

**Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo****24º período de sesiones**

Ginebra, 17 a 21 de mayo de 2021

Tema 3 b) del programa provisional

Aprovechamiento de la cadena de bloques para el desarrollo sostenible: perspectivas y desafíos**Informe del Secretario General***Resumen*

En el presente informe se analiza cómo los países y la comunidad internacional podrían aprovechar la tecnología de cadenas de bloques para contribuir a las prioridades de desarrollo y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En ese sentido, se ilustra el gran potencial de la tecnología de cadenas de bloques para contribuir al desarrollo sostenible. Sin embargo, hasta la fecha, la mayor parte de la innovación se ha centrado en las aplicaciones financieras y en la especulación con los criptoactivos. Esta situación, combinada con la falta de regulación y la rapidez de la innovación, propicia la aparición de burbujas financieras y de su correspondiente estallido. La tecnología de cadenas de bloques puede ser una tecnología clave en un nuevo paradigma tecnológico de creciente automatización e integración de los mundos físico y virtual, junto con tecnologías como la inteligencia artificial, la robótica y la edición génica. Momentos similares en revoluciones tecnológicas anteriores ofrecieron ventanas de oportunidad para que algunos países en desarrollo recuperaran el terreno perdido y para que otros se adelantaran. Por lo tanto, los Gobiernos y otras partes interesadas de los países en desarrollo deberían tratar de fortalecer los sistemas de innovación para orientar la innovación de la tecnología de cadenas de bloques hacia aplicaciones inclusivas y sostenibles y posicionar estratégicamente a sus países para que se beneficien de esta nueva ola de cambio tecnológico.



Introducción

1. En su 23^{er} período de sesiones, en mayo de 2020, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas seleccionó “Aprovechamiento de la cadena de bloques para el desarrollo sostenible: perspectivas y desafíos” como uno de sus temas prioritarios para el lapso interperíodos 2020-2021.
2. En una economía y una sociedad cada vez más digitalizadas, la seguridad y la rendición de cuentas en relación con las transacciones de datos son fundamentales para generar confianza y permitir innovaciones revolucionarias en el mundo digital. En este sentido, la tecnología de cadenas de bloques podría cambiar las reglas del juego, pues posee el potencial de revolucionar procesos que van desde las finanzas hasta la industria farmacéutica, pasando por los servicios públicos, la labor humanitaria y la ayuda al desarrollo. La tecnología de cadenas de bloques sirve como tecnología de base para las criptomonedas, permitiendo transacciones abiertas (entre pares), seguras y rápidas. La aplicación de la tecnología de cadenas de bloques se ha ampliado para incluir diversas transacciones financieras (por ejemplo, pagos en línea y plataformas de cambio), la Internet de las cosas, los sistemas de salud y las cadenas de suministro.
3. Sin embargo, los problemas asociados a la escalabilidad, las preocupaciones sobre la privacidad, las normas reguladoras inciertas y las dificultades que plantea la integración de la tecnología en las aplicaciones existentes son algunas de las posibles limitaciones del mercado. También existe el riesgo de que el potencial de la tecnología de cadenas de bloques para resolver problemas de desarrollo haya sido exagerado por sus primeros usuarios y por los medios de comunicación que escriben sobre la tecnología, y que no sea tan aplicable para los países en desarrollo y los países menos adelantados.
4. La secretaría de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo organizó un coloquio entre períodos de sesiones del 17 al 22 de enero de 2021 para comprender mejor este tema y ayudar a la Comisión en las deliberaciones de su 24^o período de sesiones. El presente informe se basa en el documento temático preparado por la secretaría de la Comisión, las conclusiones y recomendaciones del coloquio entre períodos de sesiones, los estudios de casos de países aportados por los Estados miembros de la Comisión, la bibliografía pertinente y otras fuentes¹.

I. La tecnología de cadenas de bloques

5. La tecnología de cadenas de bloques se inventó para crear el bitcóin y sirve como tecnología de base para otras criptomonedas, permitiendo transacciones seguras y entre pares registradas en un libro de contabilidad distribuido (es decir, registros de transacciones distribuidos electrónicamente)². La tecnología de cadenas de bloques implementa un libro de contabilidad distribuido seguro mediante una combinación de bloques de datos, criptografía y un algoritmo para que los nodos de la red “lleguen a un consenso” sobre las transacciones (véase la figura).
6. Mientras que la red bitcóin solo registra las transacciones de criptomonedas, las tecnologías de cadenas de bloques de segunda generación, como Ethereum³, amplían el uso

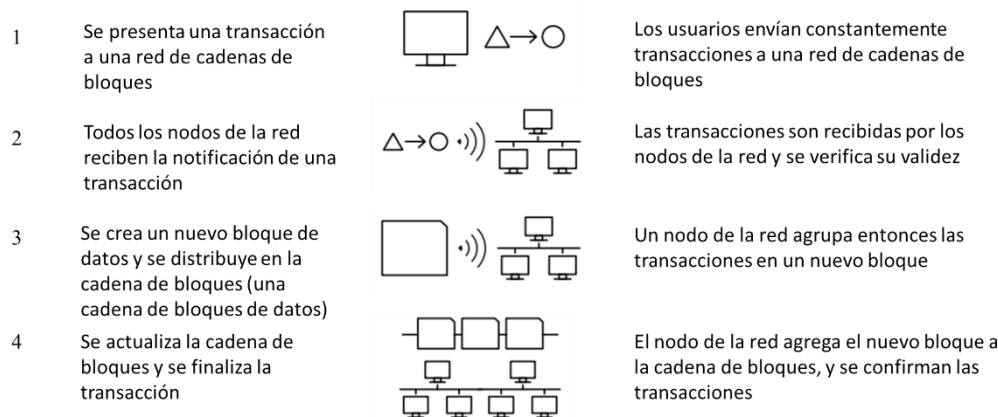
¹ El documento temático y las contribuciones citadas en este informe est n disponibles en <https://unctad.org/meeting/cstd-2020-2021-inter-sessional-panel>. Se agradecen las contribuciones de los Gobiernos de Austria, Bélgica, Cuba, Finlandia, Ir n (República Islámica del), Kenya, Letonia, Portugal, Rumania, la Federación de Rusia, la Arabia Saudita, Suiza, Tailandia, Turquía y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, así como de la Comisión Económica para Europa, la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico, la Comisión Económica y Social para Asia Occidental, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el Centro de Comercio Internacional, la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, el Programa Mundial de Alimentos y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

² S. Nakamoto, 2008, Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. White paper, disponible en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

³ <https://ethereum.org/en/>.

de la tecnología de cadenas de bloques registrando “contratos inteligentes”⁴ en el libro de contabilidad, que se ejecutan automáticamente cuando se cumplen las condiciones del contrato. Los últimos avances están liderados por consorcios de empresas y otras partes interesadas, como Hyperledger, Enterprise Ethereum Alliance y R3, para subsanar las deficiencias de anteriores implementaciones de la tecnología de cadenas de bloques, como el rendimiento, la escalabilidad y la interoperabilidad.

Cómo funciona la tecnología de cadenas de bloques



Fuente: UNCTAD, basado en Red de Innovación de las Naciones Unidas (2019), *A practical guide to using blockchain within the United Nations*, disponible en <https://atrium.network/guide>.

A. Aplicaciones y tendencias

7. Según algunas estimaciones, el mercado de soluciones y aplicaciones de tecnología de cadenas de bloques se elevó a aproximadamente 708 millones de dólares de los Estados Unidos en 2017; se prevé que superará los 60.000 millones de dólares en 2024⁵. La tecnología de cadenas de bloques puede utilizarse esencialmente en cualquier aplicación. Actualmente, los usos más destacados son los pagos en línea, las finanzas, el comercio internacional y las cadenas de valor mundiales.

1. Criptomonedas, *tokens* y pagos en línea

8. El primer uso y la aplicación más conocida de la tecnología de cadenas de bloques es la creación de criptomonedas y sistemas de pago en línea con transacciones rápidas, de bajo costo y seguras y sin intermediarios. Además de criptomonedas como el bitcóin, la libra y el monero, las criptomonedas también incluyen *tokens* de protocolo (por ejemplo, el éter), *tokens* de utilidad, *tokens* de valores (por ejemplo, criptoactivos y criptobonos), *tokens* de activos naturales, criptodivisas y criptomonedas estables.

9. En octubre de 2020 había más de 1.000 criptomonedas. Muchas siguen teniendo una capitalización de mercado insignificante. Solo 46 criptomonedas tenían una capitalización de mercado superior a 100 millones de dólares, y 17 tenían una capitalización de mercado superior a 1.000 millones de dólares. La capitalización total de las 100 criptomonedas más valoradas era de 330.000 millones de dólares, de las cuales el bitcóin representaba 200.000 millones⁶.

10. El número de transacciones de bitcoines al día era de más de 300.000 en octubre de 2020⁷; 25 millones de direcciones de bitcóin (electrónicas) tenían bitcoines a finales

⁴ Contratos implementados por código informático que se ejecutan automáticamente en la cadena de bloques cuando se cumplen las condiciones.

⁵ <https://www.marketwatch.com/press-release/blockchain-market-size-analytical-overview-demand-trends-and-forecast-to-2024-2019-04-05>.

⁶ <https://coinmarketcap.com/>.

⁷ <https://www.blockchain.com>.

de 2018⁸. A modo de comparación, la empresa de tarjetas de crédito Visa gestiona más de 5,6 billones de transacciones al día, y en 2018 había 3.300 millones de tarjetas Visa en todo el mundo⁹.

2. Finanzas descentralizadas

11. Las finanzas descentralizadas son una esfera de rápida innovación. Se entiende por finanzas descentralizadas los instrumentos financieros basados en la tecnología de cadenas de bloques implementada a través de contratos inteligentes. En noviembre de 2020, DeFiPrime.com, medio de comunicación para la comunidad de las finanzas descentralizadas, enumeraba 251 proyectos de finanzas descentralizadas. La capitalización de mercado de los 100 principales *tokens* de finanzas descentralizadas era de 12.700 millones de dólares, y el valor de mercado de los diez principales *tokens* de finanzas descentralizadas era de 9.100 millones de dólares, o el 71 % del total¹⁰.

12. Los usuarios han demostrado confianza al colocar una cantidad cada vez mayor de fondos en contratos inteligentes que sustentan el ecosistema de las finanzas descentralizadas, lo que indica una creciente confianza en estas nuevas herramientas financieras. A finales de 2020 se habían invertido 11.060 millones de dólares en proyectos de finanzas descentralizadas, y los diez principales proyectos representaban el 94 % del total¹¹.

3. Comercio internacional

13. En el comercio internacional, el uso de contratos inteligentes permite la emisión automática, rápida y oportuna de facturas, permisos, licencias y certificados aduaneros generados tras el pago de tasas y derechos. Esto puede reducir los costos administrativos, el tiempo de despacho de los envíos y la posibilidad de corrupción.

14. Numerosas empresas y Gobiernos están formando alianzas para implantar la tecnología de cadenas de bloques en el comercio internacional. La Global Shipping Business Network¹² ya ha empezado a poner a prueba la tecnología para aumentar la eficiencia¹³. Tradelens¹⁴, el consorcio liderado por IBM y Maersk de las principales empresas del sector naviero y marítimo, ha probado con éxito un conocimiento de embarque electrónico¹⁵. Estas iniciativas están aumentando rápidamente, con más líderes de la industria naviera y marítima colaborando para aumentar la eficiencia.

4. Cadenas de valor

15. La tecnología de cadenas de bloques puede mejorar la transparencia, la trazabilidad y la fiabilidad de las cadenas de valor mundiales. Varias pruebas de concepto exitosas indican que la tecnología de cadenas de bloques probablemente conducirá a transformaciones disruptivas que van desde el ahorro de costos y el aumento de la eficiencia hasta nuevos modelos operativos. Dos aplicaciones prometedoras son el seguimiento de las mercancías a lo largo del proceso de producción y entrega, para garantizar la calidad y la autenticidad, y el cumplimiento automatizado de las normas de transporte y comercio. Por ejemplo, la solución de tecnología de cadenas de bloques de Walmart, que utiliza IBM Hyperledger Fabric, ha reducido el tiempo de seguimiento del origen de los mangos de siete días a 2,2 segundos y ha promovido una mayor transparencia en toda la cadena de suministro de alimentos de Walmart¹⁶.

⁸ <https://blog.chainalysis.com/reports/bitcoin-addresses>.

⁹ <https://usa.visa.com/dam/VCOM/download/corporate/media/visanet-technology/aboutvisafactsheet.pdf>.

¹⁰ <https://coinmarketcap.com/defi/>.

¹¹ <https://defipulse.com>.

¹² <https://www.cargosmart.ai/en/solutions/global-shipping-business-network/>.

¹³ <https://smartmaritimenetwork.com/2019/07/16/global-shipping-business-network-agreements-signed/>.

¹⁴ <https://www.tradelens.com/>.

¹⁵ <https://worldmaritimenews.com/archives/277649/cma-cgm-msc-to-become-members-of-tradelens-blockchain-platform/>.

¹⁶ R. Kamath, 2018, Food traceability on blockchain: Walmart's pork and mango pilots with IBM, *The Journal of British Blockchain Association* 1(1):1–12.

B. Sistema de innovación de la tecnología de cadenas de bloques

16. El sistema de innovación de las cadenas de bloques es más internacional que el de otras tecnologías de vanguardia, como la inteligencia artificial. Las innovaciones de la tecnología de cadenas de bloques se deben a programadores de países desarrollados y países en desarrollo, a plataformas de cambio de monedas en varios mercados, a la “criptominería” (distribuida por todo el mundo) —en lugares con recursos energéticos de bajo costo— y a una base de usuarios de comerciantes minoristas e instituciones financieras de todo el mundo¹⁷. El hecho de que la innovación de la tecnología de cadenas de bloques se haya dirigido principalmente a soluciones financieras y de pago contribuye aún más a la globalización del sistema de innovación de la tecnología de cadenas de bloques.

17. Una característica clave de este sistema es que muchas de las iniciativas de tecnología de cadenas de bloques utilizan programas informáticos de código abierto, gratuitos y fácilmente disponibles. Muchas de ellas están financiadas o reciben apoyo de fundaciones sin fines de lucro (Bitcoin Foundation, Ethereum Foundation, Libra Foundation y Blockchain Charity Foundation, entre otras).

18. Distintas empresas multinacionales que operan en sectores tradicionales también han entrado en este sector con diferentes iniciativas¹⁸. Dadas sus operaciones internacionales, estas empresas también contribuyen a la innovación y la implantación en todo el mundo de las aplicaciones de la tecnología de cadenas de bloques.

19. Se están creando nuevas organizaciones no gubernamentales e institutos de investigación especializados en la tecnología de cadenas de bloques; un ejemplo es el Blockchain Research Institute¹⁹, centro de estudio financiado por empresas internacionales y organismos públicos. Esto podría abrir la puerta a la integración de la tecnología en el trabajo de las organizaciones no gubernamentales y al aumento de la eficiencia en el sector de las organizaciones sin fines de lucro.

20. Un número cada vez mayor de universidades ha diseñado cursos específicamente para estudiar las cadenas de bloques. Varias empresas de tecnología de cadenas de bloques están colaborando con instituciones académicas en la investigación y desarrollo y el diseño de productos²⁰. Se prevé que surja un nuevo ecosistema cuyo núcleo estará integrado por universitarios, asesores, programadores, analistas financieros y criptoeconomistas.

C. Financiación de la innovación de la tecnología de cadenas de bloques

21. Una particularidad en el ecosistema de la tecnología de cadenas de bloques es el importante uso de la financiación colectiva para financiar las innovaciones. Las ofertas iniciales de monedas y otras formas innovadoras de financiación distribuida permiten obtener dinero rápidamente para la innovación de la tecnología de cadenas de bloques (y para la aparición de burbujas). Esto diferencia la innovación en tecnología de cadenas de bloques de la innovación en otras tecnologías que dependen en mayor medida de las fuentes de financiación tradicionales (por ejemplo, el capital riesgo).

22. Mediante las ofertas iniciales de monedas, un equipo de desarrolladores vende *tokens* para financiar el desarrollo de una solución. Normalmente, una parte de los *tokens* se distribuye entre el equipo de desarrollo y los inversores iniciales. Tras el desplome del precio del bitc oin en 2017, las ofertas iniciales de monedas fueron examinadas por los reguladores

¹⁷ Por ejemplo, véase T. Riasanow y otros., 2018, The generic blockchain ecosystem and its strategic implications, 24th Americas Conference on Information Systems; y T. Zalan, 2018, Born global on blockchain. *Review of International Business and Strategy*, 28(1):19–34.

¹⁸ Y. Chang, E. Iakovou y W. Shi, 2020, Blockchain in global supply chains and cross border trade: a critical synthesis of the state-of-the-art, challenges and opportunities, *International Journal of Production Research*, 58(7):2082–2099.

¹⁹ <https://www.blockchainresearchinstitute.org/>.

²⁰ Por ejemplo, véase Y. Wang y otros., 2019, A review of fast-growing blockchain hubs in Asia, *The Journal of The British Blockchain Association*, 2(2):83–98.

de los Estados Unidos de América, y se consideró que algunas de las ofertas iniciales de monedas infringían la normativa sobre valores²¹.

23. Más recientemente, otras formas de financiación descentralizada han aprovechado la valoración de las criptomonedas, como el bitcóin, para financiar el desarrollo de nuevas aplicaciones.

II. Impacto potencial de la tecnología de cadenas de bloques en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

24. Como cualquier tecnología, la tecnología de cadenas de bloques puede aplicarse en soluciones que contribuyan a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Existen varios ejemplos de este tipo de aplicaciones, tanto en países desarrollados como en países en desarrollo. Muchos de ellos están aún en fase piloto o se han implantado pero no se dispone aún de una evaluación de impacto:

- Meta 4 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 1 (igualdad de derechos a la propiedad, los servicios básicos, la tecnología y los recursos económicos). En Tailandia, en 2019, el Gobierno inició un proyecto de identidad digital para desarrollar una plataforma de identificación digital a nivel nacional utilizando la tecnología de cadenas de bloques para autenticar y verificar las identidades digitales de los ciudadanos tailandeses²².
- Meta 1 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 (poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad). El Programa Mundial de Alimentos ha creado la plataforma de entrega de vales “Building Blocks” para simplificar las transacciones con vales eliminando la necesidad de crear cuentas de custodia virtuales con proveedores de servicios financieros. La iniciativa benefició a 700.000 personas en 2020²³.
- Meta 4 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos y asegurar el abastecimiento de agua dulce). En Australia, el gobierno del estado de Nueva Gales del Sur construyó una prueba de concepto que utiliza la tecnología de cadenas de bloques para que el sistema de comercio de agua sea más fiable, transparente y eficiente de gestionar²⁴.
- Meta 3 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 (duplicar la mejora de la eficiencia energética). Una compa a eléctrica rusa ha puesto en marcha un proyecto piloto para utilizar la tecnología de cadenas de bloques en la medición de la energía eléctrica con el fin de garantizar la eficiencia del sistema y la transparencia en el intercambio de datos entre las compa as eléctricas y los consumidores²⁵.
- Meta 3 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 10 (garantizar la igualdad de oportunidades). El proyecto Connect del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) es una plataforma basada en la tecnología de cadenas de bloques para trazar un mapa de todas las escuelas del mundo y la conectividad de cada una de ellas que proporciona datos en tiempo real sobre la calidad de la conectividad a Internet de cada escuela²⁶.
- Meta 3 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 17 (movilizar recursos financieros para los países en desarrollo). El Reino Unido puso en marcha una plataforma basada en las cadenas de bloques para coordinar y rastrear la ayuda internacional mediante

²¹ <https://www.sec.gov/ICO>.

²² Contribución de Tailandia, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c30_B_Thailand_en.pdf.

²³ Contribución del Programa Mundial de Alimentos, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c41_B_WFP_en.pdf.

²⁴ <https://www.arup.com/projects/water-trading-with-blockchain>

²⁵ Contribución de la Federación de Rusia, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c25_B_Russia_en.pdf.

²⁶ <https://www.projectconnect.world>.

contratos inteligentes. Esta solución puede mejorar la velocidad global, el costo y la transparencia de los fondos en toda la cadena de suministro financiero²⁷.

25. En principio, no hay límites para la aplicación de la tecnología de cadenas de bloques en soluciones tecnológicas para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una aplicación de tecnología de cadenas de bloques bien diseñada puede ayudar a almacenar información, hacer un seguimiento de la cotización y automatizar reglas y contratos inteligentes²⁸.

26. Sin embargo, para examinar todo el impacto potencial de la tecnología de cadenas de bloques en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se requiere información suficiente, que no está disponible por el momento. Por ello, en el presente documento se utiliza un enfoque de futuro para analizar el impacto de la tecnología de cadenas de bloques con arreglo a diferentes hipótesis. También se analizan algunas posibles consecuencias imprevistas.

A. Hipótesis sobre el futuro

27. Esta sección se centra en cómo podrían materializarse las hipótesis sobre el futuro y en el impacto de cada una de ellas en el desarrollo sostenible. Estas hipótesis no son excluyentes entre sí y ponen de relieve las ideas que la sociedad en general tiene sobre la tecnología de cadenas de bloques en función de muchas facetas de la aplicación de la tecnología que aún están en fase inicial.

28. Un ejemplo del pasado es Internet. Una idea inicial que la sociedad tenía sobre la tecnología de Internet era que crearía una “aldea global” que generalizaría la equidad, la justicia y la democracia. Era una expectativa basada en las características técnicas de Internet (comunicación barata, instantánea y bidireccional). Sin embargo, no tenía en cuenta las consecuencias no deseadas, como la brecha digital, la desinformación y la privacidad y seguridad de los datos.

29. En la actualidad, la tecnología de cadenas de bloques está igualmente en su fase inicial. Hay muchas ideas diferentes sobre cómo se desarrollará, qué productos surgirán y cuáles serán las posibles consecuencias de su uso.

1. Hipótesis según la cual las aplicaciones descentralizadas superarán a las centralizadas

30. Con arreglo a esta hipótesis, la tecnología de cadenas de bloques se considera una herramienta para crear aplicaciones descentralizadas que sustituyan a las centralizadas (con bases de datos centralizadas), lográndose así una mayor seguridad y transparencia.

31. También se espera que los costos de las transacciones sean menores con las soluciones basadas en la tecnología de cadenas de bloques. Sin embargo, la tecnología no implica de por sí que los costos de transacción sean bajos. Por ejemplo, el “gas” (comisión) de la plataforma Ethereum, que los usuarios pagan para que los mineros registren las transacciones de los usuarios en una cadena de bloques, alcanzó niveles elevados en septiembre de 2020, y algunos usuarios pagaron 11 dólares por transacción²⁹. No está claro que las aplicaciones basadas en la tecnología de cadenas de bloques vayan a ser sistemáticamente más asequibles que las centralizadas.

32. Si efectivamente las aplicaciones descentralizadas superan a las centralizadas, ello podría tener un grave impacto negativo en el medio ambiente, debido al uso de la “prueba de trabajo” en la cadena de bloques como mecanismo de consenso, que es ineficiente desde el punto de vista energético, como se analiza más adelante.

²⁷ Contribución del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c34_B_UK_en.pdf.

²⁸ Red de Innovación de las Naciones Unidas, 2019, A practical guide to using blockchain within the United Nations, disponible en <https://atrium.network/guide>.

²⁹ <https://coijnournal.net/news/ethereum-price-eth-usd-eyes-400-as-miner-fees-hit-new-highs/>.

33. Hay varias heurísticas propuestas para guiar la decisión entre una base de datos tradicional y la tecnología de cadenas de bloques³⁰. Por lo general, la elección por defecto es la de las bases de datos centrales, y solo cuando el riesgo de las soluciones centralizadas es considerado demasiado alto por los usuarios, se propone una solución de cadenas de bloques.

34. Así, la cadena de bloques podría facilitar la innovación como contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible cuando permita soluciones que de otro modo no existirían como aplicaciones centralizadas. Sin embargo, los obstáculos para la aplicación de soluciones tecnológicas favorables a los Objetivos de Desarrollo Sostenible no suelen residir en las propias tecnologías, sino en el acceso a las mismas, así como en la disponibilidad, la asequibilidad, la concienciación, la accesibilidad y la capacidad de uso³¹.

35. En el caso de que las tecnologías de cadenas de bloques sustituyan a las centralizadas en las soluciones tecnológicas favorables a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el uso de las tecnologías de cadenas de bloques seguirá requiriendo un acceso universal a Internet, habilidades digitales y leyes y reglamentos relacionados con la privacidad y la seguridad de los datos, así como una electricidad fiable, asequible y procedente de fuentes que no contribuyan al cambio climático.

2. Hipótesis según la cual se desarrollarán aplicaciones para fomentar la inclusión financiera

36. Con arreglo a esta hipótesis, la tecnología de cadenas de bloques se considera una herramienta que permitirá a la gente tener acceso a los servicios financieros a bajo costo, bancarizando a los conectados pero no bancarizados, por ejemplo creando versiones con tecnología de cadenas de bloques de las transferencias digitales móviles y de los servicios de microcrédito que cobran comisiones más bajas.

37. Las aplicaciones móviles de transferencia digital, como M-Pesa en Kenya, tienen la ventaja de ser de bajo costo y fáciles de usar, y funcionan con aplicaciones móviles y una red distribuida de agentes que gestionan el cambio de efectivo a dinero digital. Las criptomonedas tienen una mayor barrera tecnológica de entrada.

38. Las criptomonedas más adecuadas para la inclusión financiera mantienen una relativa estabilidad de precios, las llamadas “criptomonedas estables”³². Si el precio de una criptomoneda fluctúa mucho, como en el caso del bitcoin, se vuelve inútil como medio de cambio.

39. Las finanzas descentralizadas pueden contribuir a la inclusión financiera creando versiones descentralizadas de la microfinanciación y otros mecanismos financieros inclusivos. Sin embargo, el sistema de innovación de las finanzas descentralizadas no se dirige actualmente a los no bancarizados; la inclusión no es uno de los motores de la innovación en esta esfera.

40. Para que la idea de la tecnología de cadenas de bloques como herramienta de inclusión financiera se haga realidad, deben impulsarse las innovaciones financieras inclusivas. Es poco probable que el sector privado lidere ese proceso, ya que tiende a concentrarse en las soluciones destinadas a los usuarios más ricos. Los Gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil y las organizaciones internacionales deben promover que los incentivos para la innovación se orienten a las finanzas inclusivas en lugar de a la especulación sobre la cotización de los criptoactivos en una “economía de casino”.

41. Aun en el supuesto de que las aplicaciones basadas en la tecnología de cadenas de bloques complementen otras versiones digitales de aplicaciones financieras inclusivas, no

³⁰ Por ejemplo, véase Red de Innovación de las Naciones Unidas, 2019, A practical guide to using blockchain within the United Nations, disponible en <https://atrium.network/guide>.

³¹ UNCTAD, 2021, *Technology and Innovation Report 2021: Catching Technological Waves – Innovation with Equity* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta E.21.II.D.8, Ginebra).

³² Una criptomoneda estable es una criptomoneda cuyo valor está vinculado de manera fija al de un activo estable, como una moneda fíat o el oro. Por lo tanto, es un activo que ofrece características de estabilidad de precios, ya que se compara con una cantidad conocida de un activo no sujeto a grandes fluctuaciones.

está claro cuán grande será su contribución más allá de lo que ya ofrecen esas otras aplicaciones financieras inclusivas.

3. Hipótesis según la cual aumentará la eficiencia en las transacciones digitales internacionales

42. Con arreglo a esta hipótesis, se considera que el papel principal de la tecnología de cadenas de bloques es aumentar la eficiencia en las transacciones digitales internacionales, reduciendo los costos de las remesas y las transacciones de pago en las cadenas de suministro y aumentando el comercio electrónico.

43. En el primer trimestre de 2019, el costo medio mundial del envío de una remesa era del 7 % del importe total, y podía llegar al 10 % en muchos países de África y Estados insulares del Pacífico³³. Las aplicaciones móviles de transferencia digital no son una solución para las transacciones internacionales, dado que únicamente suelen ser válidas para las transacciones en la moneda fiat local. Las criptomonedas pueden reducir tanto el tiempo de transacción como los costos de las remesas y presionar a los canales tradicionales para que ofrezcan precios competitivos.

44. Si efectivamente las cadenas de bloques aumentan la eficiencia en los pagos internacionales y las transacciones digitales, el uso de la tecnología de cadenas de bloques podría impulsar el comercio. Quién se beneficiará de ese aumento del comercio dependerá de muchos otros factores, como la estructura productiva de los países y las políticas adoptadas para aprovechar el comercio como contribución al desarrollo. El aumento del comercio no cambia automática o necesariamente la estructura de una economía. Si la mayoría de los habitantes de los países en desarrollo de bajos ingresos siguen viviendo de la agricultura de subsistencia y de los servicios con bajos salarios debido a la falta de políticas que fomenten la transformación estructural, es probable que los beneficios del aumento del comercio solo se traduzcan en precios más bajos para los clientes extranjeros³⁴. No cabe esperar que el impacto de la tecnología de cadenas de bloques en el desarrollo sostenible según esta hipótesis sea significativo.

4. Hipótesis según la cual las criptomonedas sustituirán al dinero fiat

45. Con arreglo a otra idea existente sobre la tecnología de cadenas de bloques, las criptomonedas complementarán o sustituirán a las monedas fiat. La eficacia de las criptomonedas como medio de cambio, reserva de valor y unidad de cuenta determinaría las perspectivas de las criptomonedas como sustituto del dinero fiat.

46. Algunas criptomonedas sirven como medio de cambio, pero tanto en términos de transacciones realizadas como de número de usuarios, las criptomonedas están lejos de desafiar el uso dominante de las monedas soberanas, y ningún Gobierno las acepta como moneda de curso legal.

47. La función de una criptomoneda como reserva de valor depende de los mecanismos existentes para regular su oferta. Si se crea demasiada criptomoneda (más rápido que el aumento medio de la productividad de los sectores de la economía), perderá su valor. Si no se crea suficiente, la gente preferirá no utilizarla para las transacciones cotidianas, ya que podrá revalorizarse mucho más en el futuro. Tomando el bitcóin como ejemplo, el 22 de mayo de 2010 se registró la primera transacción en el mundo real en la que el bitcóin cumplió la función de medio de cambio al comprar dos pizzas por 10.000 bitc ines³⁵, que equivalen a más de 560 millones de dólares en febrero de 2021.

³³ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/04/08/record-high-remittances-sent-globally-in-2018>.

³⁴ UNCTAD, 2019, *The Least Developed Countries Report 2019: The Present and Future of External Development Finance – Old Dependence, New Challenges* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta E.20.II.D.2, Ginebra); UNCTAD, 2018, *The Least Developed Countries Report 2018: Entrepreneurship for Structural Transformation – Beyond Business as Usual* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta E.18.II.D.6, Nueva York y Ginebra).

³⁵ <https://www.coindesk.com/bitcoin-pizza-day-celebrating-pizza-bought-10000-btc>.

48. Para cumplir la función de unidad de cuenta, el valor del dinero debe ser estable a lo largo del tiempo; las fluctuaciones repentinas y frecuentes del valor del dinero disminuyen su uso como unidad de cuenta.

49. Si una criptomoneda se adopta de forma generalizada, permitiendo que sustituya al dinero fiat, el impacto en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se produciría mediante el efecto en la política monetaria. Las decisiones de las entidades privadas sobre la oferta monetaria de las criptomonedas podrían afectar a la capacidad de los bancos centrales para aplicar políticas monetarias como la gestión de la oferta monetaria y los tipos de interés. Las criptomonedas estables con expansión a nivel mundial exponen a los Estados pequeños y económicamente débiles a riesgos macroeconómicos si sustituyen a la moneda nacional de un país.

50. Los bancos centrales han empezado a crear sus propias monedas digitales. China ha empezado a crear una moneda digital del banco central, y se han iniciado proyectos piloto en unas pocas ciudades³⁶. El Banco Central Europeo también está estudiando el lanzamiento de su propio euro digitalizado³⁷.

5. Hipótesis según la cual las cadenas de bloques se convertirán en la “nueva Internet”

51. Otra idea actual sobre la tecnología de cadenas de bloques es que llegará a ser una tecnología de uso general a un nivel comparable a Internet. La tecnología de cadenas de bloques se convertiría de ese modo en la “Internet del valor”.

52. Se prevé que la tecnología de cadenas de bloques reduzca los costos de las transacciones y cree mercados que no requieran la elaboración y aplicación de reglas por un tercero de confianza³⁸. Sin embargo, con la tecnología de cadenas de bloques, la confianza se traslada simplemente de un tercero a otro: la gente deberá confiar en el buen funcionamiento de las plataformas de cambio de criptomonedas y en los programadores que codifican las aplicaciones basadas en la tecnología de cadenas de bloques y los contratos inteligentes. Esa confianza se logra fuera de la tecnología de cadenas de bloques mediante una auditoría de la reputación, el código y los contratos inteligentes, entre otras cosas.

53. Otra forma de ver la tecnología de cadenas de bloques como la nueva Internet es considerarla una parte de las tecnologías que conforman la “Industria 4.0” (como la inteligencia artificial, los robots, la Internet de las cosas, etc.). Así, la tecnología de cadenas de bloques se encuentra en el período de instalación de una nueva “revolución tecnológica”, y la rápida innovación y el insuficiente conocimiento sobre el potencial real de la tecnología de cadenas de bloques tienden a crear un afán de inversión en la nueva tecnología. El resultado es la especulación y la aparición de tácticas basadas en la idea de que el “dinero crea dinero”, y la disociación gradual de la economía real y el sector financiero, que finalmente se traduce en burbujas y crisis financieras³⁹.

54. La forma en que la innovación de la tecnología de cadenas de bloques se autofinancia podría acelerar este proceso y crear una serie de burbujas financieras propias a dicha innovación. Por ejemplo, podría decirse que hasta 2017 hubo un período de instalación de la tecnología de cadenas de bloques centrado en las criptomonedas (especialmente el bitcóin). El frenesí generado con respecto a la nueva tecnología alimentó la burbuja del bitcóin de 2017. La aparición de plataformas de tecnología de cadenas de bloques, como Ethereum, contratos inteligentes y finanzas descentralizadas podría crear las condiciones para un nuevo frenesí y una posible burbuja. Los reguladores podrían encontrarse constantemente a rebufo, tratando siempre de entender cómo lidiar con la última burbuja mientras ya está gestándose una nueva.

³⁶ http://www.xinhuanet.com/english/2020-05/26/c_139089462.htm.

³⁷ <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2020/html/ecb.pr201002~f90bfc94a8.en.html>.

³⁸ C. Berg, S. Davidson y J. Potts, 2020, *Understanding the Blockchain Economy: An Introduction to Institutional Cryptoeconomics*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham (Reino Unido).

³⁹ C. Perez, 2002, *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham (Reino Unido).

55. Una nueva “revolución tecnoeconómica” impulsada por las cadenas de bloques y otras tecnologías de la “Industria 4.0” también ofrece una ventana de oportunidad para que algunos países recuperen el terreno perdido y otros se adelanten, pero solo si pueden diversificar estratégicamente sus economías en los sectores asociados al nuevo paradigma. Recuperar el terreno perdido permitiría aumentar los ingresos reales y los ingresos del Estado que podrían utilizarse para avanzar con mayor rapidez hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

B. Posibles consecuencias no deseadas

56. En el marco de las hipótesis señaladas, algunas posibles consecuencias no deseadas requieren una atención inmediata:

a) El alto consumo de energía es una de las principales consecuencias no deseadas de la tecnología de cadenas de bloques (especialmente el bitcóin). Según las estimaciones, en 2020 los usuarios de bitcoins consumieron tanta energía como Suiza, y el consumo ha ido creciendo en los últimos a os⁴⁰. Dicho consumo genera emisiones de dióxido de carbono que suponen una amenaza para el medio ambiente. También existe una considerable variación en el consumo de energía debido al número de transacciones. Por ejemplo, el consumo de energía alcanzó por primera vez su punto máximo durante el *boom* de las criptomonedas de 2017⁴¹.

b) Las criptomonedas son especialmente atractivas para los delincuentes, que pueden aprovechar sus características de semianonimato y descentralización para sus actividades de blanqueo de dinero, recaudación ilegal de fondos y piratería informática, así como para aprovecharse de las personas vulnerables y de las que no tienen muchos conocimientos digitales. Según las estimaciones, la parte de las actividades ilícitas que utilizaron criptomonedas aumentó en 2019, alcanzando el 1,1 % del total (alrededor de 11.000 millones de dólares)⁴². A medida que evolucione la tecnología de cadenas de bloques, es probable que las actividades delictivas que utilizan criptomonedas sigan aumentando, tanto en volumen como en sofisticación tecnológica.

c) La desigualdad entre los poseedores de criptomonedas es alta. La mitad de las direcciones de bitcóin tienen menos de 0,01 bitcoins, y casi el 90 % tienen menos de 1 bitcoin; el 95 % de los bitcoins está en manos de solo el 3 % de las direcciones⁴³.

III. Aprovechamiento de la cadena de bloques para el desarrollo sostenible

57. En las siguientes secciones se sugieren medidas que los países con diferentes niveles de desarrollo podrían adoptar para fortalecer sus sistemas nacionales de innovación y aprovechar la tecnología de cadenas de bloques para el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta que cada sistema de innovación tiene características que requieren consejos específicos.

A. Países en desarrollo de ingreso bajo y medio-bajo

58. Los países en desarrollo de ingreso bajo y medio-bajo suelen tener servicios de Internet deficientes y costosos y carecer de conocimientos digitales especializados, lo que dificulta la implantación de la tecnología de cadenas de bloques. Para aprovechar la tecnología de cadenas de bloques se necesita inicialmente mejorar las infraestructuras y las competencias digitales. Los Gobiernos deberían fomentar la innovación y crear oportunidades de desarrollo de habilidades mediante proyectos piloto para poner en marcha la difusión de las cadenas de bloques.

⁴⁰ <https://cbeci.org/>.

⁴¹ Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index, disponible en <https://cbeci.org/>.

⁴² <https://go.chainalysis.com/2020-Crypto-Crime-Report.html>.

⁴³ <https://bitinfocharts.com/top-100-richest-bitcoin-addresses.html>.

Identificar y formar grupos de expertos en cadenas de bloques

59. Los Gobiernos podrían identificar a expertos en derecho y tecnología del mundo académico y de la industria e invitarlos a formar parte de un consejo asesor que contribuya al proceso de regulación y a las estrategias para atraer talento técnico e inversiones en proyectos de cadenas de bloques. Por ejemplo, Sudáfrica ha creado la South African National Blockchain Alliance, integrada por representantes del Estado, la industria y el mundo de la investigación, para desarrollar la implantación de las cadenas de bloques en el contexto nacional⁴⁴.

Invertir en instituciones de investigación y programas de posgrado

60. Las universidades deberían mejorar la formación en criptografía, estructuras de datos y otros campos relacionados con la tecnología de cadenas de bloques. Las instituciones de investigación pueden reforzar los vínculos entre la investigación, los jóvenes talentos y la industria. Por ejemplo, Austria y Malasia han creado institutos de investigación para proporcionar un entorno de bajo riesgo que permita a las empresas y los investigadores experimentar con soluciones de cadenas de bloques, y Daegu (República de Corea) destinó 6 millones de dólares a la educación en cadenas de bloques e inteligencia artificial⁴⁵. Las subvenciones, las becas y los galardones pueden inspirar el desarrollo del talento y ayudar a las universidades a formar profesionales cualificados.

Establecer asociaciones, laboratorios, incubadoras y consultorías para la industria de las cadenas de bloques

61. Las asociaciones y los laboratorios nacionales de cadenas de bloques pueden contribuir a la innovación en la materia creando capacidad en cuanto a las implicaciones tecnológicas y políticas, los impactos económicos y los marcos regulatorios. El Instituto de Criptografía de la Universidad de La Habana, la Blockchain Association de Kenya y la Blockchain Association de Letonia promueven la investigación y la implantación nacional de la tecnología de cadenas de bloques⁴⁶. Los servicios técnicos, organizativos y de gestión pueden contribuir al desarrollo inicial de la tecnología de cadenas de bloques en los sectores público y privado. En Rumania, Modex Blockchain Labs ofrece un mercado de contratos inteligentes, herramientas comunitarias para desarrolladores y soluciones de bases de datos de cadenas de bloques para empresas⁴⁷.

Establecer programas piloto para fomentar la confianza en la tecnología de cadenas de bloques

62. Los programas piloto de servicios públicos brindan la oportunidad de experimentar con las soluciones de cadenas de bloques, demostrar su valor y desarrollar conocimientos institucionales. Por ejemplo, Georgia, Ghana y la India se están dedicando a incorporar bases de datos de registro de la propiedad basadas en cadenas de bloques dentro de sus sistemas de registro de la propiedad existentes; Kenya ha puesto en marcha su primer bono minorista basado en cadenas de bloques y contratos inteligentes (M-Akiba), un bono del Estado que puede comprarse sin tener una cuenta bancaria; Turquía está ejecutando un proyecto sobre el

⁴⁴ <https://cointelegraph.com/news/south-african-national-blockchain-alliance-holds-online-launch>.

⁴⁵ <https://www.coindesk.com/austrian-government-backs-new-blockchain-research-institute/>; <https://www.coinspeaker.com/magic-with-mba-has-launched-blockchain-researcher-lab-program-in-malaysia/>; <https://cointelegraph.com/news/this-south-korean-city-is-spending-millions-to-turn-people-into-blockchain-experts>.

⁴⁶ Contribuciones de Cuba, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c04_HB_Cuba_es.pdf; Kenya, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c17_HB_Kenya_en.pdf; y Letonia, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c21_B_Latvia_en.pdf.

⁴⁷ Contribución de Rumania, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c24_HB_Romania_en.pdf; <https://modex.tech/>.

uso de la tecnología de cadenas de bloques en los sistemas de identificación digital; y Uganda ha establecido una zona franca dedicada a las cadenas de bloques y las nuevas tecnologías⁴⁸.

B. Países en desarrollo de ingreso medio-alto

63. Los países en desarrollo de ingreso medio-alto suelen contar con los fundamentos técnicos y los recursos humanos necesarios para una rápida adopción tecnológica. Lo complicado para muchos de estos países es conectar los sistemas de innovación nacionales con el sistema de innovación mundial. La rapidez de los cambios tecnológicos y la larga duración del desarrollo de capacidades requieren esfuerzos estratégicos para crear capacidad en tecnología de cadenas de bloques.

Establecer una estrategia nacional de cadenas de bloques

64. Se necesita una estrategia nacional sobre las cadenas de bloques para asegurar la planificación a largo plazo y el desarrollo coordinado en la que se defina la manera en que el Gobierno prevé que la tecnología contribuirá a las prioridades nacionales, se aclare la postura reguladora y se elimine la ambigüedad en cuanto al papel del sector público en el desarrollo de la tecnología. El proceso de elaboración de la estrategia permite a los Gobiernos y al sector privado trabajar juntos y facilitar la adopción de la tecnología de cadenas de bloques tanto en el sector público como en el privado. Muchos países incluyen la tecnología de cadenas de bloques en sus estrategias nacionales de innovación. Por ejemplo, en la Federación de Rusia, el desarrollo de la tecnología de cadenas de bloques forma parte del proyecto de tecnologías digitales incluido en el programa nacional de economía digital; en la Arabia Saudita, la hoja de ruta “Visión 2030” prevé la adopción de tecnologías avanzadas para contribuir al crecimiento económico y el desarrollo nacional, e incluye el establecimiento de un laboratorio de cadenas de bloques para mejorar la calidad de los servicios prestados por el Estado a los ciudadanos utilizando la tecnología; en el plan Tailandia 4.0, destinado a transformar el país en una economía basada en el valor e impulsada por la innovación, se definen las áreas de aplicación de las cadenas de bloques en el transporte y la logística, la banca y las finanzas y la identidad digital; y en Turquía, la Estrategia de Industria y Tecnología 2023 incluye el desarrollo de una infraestructura nacional de cadenas de bloques⁴⁹.

Establecer incubadoras, centros de innovación y redes de cadenas de bloques

65. Las incubadoras y las redes pueden acelerar la innovación en las cadenas de bloques, sentando las bases para crear conocimientos técnicos y acelerar el desarrollo de aplicaciones listas para las empresas. Las instituciones de investigación pueden impulsar los conocimientos generales sobre la tecnología de cadenas de bloques y la confianza en las aplicaciones conexas, y proporcionar un entorno propicio para la experimentación y las pruebas de diseño. Por ejemplo, el Japón, Malasia y Singapur han creado espacios de microsimulación regulatoria para poner a prueba los límites de la tecnología de cadenas de bloques, en particular las criptomonedas, y sus interacciones con otros sistemas digitales⁵⁰.

⁴⁸ M. Kaczorowska, 2019, Blockchain-based land registration: Possibilities and challenges, *Masaryk University Journal of Law and Technology*, 13(2):339–360; <https://www.m-akiba.go.ke>; contribución de Turquía, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c33_B_Turkey_en.pdf; www.unlock-bc.com/news/2019-09-17/uganda-announces-blockchain-freezone.

⁴⁹ Contribuciones de la Federación de Rusia, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c25_B_Russia_en.pdf; la Arabia Saudita, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c27_B_Saudi%20Arabia_en.pdf; Tailandia, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c30_B_Thailand_en.pdf; y Turquía, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c33_B_Turkey_en.pdf.

⁵⁰ <https://www.forbes.com/sites/japan/2019/06/26/japans-blockchain-sandbox-is-paving-the-way-for-the-fintech-future/#254e5ac93279>; https://www.researchgate.net/publication/338304841_Regulating_FinTech_Businesses_The_Malaysian_Experience; <https://www.mas.gov.sg/development/fintech/sandbox>; véase <https://cointelegraph.com/news/south-koreas-fintech-sandbox-creates-380-new-blockchain-jobs>.

Crear un grupo de trabajo especializado en las cadenas de bloques

66. Los grupos de trabajo multipartitos sobre las cadenas de bloques pueden contribuir a un mejor entendimiento técnico de los Gobiernos y a supervisar la evolución internacional, incluidas las prácticas reguladoras y las actividades criptoфинancieras potencialmente perjudiciales. Los grupos de trabajo también pueden verificar si el uso de la tecnología de cadenas de bloques es necesario para determinadas tareas y si existen formas más fáciles de realizarlas. Algunos países han creado grupos de trabajo como el de la federación de bancos del Brasil, que se encarga de examinar la tecnología de cadenas de bloques y su impacto en el sector bancario⁵¹.

Establecer directrices y principios sobre la tecnología de cadenas de bloques

67. Las autoridades públicas pueden elaborar mejores prácticas y principios para guiar la integración de la tecnología de cadenas de bloques, ayudando a definir las operaciones que pueden beneficiarse de las soluciones basadas en las cadenas de bloques y aquellas para las que los servicios digitales tradicionales son más adecuados. Los principios rectores pueden dar una idea de la evolución futura del marco regulatorio, por ejemplo con respecto a las políticas sobre privacidad, interoperabilidad, criptomonedas, fiscalidad y contratos inteligentes.

Establecer normas de interoperabilidad

68. El establecimiento de normas comunes de cifrado y datos puede facilitar la interoperabilidad y crear sistemas en que los servicios de cadenas de bloques puedan trabajar juntos para proporcionar mejores prestaciones, reducir los obstáculos a la participación de nuevas iniciativas y fomentar la inversión en la tecnología. Sin embargo, el establecimiento de normas demasiado rígidas antes de que la tecnología se haya estabilizado puede dar lugar a costosas transiciones en el futuro. Los Gobiernos deben mantener un equilibrio entre la promoción del establecimiento de normas para una adopción más rápida y la flexibilidad para tener en cuenta los rápidos cambios tecnológicos.

Definir los principales casos de utilización y formar colaboraciones estratégicas

69. Los poderes públicos pueden definir las principales esferas en que las aplicaciones de cadenas de bloques pueden aportar un valor añadido real a través de los servicios públicos. Por ejemplo, en la India, el grupo de estudio Niti Aayog ha definido las esferas en que la tecnología de cadenas de bloques puede aprovechar la infraestructura digital pública nacional; y en Tailandia, la Oficina de los Tribunales de Justicia tiene la intención de utilizar las cadenas de bloques para gestionar la documentación de los tribunales y otra información judicial de aquí a 2021⁵². Las evaluaciones nacionales pueden definir posibles casos de utilización de la tecnología de cadenas de bloques y establecer etapas a corto y mediano plazo. Una vez definidos, los casos de utilización pueden ponerse en práctica con asociados que cuenten con conocimientos técnicos. Por ejemplo, IBM se está dedicando en la India y Sudáfrica a establecer sistemas de la cadena de suministro industrial basados en las cadenas de bloques⁵³. Las alianzas pueden aumentar la tasa de transferencia de conocimientos y ayudar a construir modelos exitosos de integración de la tecnología de cadenas de bloques. La implantación en los servicios públicos puede ser un indicador del respaldo institucional, generando interés y confianza en la tecnología de cadenas de bloques.

Establecer cauces de colaboración con la comunidad internacional

70. La creación y participación en foros en que los profesionales locales e internacionales puedan reunirse y dar a conocer su trabajo brinda oportunidades de colaboración y aprendizaje. Las ayudas para que los expertos en las cadenas de bloques, las autoridades y

⁵¹ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/02/brazils-beginning-blockchain-business.pdf>.

⁵² https://niti.gov.in/sites/default/files/2020-01/Blockchain_The_India_Strategy_Part_I.pdf; <https://dailyhodl.com/2020/08/22/thailand-judicial-system-planning-big-shift-to-blockchain-will-migrate-records-to-distributed-ledger/>.

⁵³ https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3265654; <https://www.engineeringnews.co.za/article/ibm-in-broad-partnership-to-develop-supply-chain-blockchain-2019-02-22>.

los expertos en la tecnología asistan a conferencias y oportunidades de formación pueden crear vínculos entre los sistemas de innovación locales y la comunidad internacional de las aplicaciones de cadenas de bloques. Los Gobiernos pueden crear becas para los estudiantes de las universidades nacionales y extranjeras que trabajan en las tecnologías de vanguardia. Estas iniciativas pueden ayudar a desarrollar la fuerza de trabajo profesional que puede aprovechar todo el potencial de la tecnología de cadenas de bloques.

C. Países desarrollados de ingreso alto

71. Los países desarrollados de ingreso alto tienen mayores niveles de capacidad tecnológica y regulatoria para crear un entorno favorable a las innovaciones en las cadenas de bloques. Sin embargo, muchas preguntas siguen sin respuesta —sobre la interoperabilidad, la escalabilidad, la privacidad, la transparencia y la regulación—, y la velocidad de cambio de la tecnología es tan rápida como inciertos son los resultados. Los Gobiernos deberían establecer marcos legales y regulatorios que permitan a la economía real y al público beneficiarse de la tecnología de cadenas de bloques al tiempo que se minimizan los riesgos y se protege a los usuarios.

Establecer un comité de desarrollo de las cadenas de bloques

72. Un comité de desarrollo de las cadenas de bloques puede servir de foro de alto nivel en el que los poderes públicos puedan comunicarse con las partes interesadas y definir sendas viables de desarrollo de las cadenas de bloques y aconsejar sobre proyectos públicos. En este sentido, es esencial adoptar un enfoque transdisciplinario en el que participen representantes de las ciencias sociales y de datos, la ingeniería, las autoridades políticas, los organismos reguladores, la industria y la sociedad civil.

Incentivar la innovación sostenible

73. Los Gobiernos pueden incentivar las innovaciones en las cadenas de bloques que contribuyan a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a hacer frente a las posibles consecuencias no deseadas de la tecnología. Las esferas clave de investigación son las siguientes: las implicaciones ambientales de las cadenas de bloques; los métodos y herramientas fáciles de usar para gestionar las claves privadas; y la utilización de la tecnología de cadenas de bloques en los sistemas de identidad descentralizada y de identidad autosoberana. Por ejemplo, en 2018, los Estados Unidos establecieron subvenciones de hasta 800.000 dólares para las empresas dedicadas a crear aplicaciones de cadenas de bloques que permiten luchar contra la falsificación⁵⁴.

Apoyar a las empresas emergentes y la creación de puestos de trabajo

74. Invirtiendo en la investigación, apoyando a las empresas emergentes, estableciendo becas académicas y organizando “hackatones” y talleres, los países de ingreso alto también pueden atraer y fomentar los sistemas nacionales de cadenas de bloques y desarrollar la futura fuerza de trabajo relacionada con las cadenas de bloques. Por ejemplo, Letonia ofrece incentivos a las empresas emergentes locales dedicadas a las cadenas de bloques mediante un sistema tributario flexible, ventajas fiscales para las empresas pioneras que necesiten financiación y visados especiales para que los fundadores se conviertan en residentes⁵⁵.

Establecer espacios de microsimulación regulatoria

75. Los espacios de microsimulación regulatoria son entornos especiales para poner a prueba una innovación bajo la supervisión de los organismos reguladores. La creación de ese espacio de simulación puede reducir las barreras de entrada, crear una red de apoyo a la innovación y mejorar las posibilidades de éxito de la implantación. Por ejemplo, Singapur ha creado el Centro Financiero Inteligente y ha invertido 225 millones de dólares para

⁵⁴ <https://www.coindesk.com/us-government-offering-up-to-800k-for-anti-forgery-blockchain-solutions>.

⁵⁵ Contribución de Letonia, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c21_B_Latvia_en.pdf.

desarrollar productos de tecnología financiera en un espacio de microsimulación⁵⁶. Este permite poner a prueba aplicaciones de tecnología criptofinanciera en un entorno controlado en el que la normativa legal no se aplica, lo que permite experimentar con nuevos productos.

IV. Apoyar la innovación en las cadenas de bloques al tiempo que se hace frente a los posibles riesgos

76. La gobernanza de la tecnología de cadenas de bloques es complicada, ya que el proceso de toma de decisiones debería implicar a quienes construyen la tecnología y a quienes finalmente la utilizan y se ven afectados por las decisiones⁵⁷. Los enfoques de gobernanza compartida pueden garantizar que se tengan en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas, formen parte o no del territorio geográfico del responsable soberano de la toma de decisiones⁵⁸.

77. La estandarización en la tecnología de cadenas de bloques ofrece una forma de mecanismo de autorregulación. Incentiva la innovación, garantiza la interoperabilidad y uniformiza la manera en que se entienden las soluciones a los problemas de seguridad, privacidad y resiliencia. Los defensores de este enfoque regulatorio afirman que puede crear normas provisionales y no vinculantes en un nuevo panorama, mientras que las formas más estrictas de legislación pueden ahogar la innovación o crear barreras de entrada. Se da por supuesto que la industria convergerá hacia la norma óptima para el bien de todas las partes interesadas. Sin embargo, la estandarización también puede convertirse en un área de disputa entre los innovadores y los usuarios de la tecnología.

78. La velocidad de los cambios tecnológicos plantea dificultades a las empresas y al sistema jurídico encargado de regular el mercado. Es necesario estudiar detenidamente si el sistema jurídico actual puede encajar o mitigar los riesgos legales que presentan los contratos inteligentes o si se deben realizar cambios para responder a la nueva tecnología.

79. A pesar de los rápidos avances tecnológicos, muchos aspectos de complejos acuerdos comerciales no se prestan a la automatización, en particular las cuestiones que necesitan del juicio humano y la resolución de controversias. Los intermediarios seguirán desempeñando un papel importante, tanto social como jurídicamente. En su calidad de guardianes, los organismos reguladores deben estar atentos a los casos de mala conducta de las plataformas digitales. La normativa debería centrarse en el deber de las plataformas de supervisar y verificar la información de sus proveedores.

A. Seguridad, privacidad y protección de datos

80. Al igual que con muchos servicios basados en Internet que operan en todo el mundo, los usuarios de las aplicaciones de cadenas de bloques pueden encontrarse dispersos en varias jurisdicciones. Por lo tanto, las normas de protección de datos de varias jurisdicciones se aplican a la utilización de la tecnología de cadenas de bloques.

81. Las diferentes jurisdicciones territoriales pueden tener diferentes leyes en vigor, y algunas están liderando la configuración de las futuras normas relativas a la seguridad, la privacidad y la protección de datos de la tecnología, como demuestra, entre otros, el Reglamento de la Unión Europea 2016/679, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, también conocido como “reglamento general de protección de datos”. Al ser la normativa más avanzada a nivel supranacional, es probable que se convierta en el referente legal en materia de privacidad y protección de datos en la economía digital. Sin embargo, no es fácil definir el papel y la responsabilidad legales de cada usuario y cómo se pueden aplicar las leyes de protección de datos. El reglamento general de protección de datos dispone que el responsable del tratamiento, es decir, la entidad que, sola o junto con otras, determina los

⁵⁶ <https://www.mas.gov.sg/development/fintech/regulatory-sandbox>.

⁵⁷ https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709713.

⁵⁸ https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2309772.

fines y medios del tratamiento de los datos personales, es responsable del cumplimiento del reglamento (artículo 4). En la economía de plataformas, con grandes intermediarios como Amazon y Google, es posible identificar al responsable del tratamiento, pero en las cadenas de bloques públicas no hay un punto central de control.

82. Dado que la tecnología de cadenas de bloques está llamada a tener un efecto disruptivo en los modelos de negocio existentes, es necesario seguir estudiando formas de regularla. Puesto que aún no se dispone de muchos casos concretos de implantación, es difícil prever todas las repercusiones que puede tener la tecnología en la sociedad y, por ende, cómo se regulará.

B. Normativas financieras

83. El enfoque normativo de la utilización de la tecnología de cadenas de bloques en los mercados financieros varía considerablemente entre los distintos países o jurisdicciones. Algunos elaboran normativas *ad hoc* adaptadas a la tecnología, como Malta, Gibraltar y el estado de Nueva York, y otros disponen que la normativa existente se aplica a las nuevas actividades, como Suiza. Además, unos pocos países tienen un enfoque más restrictivo, pues prohíben ciertas inversiones relacionadas con las cadenas de bloques, por ejemplo Argelia y el Estado Plurinacional de Bolivia. Muchos otros países aún no se han pronunciado al respecto.

84. Una consideración esencial es la necesidad de prevenir el riesgo sistémico en relación con las criptomonedas y los mercados financieros. Si los inversionistas acumulan deuda para comprar grandes cantidades de criptomonedas utilizando dinero fíat y se produce una devaluación en el tipo de cambio, se podrían producir impagos en la moneda fíat respectiva⁵⁹. Este riesgo sistémico puede verse acentuado por las actividades especulativas que crean burbujas de activos, como se vio en la última década con la criptomoneda bitc  n.

85. La fiscalidad es otra cuesti  n regulatoria que plantea varios interrogantes. La participaci  n de diferentes jurisdicciones fiscales crea una ambigüedad jur  dica. Surgen dudas sobre si las actividades de miner  a de criptomonedas constituyen un ingreso imponible o si debe aplicarse el impuesto sobre el valor a  nado a los servicios de miner  a prestados. En los Estados Unidos, el pago recibido a cambio de la miner  a de una moneda virtual se considera un ingreso imponible⁶⁰. Otros pa  ses, como el Canad   y Suecia, adoptan un enfoque similar, pero establecen diferentes tratamientos fiscales en funci  n de si la miner  a se clasifica como actividad de esparcimiento o profesional. Otra posibilidad es adoptar un tratamiento fiscal similar al de las inversiones en acciones o bonos⁶¹.

C. Normativas de propiedad intelectual

86. La relaci  n entre las cadenas de bloques y los derechos de propiedad intelectual puede verse desde dos puntos de vista: el del desarrollador y el del usuario. Aunque se basa en gran medida en programas inform  ticos de c  digo abierto, el desarrollo de aplicaciones basadas en las cadenas de bloques puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual. Los derechos de autor, las patentes y las marcas son importantes para la consolidaci  n o difusi  n de la tecnolog  a, y pueden frenar la innovaci  n limitando el acceso a los reci  n llegados o fomentar su difusi  n. Por lo tanto, es importante examinar de qu   forma los derechos de propiedad intelectual pueden contribuir de la mejor manera a la utilizaci  n y el desarrollo de nuevas aplicaciones de cadenas de bloques.

87. La tecnolog  a de cadenas de bloques puede proporcionar una protecci  n defensiva de los activos de propiedad intelectual, por ejemplo, probando los derechos de propiedad en los litigios, rastreando los productos originales y aumentando los ingresos de los autores y otros

⁵⁹ https://www.researchgate.net/publication/332641100_Blockchains_Smart_Contracts_Decentralised_Autonomous_Organisations_and_the_Law.

⁶⁰ <https://www.irs.gov/publications/p525>.

⁶¹ https://www.researchgate.net/publication/332641100_Blockchains_Smart_Contracts_Decentralised_Autonomous_Organisations_and_the_Law.

creadores, entre otros. También puede servir de libro de contabilidad descentralizado para las obras protegidas por derechos de autor. La utilización de contratos inteligentes con tecnología de cadenas de bloques aumenta la posibilidad de eliminar o reducir la necesidad de un registro de la propiedad intelectual, ya que no requieren la intervención de oficinas nacionales o regionales de propiedad intelectual.

88. La tecnología de cadenas de bloques ya opera en el sistema de propiedad intelectual, dado que el uso del código abierto se basa en la legislación sobre los derechos de autor, lo que permite el uso generalizado de las aplicaciones de cadenas de bloques. Las marcas y los logotipos de Ethereum y del bitcóin también se basan en una licencia abierta y pueden ser utilizados libremente por usuarios legítimos como las empresas que aceptan pagos en criptomonedas, lo que permite a diferentes actores entrar en los mercados⁶². La tecnología de cadenas de bloques podría ayudar a la gestión de la propiedad intelectual en la transferencia y comercialización de la tecnología, al permitir a los propietarios de patentes encontrar posibles licenciarios de conocimientos técnicos y secretos comerciales relacionados con una invención patentada.

89. Sin embargo, las cadenas de bloques también pueden permitir a los titulares de derechos adoptar medidas restrictivas, lo que podría influir negativamente en el desarrollo y la utilización de la tecnología de cadenas de bloques, en particular si se va a utilizar para prácticas anticompetitivas. También hay diferencias en las distintas jurisdicciones en cuanto a lo que puede protegerse bajo diferentes formas de propiedad intelectual utilizando la tecnología de cadenas de bloques. Por ejemplo, los programas informáticos pueden patentarse en los Estados Unidos pero no en la Unión Europea. Esto puede crear complejidades legales entre las diferentes regiones geográficas en las que operan las tecnologías de cadenas de bloques.

V. Colaboración internacional

A. Intercambiar conocimientos e información e investigar

90. Varios organismos de las Naciones Unidas han realizado investigaciones y análisis y reunido datos con respecto a las posibles repercusiones económicas y sociales y las respuestas de los poderes públicos y los órganos regulatorios. La UNCTAD examinó el impacto de las tecnologías de vanguardia, incluidas las cadenas de bloques, en el *Informe sobre Tecnología e Innovación 2018* y en el *Informe sobre Tecnología e Innovación 2021*, que está dedicado al impacto en las desigualdades. La Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico ha revisado, recopilado y documentado ejemplos relativos a Asia y el Pacífico de los casos en que las cadenas de bloques han tenido el mayor impacto en el desarrollo. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual ha estudiado el uso de la tecnología de cadenas de bloques para proteger los derechos de propiedad intelectual.

B. Ayudar a establecer directrices, normas y estándares

91. Cada vez es más necesario proporcionar orientaciones, formación, reglas internacionales y normas para garantizar una adopción justa y responsable de la tecnología en los países en desarrollo. Algunas iniciativas han comenzado a ocuparse de aspectos específicos de esta cuestión, como las directrices del Centro de las Naciones Unidas de Facilitación del Comercio y las Transacciones Electrónicas sobre la interoperabilidad de los intercambios de mensajes entre las soluciones basadas en cadenas de bloques y el Comité Técnico 307 de la Organización Internacional de Normalización, que se ocupa de la

⁶² https://www.researchgate.net/publication/332641100_Blockchains_Smart_Contracts_Decentralised_Autonomous_Organisations_and_the_Law.

normalización de las tecnologías de cadenas de bloques y de los libros de contabilidad distribuidos⁶³.

C. Fomentar la capacidad de los Gobiernos para desempeñar su papel en el sistema de las cadenas de bloques, incluida su capacidad de supervisión

92. Las organizaciones internacionales pueden ayudar a los países en desarrollo a fomentar sus capacidades nacionales para participar en la innovación de las cadenas de bloques. A este respecto, la UNCTAD ofrece una serie de actividades de cooperación técnica y fomento de la capacidad que pueden integrar la innovación de las cadenas de bloques, como los exámenes de las políticas de ciencia, tecnología e innovación; las evaluaciones rápidas de la preparación para el comercio electrónico; y los exámenes de las políticas de información y tecnología. La Comisión Económica para Europa tiene un proyecto activo centrado en la mejora de la transparencia y la trazabilidad en el sector de la confección y el calzado a través de la tecnología de cadenas de bloques y, junto con la Organización Internacional del Trabajo y el Centro de Comercio Internacional, está poniendo en marcha un proyecto piloto con el fin de crear una identidad digital para la ropa de algodón conectándola a los certificados de sostenibilidad⁶⁴. La Comisión Económica y Social para Asia Occidental ha explorado la prestación de asesoramiento y apoyo a los Gobiernos en materia de tecnología de cadenas de bloques. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial ha elaborado un marco metodológico para evaluar el estado de preparación de una cadena de valor de productos básicos para adoptar la tecnología de cadenas de bloques.

D. Utilizar las cadenas de bloques en el sistema de las Naciones Unidas y transferir conocimientos y competencias a los Estados Miembros

93. El sistema de las Naciones Unidas ha elaborado recientemente proyectos basados en la tecnología de cadenas de bloques para mantenerse al día con los avances tecnológicos y aplicarlos a soluciones concretas en pro del desarrollo, como se indica a continuación:

a) Registros públicos. El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos ha puesto en marcha un sistema para registrar la propiedad de la tierra en un registro digital que sirva de base para otros servicios del Estado como el urbanismo, la participación ciudadana y la generación de ingresos⁶⁵;

b) Cadenas de suministro. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo está llevando a cabo un proyecto piloto en el que el comprador de una barra de chocolate recibe un *token* de impacto como descuento para otras compras o como donación a los productores de cacao para ampliar las plantaciones⁶⁶;

c) Finanzas digitales. La Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres y el Programa Mundial de Alimentos han utilizado las cadenas de bloques en los campamentos de refugiados para hacer un seguimiento del pago de las ayudas en efectivo. El proyecto coordina actualmente la entrega de asistencia alimentaria a más de 100.000 refugiados de la República Árabe Siria⁶⁷;

d) Inversión en empresas emergentes. El UNICEF creó el fondo de criptomonedas para invertir en empresas emergentes utilizando el bitc oin o el  eter,

⁶³ Contribución de la Comisión Económica para Europa, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c35_B_UNECE_en.pdf; <https://www.iso.org/committee/6266604.html>.

⁶⁴ <https://unece.org/trade/traceability-sustainable-garment-and-footwear>.

⁶⁵ <https://reliefweb.int/report/afghanistan/city-all-investing-sustainable-urbanization-afghanistan>.

⁶⁶ <https://www.fastcompany.com/90413242/this-new-blockchain-chocolate-bar-is-brought-to-you-by-the-un>.

⁶⁷ <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>.

proporcionando transparencia en cuanto al origen y destino del fondo y permitiendo al UNICEF aprovechar las donaciones en criptomonedas⁶⁸;

e) Financiación de pequeñas y medianas empresas. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial utiliza las cadenas de bloques en la Plataforma de Inversión de Impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, un fondo acelerador para simplificar las oportunidades financieras de las pequeñas y medianas empresas que avanzan hacia la economía circular⁶⁹;

f) Mapas de sostenibilidad. En 2019, el Centro de Comercio Internacional exploró el uso de la tecnología de cadenas de bloques para mejorar la visualización de la transparencia, la trazabilidad y la rendición de cuentas sobre las normas voluntarias de sostenibilidad⁷⁰.

94. Estos proyectos contribuyen a los objetivos del informe del Secretario General titulado “Hoja de ruta para la cooperación digital”, que incluyen la promoción de la confianza y la seguridad digitales y el suministro de bienes públicos digitales para lograr un mundo más equitativo.

95. La Red de Innovación de las Naciones Unidas ha creado un grupo de cadenas de bloques y la plataforma en línea Atrium para crear conciencia en el sistema de las Naciones Unidas y dar a conocer experiencias en la implantación de aplicaciones de cadenas de bloques⁷¹. Se ha creado una cadena de bloques de permisos privados subyacente para permitir el uso de Remix, herramienta de desarrollo e implantación de contratos inteligentes, y el suministro de *tokens* a través de la red Bounties⁷².

96. Desde mayo de 2019, el Centro de las Naciones Unidas de Facilitación del Comercio y las Transacciones Electrónicas dirige una mesa redonda interinstitucional de las Naciones Unidas titulada “Cadenas de bloques para los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, con el fin de poner al día a cada organismo sobre la labor en curso con respecto a la tecnología de cadenas de bloques e intercambiar conocimientos. La mesa redonda reúne a entidades como la Comisión Económica para Europa, la Organización Internacional para las Migraciones, la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el Centro de Comercio Internacional, la Dependencia Común de Inspección, el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida, la UNCTAD, la Unión Postal Universal, el Laboratorio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Programa Mundial de Alimentos, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y la Organización Mundial del Comercio.

VI. Sugerencias

97. La tecnología de cadenas de bloques puede contribuir al desarrollo sostenible pero, hasta la fecha, la mayor parte de la innovación se ha centrado en las aplicaciones financieras y en la especulación con los criptoactivos en lugar de en crear valor real. Todas las partes interesadas deberían tratar de fortalecer los sistemas de innovación de las cadenas de bloques nacionales e internacionales para orientar la innovación hacia soluciones inclusivas y sostenibles y posicionar estratégicamente a los países en desarrollo para que se beneficien de esta nueva ola de cambio tecnológico.

98. Los Estados Miembros podrían estudiar las siguientes sugerencias:

a) Desarrollar estrategias nacionales para orientar sobre el establecimiento de sistemas nacionales de innovación en las cadenas de bloques;

b) Continuar con el desarrollo de las infraestructuras y competencias digitales;

⁶⁸ <https://www.unicef.org/press-releases/unicef-launches-cryptocurrency-fund>.

⁶⁹ <https://www.unido.org/siip>.

⁷⁰ Contribución del Centro de Comercio Internacional, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c14_B_ITC_en.pdf.

⁷¹ <https://www.uninnovation.network/blockchain>.

⁷² Contribución del Programa Mundial de Alimentos, disponible en https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c41_B_WFP_en.pdf.

c) Fomentar la innovación y crear oportunidades de desarrollo de habilidades para impulsar la difusión de la tecnología de cadenas de bloques;

d) Conectar los sistemas nacionales con el sistema mundial de innovación, por ejemplo a través de incubadoras y redes;

e) Elaborar marcos legales y normativos para que la economía real pueda beneficiarse de la tecnología de cadenas de bloques, al tiempo que se minimizan los riesgos y se protege a los usuarios.

99. La comunidad internacional podría estudiar las siguientes sugerencias:

a) Reforzar la cooperación en materia de investigación y las interfaces entre la ciencia y los poderes públicos para garantizar que las cadenas de bloques se aprovechen para la inclusión y la sostenibilidad;

b) Recopilar, analizar y difundir información sobre el uso de las cadenas de bloques en soluciones relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible con el fin de crear conciencia e informar sobre la aplicación de la tecnología de cadenas de bloques para el desarrollo sostenible;

c) Promover la elaboración de normas, recomendaciones y reglamentos sobre la tecnología de cadenas de bloques para aprovechar su potencial, promoviendo también la seguridad y la privacidad;

d) Promover las mejores prácticas internacionales, las directrices internacionales y los marcos legales que rigen la tecnología de cadenas de bloques;

e) Elaborar programas de formación para los países e instituciones que planean implantar soluciones relacionadas con las cadenas de bloques para proporcionarles información relevante sobre las ventajas y limitaciones de la tecnología;

f) Poner en marcha programas de intercambio de conocimientos entre los actores pertinentes de los países desarrollados y los países en desarrollo;

g) Ayudar a los Gobiernos proporcionándoles herramientas de toma de decisiones con el fin de que estén mejor preparados para adoptar y adaptar las nuevas tecnologías;

h) Seguir explorando el uso de las cadenas de bloques en soluciones tecnológicas para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible;

i) Promover un debate inclusivo sobre la tecnología de cadenas de bloques para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, que no participan en el desarrollo de las tecnologías de vanguardia pero que pueden verse afectados por sus consecuencias deben formar parte del debate internacional sobre las cadenas de bloques y los Objetivos.

100. Se anima a la Comisión a tomar las siguientes medidas:

a) Dar a conocer las experiencias de las estrategias nacionales respecto del aprovechamiento de la tecnología de cadenas de bloques para el desarrollo sostenible;

b) Recopilar y difundir ejemplos de utilización de la tecnología de cadenas de bloques para el desarrollo sostenible;

c) Facilitar las asociaciones regionales e internacionales para la innovación y el desarrollo del sistema de cadenas de bloques;

d) Establecer sinergias entre las iniciativas de las entidades de las Naciones Unidas con respecto a la tecnología de cadenas de bloques para el desarrollo inclusivo y sostenible.