



COLECCIÓN

ASÍ HABLA  
EL EXTERNADO

4

# DISRUPCIÓN TECNOLÓGICA, TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y SOCIEDAD



AIRES DE REVOLUCIÓN:  
NUEVOS DESAFÍOS TECNOLÓGICOS A LAS  
INSTITUCIONES ECONÓMICAS, FINANCIERAS Y  
ORGANIZACIONALES DE NUESTROS TIEMPOS

Editores:

Juan Carlos Henao  
Liliana López-Jiménez

Coordinadora general de la obra:

Constanza García Chaves

Universidad  
**Externado**  
de Colombia

135  
Años

JUAN CARLOS  
HENA O  
LILIANA  
LÓPEZ-JIMÉNEZ  
Editores

DISRUPCIÓN TECNOLÓGICA,  
TRANSFORMACIÓN DIGITAL  
Y SOCIEDAD

TOMO IV  
AIRES DE REVOLUCIÓN: NUEVOS DESAFÍOS  
TECNOLÓGICOS A LAS INSTITUCIONES ECONÓMICAS,  
FINANCIERAS Y ORGANIZACIONALES  
DE NUESTROS TIEMPOS

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

*Disrupción tecnológica, transformación digital y sociedad. Tomo IV, Aires de revolución : nuevos desafíos tecnológicos a las instituciones económicas, financieras y organizacionales de nuestros tiempos / Jhon Alirio Sanabria Téllez [y otros] ; Juan Carlos Henao, Liliana López-Jiménez (eds.). — Bogotá : Universidad Externado de Colombia. 2021.*

493 páginas : gráficos ; 24 cm. (Así habla el externado)

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 9789587905861

1. Tecnologías disruptivas 2. Economía -- Innovaciones tecnológicas 3. Innovaciones tecnológicas -- Aspectos sociales 4. Cambio tecnológico -- Aspectos sociales 5. Empleo -- Innovaciones tecnológicas I. Henao Pérez, Juan Carlos, 1958- , editor II. Universidad Externado de Colombia III. Título IV. Serie

303.4833 SCDD 21

Catalogación en la fuente -- Universidad Externado de Colombia. Biblioteca. EAP.

abril de 2021

ISBN 978-958-790-586-1

© 2021, JUAN CARLOS HENAO Y LILIANA LÓPEZ-JIMÉNEZ (EDITORES)

© 2021, UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Calle 12 n.º 1-17 este, Bogotá

Teléfono (57 1) 342 0288

publicaciones@uexternado.edu.co

www.uexternado.edu.co

Primera edición: abril de 2021

Diseño de cubierta: Departamento de Publicaciones

Corrección de estilo: Óscar Torres Angarita

Composición: María Libia Rubiano

Impresión y encuadernación: Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S. - Xpress Kimpres

Tiraje: de 1 a 1.000 ejemplares

Impreso en Colombia

*Printed in Colombia*

Prohibida la reproducción o cita impresa o electrónica total o parcial de esta obra, sin autorización expresa y por escrito del Departamento de Publicaciones de la Universidad Externado de Colombia. Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad de los autores.

CAROLINA ACOSTA RAMOS\*

**Blockchain:** *tecnología disruptiva al alcance  
de la Ventanilla Única de Comercio Exterior*

*Blockchain: disruptive technology to improve  
the single window of foreign trade*

## RESUMEN

El objetivo del artículo es identificar los beneficios, retos y posibles incompatibilidades de adoptar la tecnología *blockchain* a la Ventanilla Única de Comercio Exterior en Colombia.

Se estudia la interoperabilidad como presupuesto esencial para la incorporación de la tecnología *blockchain* y su gobernanza. Se aborda la seguridad de los datos y la privacidad en la ventanilla a partir del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea y la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Documentos Transmisibles Electrónico y la regulación colombiana de la VUCE.

Se proponen algunas recomendaciones jurídicas y de gobernanza tecnológica para la optimización de la ventanilla como herramienta de facilitación del comercio.

## PALABRAS CLAVE

*Blockchain*; Ventanilla única; Interoperabilidad; Gobernanza del *blockchain*; Seguridad de la información; Protección de datos.

## BLOCKCHAIN: DISRUPTIVE TECHNOLOGY TO IMPROVE THE SINGLE WINDOW OF FOREIGN TRADE

## ABSTRACT

The objective of this article is to identify the benefits, challenges and possible incompatibilities of adopting Blockchain technology to the single window of foreign trade in Colombia.

Interoperability and its governance are also analyzed. Data security and privacy under the single window are addressed based on the General Data Protection Regulation (RGPD) of the European Union, the UNCITRAL

---

\* Magister LL.M. en Estudios Legales Internacionales con énfasis en Derecho Comercial Internacional y Negocios Internacionales. Docente investigadora del Departamento de Derecho Fiscal de la Universidad Externado de Colombia. Correo-e: carolina.acosta01@uexternado.edu.co

Model Law on Electronic Transmissible Records and the Colombian trade regulation.

Some legal and technological governance recommendations are proposed for the optimization of the single window as a trade facilitation tool.

#### KEYWORDS

Blockchain; Single Window; Interoperability; Governance of blockchain; Information Security; Data Protection.

#### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las operaciones de comercio exterior demanda la interacción permanente entre los sectores público y privado, involucrando diferentes actores y procesos que deben reflejar el cumplimiento de los requisitos legales exigidos en cada transacción de comercio exterior. La automatización de dichos procesos a través de una ventanilla única de comercio exterior permite que dicho intercambio se lleve a cabo de manera estandarizada y con un único punto de entrada. Sin embargo, la integridad y veracidad de la información disponible en dicha ventanilla continúa siendo un desafío importante, el cual puede ser superado a través de la implementación de tecnología *blockchain* al funcionamiento de la ventanilla.

El presente artículo tiene como objetivo principal contextualizar al lector sobre la importancia y el rol de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) en Colombia, al tiempo que pretende identificar los beneficios de integrar la tecnología *blockchain* a este ecosistema de comercio. Se analizará la compatibilidad entre las características propias de dicha tecnología disruptiva frente a la función de la ventanilla, identificando los retos de su implementación y las posibles incompatibilidades.

Para tal efecto, se estudiará la interoperabilidad como presupuesto necesario para la incorporación de *blockchain* en la VUCE y por ende la gobernanza de dicha interoperabilidad mediante la adopción de protocolos que garanticen su funcionamiento desde el punto de vista tecnológico y legal.

Teniendo en cuenta que la privacidad y seguridad de los datos compartidos en la VUCE resulta ser la razón de ser para la incorporación de *blockchain*, se hace un análisis detallado de cada uno de los aspectos que la componen: integridad, disponibilidad y confidencialidad, haciendo una interpretación

extensiva del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea y de la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Documentos Transmisibles Electrónicos frente a la VUCE colombiana.

A partir del análisis anterior, se proponen algunas recomendaciones jurídicas y de gobernanza tecnológica que permitan, a través de la incorporación de *blockchain* a la VUCE, el desarrollo de una verdadera herramienta de facilitación del comercio que fortalezca la eficiencia de las entidades de gobierno participantes y su relación con el sector privado. Así mismo, se aborda la capacidad de la VUCE fortalecida como instrumento que permita garantizar el intercambio de información de datos transfronterizos con los socios comerciales de Colombia, pues se contaría con mayor transparencia, trazabilidad, brindando en consecuencia seguridad de la información y de las transacciones que se desarrollen a través de la ventanilla.

Finalmente, es importante aclarar que, aunque el alcance del presente escrito se limita al análisis de *blockchain*, existen otras tecnologías disruptivas que podrían ser integradas a la VUCE para su fortalecimiento y que demandarían un estudio independiente y detallado. Por ejemplo, podría incorporarse un sistema de Big Data que permita hacer un análisis de los datos intercambiados para mejorar el proceso de toma de decisiones; o la adopción de la tecnología de inteligencia artificial para automatizar la gestión del riesgo aduanero y de comercio exterior mediante la creación de nuevos algoritmos que aprendan de decisiones tomadas en casos anteriores.

## I. LA VENTANILLA ÚNICA DE COMERCIO EXTERIOR – VUCE

El Acuerdo de Facilitación del Comercio de la Organización Mundial del Comercio<sup>1</sup> establece en su artículo 10.4 la obligación de crear una Ventanilla Única de Comercio Exterior, entendida como una infraestructura que permite a las partes involucradas en el comercio y el transporte presentar información y documentos estandarizados, ante un único punto de entrada,

---

<sup>1</sup> El Acuerdo de Facilitación del Comercio entró en vigor el 22 de febrero de 2017 y fue ratificado por Colombia ante la OMC el 6 de agosto de 2020, luego de haber sido incorporado al ordenamiento jurídico nacional mediante la Ley 1879 de 2018 y su revisión por la Corte Constitucional mediante la sentencia C-494 de 2019.

para cumplir con todos los requisitos reglamentarios relacionados con la importación, exportación y tránsito de mercancías (UN/CEFACT 2004).

Como partes involucradas en el desarrollo de una operación comercial encontramos: de un lado el sector privado, entendido como el usuario comercial que tiene la obligación de presentar todos los documentos que respaldan la operación de comercio exterior y que acreditan el cumplimiento de los requisitos legales para el cumplimiento de los regímenes aduaneros de importación y exportación de las mercancías. Lo ideal es que dichos documentos se presenten por una única vez y ante un único punto de ingreso a través de la ventanilla. De otro lado, intervienen las diferentes entidades del sector público que participan directa o indirectamente en el desarrollo de la operación de comercio exterior y que son llamadas a ejercer el control en frontera y la aprobación de las autorizaciones, permisos, licencias y demás requisitos legales necesarios para la correcta importación y exportación de la mercancía.

Entonces la VUCE debe ser entendida como un instrumento informático que permite llevar a cabo el trámite electrónico de requisitos administrativos –también conocidos vistos buenos– que hacen referencia a las licencias, certificados, permisos, autorizaciones u otros (LCPO), que son exigidos por las diferentes entidades del Estado competentes en materia de comercio exterior y que deben ser obtenidos de manera previa a la llegada de la mercancía al territorio aduanero nacional. Sin embargo, la dispersión regulatoria y sus constantes modificaciones y actualizaciones tienden a generar en el sector privado (importadores, exportadores, transportadores, agencias de carga, agencias de aduana, operadores portuarios, aeroportuarios, entre otros) confusión e incertidumbre.

Por lo tanto, la ventanilla permite la organización de los requisitos legales correspondientes a cada tipo de mercancía, la presentación –en una única oportunidad– por parte del usuario comercial de todos los documentos necesarios que acrediten el cumplimiento para la obtención de los LCPO, el acceso y la disponibilidad inmediata de cada LCPO expedido por cada autoridad competente en un mismo lugar, reduciendo a su paso los trámites burocráticos, la duplicación de la información y su eventual riesgo de falsificación y corrupción ante la manipulación de los mismos por parte de diferentes actores.

La implementación de la ventanilla también permite el trámite de requisitos administrativos con una política de eliminación del papel, lo que

implica la captura de datos orientados a alimentar bases de datos que han sido previamente diseñadas y conciliadas entre las autoridades; de manera que los datos deben ser simplificados y estandarizados conforme a los requisitos exigidos en la regulación nacional y en seguimiento de los estándares internacionales para el intercambio de información comercial establecidos en la Recomendación n.º 34 sobre simplificación y estandarización de datos de UN/CEFACT.

Por lo tanto, el intercambio de datos implica la interacción entre las agencias de gobierno competentes en materia de comercio exterior, y a su vez entre dichas entidades y los usuarios comerciales, generando una cadena de interoperabilidad de datos que debe ser compatible, consistente y reusable. Dicha situación exige un marco legal que respalde la recolección de datos, su acceso autorizado, distribución y protección, así como la identificación, autenticación y autorización de los usuarios que tendrán acceso a los mismos. Adicionalmente, el marco legal debe abordar aspectos relevantes como la confidencialidad, privacidad y responsabilidad de custodia de los datos, calidad de los datos, el intercambio de los documentos electrónicos, el archivo electrónico, los derechos de propiedad intelectual y la propiedad de la base de datos entre los diferentes participantes (UN/CEFACT Recomendación n.º 35). Por lo tanto, el desarrollo de un marco legal comprensivo que respalde el funcionamiento de la ventanilla no solo facilita el desarrollo ágil de las operaciones de comercio exterior, sino que también permite el desarrollo de relaciones de confianza mutua entre los participantes en la ventanilla.

Ahora bien, en el ámbito de las operaciones comerciales transfronterizas es muy probable que surjan terceros interesados en consultar u obtener la información disponible en la ventanilla, o que por ejemplo, en virtud de un acuerdo comercial, la autoridad aduanera, sanitaria o fitosanitaria de un socio comercial pretenda validar la información suministrada por un usuario comercial (exportador) y solicite acceso a la ventanilla; para estos efectos, se requerirá entonces no únicamente de la interoperabilidad entre los actores a nivel nacional sino también habilitar y adecuar la participación de un tercero para el intercambio electrónico de datos transfronterizos a través de la ventanilla (UN/CEFACT Recomendación n.º 36).

En consecuencia, al optimizarse el flujo de información a través de la VUCE se racionalizan los trámites y se agiliza el comercio en beneficio tanto del usuario, pues tiene certeza en cuanto a la regulación aplicable, pero también para el Estado, dado que mejora la transparencia, coordinación y eficiencia

en el ejercicio de sus funciones, incluyendo una recaudación efectiva de los ingresos públicos. Estos beneficios pueden traducirse en ganancias significativas en productividad y competitividad tanto para los comerciantes como para la economía en general (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2016).

La optimización de procedimientos a través del uso de instrumentos tecnológicos como política pública no es desconocida en Colombia, pues la Ley 573 del año 2000 autorizó el empleo de cualquier medio tecnológico o documento electrónico en las actuaciones de la Administración, legitimando el acceso y uso de los medios electrónicos por parte de los ciudadanos en su relación con el Estado; por lo tanto, todas las entidades públicas, incluidas aquellas competentes en materia de comercio exterior, tienen la facultad de adoptar los procedimientos necesarios para el uso de medios electrónicos conforme a sus funciones.

Ahora bien, en materia de política pública de comercio exterior en Colombia, la VUCE fue creada mediante el Decreto 4149 de 2004 siendo en su momento pionera en la región latinoamericana. Está orientada a suministrar, recibir, consultar y compartir la información de todas las entidades competentes en relación con el trámite de los LCPO a través de un único punto cual es la ventanilla en red y en línea. Así mismo, estableció el pago electrónico en línea para el recaudo de los costos relacionados con la obtención de los LCPO.

A la fecha las veintiún entidades participantes de la VUCE colombiana<sup>2</sup> cuentan con diferentes niveles de desarrollo tecnológico y en consecuencia diferentes niveles de integración con la ventanilla, lo que se convierte en una de las principales dificultades para el correcto y óptimo funcionamiento de la misma; dificultad que tiende a profundizarse si se tiene en cuenta la estructura administrativa del Estado colombiano y por supuesto la independencia

---

2 Las entidades gubernamentales que participan en la VUCE son: el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, que funge como administrador de la herramienta; la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales –DIAN–; el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos –INVIMA–; el Instituto Colombiano Agropecuario –ICA–; la Policía Nacional Antinarcóticos; el Ministerio de Minas y Energía (Min. Minas); el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS–; la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA–; Ministerio de Transporte –MT–; el Ministerio de Salud y de la Protección Social –MSPS–; el Ministerio de Relaciones Exteriores –MRE–; el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR–; el Ministerio de Defensa Nacional –MDN–; el Ministerio de Justicia y del Derecho –MJD–; la Superintendencia de Industria y Comercio –SIC–; el Fondo Nacional de Estupefacientes –FNE–; la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP–, y el Servicio Geológico Colombiano –SGC–.

jerárquica y la autonomía propia de cada una de las entidades vinculadas. Ante esta dificultad, se hace necesario asegurar el cumplimiento del principio de neutralidad tecnológica entendido como el ejercicio de la libertad de cada entidad para elegir la tecnología más apropiada y adecuada a sus necesidades sin dependencias de conocimiento implicadas como la información o los datos, es decir que para la prestación de sus servicios y la interacción con el usuario pueda hacerse por cualquier medio, plataforma o sistema operativo. La observancia de dicho principio es una condición fundamental para lograr la integración de las entidades en la ventanilla a través de la interoperabilidad de sus sistemas informáticos. No obstante, resulta también esencial garantizar una neutralidad en la gobernanza del propio instrumento, dado el número de participantes; por lo tanto, una Administración independiente liderada por un órgano jerárquicamente superior entre las entidades participantes puede llevar a una ventanilla eficaz.

Desde el punto de vista informático y en aplicación de las recomendaciones de la UN/CEFACT para la implementación de las ventanillas únicas, es importante reconocer que el desarrollo de la VUCE en Colombia contó con la preexistencia de la Ley 527 de 1999 modificada por la Ley 19 de 2012 en su favor, puesto que la misma ya había definido y reglamentado el acceso y uso de los mensajes de datos, los procedimientos de seguridad, almacenamiento y archivo en el intercambio de datos y la firma electrónica.

Posteriormente, el Decreto 2364 de 2012 reglamentó la firma electrónica y junto al Decreto 333 de 2014 reguló lo relacionado a las características y requerimientos de las entidades de certificación, orientadas a desarrollar actividades de emisión de certificados en relación con las firmas digitales, ofrecer o facilitar los servicios de registro y estampado cronológico de la transmisión y recepción de mensajes de datos, así como para cumplir con las demás funciones relativas a las comunicaciones basadas en firmas digitales. En Colombia pueden ser entidades de certificación las personas jurídicas, tanto públicas como privadas, de origen nacional o extranjero y las cámaras de comercio, que cumplan con los requerimientos y sean acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación. Las entidades de certificación pueden a su vez emitir certificados sobre la verificación respecto de la alteración entre el envío y recepción de mensajes de datos y de documentos electrónicos transferibles; y pueden prestar servicios de registro y estampado cronológico en la generación, transmisión y recepción de mensajes de datos, de registro, custodia y anotación en los documentos electrónicos transferibles, así como el

archivo y conservación de mensajes de datos y de los documentos electrónicos transferibles propiamente dichos. De allí que el requisito de seguridad que demanda la implementación de una VUCE ya se encuentre desarrollado en Colombia, pues la mayoría de los participantes en la ventanilla —públicos y privados— ya cuentan con una firma digital y con los servicios de una entidad de certificación en la realización de sus transacciones.

De otro lado y en favor de la implementación de la ventanilla, la ley colombiana también contempla la admisibilidad de los mensajes de datos como medios de prueba, otorgándoles la misma fuerza probatoria de los documentos, es decir que en las actuaciones administrativas o judiciales no podrá negarse la eficacia, validez o fuerza obligatoria y probatoria de todo tipo de información que se encuentre en forma de mensaje de datos (artículos 10 y 11 del Código de Procedimiento Civil). Por su parte, el Código General del Proceso también establece que se presumen auténticos los documentos en forma de mensajes de datos (Artículo 244 de la Ley 1564 de 2012). Al respecto, es importante también mencionar que la Circular 021 de 2014 del Mincit reafirma la validez legal de la información electrónica transmitida a través de la VUCE.

No obstante, es importante aclarar que si bien Colombia ya cuenta con un marco legal que reconoce el principio de equivalencia funcional y de neutralidad tecnológica para la validez de documentos electrónicos en reemplazo de documentos en papel, como se mencionó anteriormente, así como regulación relacionada con la implementación de la firma digital y las comunicaciones electrónicas de información, la cual sigue las recomendaciones de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) sobre firmas electrónicas (2001); sigue siendo necesario una actualización de la regulación colombiana adoptando el modelo de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) sobre documentos transmisibles electrónicos (2017).

Frente al modelo actualizado del año 2017, vale la pena destacar el Capítulo II, el cual versa sobre el principio de equivalencia funcional y establece expresamente que no negará efectos jurídicos, validez ni fuerza ejecutoria de un documento transmisible electrónico por la sola razón de que esté en forma electrónica. Esto es importante dado que los efectos jurídicos de los actos administrativos compartidos y producidos en el ambiente de la VUCE derivan su fuerza ejecutoria de las competencias ejecutivas y administrativas que le han sido otorgadas por ley a cada una de las entidades de gobierno que la conforman.

En este sentido, acoger las más recientes recomendaciones de CNUDMI para el uso de la ventanilla de comercio es útil dado que se reconoce la diferenciación entre un documento electrónico, un documento transmisible electrónico y un documento transmisible emitido en papel, lo cual dependerá del estado de madurez tecnológica de cada una de las partes involucradas, en particular de las agencias de gobierno para emitir los LCPO. En todo caso, los documentos, además de contener toda la información sustancial y los requisitos formales propios exigidos por ley y los acuerdos internacionales comerciales suscritos por Colombia para su validez comercial, la VUCE, con la incorporación de *blockchain*, resultará siendo un instrumento fiable que permita determinar el control del documento desde su creación y mantener su integridad durante toda su vigencia.

Bajo este escenario, es entonces importante reconocer que Colombia ha hecho un esfuerzo importante para la implementación de la VUCE y que para tales efectos encontró en la normatividad nacional el respaldo suficiente para el desarrollo de la misma. No obstante, aún se cuenta con oportunidades de mejora, particularmente frente a la necesidad de garantizar que todas las entidades participantes cuenten con sistemas informáticos electrónicos de información que permitan una verdadera interoperabilidad con la ventanilla en las siguientes dimensiones: entre entidades de gobierno (*Government to Government—G2G*), entre la VUCE y el usuario comercial final (*Government to Business—G2B*), y recíprocamente entre comerciantes con gobierno (*Business to Government—B2G*). Por lo tanto, el estado de madurez tecnológica de los participantes es esencial para el desarrollo de la interoperabilidad.

Esta interacción tecnológica, ideal entre las partes involucradas en una operación de comercio exterior, demanda el intercambio de un número importante de datos comerciales por parte del sector privado, y de información resultado de la gestión y recogida en los actos administrativos proferidos por las entidades de gobierno, los cuales pueden ser producidos electrónicamente o en papel, pero transmisibles electrónicamente. Así mismo, puede también incluir el intercambio electrónico de datos transfronterizos con terceros potencialmente interesados. De allí que la oportunidad de incorporar tecnologías disruptivas como el *blockchain* resulta relevante y hasta necesario para garantizar la confiabilidad e integridad de los datos que se intercambian a través de la ventanilla.

## 2. BENEFICIOS Y RETOS DE LA INCORPORACIÓN DE *BLOCKCHAIN* EN LA VUCE

Para abordar la importancia de incorporar la tecnología *blockchain* a la VUCE, en el presente apartado se presentarán en primer lugar los beneficios de su utilización y el análisis de sus características esenciales frente al funcionamiento de la ventanilla. Posteriormente, se abordarán las posibles incompatibilidades y retos de la adopción de *blockchain* frente a la VUCE.

Para iniciar, es importante aclarar que son varios los retos que enfrentan los países al momento de implementar las ventanillas únicas de comercio exterior. La falta de automatización y el comercio en papel —que conllevan la duplicidad de la información requerida del usuario comercial— parecen ser todavía las causas principales del retraso en el uso y desarrollo de las VUCE; dicho retraso en la mayoría de las ocasiones obedece principalmente presupuestos insuficientes para hacer las adecuaciones tecnológicas.

La carencia de sistemas electrónicos de información trae como consecuencia la dificultad de identificar el origen, las diferentes etapas del proceso de producción y distribución de bienes y en general de toda la cadena logística. Una interoperabilidad limitada entre las entidades de gobierno frustra el intento de crear bases de datos, requisito indispensable para la definición y conciliación de los datos objeto de intercambio, generando ineficiencia en las operaciones, mayores retrasos y costos logísticos para el usuario (Don Tapscott, 2020).

La ausencia de seguridad en el intercambio de los datos comerciales y financieros es un reto importante que se mantiene en la implementación de las ventanillas (LIAO 2019). El riesgo de que los datos de una operación comercial sean robados, adulterados o usados con fines fraudulentos hace que las diferentes partes que se requieren estén vinculadas a la ventanilla mantengan altos niveles de desconfianza y en consecuencia sean reacios a participar y compartir los datos relevantes, en especial cuando se trata del intercambio de datos a nivel transfronterizo.

De allí que la tecnología de *blockchain* traiga consigo una oportunidad para reforzar la seguridad y mermar la desconfianza en el intercambio de datos comerciales en la ventanilla, pues la trazabilidad de todos los procesos y actuaciones en *blockchain* estarían garantizadas gracias a que esta tecnología actúa como un libro abierto, registrando cada transacción en la red y manteniendo disponibles dichas actuaciones para su verificación por parte de todas las entidades participantes.

Según el (Foro Económico Mundial [WEF], 2019) en términos técnicos, las *blockchains* son redes *peer-to-peer* distribuidas que son criptográficamente seguras, resistente a manipulaciones (extremadamente difícil de cambio) y actualizable solo a través de un protocolo de consenso distribuido<sup>3</sup>. Entendido entonces el *blockchain* como un libro mayor de registros compartido de transacciones (*Distributed ledger technology*), es decir un registro tecnológico de las transacciones que recolecta información de diferentes fuentes para asegurar una verdad sobre la transacción comercial a través del acceso a los datos y posteriormente su control. Dichos registros están sujetos a la verificación de cada participante en la red de bloques para la seguridad de la base de datos.

Algunas características propias del *blockchain* son la desintermediación del proceso, la posibilidad de que sea auditable, la integración de funciones de cifrado criptográfico para proteger o “cifrar” las transacciones a medida que se almacenan o comparten y por ende la inmutabilidad de los datos (WEF, 2019). Dichas características hacen del *blockchain* una tecnología que pueda ser incorporada en la arquitectura tecnológica de la VUCE brindando confianza en las operaciones y en los datos que en ella se incorporan, pues es una alternativa a prueba de manipulaciones o alteraciones, dado que la información no puede ser modificada por un único actor sino que requiere del consenso de los participantes, aumentando la transparencia y la trazabilidad de las transacciones (Radi, 2019).

Así mismo, como refieren Furuya y Ogee (2019), el *blockchain*, al ser un ambiente colaborativo y manejado por las partes involucradas y autorizadas, les permite a los participantes no solo proveer información como un deber o responsabilidad con la plataforma, sino que a su vez les permite también hacer uso de la información registrada por otras entidades participantes aumentando la transparencia y la eficiencia de las operaciones y el registro de transacciones válidas.

En este sentido, el *blockchain* tiene el potencial de apoyar el desarrollo del comercio al aumentar la confianza y la velocidad de las transacciones, empoderando a sus actores, permitiendo la verificación de la procedencia de los datos, facilitar el pago de los derechos aduaneros e impuestos a la

---

3 Se entiende por protocolo de consenso el conjunto de reglas y procesos que determinan cómo los nodos en una red *blockchain* llegan a un acuerdo sobre un conjunto de datos, y los mismos deciden si se aprueban o validan las transacciones en la red (McKay, Hanebeck y Hewett, 2019).

importación; al mismo tiempo que puede mejorar la confianza de los consumidores, aumentar la resistencia de la cadena de valor para actores privados y permitir al sector público gestionar mejor los riesgos y los costos de las autoridades de control (González y Ferencz, 2018).

Ahora bien, en cuanto al tipo de *blockchain* que debiera incorporarse a la VUCE, se considera que la más apropiada sería un *blockchain* de naturaleza cerrada –en oposición a una *blockchain* de naturaleza pública o abierta–, pues la ventanilla se constituye como un consorcio integrado por diferentes entidades de gobierno que generan transacciones que son registradas en la red; estas mismas entidades pueden hacer la actualización del registro en la red y validar la información registrada entre ellas. Así mismo, el acceso a la red no se limita únicamente a las organizaciones participantes sino también a otros terceros externos interesados, como son los usuarios comerciales. Todas estas operaciones estarían blindadas por el cifrado criptográfico de *blockchain* y por el uso de la firma digital de carácter obligatorio para todos los actores (Aaron y Filippi, 2015).

La trazabilidad y validación de los documentos, la automatización de los procesos y la interoperabilidad de los mismos entre diferentes actores bajo un escenario de *blockchain* fortalecerá la transparencia de los procesos y disminuirá la tendencia de delitos tendientes a la falsificación de documentos públicos y privados, flagelo que cada vez es más común en el desarrollo de las operaciones de comercio exterior. La inmutabilidad de los datos garantizada gracias a la necesidad de consenso para su modificación genera confianza entre los actores y aumenta la transparencia en el proceso de comercio exterior.

El impacto de contar con un registro de transacciones inmutables, gracias a la incorporación del *blockchain* en la VUCE, permitirá también optimizar el tiempo del recurso humano de las entidades con facultades de control en frontera, puesto que la verificación de la veracidad de la información consignada en los documentos soporte de las operaciones de comercio exterior podrá realizarse directamente en el registro de transacciones de la VUCE; de manera que el funcionario podrá verificar directamente la expedición del documento administrativo por la entidad participante correspondiente, quien a su vez ha hecho transacciones como una entidad digital independiente; siendo entonces verificable cada bloque de transacciones, incluso cronológicamente asociadas a esa operación específica de comercio exterior.

Ahora bien, ante la incorporación de *blockchain* en la ventanilla surgen también posibles incompatibilidades o desventajas que deben ser tenidas en consideración y que se abordan a continuación:

– Un aspecto que parece ser incompatible es la característica de la naturaleza seudónima de las partes involucradas en las transacciones *blockchain*, el cual genera inquietudes frente a su incorporación en la ventanilla teniendo en cuenta que se adoptaría una cadena de bloques de naturaleza cerrada y no pública o abierta; por lo tanto, tal vez su carácter de seudónima no se haga necesaria, puesto que en el marco de la ventanilla si se requiere la identificación del actor de cada transacción. En todo caso, el administrador de la ventanilla necesitará tener el control sobre los seudónimos adoptados y deberá entonces desarrollarse un protocolo para el manejo de los mismos.

– El beneficio que ofrece *blockchain* de contar con datos a prueba de manipulaciones gracias a que crea un proceso de certificación verificable de las transacciones de los datos no es absoluto. Como lo afirman Quintais, Grannopoulou y Ferrari (2015), la resistencia a la manipulación solo es necesaria cuando se puede confiar en la calidad de la entrada de datos a la base de datos; en este sentido, los ataques malintencionados y el mal manejo de la administración de claves pueden permitir el almacenamiento de información inexacta o la incapacidad de finalizar el registro de una transacción; de allí que se ratifique la necesidad de contar con el desarrollo de roles para la verificación de los accesos a la red y de roles para la verificación de los registros de las transacciones realizadas.

– La sostenibilidad de la incorporación del *blockchain* en la ventanilla es un reto que implica costos adicionales y por lo tanto la necesidad de asignar recursos financieros importantes a la Administración pública, decisión de política pública que a su vez está ligada al presupuesto asignado a cada entidad participante.

– La incorporación de nuevas tecnologías demanda contar con la disponibilidad de recurso humano capacitado que respalde las actividades de soporte y mantenimiento de la ventanilla en el tiempo, reto que está directamente relacionado con la sostenibilidad presupuestal de la ventanilla.

La incorporación de *blockchain* en la VUCE implica entonces en palabras de la OECD adoptar un enfoque de gobierno digital holístico impulsado por y para los usuarios, al tiempo que mejora aún más los servicios públicos en línea y garantiza el uso coherente de las tecnologías y datos digitales en todas las partes y niveles del gobierno (OECD, 2019).

Aunque los beneficios de la incorporación de la tecnología *blockchain* en la ventanilla son concretos, la decisión de su adopción como política pública sectorial en materia de comercio exterior necesariamente debe tomar

en consideración los retos evidenciados en el presente análisis atendiendo principalmente a dos variables: i) el número de participantes impactados por la decisión, en este caso las entidades participantes y por supuesto la gobernanza de la ventanilla que garantice su desarrollo, evaluación y monitoreo, y ii) la cantidad de recursos comprometidos o involucrados en la decisión, es decir, la sostenibilidad financiera que demanda un proyecto con este alcance.

Ahora bien, para la incorporación de *blockchain* a la VUCE se hace necesario estudiar dos aspectos fundamentales: la interoperabilidad como presupuesto necesario para la incorporación de dicha tecnología, y por supuesto la gobernanza de la interoperabilidad. Ambos aspectos serán abordados a continuación y que permitirán vislumbrar mejor los beneficios y los retos de la aplicación de dicha tecnología en este instrumento de política comercial.

## 2.1 LA INTEROPERABILIDAD COMO PRESUPUESTO NECESARIO PARA LA INCORPORACIÓN DE *BLOCKCHAIN* EN LA VUCE

Por interoperabilidad se entiende como la capacidad de los sistemas de tecnología, información y comunicación (TIC), y de los procesos que estas soportan para de intercambiar datos y compartir información y conocimiento. Esta es la definición acogida en el Marco Europeo de Interoperabilidad publicado en 2006 por la Comisión Europea, el cual fue posteriormente adoptado en el *Libro blanco de interoperabilidad de gobierno electrónico para América Latina y el Caribe* en el año 2007.

Una definición ampliada y suministrada por el Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2019) plantea que interoperabilidad es la capacidad de los sistemas TIC de interconectar datos y procesos para compartir información y conocimiento dentro del marco de la protección de la información, la ética y la seguridad, de manera ágil, eficiente y transparente, y con el fin último de tomar decisiones basadas en hechos.

La interoperabilidad puede utilizarse entonces para diferentes fines incluyendo la gestión de trámites mediante la automatización de procesos, su monitoreo y generación de informes que pueden quedar registrados en varias bases de datos. Al respecto, son varias las entidades que pueden tener injerencia en dichos procesos, por lo cual se hace necesario llegar a un acuerdo en las reglas a aplicar para la validación de los datos.

Existen varios tipos de interoperabilidad de los sistemas informáticos, también conocidos como arquetipos de sistemas de identidad (BID, 2019):

- Interoperabilidad bilateral o descentralizada: supone prácticamente el intercambio de archivos. Un nivel básico que tiene problemas de duplicación de archivos y consistencia de los datos.

- Interoperabilidad central: supone la creación de una base de datos en la cual las entidades participantes aportan y solicitan información. A pesar de que los datos están centralizados en una sola base de datos, tiene la dificultad de que no permite actualizarlos en la fuente o en la institución que los produce, pues los sistemas no son interoperables entre sí.

- Interoperabilidad federada con datos en la fuente: en el cual cada entidad participante produce sus datos e interopera con un ente rector federado, quien a su vez sirve como instrumento para canalizar las transacciones entre las entidades y registra las transacciones que por ella circulan. Tiene la característica de que no almacena bases de datos salvo en aquellos casos en que se requiere para generar informes que competen a su función federada (WEF, 2019).

El modelo federado tiene la ventaja de permitir un crecimiento escalonado donde, por ejemplo, solo un conjunto de organismos pueda comenzar a trabajar en un proyecto de interoperabilidad para que luego, según las necesidades, se sumen otros (BID, 2019). Por esta ventaja en particular, este ha sido el modelo adoptado por la VUCE colombiana. La base de datos de la ventanilla está administrada por el MincIT y en ella queda el registro de las transacciones realizadas por cada una de las entidades de gobierno y de los usuarios; así mismo, se generan reportes y estadísticas sobre el desempeño de los diferentes procesos que se adelantan, tales como el reporte de las intenciones de importación mediante el trámite de los LCPO ante las diferentes entidades, entre otros.

Además de ser el modelo de interoperabilidad más ampliamente aceptado, el modelo permite que cada entidad cuente con su propia identidad digital, produzca sus propios datos conforme a las competencias y funciones otorgadas por la ley, y además tenga la obligación de distribuirlos bajo el cumplimiento estricto de protocolos de confianza y de reconocimiento de estándares de seguridad mutuamente aceptados, formando a su paso un rol de identidad compartido entre las múltiples instituciones participantes.

La adopción de un modelo federado de interoperabilidad requiere que cada entidad defina los mecanismos de intercambio de información y los

controles de acceso, lo cual se materializa en la adopción de protocolos acordados en desarrollo de los acuerdos sobre niveles de servicio (Service– Level Agreements o SLA) suscritos entre las partes.

Adicionalmente, bajo este modelo de interoperabilidad es también recomendable el uso de sistemas de gestión de identidad porque nos encontramos en un escenario de intercambio de datos entre múltiples entidades participantes y de la adopción de perfiles de usuario para efectos de la identificación y gestión de los riesgos en el desarrollo de cada transacción en la VUCE (Centro de las Naciones Unidas para la Facilitación del Comercio y las Empresas Electrónicas [UN/CEFACT], 2011).

La adopción de sistemas de gestión de identidad es necesario, dado que permite determinar quién es el controlador de los datos en cada proceso, así como la identificación, autenticación, autorización y registro adecuado en cada proceso que se adelante ante la ventanilla por parte de cada participante. Este instrumento también evita posibles problemas de calidad de la información, discusiones sobre la propiedad de la información, y garantiza el debido archivo de la información electrónica.

Ahora bien, desde el punto de vista legal en cuanto a la posible ley aplicable que rijan la interoperabilidad en la VUCE, es preciso anotar que los participantes en la ventanilla se encuentran en una misma jurisdicción, cual es el territorio aduanero colombiano y, como se ha dicho, las entidades participantes son agencias del gobierno colombiano, es decir que cada entidad tiene la facultad de adquirir su propia identidad digital derivada de la autoridad pública conferida por el esquema de Administración pública propio de la jurisdicción del Estado colombiano. Por su parte, los usuarios de comercio también deben estar legalmente registrados en Colombia, registro que podría satisfacerse mediante la utilización del Registro Único Tributario (RUT) o Número de Identificación Tributario (NIT) ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN para poder actuar a través de la VUCE.

La discusión sobre la posible ley aplicable podría surgir entonces bajo el escenario de intercambio de datos transfronterizos con otras autoridades de gobiernos extranjeros, en cuyo caso necesariamente tenemos que acudir a las disposiciones que en materia de solución de controversias estén establecidas en cada uno de los acuerdos comerciales bilaterales y subregionales suscritos por Colombia, incluyendo por supuesto el Entendimiento de Solución de Diferencias de la OMC en el ámbito multilateral. Esta posición supone en esencia que el intercambio de datos transfronterizos que lleve a cabo Colombia

se haga con los países que son parte de un acuerdo comercial vigente; de lo contrario, además de ser un escenario poco probable nos llevaría a la situación de estar ante la necesidad de identificar la ley aplicable a la transacción y el foro de discusión, lo cual dependerá en esencia de si estamos ante un actor privado o público como usuario contraparte en el intercambio de datos.

En todo caso, el desarrollo de la interoperabilidad implica la inclusión de obligaciones de privacidad aplicable a todas las jurisdicciones involucradas en la transacción, para garantizar la protección de los datos y de los usuarios (OCDE, 2019). Es decir, cada entidad participante en la VUCE y en particular las entidades públicas, al expedir y compartir en la VUCE un documento administrativo tipo LCPO, estarán cumpliendo con su función misional y además están autorizando que las demás entidades participantes puedan a su vez consultar el documento respectivo.

Al respecto, la seguridad que brinda la tecnología *blockchain* permitirá que el documento administrativo LCPO pueda ser globalmente consultado y validado, incluso por otros usuarios ubicados fuera de la jurisdicción nacional, por ejemplo por una autoridad sanitaria o aduanera de un socio comercial con el que Colombia tenga un acuerdo comercial vigente; brindando la suficiente confianza y seguridad de que se trata de un documento original, fidedigno y válido, emitido por una autoridad competente en el país exportador, en este caso Colombia, mediante el uso de las firmas digitales, *hashing*, y cifrado estándar para garantizar que dicho documento no ha sido manipulado o adulterado.

Se hace necesario entonces profundizar en la implementación de los compromisos adquiridos en los capítulos de facilitación del comercio y procedimientos aduaneros de prácticamente todos los acuerdos comerciales suscritos por Colombia, en los cuales se contempla la obligación de fomentar el comercio sin papeles y el reconocimiento de los documentos digitales; y que ahora gracias a la tecnología *blockchain* y el uso de credenciales digitales verificables se puede garantizar no solo la veracidad del documento, sino también su reconocimiento como documento expedido legítimamente por una autoridad de gobierno. Para ello, será necesario establecer los protocolos de comunicación entre las partes para permitir la trazabilidad y la seguridad de la transacción comercial, generando confianza entre diferentes socios comerciales a nivel bilateral e incluso regional.

Así, ante un escenario de intercambio de datos y de interoperabilidad en el ámbito comercial, el sistema de *blockchain* incorporado a las VUCE

permitirá tener un registro unificado de las transacciones realizadas a nivel global, permitiendo la verificación continua de la información disponible, incluyendo aquella calificada como confidencial o sensible, y facilitando la identificación de alteraciones e inconsistencias en los documentos (Quintais *et al.*, 2015).

## 2.2 GOBERNANZA DE LA INTEROPERABILIDAD

La gobernanza de la interoperabilidad es también conocida como la gobernanza de la infraestructura y se refiere a todos los aspectos que trascienden la plataforma tecnológica pero que también influyen en su desarrollo y operación. Supone entonces la suscripción de acuerdos entre los actores públicos y privados que participan en un proceso de interoperabilidad, así como a la forma de alcanzarlos y los espacios para generarlos.

Mediante la adopción de la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico de 2007 se reconoció el derecho de los ciudadanos a relacionarse electrónicamente con las administraciones públicas para facilitar su participación y contribuir a transformarlas en entes más transparentes, eficaces y eficientes. Así, a través del documento *Bases para una Estrategia Iberoamericana de Interoperabilidad* se destacó que la interoperabilidad va más allá de la técnica o tecnología, incluyendo la interoperabilidad semántica y organizativa.

La interoperabilidad semántica hace referencia al significado del uso de los datos y la información, garantizando que el significado preciso de la información intercambiada pueda ser entendido por cualquier aplicación. Mientras que la interoperabilidad organizativa hace referencia a la colaboración entre las entidades que desean intercambiar información, manteniendo infraestructuras de gobierno diferentes y procesos de negocio variados.

La gobernanza de la interoperabilidad, en el marco de la VUCE, implica el establecimiento de objetivos estratégicos claros y consensuados; ello supone la existencia de un administrador de la ventanilla que debe actuar en el marco de un mecanismo de carácter consultivo en su relación con las entidades vinculadas para la toma de decisiones. A su vez, las entidades vinculadas deben responder ante el administrador de la ventanilla por la ejecución de las acciones y responsabilidades en el marco de las decisiones adoptadas por consenso.

Ahora bien, en el marco de los sistemas *blockchain* la gobernanza de la infraestructura también se denomina *off-chain*, porque las reglas de gobierno subsisten y funcionan fuera de la infraestructura *blockchain*. De acuerdo

con Filippi y McMullen (2018), estas reglas y procedimientos no se ejecutan automáticamente y por lo tanto requieren de un administrador o de un protocolo de consenso entre las partes involucradas para definir, ejecutar y supervisar determinada transacción, es decir, que a través del consenso se define el alcance de las transacciones a ser incluidas en la cadena de bloques. A estas reglas se les conoce también como reglas endógenas.

Asimismo, la gobernanza supone la existencia de reglas exógenas originadas fuera de la cadena de bloques pero que influyen directamente en su actividad. Un ejemplo aplicado a la VUCE podría ser la observancia de las leyes en materia de protección y seguridad de la información que aplicadas a la política de privacidad de datos y confidencialidad adoptados por la ventanilla necesariamente se verían reflejadas en la cadena de bloques mediante la calidad y seguridad de los datos en ella consignados.

Por supuesto, para asegurar la gobernanza de la infraestructura deberán definirse en el marco de la VUCE los alcances de la interoperabilidad tecnológica, semántica y organizativa. Estos aspectos no serán desarrollados en detalle por considerarse que excederían el propósito del presente escrito; no obstante, se recomiendan los siguientes órganos de gobernanza que impliquen fortalecer la institucionalidad de la ventanilla:

i) Gerencia de la ventanilla encargada de gestionar y hacer cumplir las políticas de la ventanilla, administrar las normas de interfaz de la plataforma, gestionar los acuerdos que rijan las relaciones entre las entidades participantes, fijar la política y los estándares de integridad de los datos, así como los procesos operativos.

ii) Gerencia de tecnología, que verifique y promueva la interoperabilidad y la madurez tecnológica de las entidades participantes para el intercambio de datos y procesos, y que a su vez promueva la incorporación de la tecnología *blockchain* a la ventanilla; también deberá asegurar la implementación de los accesos a la ventanilla y por ende impedir el acceso no autorizado al sistema y su uso no autorizado; así como velar por la seguridad de los equipos y programas informáticos.

iii) Comité técnico que combine el aspecto tecnológico con las funciones misionales de las entidades participantes, y vele por el cumplimiento de la política de protección y confidencialidad de los datos, a su vez que garantiza su validez legal.

iv) Comité de riesgos que defina una política integral de gestión de riesgos transversales en la operación de la ventanilla.

En últimas, se trata de diseñar e implementar un enfoque de gobernanza con responsabilidades claras que permita la interacción entre la coordinación estratégica y la coordinación operativa digital, a fin de garantizar coherencia entre los objetivos de cada participante, y, a su vez, el seguimiento de estándares nacionales e internacionales en materia de *blockchain* y de ventanillas únicas.

Finalmente, el concepto de gobernanza de los datos como un requisito de identificación y registro de las transacciones entre las entidades participantes, el cual busca asegurar la adecuada trazabilidad del uso de sus datos (Criado, Gascó, y Jiménez, 2010). Este asunto se encuentra directamente relacionado con la seguridad de la información compartida en la interoperabilidad y la protección de los datos, el cual será abordado a continuación.

### 3. LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN COMPARTIDA EN LA VUCE

La política de protección de la información contenida en una *blockchain* supone la interacción de tres conceptos: integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información que en ella se comparte, considerando además que únicamente la información que necesite estar compartida será la que esté en el *blockchain* (WEF, 2019).

Dada la cantidad de agencias de gobierno participantes en la VUCE, así como el carácter de confidencialidad de la información suministrada por los usuarios comerciales para obtener el acto administrativo de que se trate (licencias, certificados, permisos, autorizaciones, otros documentos – LCPO), se trata en esencia de una *blockchain* de naturaleza privada en el que únicamente ciertos participantes están autorizados para acceder a la información (disponibilidad) e incluso hacer cambios en la misma (integridad), puesto que demanda un control completo sobre los procesos comerciales, el formato requerido de los datos y del procesamiento de transacciones. A *contrario sensu*, suponer que la VUCE puede incorporar un *blockchain* de carácter público supone que cualquiera pueda tener acceso a la información y al libro de registros de transacciones, situación que sería de alto riesgo para la seguridad en las transacciones de comercio (integridad).

Aclarado lo anterior, para la incorporación de *blockchain* a la VUCE será necesario adoptar un protocolo de la información que deberá estar disponible para consulta o verificación de los participantes en la ventanilla

(disponibilidad). Por ejemplo, sobre la información comercial catalogada por el usuario comercial como confidencial podrán tener acceso únicamente la entidad encargada de expedir el acto administrativo LPCO y deberá por tanto estar protegida mediante un algoritmo criptográfico; mientras que las demás agencias participantes del orden nacional como internacional podrán únicamente conocer el resultado de dicha transacción, esto es, el acto administrativo.

Sin embargo, en términos prácticos de *blockchain* implicaría que, si únicamente está disponible un *hash* de los datos el participante podría mostrarse satisfecho frente al resultado de la transacción y la garantía de autenticidad, sin exponer la información confidencial o sensible que respalda dicho resultado contenido en el acto administrativo.

De allí que sea también esencial adoptar un protocolo de permisos de acceso para todos los participantes en la ventanilla, de manera que se respalde la integridad de los datos. Por ejemplo, la autoridad aduanera u otras autoridades de control necesitarán comprobar, además de la veracidad del documento, la fecha de expedición de un certificado de origen para, en consecuencia, comprobar si el usuario importador puede gozar de las preferencias arancelarias conferidas en el marco de un acuerdo comercial. Otro ejemplo puede ser el caso de la autoridad sanitaria que necesita verificar la fecha de expedición de una licencia de medicamentos o dispositivos médicos para comprobar su vigencia y proteger la salud pública del consumidor final. Los roles de cada entidad participante en la ventanilla deberán ser acordados en el protocolo para garantizar la integridad de la información almacenada y procesada en la ventanilla *on-chain*, así como los consensos sobre la debida autenticación de cada usuario.

Dada la importancia de la información comercial disponible en la ventanilla, de un lado aquella propia de los negocios y que es en esencia de carácter privado (secretos comerciales, patentes, licencias, información comercial sensible como nombres de proveedores de bienes y logísticos e incluso precios, entre otros) y, de otro, aquella propia de los gobiernos relacionada con aspectos de seguridad nacional (información logística sobre el desarrollo de las operaciones, entre otros), hace que la protección de los datos y la privacidad que ofrece la tecnología *blockchain* a la ventanilla deba ser definida previamente a la incorporación de la tecnología, específicamente definir la propiedad de los datos y de la información disponible en la ventanilla.

Es preciso salvaguardar que, aunque la propiedad de la información suministrada a la ventanilla pudiera estar en principio clara, se discute

entonces si el uso de la tecnología *blockchain* puede llegar a distorsionar dicha propiedad (WEF, 2019).

Al respecto, es prudente también preguntarse si el resultado de la transacción a través del uso de la ventanilla genera a su vez una distorsión en la propiedad de la información suministrada por el usuario, la cual, una vez dicha información es compartida, podrá ser utilizada por cualquier entidad de gobierno presente en la ventanilla y que de acuerdo a su función misional deba corroborarla.

Desde el punto de vista jurídico, el usuario comercial necesariamente deberá continuar siendo el titular legítimo de la información que está compartiendo a través de la ventanilla, la cual es suministrada con el objetivo de obtener un LCPO indispensable para continuar con el desarrollo de una operación de comercio exterior. Un entendimiento diferente sobre la distorsión en la propiedad de dicha información sería ilegal, pues sería inadecuado concebir que por el simple hecho de compartir información en la ventanilla se pierda la titularidad de una patente, de un secreto comercial, la exclusividad para el uso de una licencia o incluso la titularidad de la mercancía objeto de comercialización.

Adicionalmente y como ya se dijo, la adopción de sistemas de gestión de identidad permite determinar quién es el controlador de los datos en cada proceso y por supuesto la titularidad del mismo. Así, para evitar cualquier tipo de confusión que pueda causarse con ocasión de la titularidad de la información y los datos que permanecen en la ventanilla y en el libro de registros *blockchain*, será fundamental contar con protocolos de consentimiento en los que el usuario, al registrarse ante la ventanilla, autoriza el derecho de uso de dicha información para obtener el acto administrativo correspondiente y para la verificación por parte de las autoridades competentes. Dicho protocolo deberá incluir de forma expresa el principio de confidencialidad de la información, en donde se garantice la reserva de los datos según su naturaleza y se obligue a todos los participantes en la ventanilla a darle un tratamiento, conservarla y mantenerla como confidencial y sin autorización de que sea revelada a terceros; por ejemplo, en cuanto a información personal, contable, técnica, comercial o de cualquier otro tipo que sea suministrada en el marco de la ejecución y ejercicio de las funciones propias de la ventanilla.

Esta solución corresponde al modelo adoptado por la Unión Europea mediante el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD, 2016) de

obligatorio cumplimiento desde el 25 de mayo de 2018. El reglamento es aplicable a todos los ciudadanos de la UE y a cualquier entidad comercial que realice transacciones con ellos independientemente de la ubicación de la empresa. El reglamento consagró el derecho de consentimiento para todos los ciudadanos europeos, según el cual antes de procesar cualquier dato personal, el receptor debe solicitar expresamente la autorización de manera inequívoca y clara del consentimiento del titular para el uso de los datos con un propósito específico y expresamente señalado.

Además, el considerando número 101 del RGPD reconoce la necesidad del flujo transfronterizo de datos personales con ocasión del comercio y la cooperación internacional desde y hacia países no pertenecientes a la Unión Europea, sin que ello pueda conllevar un menoscabo en el marco de protección creada (Cabezas, 2018).

En opinión de Rosales y Murillo (2020), la aplicación del RGDP no admite excepciones ni toma en consideración el tamaño o alcance de la empresa, lo que significa que cualquier negocio con presencia en internet está potencialmente sujeto a esta ley.

Una aplicación práctica de esta aproximación fue probada por el Marine Transport International (MTI), una compañía naviera que implementó una aplicación de *middleware* que controla la transferencia de datos de los usuarios a *blockchain*, haciendo que los datos confidenciales se redirijan y se almacenen por separado de *blockchain* y ayudando a asociar estos datos en un canal lateral con los registros de *blockchain*, permitiendo que coexistan de esta forma el desarrollo y aplicación de *blockchain* y los requisitos de RGDP.

A pesar de que el RGPD hace referencia solo a los datos de carácter personal y es aplicable por supuesto únicamente a los ciudadanos de la UE, si se considera el reglamento europeo y la experiencia probada de MTI como un precedente importante, el mismo puede ser un antecedente práctico para la regulación de *blockchain* y la seguridad de los datos compartidos en la dicha solución tecnológica.

Ahora bien, para efectos de la política de datos de la VUCE colombiana frente a los datos suministrados para fines comerciales tanto por personas naturales como jurídicas para la realización de procedimientos administrativos ante entidades de gobierno competentes en materia de comercio exterior, dicha política de datos deberá contemplar el consentimiento expreso, claro e inequívoco de las partes involucradas en la transacción, sobre el derecho de uso de dicha información para obtener el LPCO. Lo anterior sin perjuicio

de que en los protocolos de gobernabilidad de la ventanilla se establezca y defina qué tipo de información estará *on-chain* y cuál *off-chain*, entendiendo que únicamente estará *on-chain* aquella que necesite ser compartida, por ejemplo, el LPCO.

Al respecto, es preciso también traer a colación que además en el diseño de arquitectura de la ventanilla puede echarse mano del concepto tecnológico *Zero Knowledge Proof* o *prueba de conocimiento cero*, que utilizado en el marco del *blockchain* permite a una parte afirmar la validez de una declaración sin revelar los hechos subyacentes que determinan si la afirmación es verdadera o falsa (WEF, 2019). Es decir, este concepto, aplicado a la ventanilla, significaría la posibilidad de que una parte usuaria de la ventanilla pueda corroborar la validez y disponibilidad de un dato (el acto administrativo – LCPO o un dato en el consignado) según los permisos de accesibilidad otorgados en su registro y según sus roles autenticados por la VUCE. Esta opción es sin duda una alternativa que permitiría salvaguardar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información y a su vez permitirá controlar los riesgos de seguridad de la información en la operación de la ventanilla con el uso de *blockchain*.

En materia de protección de datos, como es bien sabido, Colombia ya cuenta con un marco regulatorio del Derecho constitucional de *habeas data* establecido en el artículo 15 C.P. Aunque la Ley Estatutaria 1266 de 2008 se limita exclusivamente a regular el *habeas data* financiero, la misma establece un precedente sobre la importancia del consentimiento del titular de la información, quien debe autorizar expresamente la recolección de la información para fines específicos; así mismo la ley en mención definió la diferencia entre dato personal, dato semiprivado, dato privado y dato público, comprendiendo dentro del ámbito del dato público los datos relativos a la profesión u oficio y a la calidad de comerciante o de servidor público, relevantes para el ámbito de estudio del presente artículo.

Posteriormente, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 reconocieron el derecho de *habeas data* como un derecho autónomo, compuesto por la autodeterminación informática y la libertad, incluida la libertad económica del titular de la información. En el ámbito de los datos personales, el marco regulatorio colombiano como regla general prohíbe la transmisión de datos a terceros países que no proporcionen niveles adecuados de protección, es decir, comparables a las que otorga el país exportador de los datos, demandando un tratamiento recíproco en

el intercambio de los datos. Sin embargo, de manera excepcional se permite la transmisión de datos en las siguientes circunstancias: i) Cuando el titular ha expresado su autorización expresa e inequívoca para la transferencia; ii) La transferencia puede estar acordada en el marco de tratados internacionales en los que Colombia es parte con fundamento en el principio de reciprocidad; iii) La transferencia es necesaria para la ejecución de un contrato, y iv) La transferencia es exigida en virtud del interés público o para la defensa de un derecho en un proceso judicial (Ley 1581, 2012, art. 26)

Como puede observarse, si bien la regulación colombiana no hace referencia a las tecnologías disruptivas, sí se puede hacer una interpretación extensiva proporcional a la realizada previamente en el caso del reglamento de la UE; es decir, si bien la regulación es propia de la protección de datos personales y financieros, podría hacerse una extensión de sus principios para salvaguardar la seguridad de los datos y los derechos de los titulares que sean utilizados *on-chain*.

De la misma manera, si bien una de las características de *blockchain* es la inmutabilidad de los datos, es posible que pueda a su vez adaptarse el derecho de rectificación de los datos y su registro o anotación en el libro mayor de registros de *blockchain*; esto ante eventuales escenarios de peticiones de corrección de datos equivocados que estén consignados en la red de bloques. La dificultad surgirá entonces ante la solicitud de una de las partes interesadas en que sea eliminado un dato específico de la red de bloques, situación que pondría en entredicho el cumplimiento de la ley (Neuburguer, 2020).

¿Será entonces viable la extensión de la aplicación de la regulación de *habeas data* frente al desarrollo tecnológico de *blockchain* dada su esencia de inmutabilidad de los datos? Esta situación es a su vez contraria a una de las características esenciales del *blockchain*, cual es la transparencia, dado que los datos de la transacción están autenticados y se encuentran visibles, lo cual hace que los datos que contiene no sean repudiables debido al uso de criptografía (Quintais *et al.*, 2015).

Por ende, como lo refiere Ganne (2018), pareciera entonces existir una incompatibilidad entre los principios del *blockchain* y el derecho al olvido a pesar de que ambos persiguen el mismo objetivo de otorgar más control sobre los datos personales.

Al respecto, acudiendo al artículo 16 de la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Documentos Transmisibles Electrónicos, según el cual cuando la ley requiera o permita que se modifique un documento o título transmisible emitido en

papel, ese requisito se dará por cumplido si para modificar la información contenida en él se utiliza un método fiable que permita distinguir como tal la información modificada. En este sentido, podría llegar a ser procedente una corrección mediante una modificación del documento, lo que implica la realización de una nueva transacción que quedará registrada en la cadena de bloques que en todo caso no supone la eliminación del dato previo objeto de disputa. Así mismo ocurrirá si se trata de la necesidad de sustituir un documento que ya ha sido transmitido electrónicamente.

Ahora bien, volviendo al tema propio de la ventanilla, debido a la gran cantidad de datos confidenciales y privados sobre las personas naturales y jurídicas que pasan a través de la VUCE, una buena práctica sería llevar a cabo evaluaciones periódicas de impacto a la privacidad que incluyan la verificación del cumplimiento de la regulación colombiana en materia de privacidad. Lo anterior con el fin de identificar cómo en el desarrollo del intercambio de información y en la adopción de la tecnología *blockchain* se pueda ver comprometida la privacidad de los datos contenidos y procesados a través de la ventanilla. Esta evaluación permitirá a su vez determinar los riesgos, evaluar la efectividad de las protecciones existentes y las posibles acciones que deberán adoptarse para mitigar posibles riesgos a la privacidad y la confidencialidad de la información.

Así mismo, frente a la incursión de tecnología *blockchain* se hace necesario revisar el acuerdo de términos de uso con el usuario final que rige la relación tripartita entre las entidades participantes de gobierno, el operador o administrador de la ventanilla y el usuario final (comerciantes, agentes de aduana, importadores, entre otros), con el fin de asegurar la adecuada identificación, autenticación y autorización de cada usuario frente a los trámites en la ventanilla. Este tipo de acuerdo puede cubrir asuntos como: el reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual y las licencias de cada uno de las partes, los niveles de servicio a los cuales cada tipo de usuario tendrá acceso según su calidad y rol, las garantías de entrega de información veraz y su validación—incluyendo *blockchain* y *zero knowledge proof*—, las tarifas que pagarán las partes y los usuarios orientadas a la sostenibilidad del sistema, y, por supuesto, las posibles sanciones o multas en caso del mal uso del sistema, entre otros.

Adicionalmente, frente a los riesgos de seguridad en los datos sensibles también se recomienda utilizar la verificación de identidad con cadenas de bloques (*blockchain*) o bien combinar identificadores externos a través de la utilización de contraseñas (Pombo, 2019).

Por último, en materia de posibles ataques cibernéticos a la ventanilla, es importante mencionar que Colombia ratificó el 16 de marzo de 2020 su adhesión al Convenio sobre la Ciber-delincuencia, adoptado el 23 de noviembre de 2001 en Budapest, aprobado en Colombia mediante la Ley 1928 de 2018 y declarado constitucional mediante sentencia C-224/19. En ese sentido, nuestro país seguirá el estándar internacional para desarrollar su regulación interna que le permita hacer frente a las amenazas del ciberespacio, amenazas tecnológicas y la protección de la información, garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos. Se trata entonces del primer tratado internacional sobre delitos cometidos a través de internet y otras redes informáticas, incluyendo las violaciones de la seguridad de la red y la necesidad de mejorar la cooperación internacional con el fin de proteger a la sociedad frente a la ciberdelincuencia (Pastorino, 2017).

Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de la ventanilla única de comercio exterior y su trascendencia en el ámbito internacional, y en particular la responsabilidad del Estado colombiano frente a sus socios comerciales en cuanto a la veracidad e integridad de la información contenida en ella, se hace necesario que Colombia ratifique este tipo de convenios internacionales como parte de su política pública comercial, en donde además de armonizar los esfuerzos por tipificar la criminalidad informática –asunto importante pero ajeno al alcance del presente escrito–, se señalan las reglas de cooperación para investigar cualquier delito que involucre evidencia digital; aspectos que sin duda cobrarán importancia ante un posible ataque cibernético a la ventanilla en cuanto al acceso a los registros de *blockchain* y el manejo de los procesos que en ella se ejecutan y que trascienden al ámbito transfronterizo.

## CONCLUSIONES

– La ventanilla única de comercio exterior es un instrumento de política comercial y de facilitación del comercio que puede ser potencializado mediante la incorporación de la tecnología *blockchain*, esencialmente porque las características de trazabilidad e inmutabilidad de los datos de dicha tecnología disruptiva permitirán consolidar las relaciones de confianza mutua que se exige en el ámbito por parte de todos los actores participantes para poder contar con información disponible, confiable y controlada. Adicionalmente, la incorporación de esta tecnología fomentará la transparencia en

los procesos de comercio exterior y combatirá la falsificación de documentos públicos y privados, flagelo que cada vez es más común en el desarrollo de las operaciones de comercio exterior.

– El estado de madurez tecnológico de los participantes en la ventanilla cobra mayor relevancia ante la incorporación de la tecnología *blockchain*, pues resulta ser un presupuesto esencial para garantizar la interoperabilidad entre los participantes. Para tal efecto, se recomienda la continuidad del modelo federado de interoperabilidad para la incorporación del *blockchain* a la ventanilla, pues además de permitir el crecimiento escalonado tecnológico, el mismo presume la creación de identidades digitales independientes para cada participante, permitiéndoles la producción de sus propios datos conforme a las competencias y funciones otorgadas por la ley y su distribución bajo el cumplimiento estricto de protocolos de confianza y seguridad.

– La sostenibilidad de la incorporación del *blockchain* en la ventanilla implicará un esfuerzo de asignación de recursos financieros significativos para la Administración pública. Adicionalmente, exige contar con recurso humano capacitado y disponible que respalde las actividades de soporte y mantenimiento de la ventanilla en el tiempo.

– En cuanto a la naturaleza de la incorporación de la tecnología *blockchain* a la VUCE, se concluye que esta deberá ser de naturaleza cerrada y reservada, pues implica participación de actores público- privados que deben contar con una identidad digital individual. Se constituiría como un consorcio integrado principalmente por entidades de gobierno que generan las transacciones que son registradas en la red y que a su vez pueden ser objeto de validación. Adicionalmente, su naturaleza cerrada es más confiable al momento de permitir el acceso a la ventanilla por parte de terceros externos interesados, como pueden ser las entidades de control de otros gobiernos socios comerciales de Colombia.

– La interoperabilidad es un presupuesto fundamental para la implementación de la tecnología *blockchain* a la ventanilla. Para ello, la gobernanza de la interoperabilidad deberá contemplar la armonización de tres ámbitos: el tecnológico, el semántico y el organizativo. Esto dado que al incorporarse *blockchain*, la gobernanza *off-chain* tendrá un impacto directo en el funcionamiento de la red de bloques, bien sea como consecuencia de la adopción de reglas endógenas para la administración de la ventanilla, o derivadas de la observancia de reglas exógenas, por ejemplo, en cuanto la política de privacidad de datos y confidencialidad.

– Para garantizar la seguridad en la ventanilla y como parte de la gobernanza de la interoperabilidad y el funcionamiento de la misma, se deberán suscribir protocolos sobre los niveles de servicio, los cuales deberán abarcar como mínimo los siguientes aspectos: i) Protocolos de acreditación, gestión y verificación de identidad; ii) Protocolos de consentimiento sobre la calidad de los datos, seguridad y confidencialidad de la información, y iii) Protocolos estrictos de permisos y verificación de acceso a los registros de la plataforma según su calidad y rol.

– En cuanto a la validación y confirmación de la información disponible en la ventanilla, los participantes de la VUCE pueden acordar el uso y disponibilidad de un *hash* de los datos para la confirmación de las transacciones realizadas, así el solicitante de la información podrá confirmar que en efecto se ha cumplido con la obtención del LCPO y el *hash* será suficiente respaldo de la autenticidad e integridad de la misma. Esta alternativa supone la protección de información confidencial utilizada para la expedición del LCPO y elimina los riesgos de adulteración o falsificación de los documentos. Para estos propósitos también será viable la adopción de tecnología *Zero Knowledge Proof* en la ventanilla.

– Desde el punto de vista regulatorio, si bien Colombia ya cuenta con un marco normativo que ha respaldado la implementación de la ventanilla, se recomienda la adopción del segundo capítulo de las disposiciones sugeridas en el modelo de ley sobre documentos transmisibles electrónicos de CNUDMI sobre equivalencia funcional, puesto que los efectos jurídicos de los actos administrativos compartidos y producidos en el ambiente de la VUCE derivan su fuerza ejecutoria de las competencias ejecutivas y administrativas que le han sido otorgadas por ley a cada una de las entidades de gobierno. Así mismo, en dicho capítulo se reconoce la diferenciación entre un documento electrónico, un documento transmisible electrónico y un documento transmisible emitido en papel, clasificación que está directamente relacionada con el estado de madurez tecnológica de cada una de las partes involucradas en la ventanilla, en particular de las entidades de gobierno cuya misión es la expedición y verificación de los LCPO en materia de comercio exterior.

– En cuanto al derecho de rectificación en el ambiente de la VUCE con adopción de tecnología *blockchain*, en principio pareciera existir una incompatibilidad entre la característica de la inmutabilidad de los datos de *blockchain* y el derecho de rectificación o corrección de los datos; al respecto se recomienda la aplicación del artículo 16 de la Ley Modelo de la CNUDMI

sobre Documentos Transmisibles Electrónicos, el cual permitiría superar esta incompatibilidad porque los LCPO son en esencia actos administrativos que pueden ser modificados, corregidos o sustituidos conforme a lo disponga la ley, lo que implicaría la realización de una nueva transacción con la rectificación de la información necesaria, transacción que quedará registrada en la cadena de bloques y disponible para su verificación.

– Siguiendo los modelos del reglamento europeo RGPD y la experiencia probada de MTI, podría hacerse una extensión de los principios consagrados en el reglamento de la Unión Europea para salvaguardar la seguridad de los datos y los derechos de los titulares que sean utilizados *on-chain* en la ventanilla. Para ello, en los protocolos de gobernabilidad de la ventanilla se deberá definir qué información estará disponible *on-chain* y cuál *off-chain*, entendiendo que únicamente estará disponible *on-chain* aquella que necesite ser compartida, por ejemplo, el acto administrativo por el cual se expide el LCPO.

– En cuanto a las diferencias frente a la ley aplicable que podrían surgir con ocasión del intercambio de datos transfronterizos con otras autoridades de control de gobiernos extranjeros, será necesario remitirse a lo dispuesto en los acuerdos comerciales bilaterales y subregionales suscritos por Colombia en los capítulos de facilitación del comercio y procedimientos aduaneros, así como al procedimiento de solución de diferencias de cada acuerdo. En el ámbito multilateral deberá contemplarse el Entendimiento de Solución de Diferencias de la OMC si el intercambio de datos se lleva a cabo con países con los cuales no se ha suscrito acuerdo comercial bilateral o subregional.

– La implementación de la tecnología *blockchain* en la VUCE permitirá impulsar la competitividad del país, y en particular en beneficio de las PYMES, como consecuencia de la reducción de tiempos en sus operaciones como consecuencia de la digitalización, pero además con una garantía de seguridad, confiabilidad y neutralidad, mitigando a su paso la adulteración de documentos administrativos propios que respaldan las operaciones del comercio exterior. Así mismo, el Estado se verá más fortalecido no solo por la eficiencia en sus actuaciones administrativas sino también en la optimización del recaudo de los costos asociados a la obtención de los LCPO e incluso frente al pago de los derechos e impuestos a la importación si en el futuro se incorporara la función de recaudo de la aduana a la ventanilla colombiana.

## REFERENCIAS

- AARON, F. & DE FILIPPI, P. (2015). *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=2580664> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>
- ARREOLA ROSALES, J. & MURILLO, J. (15 de enero de 2020). Las 7 tendencias tecnológicas del 2020. *World Economic Forum Annual Meeting*. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2020/01/las-7-tendencias-tecnologicas-del-2020/>
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (2019). *El ABC de la interoperabilidad de los servicios sociales: Marco conceptual y método*. Disponible en: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El\\_abc\\_de\\_la\\_interoperabilidad\\_de\\_los\\_servicios\\_sociales\\_Marco\\_conceptual\\_y\\_metodol%C3%B3gico.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El_abc_de_la_interoperabilidad_de_los_servicios_sociales_Marco_conceptual_y_metodol%C3%B3gico.pdf)
- CABEZAS, J. (2018). Trascendencia en Colombia del reglamento general de protección de datos de la Unión Europea. *Ámbito jurídico*. Disponible en: <https://www.ambitojuridico.com/noticias/tecnologia/tic/trascendencia-en-colombia-del-reglamento-general-de-proteccion-de-datos-de>
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA (18 de octubre de 2012). *Artículo 26. [Título VII]. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. [Ley 1581 de 2012]*. D.O 48.587/ Disponible en: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1581\\_2012.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html)
- FILIPPI, P. & MCMULLEN, G. (2018). *Governance of blockchain systems: Governance of and by Distributed Infrastructure*. [Research Report] Blockchain Research Institute and COALA.
- GANNE, E. (2016). *Can Blockchain revolutionize international trade?* World Trade Organization. Disponible en: [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/blockchainrev18\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf)
- GASCÓ, MILA; JIMÉNEZ-GÓMEZ, CARLOS & CRIADO, J. IGNACIO. (2010). *Bases para una Estrategia Iberoamericana de Interoperabilidad*. 10.13140/RG.2.1.4897.8001. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/289374728\\_Bases\\_para\\_una\\_Estrategia\\_Iberoamericana\\_de\\_Interoperabilidad](https://www.researchgate.net/publication/289374728_Bases_para_una_Estrategia_Iberoamericana_de_Interoperabilidad)
- GDPR (2018). *The right to be forgotten meets the immutable*. Disponible en: [https://www.cravath.com/files/Uploads/Documents/Publications/3898415\\_1.pdf](https://www.cravath.com/files/Uploads/Documents/Publications/3898415_1.pdf)
- LIAO, R. (11 de septiembre de 2019). Data is a precious commodity. How can you protect it while adopting blockchain? *World Economic Forum Annual Meeting*. Disponible

en: <https://www.weforum.org/agenda/2019/09/data-is-a-precious-commodity-how-can-you-protect-it-while-adopting-blockchain/>

LÓPEZ, J. & FERENCZ, J. (2018). Digital Trade and Market Openness. *OECD Trade Policy Papers*, n.º 217, OECD Publishing, Paris. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/1bd89c9a-en>

MCKAY, P.; HANEBECK, H. & HEWETT, N. (06 de Agosto de 2019). 5 Key concepts for blockchain newbies. *Word Economic Forum Annual Meeting*. Disponible en: <https://www.weforum.org/agenda/2019/08/5-key-concepts-for-blockchain-newbies>

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO (2018). *Ventanilla única de comercio exterior*. Disponible en: [www.vuce.gov.co](http://www.vuce.gov.co)

NEUBURGUER, J. (2020). *EU Commission's a European strategy for data. Includes Blockchain Shout-Out*. Disponible en: <https://www.blockchainandthelaw.com/2020/02/eu-commissions-a-european-strategy-for-data-includes-blockchain-shout-out/>

OECD (2016). Trade and agriculture directorate trade committee. Single window and border agency cooperation: expanding selected. *OECD trade facilitation indicators*. [tad/tc/wp(2016)14/rev1]. OECD, Paris

OECD (2019). *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives – Summary*, OECD, Paris. Disponible en: [www.oecd.org/going-digital/going-digital-synthesis-summary.pdf](http://www.oecd.org/going-digital/going-digital-synthesis-summary.pdf)

OECD (2019). *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives – Summary*, OECD, Paris. Disponible en: [www.oecd.org/going-digital/going-digital-synthesis-summary.pdf](http://www.oecd.org/going-digital/going-digital-synthesis-summary.pdf)

OGÉE, A. & FURUYA, S. (11 de diciembre de 2019). Blockchain is becoming key for global trade- but is that a gift for hackers? *Word Economic Forum Annual Meeting*. Disponible en: <https://www.weforum.org/agenda/2019/12/supply-chains-blockchain-cybersecurity-technology/>

PASTORINO, C. (6 de diciembre de 2017). *Convenio de Budapest: beneficios e implicaciones para la seguridad informática*. [Entrada de blog]. Disponible en: <https://www.welivesecurity.com/la-es/2017/12/06/convenio-budapest-beneficios-implicaciones-seguridad-informatica/>

PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO (2016). *Reglamento general de protección de datos*. [Reglamento UE 679 de 2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

- POMBO, C. (30 de octubre de 2019). Privacidad y datos en un mundo de algoritmos: Riesgos y límites. *World Economic Forum Annual Meeting*. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/10/privacidad-y-datos-en-un-mundo-de-algoritmos-riesgos-y-limites/>
- QUINTAIS, P.; BODO, B. & GIANNOPOULOU, A. (5 de enero de 2019). Blockchain and the law: A critical Evaluation. *Stanford Journal of blockchain law & policy*. Disponible en: <https://stanford-jblp.pubpub.org/pub/blockchain-and-law-evaluation>
- RADI, A. (2 de julio de 2019). *Cómo blockchain puede hacer más eficiente le comercio exterior*. [Entrada del blog]. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/blockchain-eficiente-comercio-exterior/>
- TAPSCOTT, D. (7 de junio de 2020). These are the challenges blockchain faces in 2020. *World Economic Forum Annual Meeting*. Disponible en: <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/blockchain-in-2020-epic-changes-and-monumental-challenges/>
- UN/CEFACT (2004). *Recomendación n.º 33*. Disponible en: <http://tfig.unece.org/SP/contents/recommendation-33.htm>
- UN/CEFACT (2013). *Recomendación n.º 34*. Disponible en: <http://tfig.unece.org/SP/contents/recommendation-34.htm>
- UN/CEFACT (2013). *Recomendación n.º 35*. Disponible en: <http://tfig.unece.org/SP/contents/recommendation-35.htm>
- UN/CEFACT (2017). *Recomendación n.º 36*. Disponible en: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec36/ece\\_trade\\_c\\_cefact\\_2017\\_6E\\_Rec36-swi.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec36/ece_trade_c_cefact_2017_6E_Rec36-swi.pdf)
- WORD ECONOMIC FORUM (8 de abril de 2019). *Inclusive Deployment of Blockchain for Supply chains: Part 1-Introduccion*. Disponible en: <https://www.weforum.org/whitepapers/inclusive-deployment-of-blockchain-for-supply-chains-part-1-introduction>
- WORD ECONOMIC FORUM (24 de abril de 2019). *Inclusive Deployment of Blockchain for Supply chains: Part 2- Trustworthy verification of digital identities*. Disponible en: <https://www.weforum.org/whitepapers/inclusive-deployment-of-blockchain-for-supply-chains-part-2-trustworthy-verification-of-digital-identities>
- WORD ECONOMIC FORUM (2 de agosto de 2019). *Public or Private Blockchains: Part 3- Which one is right for you?* Disponible en: <https://www.weforum.org/>

whitepapers/inclusive-deployment-of-blockchain-for-supply-chains-part-3-public-or-private-blockchains-which-one-is-right-for-you

WORD ECONOMIC FORUM (8 de abril de 2019). *Inclusive Deployment of Blockchain for Supply chains: Part 4- Protecting your data*. Disponible en: <https://www.weforum.org/whitepapers/inclusive-deployment-of-blockchain-for-supply-chains-part-4-protecting-your-data>

La tercera edición de la colección “Así habla el Externado” examina el impacto que las tecnologías disruptivas y la transformación digital están teniendo sobre el conjunto de la sociedad, bajo una lente humanista e interdisciplinar, propia de nuestra institución. La Cuarta Revolución Industrial (4RI), que ha permeado todos los campos de la actividad humana y la sociedad, ofrece la inmensa oportunidad de reducir las brechas de conocimiento e ingreso económico y generar progreso social y democrático, pero puede también tener el efecto contrario. El lector y la lectora encontrarán en estos cuatro tomos reflexiones valiosas, en sus 74 escritos, para comprender en todo su alcance estas innovaciones y poder contribuir así a la construcción de realidades cada vez más incluyentes y participativas.

\* \* \* \* \*

Este tomo constituye una invitación a reflexionar sobre el hecho de que las nuevas tecnologías digitales, particularmente aquellas asociadas a la 4RI, tales como la inteligencia artificial y el *Blockchain*, representan un gran desafío para las instituciones sociales que típicamente entendemos como dadas y estables, tales como el sistema capitalista, las monedas nacionales o el trabajo remunerado. Recordemos que las grandes instituciones sociales no son cuestionadas a diario, puesto que su permanencia en el tiempo es un factor esencial de continuidad y estabilidad de los procesos sociales. Por esta razón, las transformaciones institucionales relacionadas con la 4RI demandan no solo un estudio atento, sino una mirada humanista, plural y propositiva en procura de resultados deseables para todos los actores inmersos en estos cambios. Los trabajos aquí contenidos apuntan en esa dirección.

