dinamización de la economía y del sistema gubernamental, así como en el aumento de la confianza de los ciudadanos. Es elemental generar alianzas estratégicas para traer a Ecuador la evolución de la era digital.

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística Censos (INEC), el gasto total en ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación) entre el 2009 al 2014 se incrementó en un 88,92%

(Instituto Nacional de Estadística y Censos 2014, 15). El ACTI está conformado por Investigación y Desarrollo Agregado, Otras Actividades de Ciencia y Tecnología, y Otras actividades de Innovación.

Igualmente, el gasto en Ciencia y Tecnología creció en un 122% entre los años 2009 y 2014. En la misma línea, el gasto en innovación durante el periodo 2012–2014 en un 74,47% representa financiamiento del sector privado y asciende a \$3.175,27 millones de dólares (Instituto Nacional de Estadística y Censos 2014, 18).

En el país existe efectivamente inversión en innovación y tecnología. Estos fondos podrían ser asignados en gran parte a la modernización del sistema registral, que a su vez dinamizaría la economía nacional y atraería inversión extranjera, junto con la confianza de un sistema más fiable para sus usuarios.

Gradualmente, el ámbito lo virtual va más allá de la soberanía de los países y elimina fronteras. Es deber de cada Estado, entonces, impulsar el uso de TIC para el desarrollo global de su sociedad, así como velar por el progreso de su economía mediante la creación de oportunidades que se hallan acordes con la realidad de la cuarta revolución industrial y de la era globalizada.

Dentro de esta tendencia se ubica la Política 5.6 del Objetivo 5, Eje 2: Economía al Servicio de la Sociedad del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo 2017, 83).

CONCLUSIONES

La principal problemática para la unificación, interoperabilidad y modernización del sistema registral ecuatoriano es la falta de claridad y vacíos legales existentes en el actual marco regulatorio registral del país (Orna 2013, 81).

En Ecuador es preciso dar el paso a la modernización del sistema registral con el uso de tecnologías *blockchain* con el que se validen y verifiquen los actos registrales mediante procesos completamente electrónicos,

Ecuador podría aprovechar las inversiones en ingenio a nivel nacional para desarrollar software y hardware destinados a la modernización del sistema registral con el uso de tecnología *blockchain*. También podría aplicar a fondos extranjeros y beneficiarse del apoyo de gigantes compañías internacionales que buscan invertir en nuevos modelos de registros. Así, seguiría la senda del exitoso caso de Georgia.

La necesidad de implementar mecanismos tecnológicos para operar los sistemas registrales de varios países se volvió mucho más evidente con la llegada de la pandemia por COVID-19, situación en la que ya no es posible hacer trámites físicos. Ahora es emergente contar con medios tecnológicos que permitan desarrollar trámites de administración pública por medios electrónicos. Incluso tras la etapa de COVID-19, la humanidad no estará lista para regresar a sistemas obsoletos; es decir, la implementación de nuevas tecnologías debe ser progresiva. En este contexto, el *blockchain* presenta una gran opción para manejo de sistemas registrales.

Es hora de apostar a la modernización del sistema registral, promover la inversión internacional, repensar las alternativas actuales y crear nuevas coyunturas diferenciadoras que ubiquen a Ecuador como un país pionero, no solo en Latinoamérica, sino a nivel mundial, en el cual se priorice la promoción de los objetivos de desarrollo y Agenda 2030, sobre la base de nuevas tecnologías. No podemos cerrarnos a las oportunidades, debemos crearlas.

para evitar la destrucción, deterioro y alteración fraudulenta de varios archivos físicos. Se necesita eliminar la brecha tecnológica, así como el avance del país en vías del desarrollo sostenible y consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 de Naciones Unidas, a fin de aprovechar oportunidades de inversión nacional e internacional que fomenten la era digital, de forma que se dé respuesta a las nuevas necesidades que resultan palpables en la actual situación mundial presentada con el COVID 19.

ANEXO: DEFINICIONES

<i>Blockchain</i>	Lista creciente de registros que se guardan en bloques criptográficamente seguros, que se vinculan a través de una red de computadoras, también denominada cadena de bloques (Weizsäcker, Egger y Atarim 2019, 2).
<i>Distributed Ledger Technology (DLT)</i>	Es una base de datos descentralizada, distribuida en varios ordenadores o nodos. Cada nodo mantendrá el libro y, si ocurre algún cambio en los datos, el libro se actualiza de forma independiente en cada nodo. El <i>blockchain</i> es una clase de DLT.
<i>Interoperabilidad</i>	Capacidad de los sistemas informáticos de compartir datos y operar coordinadamente que posibilita el intercambio y validación de información entre distintos actores.
<i>Oracles</i>	Sistemas que cumplen la función de adecuar el <i>blockchain</i> a la vida real, para proveer la información de estos agentes externos en la ejecución de los contratos inteligentes. (Panfil, Mellon y Robustelli 2019, 2)
<i>Smart contract</i>	Acuerdo legal en forma de algoritmo, que se ejecuta parcial o totalmente de forma automática por medios digitales. (Giuffrida 2018, 760)

BIBLIOGRAFÍA

- Ameer, Rosic. 2016. "Smart Contracts: The Blockchain Technology That Will Replace Lawyers". Consultado: noviembre 2019. <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/>
- Bastardo, Julio. 2018. "Gobierno de Colombia presenta piloto de registro de tierras en Ethereum" Obtenido de Criptonoticias. Acceso: noviembre 2019. <https://www.criptonoticias.com/seguridad-bitcoin/certificacion/gobierno-colombia-presenta-piloto-registro-tierras-ethereum/>
- Benbunan-Fich, R., y Castellanos, A. 2018. «Digitization of Land Records: From Paper to Blockchain.» *Tristy Ninth International Conference on Information Systems*: 1-9.
- Bloch, Daniel. 2018. "Blockchain Powered Land Registry in Ghana with BenBen Big Chain DB". Consultado: noviembre 2019. <https://www.bigchaindb.com/usecases/government/benben/>
- Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. 2019. «United Nations E-Government Survey.» Consultado: noviembre 2019. https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Governmentt%20Survey%202018_FINAL%20for%20web.pdf
- DiCamillo, Nathan. 2019. "Inter-American Development Bank to Pilot Land Registries on Blockchain". Consultado: noviembre 2019. <https://www.coindesk.com/inter-american-development-bank-to-pilot-land-registries-on-blockchain>
- Eder, George. 2019 "Digital Transformation: Blockchain and land titles." *OECD*. Consultado: noviembre 2019. http://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf
- Herweijer, C., y J. Swanborough. 2018. "8 ways blockchain can be an environmental game-changer". Consultado: noviembre 2019. <https://www.weforum.org/agenda/2018/09/8-ways-blockchain-can-be-an-environmental-game-changer/>.
- International Business Times UK. 2017. "Bitfury Trumpets Blockchain Land Registry with Republic of Georgia at Harvard and UN". Consultado: noviembre 2019. <https://www.ibtimes.co.uk/bitfurytrumpets-Blockchain-land-registryrepublic-georgia-harvard-un-1646616>
- ITU News. 2018. "Distributed Ledger Technology: ITU to provide guidance to blockchain adopters". Consultado: noviembre 2019. <https://news.itu.int/guidance-to-blockchain-adopters/>
- Kraft, Jess 2019. "Blockchain and Property Rights". Consultado: noviembre 2019. <https://www.newamerica.org/future-property-rights/reports/proprightstech-primers/blockchain-and-property-rights/>
- Lantmäteriet, Telia Company, ChromaWay, y Kairos Future. 2016. "The Land Registry in the blockchain". Consultado: noviembre 2019. http://ica-it.org/pdf/Blockchain_Landregistry_Report.pdf
- Ledger Insights. 2019. "Inter-American Development Bank contracts ChromaWay for blockchain land registry". Consultado: nov. 2019. <https://www.ledgerinsights.com/inter-american-development-bank-idb-blockchain-land-registry-chromway/>.
- Ledger Insights. 2019. "UAE to store land registry documents on blockchain". Consultado: noviembre 2019. <https://www.ledgerinsights.com/uae-land-registry-blockchain/>

- Muller, Hartmut y Markus Seifert 2019. "Blockchain, a feasible technology for land administration?" Consultado: 22-IV-2019 https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2019/papers/ts01i/TS01I_seifert_mueller_10110.pdf
- Oprunenco, A., y C. Akmeemana. 2018. "Using blockchain to make land registry more reliable in India". Consultado: noviembre 2019. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2018/Using-blockchain-to-make-land-registry-more-reliable-in-India.html>.
- Orna, Nelson 2013. "Folio real informático: sus implicaciones técnico-jurídicas a la luz de la Ley de Registro de 1966." Tesis de grado para la obtención del título de abogado de los tribunales y juzgados de la República. Universidad Internacional del Ecuador.
- Panfil, Yuliya; Mellon, Christopher y Robustelli, Tim. 2019. "PropRightsTech Primers: How New and Emerging Technologies Can be Harnessed for Property Rights". New America. Consultado: noviembre 2019 <https://www.newamerica.org/future-property-rights/reports/proprightstech-primers/>
- ProUniversitarios. 2018. "Cómo funciona Blockchain". Consultado: noviembre 2019. <https://pro-universitarios.com/como-funciona-blockchain/>.
- Price, Allison. 2018. "A blockchain based land titling project in the Republic of Georgia". *Revista Innovation*: 72-78.
- United Nations Conference of Trade and Development. 2019. *Digital Economy Report*. NY: UNCTAD.
- Weizsäcker, F., S. Eggler, y E. Atarim. 2019. "Land registries on a distributed ledger" GIZ. Consultado: noviembre 2019. <https://www.giz.de/en/downloads/giz2019-en-distributed-land-registry.pdf>.
- World Economic Forum. 2019. *Shaping the Future of Technology Governance: Blockchain and Distributed Ledger Technologies*. Consultado: noviembre 2019. <https://www.weforum.org/platforms/shaping-the-future-of-technology-governance-blockchain-and-distributed-ledger-technologies>.

Legislación

- Asamblea Nacional del Ecuador. Ley de Registro. 1966. Publicado en Registro Oficial [= R.O.] no. 150. Quito, 28-X-1966.
- CRE. Asamblea Nacional del Ecuador. Constitución de la República. 2008. Publicado en R.O. 449 de 20-X-2008.
- Ley SINARDAP. Asamblea Nacional del Ecuador. Ley del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos. 2010. Publicado en R.O., Suplemento N°. 162. Quito, 31-III-2010.
- COOTAD. Asamblea Nacional del Ecuador. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. 2010. Publicado en Registro Oficial. R.O. Suplemento. 303 de 19-X-2010.
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Plan Nacional De Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021. Quito, 2016.
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información. Políticas Públicas del Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2017-2021, en R.O. N°. 15. Quito, 15-VI-2017.
- Presidencia de la República. Decreto Ejecutivo 372. 2018. Publicado en R.O., Suplemento N°. 234. Quito, 4-V-2018.

Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica para la Optimización y Eficiencia de Trámites Administrativos. 2018. Publicado en R.O., Suplemento N°. 353. Quito, 23-X-2018.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Plan de Servicio Universal 2018-2021. Quito, 2018.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información. Plan de la Sociedad de la Información y de Conocimiento 2018-2021. Quito, 2018.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Plan Nacional de Gobierno Electrónico 2018-2021. Quito, 2018.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información. Acuerdo Ministerial N°. 015-2019. Quito, 18-VII-019.

Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos. Resolución N°. 008-NG-DINARDAP-2020. Quito, 11-IV-2020.

Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos. Resolución N°. 009-NG-DINARDAP-2020. Quito, 30-IV-2020.