Naciones Unidas A/CN.9/1116

Asamblea General

Distr. general
29 de abril de 2022
Español
Original: inglés

Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional
55º período de sesiones
Nueva York, 27 de junio a 15 de julio de 2022

Cuestiones jurídicas relacionadas con la economía digital: continuación de la labor relativa a la contratación automatizada y progresos en otros aspectos

Nota de la Secretaría

Índice

Página

I. Finalidad de esta nota 2
II. Continuación de la labor relativa a la contratación automatizada 2
III. Elaboración de una taxonomía jurídica de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones 4

Anexo

Taxonomía jurídica de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones: sistemas de registros distribuidos (versión preliminar) 8

V.22-02567 (S) 080622 080622

Se ruega reciclar

I. Finalidad de esta nota

1. En la presente nota se informa de los progresos realizados por la secretaría en su labor de investigación y preparación sobre las cuestiones jurídicas relacionadas con la economía digital desde el 54º período de sesiones de la Comisión[1], y se invita a la Comisión a considerar las próximas medidas que podrían adoptarse en el marco del proyecto:

a) Con respecto al tema de la contratación automatizada, en la presente nota se resume el debate conceptual que sostuvo el Grupo de Trabajo IV en su 63er período de sesiones (4 a 8 de abril de 2022) a solicitud de la Comisión[2] y se invita a esta a definir de manera más precisa el mandato del Grupo de Trabajo, según corresponda (véase el cap. II *infra*);

b) En cuanto a la elaboración de una taxonomía jurídica de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones, en esta nota se ofrece a la Comisión una versión preliminar de una sección nueva que acaba de finalizarse sobre el tema de los sistemas de registros distribuidos (véase el anexo) y se propone a la Comisión que encomiende a la secretaría la preparación de una guía jurídica sobre las cuestiones relacionadas con el funcionamiento de los sistemas de registros distribuidos y la prestación de servicios que utilicen la tecnología de registros distribuidos (DLT) (véase el cap. III *infra*).

2. La presente nota complementa el documento A/CN.9/1117, en el que se presenta una propuesta de labor sobre el tema de las operaciones de datos para que el Grupo de Trabajo lo trate junto con el tema de la contratación automatizada, como se determinó en el 54º período de sesiones de la Comisión[3]. Los antecedentes del proyecto sobre la economía digital se exponen en el primer informe presentado a la Comisión sobre los progresos realizados (A/CN.9/1012, párrs. 2 a 5).

II. Continuación de la labor relativa a la contratación automatizada

A. Antecedentes

3. En su 54º período de sesiones (2021), la Comisión examinó una propuesta de labor legislativa sobre las operaciones electrónicas y el uso de la inteligencia artificial (IA) y la automatización (A/CN.9/1065). Se expresó amplio apoyo a la idea de remitir al Grupo de Trabajo IV las cuestiones señaladas en la propuesta, y la Comisión encomendó al Grupo de Trabajo que organizara un "debate conceptual específico con el fin de precisar el alcance y la índole de la labor que habría de realizarse"[4].

4. Ese debate se llevó a cabo durante el 63er período de sesiones del Grupo de Trabajo (4 a 8 de abril de 2022) sobre la base de una nota de la secretaría en la que se exponían los conceptos fundamentales relacionados con la contratación automatizada y se describían las características generales del régimen jurídico propuesto[5]. El debate se reseña en el capítulo V del documento A/CN.9/1093.

B. Definición de los conceptos fundamentales relacionados con el tema

5. En su nota, la secretaría explicó que la "contratación automatizada" consistía en utilizar "sistemas automatizados" para negociar, formar y ejecutar contratos (p. ej., para generar o procesar mensajes de datos que constituyan una oferta, la aceptación

[1] Este es el tercer informe sobre los progresos realizados. El primero de esos informes figura en el documento A/CN.9/1012. El segundo figura en el documento A/CN.9/1065.
[2] *Documentos Oficiales de la Asamblea General, septuagésimo sexto período de sesiones, suplemento núm. 17* (A/76/17), párrs. 25 e) y 236.
[3] *Ibid.*, párr. 237.
[4] *Ibid.*, párrs. 25 e) y 236.
[5] A/CN.9/WG.IV/WP.173.

de una oferta, las condiciones de un contrato o alguna acción realizada en cumplimiento del contrato). En el Grupo de Trabajo se reconoció que la definición de "sistema automatizado de mensajes" que figuraba en el artículo 4 g) de la Convención de las Naciones Unidas sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales (CCE) —es decir, "un programa informático o un medio electrónico o algún otro medio automatizado utilizado para iniciar una acción o para responder a operaciones o mensajes de datos, que actúe, total o parcialmente, sin que una persona física haya de intervenir o revisar la actuación cada vez que se inicie una acción o que el sistema genere una respuesta"— seguía siendo idónea para describir los sistemas que se estaban utilizando para la contratación automatizada.

6. En su nota, la secretaría reiteró la opinión de que un "sistema de IA" era un tipo de sistema automatizado con dos rasgos distintivos que le daban la apariencia de una mayor complejidad y capacidad: "inteligencia" y "autonomía". Esos dos rasgos eran: i) el uso de técnicas de "aprendizaje automático" y ii) el procesamiento de grandes cantidades de datos provenientes de múltiples fuentes. En el Grupo de Trabajo se propuso asimismo que se definieran los sistemas de IA en función de los rasgos distintivos de los sistemas de IA que fueran importantes desde el punto de vista jurídico, y no sobre la base de las técnicas utilizadas. Se expresó amplio apoyo a la opinión de que la característica definitoria de los sistemas de IA era su imprevisibilidad, que se debía al uso de técnicas de "aprendizaje automático". Obtuvo apoyo general la opinión de que la distinción entre funcionamiento "determinista" y "no determinista" (es decir, si el sistema generaba siempre el mismo producto a partir de los mismos datos entrantes) constituía un punto de partida adecuado para formular una definición de sistema de IA que tuviera en cuenta la imprevisibilidad como su característica definitoria. Comenzó a ganar terreno la preferencia por utilizar el término "contratación autónoma" para distinguirla claramente de la contratación automatizada.

C. Formulación de un régimen jurídico de la contratación automatizada (y autónoma)

7. El Grupo de Trabajo examinó diversas cuestiones relacionadas con el alcance y la naturaleza del tema.

8. En primer lugar, obtuvo amplio apoyo la idea de recopilar disposiciones de los textos de la CNUDMI que fueran pertinentes para la contratación automatizada como punto de partida. Con ese fin, se mencionaron las siguientes disposiciones de la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Comercio Electrónico (LMCE) de 1996 y de la CCE:

a) una disposición sobre el reconocimiento jurídico de los mensajes de datos utilizados en la formación de contratos electrónicos (CCE, art. 8, párr. 1; LMCE, arts. 5, 11 (párr. 1) y 12);

b) una disposición sobre el reconocimiento jurídico de los contratos formados utilizando sistemas automatizados (CCE, art. 12);

c) una disposición sobre la admisibilidad como prueba de los mensajes de datos (LMCE, art. 9);

d) una disposición sobre cuándo y dónde se envía y se recibe un mensaje de datos (CCE, art. 10; LMCE, art. 15).

En cambio, se señaló que no sería pertinente una disposición en la que se reconociera que los mensajes de datos y los contratos electrónicos podían satisfacer los requisitos jurídicos de forma basados en el uso del papel (CCE, art. 9; LMCE, arts. 6, 7 y 9), y se indicó que podría ser necesario examinar la validez de los contratos automatizados desde una perspectiva que no fuera la de la equivalencia funcional.

9. En segundo lugar, se sugirió que como parte de la labor se examinaran y actualizaran las disposiciones en vigor que resultaran pertinentes para la contratación automatizada, teniendo en cuenta los principios de neutralidad tecnológica y no discriminación contra el uso de medios electrónicos. En el Grupo de Trabajo ya se

habían formulado varias sugerencias para adaptar o ampliar esas disposiciones, como se indica en el documento A/CN.9/1093.

10. En tercer lugar, se sugirió que se consideraran nuevas disposiciones sobre las siguientes cuestiones jurídicas: a) atribución; b) aspectos relacionados con el estado mental; c) revelación de información en el período precontractual; d) rastreabilidad con respecto al funcionamiento de los sistemas automatizados; e) responsabilidad por el producto de los sistemas automatizados, especialmente en caso de errores de procesamiento de datos; f) incumplimiento o cumplimiento parcial; g) autocumplimiento y resolución automatizada de controversias, y h) renegociación.

11. En cuarto lugar, se indicó que la característica definitoria de los sistemas autónomos —es decir, la imprevisibilidad— podría justificar el tratamiento diferenciado de dichos sistemas al aplicar las disposiciones vigentes y elaborar nuevas disposiciones. En el Grupo de Trabajo ya se habían formulado varias sugerencias, entre ellas que se estableciera la condición de que el sistema utilizara un método fiable para el reconocimiento jurídico, que se exigiera la divulgación de información sobre el uso y el funcionamiento del sistema, y que se previera un régimen especial de responsabilidad debido a las dificultades que existían para rastrear el funcionamiento del sistema.

12. Por último, en el Grupo de Trabajo se indicó que se debería seguir trabajando sobre la base de un examen de la práctica comercial y los casos de uso. También se indicó que la labor podría avanzar de manera gradual: en una primera etapa se recopilarían y revisarían las disposiciones vigentes que pudieran aplicarse a la contratación automatizada, mientras que en una segunda etapa se elaborarían nuevas disposiciones sobre una gama más amplia de cuestiones.

D. Próximas medidas

13. La Comisión tal vez desee examinar el informe sobre el debate que sostuvo el Grupo de Trabajo y el resumen que antecede a fin de precisar el mandato del Grupo de Trabajo en lo que respecta al alcance y la naturaleza de su labor sobre el tema. Concretamente, la Comisión quizás desee encomendar al Grupo de Trabajo que avance de forma gradual, como se indicó más arriba (párr. 12), y, por consiguiente, solicitar al Grupo de Trabajo que, en una primera etapa: a) trabaje sobre la base de una recopilación de las disposiciones pertinentes de los textos vigentes de la CNUDMI que sean aplicables a la contratación automatizada, que preparará la secretaría; b) revise esas disposiciones, según proceda, y c) determine nuevas disposiciones, que se elaborarán en una segunda etapa, sobre una gama más amplia de cuestiones, incluidas las señaladas por el Grupo de Trabajo en su 63er período de sesiones.

III. Elaboración de una taxonomía jurídica de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones

A. Antecedentes

14. La secretaría ha venido elaborando por etapas la taxonomía jurídica de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones con el fin de abordar los temas señalados por la Comisión o comunicados a esta por la secretaría. La taxonomía es testimonio de la labor de investigación realizada por la secretaría sobre las cuestiones jurídicas relacionadas con la economía digital y sirve como hoja de ruta para guiar la labor futura (p. ej., aportando información para la formulación y el examen de propuestas de labor futura). En el 53er período de sesiones de la Comisión se presentaron versiones preliminares de las secciones de la taxonomía que tratan de la IA y la

automatización[6], las operaciones de datos[7] y los bienes digitales[8], mientras que en el 54º período de sesiones se presentó una versión preliminar de la sección sobre plataformas en línea[9], junto con versiones revisadas de las secciones sobre IA[10] y operaciones de datos[11]. En esas secciones se ha tratado de analizar cada tema desde la perspectiva del derecho mercantil internacional: a) definiendo el tema en términos jurídicos, y b) indicando los participantes, las relaciones jurídicas y las cuestiones jurídicas inherentes al despliegue y el uso de las tecnologías y aplicaciones conexas.

15. En el 54º período de sesiones se hizo saber a la Comisión que la secretaría tenía previsto preparar una nueva sección de la taxonomía que tratara de los sistemas de registros distribuidos (incluidos los basados en cadenas de bloques), y que la taxonomía podría servir de base para otras actividades que emprendiera la secretaría con el fin de respaldar la función central y de coordinación que desempeñaba la CNUDMI dentro del sistema de las Naciones Unidas en lo que se refería al tratamiento de las cuestiones jurídicas relacionadas con la economía y el comercio digitales. En vista de ello, la Comisión pidió a la secretaría que siguiera trabajando en la elaboración de la taxonomía jurídica y la autorizó a publicar su contenido[12].

B. Labor entre períodos de sesiones

16. Con posterioridad al 54º período de sesiones de la Comisión, la secretaría introdujo nuevas modificaciones en la sección relativa a las operaciones de datos como prueba de sus avances en la elaboración de la propuesta que figura en el documento A/CN.9/1117. La secretaría también finalizó la sección relativa a los sistemas de registros distribuidos (incluidos los basados en cadenas de bloques), tal como se determinó en el 54º período de sesiones. En el anexo de la presente nota figura una versión preliminar de esa sección. La secretaría seguirá coordinando su labor con el UNIDROIT a fin de revisar la versión preliminar de la sección sobre bienes digitales. La secretaría está consolidando las diversas secciones de la taxonomía con miras a publicar su contenido como "documento evolutivo".

C. Propuesta de labor futura con respecto a una guía jurídica sobre la utilización de sistemas de registros distribuidos (incluidos los basados en cadenas de bloques)

17. Como se previó en el 54º período de sesiones de la Comisión, durante la preparación de la nueva sección sobre los sistemas de registros distribuidos de la taxonomía se señalaron algunos aspectos que podrían incluirse en la labor futura de la CNUDMI sobre las cuestiones jurídicas que se plantean con respecto a la utilización de sistemas de registros distribuidos (incluidos los basados en cadenas de bloques). En concreto, la labor de investigación realizada por la secretaría ha puesto de manifiesto la necesidad de brindar orientación jurídica sobre el funcionamiento de los sistemas de registros distribuidos (que se describe en la taxonomía como la "capa de infraestructura", véase el párr. 13 del anexo) y la contratación de servicios basados en la DLT (que se describe en la taxonomía como la "capa de aplicaciones", véase el párr. 13 del anexo)[13]. Con respecto a esta última, un examen de las cláusulas estándar de los contratos de prestación de servicios basados en la DLT —especialmente las

[6] A/CN.9/1012/Add.1.
[7] A/CN.9/1012/Add.2.
[8] A/CN.9/1012/Add.3.
[9] A/CN.9/1064/Add.3.
[10] A/CN.9/1064/Add.1.
[11] A/CN.9/1064/Add.2.
[12] *Documentos Oficiales de la Asamblea General, septuagésimo sexto período de sesiones, suplemento núm. 17* (A/76/17), párr. 227.
[13] La necesidad de más orientación jurídica queda demostrada por el énfasis puesto en el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias en textos específicos sobre el tema, p. ej., Foro Económico Mundial, "Redesigning Trust: Blockchain Deployment Toolkit", abril de 2021.

cláusulas relativas a la cantidad y calidad de los servicios y la limitación de la responsabilidad—, así como de las opiniones doctrinales sobre los casos de uso de sistemas de registros distribuidos en el comercio, permite concluir que la difusión de información sobre las cuestiones jurídicas más importantes podría contribuir a una mayor seguridad y sostenibilidad de las iniciativas de transformación digital. Una publicación de la secretaría en este ámbito también podría fomentar la colaboración de los órganos rectores del sistema de las Naciones Unidas con la CNUDMI en lo que respecta a las cuestiones jurídicas relacionadas con la tecnología de cadenas de bloques, que plantea dudas jurídicas similares cuando se contratan servicios basados en la DLT (véase JIU/REP/2020/7, recomendación núm. 6).

18. Por lo tanto, se invita a la Comisión a que considere la posibilidad de encomendar a la secretaría que elabore una guía jurídica de acuerdo con las siguientes líneas generales:

a) La guía jurídica se presentaría con un formato similar al de las *Notas sobre las principales cuestiones relacionadas con los contratos de computación en la nube*[14] y remitiría a otros textos de la CNUDMI y a los aspectos de la labor en curso que guarden relación con el uso de la DLT, especialmente en los ámbitos de las operaciones electrónicas, la gestión de la identidad y los servicios de confianza, las operaciones de datos y la contratación automatizada (sobre todo teniendo en cuenta que se prevé que esta última labor abarque cuestiones relacionadas con los llamados "contratos inteligentes" desplegados en sistemas de registros distribuidos: véase A/CN.9/1065, párr. 9);

b) La labor de preparación de la guía se centraría inicialmente en la contratación de servicios basados en la DLT y, por consiguiente, tomaría como punto de partida el resumen de las cuestiones jurídicas que figura en los párrafos 32 a 34 del anexo. La guía jurídica proporcionaría explicaciones y orientaciones que fuesen de interés y utilidad para los operadores comerciales, especialmente las MIPYME y los operadores ubicados en países en desarrollo, a fin de determinar si los servicios basados en la DLT responden a sus necesidades, y si el uso de dichos servicios tendrá efectos negativos en sus actividades comerciales. En síntesis, la orientación jurídica permitiría que los operadores comerciales tomaran conciencia de los riesgos y oportunidades relacionados con el uso de la DLT;

c) En consonancia con los textos vigentes de la CNUDMI sobre comercio electrónico, la orientación propuesta tendría en cuenta los principios de neutralidad tecnológica y no discriminación contra el uso de medios electrónicos, así como el principio de autonomía de las partes. Por consiguiente, no se prevé que en la guía se adopte una posición sobre si determinadas actividades relacionadas con el comercio deberían realizarse utilizando sistemas de registros distribuidos (a diferencia de otras tecnologías o métodos), ni que se impongan en ella normas específicas que rijan la prestación de servicios basados en la DLT o las relaciones entre las partes. En lugar de ello, la guía se basaría en la taxonomía para determinar cómo se aplican los textos vigentes de la CNUDMI sobre comercio electrónico al uso de la DLT, de manera similar a lo que se sugiere más arriba, en el párrafo 13, con respecto a la contratación automatizada. Por ejemplo, la guía complementaría la *Nota explicativa de la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Documentos Transmisibles Electrónicos*, en la que se abordan cuestiones relacionadas con la aplicación de la ley modelo mediante el uso de sistemas de registros distribuidos que permiten emitir y utilizar documentos transmisibles electrónicos.

19. Al preparar la guía jurídica, la secretaría seguirá coordinando su labor con otras iniciativas internacionales, entre ellas la labor que se ha emprendido en el UNIDROIT, especialmente debido a la conexión que existe entre los sistemas de registros distribuidos y los bienes digitales que estos sustentan, y en la Conferencia de La Haya de Derecho Internacional Privado, cuya Oficina Permanente está

[14] Las *Notas sobre las principales cuestiones relacionadas con los contratos de computación en la nube* pueden consultarse en https://uncitral.un.org/es/cloud.

investigando las repercusiones de la economía digital en el derecho internacional privado, entre otras cosas en lo que respecta a los sistemas de registros distribuidos.

Anexo

Taxonomía jurídica de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones: sistemas de registros distribuidos (versión preliminar)

[*Véanse los párrs. 14 y 15 de la nota de presentación.*]

A. Importancia para el comercio internacional

1. Los sistemas basados en la tecnología de registros distribuidos (DLT) que se están utilizando y proponiendo actualmente para prestar apoyo a diversas actividades relacionadas con el comercio tuvieron su origen en la tecnología de "cadenas de bloques" (*blockchain*), que se concibió con el fin de sustentar un sistema de dinero electrónico para pagos en línea. Como ha observado la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), los casos de uso más destacados de las aplicaciones basadas en la DLT se dan en los ámbitos de los pagos en línea, las finanzas, el comercio internacional y las cadenas de valor mundiales[1]. La UNCTAD ha indicado también que, según algunas estimaciones, el mercado de aplicaciones basadas en la DLT superará los 60.000 millones de dólares en 2024, mientras que, según una predicción citada por la Organización Mundial del Comercio en su *Informe sobre el Comercio Mundial 2018*, el valor comercial de los sistemas de registros distribuidos crecerá hasta superar los 3 billones de dólares en 2030, lo que representa un "valor económico añadido mundial y a gran escala"[2]. Para algunos observadores, los servicios basados en sistemas de registros distribuidos presagian nuevas formas de comerciar y nuevos artículos de comercio, mientras que la infraestructura que les sirve de apoyo ofrece nuevas oportunidades de inversión y colaboración. Como ha dicho el Foro Económico Mundial con respecto a las cadenas de suministro, "la cadena de bloques puede revolucionar la forma en que las empresas compiten y las partes interesadas colaboran"[3].

B. ¿Qué son los sistemas de registros distribuidos?

1. Definiciones nacionales e internacionales

2. En el libro blanco de Bitcoin se hacía referencia al sistema de registro distribuido original (la "cadena de bloques") como a una red de computadoras que constituía un servidor de sellos de tiempo distribuido entre pares que permitía generar una prueba computacional del orden cronológico de las operaciones[4]. Las operaciones se registraban en bloques formando una cadena; no se mencionaba ningún "registro".

3. Más recientemente, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) publicó una especificación técnica[5] en la que se define la "tecnología de 'libro mayor' distribuido" como las tecnologías y métodos por los que se establece un archivo de datos (el "libro mayor") que se conserva en múltiples computadoras conectadas en red (los "nodos"). Esas tecnologías y métodos incluyen técnicas criptográficas (como las que se

[1] UNCTAD, *Harnessing Blockchain for Sustainable Development: Prospects and Challenges* (Ginebra, 2021), pág. 5. Véanse casos de uso concretos en Deepesh Patel y Emmanuella Ganne, "Blockchain & DLT in Trade: Where Do We Stand?", noviembre de 2020.

[2] OMC, *Informe sobre el comercio mundial 2018*, pág. 35, citando a Rajesh Kandaswamy y David Furlonger, "Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insights Report", 27 de marzo de 2018.

[3] Foro Económico Mundial, *Redesigning Trust: Blockchain Deployment Toolkit*, abril de 2021, pág. 14. Véanse casos de uso concretos en Deepesh Patel y Emmanuella Ganne, "Blockchain & DLT in Trade: Where Do We Stand?", noviembre de 2020.

[4] Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", 31 de octubre de 2008, pág. 1.

[5] UIT, *Distributed Ledger Technology Terms and Definitions*, Especificación técnica FG DLT D1.1, 1 de agosto de 2019.

utilizan para respaldar determinados tipos de firmas electrónicas) y mecanismos de consenso que están diseñados para asegurar que se conserven los mismos datos en cada uno de los nodos (es decir, "compartidos, reproducidos y sincronizados") y que los datos conservados en cada nodo permanezcan completos e inalterados (es decir, "inmutables"). La Organización Internacional de Normalización (ISO) ha formulado una definición similar, según la cual la "DLT" es la tecnología que hace posible el funcionamiento y el uso de un registro distribuido que es compartido por un conjunto de nodos del registro distribuido y sincronizado entre esos nodos mediante un mecanismo de consenso[6]. El "sistema de registro distribuido" se define a su vez como un sistema que pone en práctica un registro distribuido.

4. Los registros distribuidos funcionan mediante un código informático (es decir, un *software* o "protocolo") que se ejecuta en los nodos. El código determina las operaciones que realiza cada nodo con respecto al registro distribuido, como leer el registro, enviar nuevos datos al mecanismo de consenso para que sean incorporados al registro, y participar en el mecanismo de consenso. Tanto la especificación de la UIT como la norma ISO reconocen que algunos nodos pueden conservar solamente una "réplica parcial" del registro distribuido.

5. A nivel nacional, las leyes promulgadas en algunas jurisdicciones con el objetivo de promover, reconocer o regular el uso de los sistemas de registros distribuidos, y al mismo tiempo atraer inversiones en el sector de la alta tecnología, se han centrado en describir las tecnologías y los métodos desplegados para implementar y mantener un registro distribuido. Por ejemplo:

a) En Belarús, el Decreto Presidencial núm. 8 de 2017 sobre el desarrollo de la economía digital emplea el término "registro de bloques de operaciones", al que define como "una secuencia de bloques con información sobre las operaciones realizadas en ese sistema, creada sobre la base de determinados algoritmos en un sistema de información descentralizado distribuido que utiliza métodos criptográficos de protección de la información"[7];

b) En Italia, el Decreto Ley núm. 135/2018[8], que otorga los mismos efectos jurídicos a los documentos registrados utilizando la DLT como sello de tiempo electrónico, define la "DLT" como "las tecnologías y protocolos informáticos que utilizan un registro compartido, distribuido, replicable, accesible de manera simultánea, descentralizado y cifrado, y que permiten registrar, validar, actualizar y almacenar datos, ya sean cifrados o no, que no pueden ser modificados ni falsificados";

c) En Malta, la Ley del Organismo de Innovación Digital de Malta, de 2018, define la "tecnología de registros distribuidos" —un "mecanismo tecnológico innovador" comprendido en el ámbito de competencia del Organismo de Innovación Digital— como "un sistema de bases de datos en el que la información se registra, se comparte voluntariamente y se sincroniza a través de una red de múltiples nodos, o cualquier variación de ese sistema". El término "nodo" se define a su vez como "un dispositivo y un dato en una red de computadoras";

d) En los Estados Unidos, la Ley de Operaciones Electrónicas del estado de Arizona fue modificada en 2017 para otorgar reconocimiento jurídico a determinados usos de la "tecnología de cadenas de bloques", a la que define como una "tecnología de registros distribuidos que utiliza un registro distribuido, descentralizado, compartido y replicado, que puede ser público o privado, sujeto o no a permisos, o basado en instrumentos de criptoeconomía digitalizados o no digitalizados". En la definición se especifica además que "los datos almacenados en el registro están protegidos con criptografía, son inmutables y verificables y proporcionan información verdadera no

[6] ISO, *Blockchain and Distributed Ledger Technologies – Vocabulary*, Norma ISO núm. 22739, 2020 ("ISO 22739:2020").

[7] Decreto del Presidente de la República de Belarús núm. 8, de 21 de diciembre de 2017, sobre el desarrollo de la economía digital, traducción no oficial al inglés disponible en http://law.by/document/?guid=3871&p0=Pd1700008e, cláusula 8 del anexo 1.

[8] Promulgada con modificaciones por la Ley núm. 12, de 11 de febrero de 2019.

censurada”[9]. En el estado de Vermont, en los Estados Unidos de América, existe una ley similar que reconoce las “cadenas de bloques” y las define como “un registro consensuado descentralizado, cronológico y protegido criptográficamente o una base de datos consensuada mantenida por Internet, o mediante una red entre pares u otro mecanismo de interacción”[10], mientras que la Ley sobre la Tecnología de Cadenas de Bloques del estado de Illinois define la “cadena de bloques” como “un registro electrónico creado mediante el uso de un método descentralizado por varias partes para verificar y almacenar un registro digital de operaciones que está protegido por un mecanismo de control criptográfico de la información sobre operaciones anteriores”[11].

6. Al calificar a los sistemas de registros distribuidos de “descentralizados”, “accesibles”, “sujetos a permisos”, “no sujetos a permisos”, “públicos” y “privados”, las definiciones mencionadas anteriormente ponen de manifiesto la importancia que revisten la infraestructura y las formas de gobernanza de los sistemas de registros distribuidos para comprender las cuestiones jurídicas que plantean, que se exponen más adelante en esta sección. En otras jurisdicciones, las definiciones se centran en las cualidades de los datos almacenados en el registro distribuido, que son el resultado de la aplicación de esas tecnologías y métodos, con independencia de la infraestructura o las formas de gobernanza. Por ejemplo:

a) En Francia, la llamada “Ley de Cadenas de Bloques” incorporó el artículo L211-3 al Código Monetario y Financiero para prever los títulos valores registrados en un “dispositivo de registro electrónico compartido”, que a su vez se define en función de unos requisitos de autenticación establecidos, que exigen que el dispositivo funcione de tal manera que garantice la integridad de los datos ingresados;

b) En Alemania, la Ley de Títulos Valores Electrónicos de 2021 (“eWpG”) prevé la emisión de títulos valores basados en sistemas de registros distribuidos (“criptovalores”). La eWpG define un “criptovalor” como un título valor electrónico que se inscribe en un registro inviolable, que registra los datos en una secuencia temporal y que está protegido de tal manera que impide la eliminación no autorizada y la modificación posterior;

c) En Suiza, la Ley Federal de Adaptación de la Legislación Federal a la Evolución de la Tecnología de Registros Distribuidos[12], promulgada en 2020, modifica el Código de Obligaciones y la Ley de Infraestructura del Mercado Financiero para introducir, entre otras cosas, un sistema de negociación de títulos valores basado en los sistemas de registros distribuidos. La ley se refiere a los “títulos valores basados en un registro” y a los títulos valores inscritos en “registros electrónicos distribuidos”, sin detallar la tecnología o el sistema utilizados. En lugar de ello, define el “registro” haciendo referencia a los requisitos de integridad (de los datos ingresados en él) y transparencia (de los datos ingresados en él sin la intervención de terceros);

d) En la Unión Europea se presentó una propuesta de modificación del Reglamento eIDAS[13] para otorgar reconocimiento jurídico a los “registros electrónicos” y regular la prestación de los servicios de confianza que consisten en inscribir datos en un “registro electrónico”, en la que se define el término “libro mayor electrónico” como un “registro electrónico inviolable de datos que garantiza la autenticidad y la integridad de los datos que contiene, la exactitud de su fecha y hora y su orden cronológico”[14].

[9] Estados Unidos, Texto revisado de las leyes de Arizona, título 44, cap. 26.
[10] Estados Unidos, Leyes de Vermont, título 12, art. 1913.
[11] Estados Unidos, Recopilación de las leyes de Illinois, cap. 205, ley 730, art. 5.
[12] Ley de 25 de septiembre de 2020, Boletín Federal, 2020, pág. 7801.
[13] Reglamento (UE) núm. 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por el que se deroga la Directiva 1999/93/CE.
[14] Véase Comisión Europea, Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifica el Reglamento (UE) núm. 910/2014 en lo que respecta al establecimiento de un Marco para una Identidad Digital Europea, documento COM(2021) 281 final (3 de junio de 2021).

2. Otras formas de definir los sistemas de registros distribuidos

a) Definición de los sistemas de registros distribuidos desde el punto de vista de la confianza

7. Debido al carácter inmutable y verificable que se suele atribuir a los datos almacenados en el registro distribuido, los sistemas de registros distribuidos se describen a veces en términos de “confianza”:

a) En un sentido, la inmutabilidad y la posibilidad de verificación significan que se puede “confiar” en el registro distribuido y que, por ende, las partes pueden realizar operaciones comerciales con los datos almacenados en el registro —o realizar operaciones que se registran en esos datos— sin tener que recurrir a un tercero “de confianza” para que lleve un registro de esas operaciones;

b) En otro sentido, la inmutabilidad y la posibilidad de verificación significan que los métodos respaldados por el sistema de registro distribuido ofrecen garantías en cuanto a las cualidades de los datos almacenados en el registro y que, por consiguiente, el propio sistema presta un “servicio de confianza” con respecto a esos datos (para más información sobre la labor de la CNUDMI en relación con los servicios de confianza, véanse los párrs. 37 a 40 *infra*).

8. Es probable que la inmutabilidad de los datos y la posibilidad de verificarlos sean atributos pertinentes a la hora de evaluar el uso de la DLT para una determinada actividad relacionada con el comercio, que a su vez puede afectar a las partes involucradas en esas actividades. Sin embargo, la “confianza” no es una característica definitoria a los efectos de realizar un análisis jurídico de los sistemas de registros distribuidos. Además, al hacer un análisis jurídico de los sistemas de registros distribuidos debería evitarse el uso de conceptos no jurídicos como la inmutabilidad y la posibilidad de verificación; si bien esas características son importantes para el comercio, en última instancia son una función —y dependen— del código con el que se ejecute un determinado registro distribuido y de las formas de gobernanza del sistema de registro distribuido de que se trate. Del mismo modo, conceptos técnicos como “consenso” (o “acuerdo”) entre nodos no deberían confundirse con conceptos jurídicos ni considerarse que representan el estado mental de las personas a quienes puede atribuirse el funcionamiento de esos nodos.

b) Definición de los sistemas de registros distribuidos desde el punto de vista de la automatización

9. Los sistemas de registros distribuidos se describen a veces haciendo referencia a la automatización y el intercambio de datos en tiempo real. Ello sucede especialmente en el caso de los llamados “contratos inteligentes” que se despliegan en sistemas de registros distribuidos y que automatizan las operaciones en el registro distribuido, a menudo junto con datos enviados al exterior del sistema o recibidos desde fuera del sistema (es decir, “externos al registro distribuido”) utilizando un servicio o aplicación comúnmente denominado “oráculo”. Si bien la automatización y el intercambio de datos en tiempo real son características importantes de la digitalización del comercio, no son una función de la DLT. Por el contrario, representan tecnologías y servicios que pueden interactuar con un sistema de registro distribuido, del mismo modo que pueden hacerlo con otros sistemas de información. Por lo tanto, al hacer un análisis jurídico de los sistemas de registros distribuidos se debería evitar confundir la DLT con las tecnologías y servicios que respaldan la automatización y el intercambio de datos en tiempo real. Las cuestiones jurídicas relacionadas con los llamados “contratos inteligentes” y otros usos de la automatización en la contratación se examinan en la sección de la taxonomía que trata de la IA y la automatización (véase A/CN.9/1012/Add.1).

c) Definición de los sistemas de registros distribuidos como plataformas

10. Los sistemas de registros distribuidos se describen a veces como “plataformas”. Según la definición provisional de “plataforma en línea” que figura en la sección sobre plataformas en línea de la taxonomía (véase A/CN.9/1064/Add.3, párr. 3), todos los

sistemas de registros distribuidos suponen cierta interacción entre los nodos (p. ej., mediante la participación en el mecanismo de consenso), pero no todos los sistemas de registros distribuidos tienen incorporados los tipos de servicios en línea que facilitan la interacción entre los usuarios fuera del registro distribuido y que constituyen la característica definitoria de las plataformas en línea. En tal sentido, equiparar los sistemas de registros distribuidos a las plataformas conlleva el riesgo de que las tecnologías y los métodos que permiten poner en práctica el registro distribuido se confundan con las aplicaciones informáticas que proporcionan una interfaz entre el registro distribuido y las actividades externas al registro distribuido y otros servicios que prestan apoyo a esas actividades, que plantean cuestiones jurídicas específicas. Por tal motivo, en esta sección de la taxonomía se evita hacer referencia a los sistemas de registros distribuidos como plataformas, aunque se reconoce que prevalecen las plataformas relacionadas con el comercio que se basan en la DLT (es decir, plataformas en línea que utilizan sistemas de registros distribuidos para respaldar la prestación de servicios a los usuarios).

3. Definición provisional

11. A los efectos de realizar un análisis jurídico más profundo, se puede formular una definición provisional de la tecnología de registros distribuidos (“DLT”) como un conjunto de tecnologías y métodos[15] que se despliegan con el fin de implementar y mantener un registro (o base de datos) que se comparte, replica y sincroniza en varias computadoras (o servidores) en red[16]. Un “sistema de registro distribuido” es, por lo tanto, el sistema (compuesto por elementos de *software* y *hardware*) que respalda el despliegue de esas tecnologías y métodos. Los sistemas de registros distribuidos difieren en cuanto a su diseño, gobernanza, finalidad y uso.

12. En esencia, los sistemas de registros distribuidos representan una nueva forma de registrar datos. Sin embargo, describir esos sistemas en términos tan sencillos conlleva el riesgo de pasar por alto el potencial que ofrecen los sistemas de registros distribuidos para respaldar —o incluso transformar— las actividades relacionadas con el comercio. También trae aparejado el riesgo de que no se tengan en cuenta la complejidad de las tecnologías involucradas y el ritmo al que avanzan. No obstante, si se centra la atención en los datos, las aplicaciones relacionadas con el comercio de los sistemas de registros distribuidos pueden describirse como sigue:

a) Los datos almacenados en un registro distribuido se pueden procesar para prestar servicios comerciales. Por ejemplo, los datos de rastreo de mercancías suministradas por varios proveedores de datos pueden procesarse como parte de un servicio prestado a través de una plataforma de la cadena de suministro. Las plataformas de la cadena de suministro se examinan en más detalle en la sección sobre plataformas en línea de la taxonomía (A/CN.9/1064/Add.3);

b) Los datos almacenados en un registro distribuido pueden constituir elementos de identificación de una persona con los que esta puede crear una firma electrónica a fin de utilizarla para realizar operaciones electrónicas (p. ej., para identificarse o para firmar un documento electrónico). El uso de sistemas de registros distribuidos para aplicar los textos de la CNUDMI que tratan de las firmas electrónicas se examina más adelante (párrs. 37 a 40);

c) Los datos almacenados en un registro distribuido pueden constituir una constancia de una operación comercial. En algunos sistemas de registros distribuidos se utiliza el término “operación” en un sentido amplio, para hacer referencia a cualquier acción cuyo resultado sea el envío de datos entrantes nuevos al mecanismo de

[15] El término “método” se utiliza aquí en el mismo sentido con que se emplea, aunque no se define, en los textos de la CNUDMI sobre comercio electrónico.

[16] La doctrina y la legislación suelen confundir los términos “DLT” y “cadena de bloques” (el tipo original de sistema de registro distribuido); por razones de coherencia, en este documento se utiliza “sistema de registro distribuido” como un término que abarca todo, aunque se reconoce que “cadena de bloques” puede ser útil para hacer referencia de manera abreviada a *cualquier* sistema de registro distribuido.

consenso[17], que puede no estar vinculada a ninguna actividad comercial o no coincidir con el concepto de operación previsto en la legislación nacional[18];

d) Los datos almacenados en un registro distribuido pueden constituir o representar un "bien digital" comercializable. Por ejemplo, los datos almacenados en un registro distribuido pueden constituir un título negociable inmaterial o representar una unidad de criptomoneda. Los bienes digitales se estudian en la sección sobre bienes digitales de la taxonomía (véase A/CN.9/1012/Add.3), mientras que la utilización de sistemas de registros distribuidos para aplicar la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Documentos Transmisibles Electrónicos (LMDTE) se examina más adelante;

e) Los datos almacenados en un registro distribuido pueden adoptar la forma de un código informático que es ejecutado por los nodos de la red y que puede ser programado para que desencadene un evento fuera del sistema (es decir, un evento "externo al registro distribuido"), o para que un evento externo al sistema active ese código. Un ejemplo de ese tipo de programas son los "contratos inteligentes", que se examinan en la sección sobre IA y automatización de la taxonomía (A/CN.9/1012/Add.1).

4. Distinción entre la "capa de infraestructura" y la "capa de aplicaciones" de los sistemas de registros distribuidos

13. En efecto, los sistemas de registros distribuidos ofrecen una "infraestructura" para actividades relacionadas con el comercio, que a su vez pueden realizarse gracias a las "aplicaciones" de *software* que crean una interfaz entre el registro distribuido y las actividades externas al registro distribuido. Si bien a veces puede ser difícil hacer una distinción entre las "capas" de infraestructura y aplicaciones de los sistemas de registros distribuidos, y aunque se han atribuido diferentes capas con distintos fines a los sistemas de registros distribuidos, centrar la atención en la infraestructura de los sistemas de registros distribuidos y en las aplicaciones basadas en la DLT es un enfoque útil para identificar y analizar a los participantes involucrados en el funcionamiento de esos sistemas y en los regímenes jurídicos que resultan aplicables[19]. La Corte Suprema de la India se hizo eco de esa distinción cuando observó, en el caso *Internet and Mobile Association of India v. Reserve Bank of India*, que no existía contradicción alguna entre, por un lado, fomentar la DLT y, por el otro, prohibir determinados "subproductos" de la DLT, a saber, las operaciones comerciales con criptomonedas[20].

C. Participantes

14. En función del diseño y la finalidad del sistema de registro distribuido, los participantes que intervienen en la capa de infraestructura pueden hacerlo también en la capa de aplicaciones.

---

[17] Por ejemplo, la norma ISO 22739:2020 define una operación inscrita en un registro distribuido como "la unidad más pequeña de un proceso de trabajo relacionado con interacciones con cadenas de bloques o registros distribuidos".

[18] Por ejemplo, las leyes de casi todos los estados de los Estados Unidos que se basan en la Ley Uniforme de Operaciones Electrónicas ("UETA", por su sigla en inglés) definen el término "operación" como "una acción o conjunto de acciones que tienen lugar entre dos o más personas con respecto a la gestión de asuntos empresariales, comerciales o gubernamentales".

[19] La Dependencia Común de Inspección adoptó un enfoque similar en su examen de las aplicaciones de las cadenas de bloques: "Aplicaciones de las cadenas de bloques en el sistema de las Naciones Unidas: hacia un estado de disponibilidad operacional" (JIU/REP/2020/7), recuadro 1.

[20] Corte Suprema, *Internet and Mobile Association of India v. Reserve Bank of India*, petición de mandamiento judicial (civil) núm. 528 de 2018, sentencia de 4 de marzo de 2020, [2020] INSC 252, párrs. 6.136 y 6.137. En ese caso, la Corte entendió que la resolución administrativa que prohibía a las entidades reguladas realizar operaciones comerciales con criptomonedas era ilegal por otros motivos.

1. Capa de infraestructura

15. En la capa de infraestructura de los sistemas de registros distribuidos intervienen los siguientes participantes:

a) *desarrollador*: persona o grupo de personas que diseñan, desarrollan y mantienen el código informático con el que se hace funcionar el sistema;

b) *operador del nodo*: persona que opera un nodo (es decir, una computadora que ejecuta el código informático).

16. En algunos sistemas, el código que hace funcionar el sistema no es mantenido por una sola persona, sino por una comunidad de personas no organizadas como sociedad ni conectadas de manera rígida (p. ej., una comunidad de participación abierta) que proponen y examinan cambios en el código. En función del resultado del examen se determina si los cambios son aceptados y posteriormente adoptados por los operadores del nodo.

17. En algunos sistemas de registros distribuidos también participa un *administrador* que controla:

a) qué personas operan un nodo, en cuyo caso el sistema se suele llamar "privado" (por oposición a un sistema "público"), y

b) qué operaciones realiza cada nodo con respecto al registro distribuido (p. ej., leer el registro, enviar nuevos datos entrantes al mecanismo de consenso, participar en el mecanismo de consenso), en cuyo caso el sistema se denomina comúnmente sistema "sujeto a permisos" (a diferencia de los sistemas "no sujetos a permisos")[21].

18. El administrador puede ser una sola persona, en cuyo caso el sistema de registro distribuido se denomina a veces sistema de "empresa". La función de administrador también puede ser desempeñada por un grupo de personas, en cuyo caso el sistema se denomina a veces sistema de "consorcio" (aunque este término presupone la existencia de una determinada relación jurídica entre las personas del grupo, cuestión que se examina en el párr. 29 *infra*)[22]. Como se señaló anteriormente (párr. 10), un sistema de registro distribuido podría desplegarse como una plataforma en línea, en cuyo caso el administrador podría actuar como "operador de la plataforma". El administrador también podría actuar como desarrollador del sistema y operar o controlar algunos nodos o todos ellos. En efecto, el administrador (si lo hubiera) controla la red en la que funciona el sistema de registro distribuido.

19. Incluso en el caso de los sistemas que no tienen un administrador, una persona o un grupo de personas pueden actuar para abogar por el uso de un determinado sistema de registro distribuido o promover el desarrollo de *software* de DLT.

2. Capa de aplicaciones

20. En la capa de aplicaciones de los sistemas de registros distribuidos existe un grupo mucho más amplio de participantes que intervienen en las actividades relacionadas con el comercio que son respaldadas por las aplicaciones de *software* que interactúan con el registro distribuido. Esos participantes pueden verse afectados por la forma en que se hace funcionar el sistema, aunque no intervengan en su infraestructura. Entre ellos puede haber personas que realizan operaciones con los datos almacenados en el registro distribuido para prestar y recibir servicios, y también personas que realizan operaciones con bienes digitales (p. ej., criptomonedas) que están constituidos o representados por datos almacenados en el registro distribuido.

---

[21] Los términos "sujeto a permisos" y "no sujeto a permisos" se utilizan a veces para hacer referencia a sistemas "privados" y "públicos", respectivamente.

[22] Se pueden crear consorcios para fines relacionados con la tecnología de registros distribuidos que no sean la administración y el funcionamiento de un sistema de registro distribuido, como fomentar el uso de esa tecnología en determinados casos o promover el desarrollo de *software* de registros distribuidos. Además, un consorcio puede crear una nueva persona jurídica como entidad o mecanismo único con un objeto específico para que desempeñe la función de administrador.

21. Los participantes que intervienen en la capa de aplicaciones pueden interactuar con el registro distribuido a través de una plataforma en línea u otro servicio en línea operado por un intermediario, que a su vez opera nodos en la red o administra su propia red (que puede estar alojada en un sistema ya existente). Por ejemplo, las personas que comercian con criptomonedas pueden utilizar un servicio o una aplicación de *software* suministrados por un tercero (p. ej., un servicio de intercambio o de "billetera") para comunicar "operaciones" al registro distribuido, mientras que las personas que desean leer o ingresar datos en el registro distribuido pueden utilizar un servicio prestado a través de una plataforma de la cadena de suministro. Otro ejemplo son los proveedores de servicios que ofrecen soluciones de "cadenas de bloques como servicio" (BaaS), que prestan servicios similares a los de computación en la nube. En última instancia, la forma en que los participantes interactúan con el registro distribuido y las funciones que desempeñan dependen del diseño y la finalidad del sistema de registros distribuidos.

D. Regímenes jurídicos

1. Capa de infraestructura

a) Derecho de los contratos

22. Una pregunta que surge comúnmente con respecto a la capa de infraestructura es cómo se gestiona el sistema de registros distribuidos. Como se señaló anteriormente (párr. 3), es el código el que determina qué operaciones puede realizar cada nodo con respecto al registro distribuido. No obstante, el funcionamiento del registro distribuido puede ser objeto de derechos y obligaciones contractuales.

23. Según la forma en que se diseñara, la infraestructura de un sistema de registro distribuido podría suponer la existencia de relaciones contractuales entre los operadores de los nodos y los administradores (si los hubiera). Por ejemplo, podría existir un contrato entre el administrador y el operador de un nodo en el que se establecieran los derechos y obligaciones de ambos con respecto a la administración del sistema, y la participación en la red[23]. Podría existir un contrato entre un grupo de personas que cumplieran la función de administrador en el que se establecieran los derechos y obligaciones de esas personas con respecto a la administración del sistema[24]. Las obligaciones contractuales podrían abarcar cuestiones como la comprobación de los algoritmos para el mecanismo de consenso, la gestión de los nodos y el uso compartido de la capacidad (garantizar un nivel mínimo de funcionamiento del sistema de registro distribuido, independientemente del número de participantes).

24. Podría existir una relación contractual entre el administrador y el desarrollador en la que se estipularan sus derechos y obligaciones con respecto al desarrollo y el mantenimiento del código. Incluso aunque no hubiera un administrador, podría existir una relación contractual limitada entre el desarrollador, por un lado, y el operador de cada nodo, por el otro, basada en una licencia (p. ej., una licencia de código abierto) en la que se establecieran los derechos y obligaciones del operador del nodo con respecto al uso de la propiedad intelectual incorporada al código informático que se ejecuta en el nodo.

25. Es menos probable que exista una relación contractual entre los propios operadores de los nodos, sobre todo si el sistema no está bajo el control general de un administrador (es decir, sistemas "públicos", "no sujetos a permisos"). En el caso *Ruscoe v. Cryptopia Limited (in liquidation)*, el Tribunal Superior de Nueva Zelanda citó con aprobación el siguiente análisis realizado por el Jurisdiction Taskforce del

[23] Kelvin Low y Eliza Mik señalan que los operadores de nodos de las redes no sujetas a permisos participan "sin aceptar ningún reglamento del sistema ni condiciones de uso", mientras que los operadores de nodos de las redes que sí funcionan con permisos están obligados a "someterse al reglamento del sistema", que es el equivalente de las condiciones de uso estipuladas en los acuerdos marco: "Pause the Blockchain Legal Revolution", *International and Comparative Law Quarterly*, vol. 69, núm. 1 (enero de 2020), págs.138 a 140.

[24] En el caso de un sistema de "consorcio", el mismo contrato (es decir, el acuerdo de consorcio) puede contemplar las dos situaciones.

Reino Unido (grupo de trabajo del LawTech Delivery Panel creado por el Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, el poder judicial de Inglaterra y Gales y la Law Society de Inglaterra y Gales) en su informe jurídico sobre los bienes digitales y los contratos inteligentes[25]:

> Una característica importante de algunos sistemas es que las normas que rigen las operaciones comerciales se establecen de manera informal y por consenso entre los participantes [es decir, los nodos], en lugar de por contrato o por alguna otra vía que sea jurídicamente vinculante. Las normas establecidas por consenso [...] también pueden determinar cuál versión del registro distribuido es la definitiva. Las normas se aplican por sí solas en la práctica, aun cuando no sea posible exigir su cumplimiento judicialmente, ya que solo las operaciones realizadas de conformidad con esas normas y debidamente inscritas en el registro distribuido serán aceptadas como válidas por los participantes[26].

26. Sin embargo, el administrador de un sistema de registro distribuido puede exigir que exista un determinado acuerdo contractual como condición para participar en la red. Además, los operadores de los nodos pueden celebrar contratos entre ellos para comerciar con bienes digitales basados en la DLT. En la medida en que el funcionamiento básico de un registro distribuido implique la ejecución de un código informático (p. ej., uno de los llamados “contratos inteligentes”) que esté programado para ejecutar parte de un contrato, se plantearán otras cuestiones propias del derecho de los contratos relacionadas con la contratación automatizada, que se estudian en la sección sobre IA y automatización (véase A/CN.9/1012/Add.1, párrs. 23 a 33, con las modificaciones introducidas en A/CN.9/1064/Add.1, párrs. 7 a 18).

b) Normas jurídicas específicas sobre los sistemas de registros distribuidos

27. Debido a las características que suelen atribuirse a los sistemas de registros distribuidos, en varias jurisdicciones se han promulgado leyes que otorgan efectos jurídicos especiales a los datos almacenados en un registro distribuido:

a) En China, el “Reglamento sobre Litigios en Línea dictado por el Tribunal Popular Supremo” establece una presunción *iuris tantum* a favor de la autenticidad de los datos almacenados con la tecnología de cadenas de bloques cuando esos datos se aducen como prueba en procesos judiciales[27];

b) En los Estados Unidos, la ley del estado de Vermont que permite el uso de las cadenas de bloques contiene disposiciones especiales sobre la autenticidad, la admisibilidad y el valor probatorio de los datos registrados en una cadena de bloques[28].

c) Otros regímenes jurídicos

28. Cabe plantearse la posibilidad de que un participante que intervenga en la infraestructura de un sistema de registro distribuido cause daños a otros participantes que intervengan en la capa de infraestructura o en la capa de aplicaciones del sistema. Por ejemplo, si la programación realizada por el desarrollador tiene defectos, o el *hardware* mantenido por el operador de un nodo es defectuoso, pueden producirse fallas de funcionamiento en el sistema, o el registro distribuido puede verse afectado. En esas circunstancias, el régimen legal de la responsabilidad extracontractual puede repercutir en los derechos y obligaciones existentes entre los diversos participantes. Las dificultades para determinar la responsabilidad extracontractual de los desarrolladores por los daños causados a los participantes de la red se pusieron de manifiesto en el caso

---

[25] *Ruscoe v. Cryptopia Limited (in liquidation)*, caso núm. CIV-2019-409-000544, sentencia de 8 de abril de 2020, [2020] NZHC 728, párr. 21.

[26] Jurisdiction Taskforce del Reino Unido, “Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts”, noviembre de 2019, párr. 30. Más adelante en el informe jurídico (párr. 68), se observa lo siguiente: “En un sistema totalmente descentralizado con normas establecidas por consenso, como el de Bitcoin, los participantes no asumen ninguna obligación legal entre ellos”.

[27] Interpretación núm. 12 de 2021, artículo 16.

[28] Estados Unidos, Leyes de Vermont, título 12, art. 1913.

Tulip Trading Limited v. Bitcoin Association[29]. En ese caso, el Tribunal Superior de Inglaterra y Gales entendió que una demanda por incumplimiento de obligaciones extracontractuales u otros actos ilícitos civiles por parte de los desarrolladores principales de varias redes que funcionaban con la cadena de bloques Bitcoin, entablada a raíz de que no se habían tomado medidas para evitar la pérdida de control de los bitcoines tras un ciberataque contra la red, no constituía una "cuestión grave que debiera juzgarse en cuanto al fondo".

29. Si un grupo de personas establece un sistema de registro distribuido como parte de una empresa conjunta o en aras de un objetivo común, la ley puede atribuir consecuencias jurídicas particulares, como la imposición de obligaciones extracontractuales a cada una de esas personas frente a las demás personas del grupo, más allá de las condiciones estipuladas en cualquier contrato existente entre ellas (p. ej., un contrato de sociedad). Sin embargo, es probable que esas consecuencias se noten más en la capa de aplicaciones, cuando el sistema de registro distribuido se utilice para apoyar actividades externas al registro.

30. Dado que el funcionamiento básico de un registro distribuido implica el almacenamiento y la transmisión de datos, hay diversas leyes que protegen determinados tipos de datos o representaciones de datos que pueden ser aplicables a los sistemas de registros distribuidos. Esas leyes se examinan en la sección relativa a las operaciones de datos (véase A/CN.9/1012/Add.2, con las modificaciones introducidas en A/CN.9/1117). Pueden surgir dificultades para aplicar esas leyes si existen obstáculos para identificar al operador de un nodo que procesó los datos. Además, la distribución geográfica de los nodos puede dar lugar a que se planteen cuestiones de derecho internacional privado, algunas de ellas relacionadas con la ley aplicable.

2. Capa de aplicaciones

31. Debido a la variedad de actividades relacionadas con el comercio que respalda, la capa de aplicaciones de un sistema de registro distribuido puede traer aparejada la aplicación de una gama mucho más amplia de regímenes jurídicos. Una actividad podría describirse como "basada en la DLT" o "basada en cadenas de bloques" aunque la mayor parte de esa actividad se llevara a cabo fuera del registro entre personas que no intervinieran en el funcionamiento del sistema de registro distribuido. Además, la DLT podría ser solo una de varias tecnologías y métodos interconectados que sustentaran la actividad; de hecho, en el caso de algunas actividades, un registro distribuido podría, al menos en principio, ser sustituido por otro método de registro de datos, como una base de datos centralizada. En vista de ello, puede ser difícil determinar la forma en que cierta actividad externa al registro distribuido interactúa con el propio registro, y la forma en que el sistema de registro distribuido y los datos almacenados en ese registro se utilizan efectivamente para esa actividad.

a) Derecho de los contratos

32. Las actividades relacionadas con el comercio respaldadas por la DLT pueden abarcar a muchas partes y basarse en una variedad de acuerdos contractuales[30]. Los derechos y obligaciones establecidos en los diversos contratos dependerán del diseño de la actividad y del papel que desempeñe cada parte en dicha actividad, mientras que los tipos de relaciones contractuales dependerán del diseño y la finalidad del sistema de registro distribuido.

33. Algunos contratos se referirán concretamente al funcionamiento del sistema de registro distribuido de que se trate. Por ejemplo, podría existir un contrato entre el administrador o el operador de nodos (que actúe como "proveedor de servicios de nodos") y un proveedor externo de servicios de aplicaciones (es decir, una persona que

[29] Tribunal Superior de Inglaterra y Gales, *Tulip Trading Limited v. Bitcoin Association for BSV*, caso núm. BL-2021-000313, sentencia de 25 de marzo de 2022, [2022] EWHC 667 (Ch).

[30] Véase, p. ej., la descripción de las aplicaciones de la cadena de bloques utilizadas en el sistema de las Naciones Unidas que figura en el anexo I del informe de la DCI sobre su examen de las aplicaciones de las cadenas de bloques: nota 19 *supra*.

no participe en la red de registros distribuidos) en el que se establecieran derechos y obligaciones con respecto al diseño y el desarrollo de una aplicación informática para apoyar actividades relacionadas con el comercio. Si es el propio administrador u operador de nodos quien despliega la aplicación, podría existir un contrato con un usuario en el que se estipularan derechos y obligaciones con respecto al uso de la aplicación, formulados específicamente para el sistema de registro distribuido en cuestión.

34. Más allá del registro distribuido, si el proveedor de servicios de aplicaciones externo despliega la aplicación informática, el contrato que celebrará con el usuario final de la aplicación podría parecerse a un contrato "tradicional" de computación en la nube, concretamente a los que implican la entrega de soluciones de plataforma como servicio (PaaS) o *software* como servicio (SaaS). Sin embargo, incluso en el caso de que el contrato no regulara el funcionamiento del sistema de registro distribuido en cuestión, se podrían incluir en dicho contrato cláusulas especiales sobre cuestiones propias de la DLT, como las siguientes: a) limitaciones en cuanto al uso y la adaptación de *software* de código abierto, que podrían afectar a la calidad y cantidad de los servicios y a las garantías e indemnizaciones que el proveedor de servicios de aplicaciones puede ofrecer con respecto al *software*; b) la forma en que los datos se ingresarán y almacenarán en el registro, lo que podría repercutir en el cumplimiento de los requisitos de privacidad, localización y seguridad de los datos, y c) limitaciones en cuanto a la información disponible con respecto a la identidad y otros atributos de otros usuarios de la aplicación con los que el usuario podría interactuar. Además, podría ser necesario tener en cuenta cuestiones específicas de la DLT al aplicar principios del derecho de los contratos, por ejemplo, en el caso de imposibilidad temporal de cumplir ("fuerza mayor"), ya sea por problemas con el propio sistema de registro distribuido o por hechos externos al registro.

b) Otros regímenes jurídicos

35. Como se señaló anteriormente (párr. 5), en varias jurisdicciones se han promulgado o modificado leyes con el fin de permitir o regular el uso de la DLT para determinadas actividades relacionadas con el comercio. Esas leyes se refieren principalmente a operaciones comerciales con bienes digitales, que se tratan en la sección sobre bienes digitales de la taxonomía (véase A/CN.9/1012/Add.3). En algunas jurisdicciones también se han promulgado leyes para fomentar el desarrollo de la DLT en los mercados regulados, por ejemplo mediante entornos de microsimulación regulatoria ("*regulatory sandboxes*") que eximan a los operadores del cumplimiento de determinadas leyes y reglamentos.

36. Al igual que la capa de infraestructura de los sistemas de registro distribuido, la capa de aplicaciones puede traer aparejada la aplicación de diversas leyes de protección con respecto a determinados tipos de datos o representaciones de datos (véase el párr. 30 *supra*), en la medida en que respalda el procesamiento de esos datos fuera del registro distribuido. Además, en la medida en que el procesamiento de los datos se lleve a cabo mediante una plataforma en línea que interactúe con el registro distribuido (p. ej., los datos de rastreo procesados en una plataforma de la cadena de suministro basada en la DLT), también serán aplicables las leyes que se examinan en la sección relativa a las operaciones de datos (véase A/CN.9/1012/Add.2, con las modificaciones introducidas en A/CN.9/1117).

E. Textos pertinentes de la CNUDMI

1. Textos sobre comercio electrónico

37. Un registro distribuido que funcione en un sistema basado en la DLT puede almacenar datos que formen parte de una operación electrónica o de una comunicación electrónica. En ese aspecto pueden aplicarse los textos de la CNUDMI sobre comercio electrónico con el fin de otorgar reconocimiento jurídico al uso de esos datos.

38. Debido al enfoque de neutralidad tecnológica adoptado en su redacción, los textos de la CNUDMI sobre comercio electrónico pueden dotar de efectos jurídicos a los métodos utilizados por los sistemas de registros distribuidos para dar garantías en cuanto a las cualidades de los datos almacenados en el registro distribuido, en particular mediante la prestación de servicios de confianza. Como ya se señaló, las tecnologías y los métodos respaldados por un sistema de registro distribuido para poner en práctica un registro de ese tipo tornan "inmutables" los datos almacenados en él, en el sentido de que permanecen completos e inalterados desde el momento en que se introdujeron por primera vez en el registro. Esas cualidades se corresponden con los conceptos de "integridad" plasmados en los textos de la CNUDMI sobre comercio electrónico:

a) De acuerdo con el artículo 8 de la LMCE, la integridad es una de las funciones que debe cumplir un mensaje de datos que contenga información para satisfacer el requisito legal de que la información se presente o se conserve en su forma original. Esa función se cumple si la información permanece "completa e inalterada" desde el momento en que se generó por primera vez en su forma definitiva, salvo por la adición de algún endoso o de algún cambio sobrevenido en el curso normal de su comunicación, archivo o presentación. Por consiguiente, se puede utilizar un sistema de registro distribuido para cumplir los requisitos relativos a la presentación y conservación de originales aplicando la norma de equivalencia funcional prevista en el artículo 8;

b) Si bien la integridad de los datos a los que se aplica una firma electrónica no es una función de las firmas electrónicas según los textos de la CNUDMI sobre comercio electrónico, en el artículo 6, párrafo 3 d), de la Ley Modelo de la CNUDMI sobre las Firmas Electrónicas se reconoce la posibilidad de que los ordenamientos jurídicos nacionales exijan que las firmas y los sellos en papel garanticen la integridad de la información a la que corresponden, y se establece que una firma electrónica puede cumplir esa función si permite detectar cualquier alteración de esa información hecha después del momento de la firma;

c) De acuerdo con el artículo 10 de la LMDTE, la integridad es una de las funciones que debe cumplir un mensaje de datos emitido en forma de documento electrónico para constituir un documento transmisible electrónico que sea jurídicamente equivalente a un documento o título transmisible emitido en papel. Al igual que la LMCE, la LMDTE establece que la función se cumple si la información contenida en el documento electrónico se ha mantenido "completa y sin alteraciones" que no sean algún cambio sobrevenido en el curso normal de su comunicación, archivo o presentación.

[*Esta sección se actualizará en función del examen que realice la Comisión del proyecto de ley modelo sobre la utilización y el reconocimiento transfronterizo de la gestión de la identidad y los servicios de confianza (véase A/CN.9/1112).*]

39. Además, los textos de la CNUDMI sobre comercio electrónico someten a un requisito de fiabilidad los métodos que se utilicen para cumplir las normas de equivalencia funcional. Si bien la fiabilidad depende de las circunstancias en que se utilicen los datos respectivos, otras características que suelen atribuirse a los sistemas de registros distribuidos, en particular la seguridad de los datos almacenados en el registro distribuido y la posibilidad de verificarlos, serán probablemente factores importantes a la hora de evaluar la fiabilidad de los métodos respaldados por el sistema de registro distribuido para garantizar las cualidades de los datos almacenados en dicho registro.

40. De ello se desprende que los textos de la CNUDMI sobre comercio electrónico no solo son compatibles con la utilización de sistemas de registros distribuidos en el comercio, sino que también permiten la prestación de servicios relacionados con el comercio basados en la DLT. Así lo demuestra el hecho de que un número importante de proyectos piloto que se están diseñando y ejecutando para respaldar la emisión y el uso de documentos transmisibles electrónicos en el marco de la LMDTE utilizan servicios basados en la DLT que se prestan a través de plataformas en línea.

2. Textos sobre garantías mobiliarias

41. Se puede utilizar un sistema de registro distribuido para respaldar operaciones comerciales con bienes digitales que se considera que representan garantías reales sobre bienes externos al registro. Por otra parte, es posible que una persona desee constituir garantías reales sobre un bien digital. En la sección sobre bienes digitales de la taxonomía se examina la aplicación de la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Garantías Mobiliarias (LMGM) en esas situaciones (véase A/CN.9/1012/Add.3, párrs. 37 y 38). También se podría desplegar un sistema de registro distribuido para respaldar el funcionamiento del registro previsto en la LMGM (p. ej., el registro distribuido podría constituir el fichero registral)[31].

3. Textos sobre solución de controversias

42. Como se señaló anteriormente (párr. 10), los sistemas de registros distribuidos se utilizan para respaldar la prestación de servicios que constituyen una plataforma en línea, que podrían ser, entre otros, servicios de solución de controversias. En la sección sobre plataformas en línea de la taxonomía se analiza la aplicación de los textos de la CNUDMI sobre solución de controversias (véase A/CN.9/1064/Add.3, párrs. 41 a 49).

4. Textos sobre insolvencia

43. En la sección sobre bienes digitales se examina la aplicación de las leyes modelo de la CNUDMI sobre el régimen de la insolvencia a los bienes digitales basados en la DLT (véase A/CN.9/1012/Add.3, párrs. 39 a 42).

[31] Véase, p. ej., Banco Mundial, *Distributed Ledger Technology & Secured Transactions: Legal, Regulatory and Technological Perspectives – Guidance Notes Services* (Washington, 2020).