

Tokens Digitales para la Acción Climática y Soluciones Basadas en la Naturaleza

**EXPLORACIÓN DE OPORTUNIDADES
Y CONSIDERACIONES**

AUTORÍA

Constanza Gómez Mont

Svante Persson

César Buenadicha

ÍNDICE



03 Nuestros sinceros
agradecimientos

16 Tipo de aplicaciones de tokens
digitales para la acción climática y
soluciones basadas en la naturaleza

04 Prefacio

24 Consideraciones

07 Resumen Ejecutivo

27 Conclusión

08 Introducción

28 28. Anexo A: Algunos términos a manejar
28. Anexo B: Ejemplo de normativas
29. Anexo C: Otras consideraciones

11 Comencemos por lo básico

30 Referencias

NUESTROS SINCEROS AGRADECIMIENTOS

Un profundo agradecimiento a las personas que revisaron el informe y/o contribuyeron con ideas para su desarrollo. Su generosidad de tiempo y conocimiento fue clave para el fortalecimiento del texto. Esto incluye, en orden alfabético:

Antonio Leal, responsable de soporte de proyectos de LACChain

César Rosales, gerente de proyecto de fAIr LAC en BID Lab

Camilo Santa, fundador de Banca de Inversión Sostenible

Diego Tituana, diplomático Kichwa de Ecuador de la Misión Permanente ante la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

Federico Ast, experto en blockchain, cofundador y presidente de Kleros

Lorena Díaz, C Minds

Marcos Allende, especialista TI de BID en Blockchain, Web 3.0 y Quantum

Regina Cervera, coordinadora de proyectos de la Iniciativa AI for Climate

Smeldy Ramírez, especialista senior del Desarrollo del Sector Privado de BID Lab

Las imágenes del reportaje han sido tomadas de Unsplash y Pexels.

Derechos de autoría

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa, así como tampoco del Comité de Donantes de BID Lab ni de los países que representa.



PREFACIO

América Latina y el Caribe es la principal región de biodiversidad del mundo, ya que alberga el 40% de la biodiversidad mundial, el 30% del agua dulce y casi el 50% de los bosques tropicales del planeta. Aparte del valor intrínseco y los servicios que el capital natural presta, la biodiversidad es fundamental para la recuperación de la región tras la pandemia por COVID-19, ya que crea puestos de trabajo, genera ingresos, impulsa la inversión del sector privado y actúa como infraestructura vital para la mitigación del cambio climático y la resiliencia.

En el marco del Acuerdo de París, un número cada vez mayor de empresas, instituciones financieras y países reclaman alinearse con los objetivos climáticos mundiales, aspirando a la neutralización de las emisiones de carbono para 2050. Además, las causas de la deforestación y la gestión insostenible del uso de la tierra son una compleja interrelación de retos técnicos, tecnológicos, financieros, institucionales y socioeconómicos. En este sentido, se necesitan enfoques integrales que, entre otros, consideren el uso y la gestión sostenible y responsable de la tierra que puedan apoyar la conservación y regeneración de la biodiversidad y ayudar a estabilizar el clima. A pesar de estos esfuerzos por revertir la destrucción de los bosques y otros hábitats, estamos presenciando el declive de la biodiversidad más rápido jamás registrado.

No cabe duda de que la naturaleza es fundamental para nuestra respuesta al cambio climático y para el bienestar de todos los ecosistemas. Las soluciones basadas en la naturaleza son clave en la mitigación y adaptación al cambio climático, al tiempo que contribuyen a otras prioridades como la recuperación económica, la biodiversidad y el agua limpia. El impulso político creado por el Acuerdo de París y el Marco Mundial para

la Biodiversidad, el Grupo de Trabajo sobre Divulgación de Información Relacionada con la Naturaleza y las numerosas promesas recientes por parte de las empresas demuestran que hay impulso para la acción. Sin embargo, si queremos dar la vuelta a los actuales puntos de inflexión, el mundo necesitará aumentar en múltiples ocasiones la financiación y las medidas de conservación y restauración de la biodiversidad mundial en los próximos diez años. Se necesitan enfoques integrales que, entre otras cosas, tengan en cuenta un uso y una gestión sostenibles y responsables de la tierra que puedan apoyar la conservación y regeneración de la biodiversidad, así como ayudar a estabilizar el clima.

Ante tal urgencia ambiental, social y climática, BID Lab refuerza su compromiso de apoyar, financiar y diseñar soluciones innovadoras y escalables en América Latina y el Caribe que aborden este desafío sin precedentes. A partir de este trabajo, creamos conocimiento que, conectado con experimentos prácticos en la región, genera conciencia y herramientas para que otros actúen y muevan la aguja hacia adelante. Nos esforzamos por mejorar la vida de las personas, con especial atención a las personas en situación de vulnerabilidad, valorando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la región, al tiempo que aportamos soluciones innovadoras a los impactos del cambio climático y la degradación del capital natural. El uso de la tecnología para reducir costes y barreras de acceso, así como una herramienta para generar inclusión social y democratizar oportunidades, está en el centro de la intersección que presentaremos en este documento. América Latina y el Caribe necesitan combinar la oportunidad que brindan el capital natural y la biodiversidad, con la aceleración de ecosistemas de innovación y emprendimiento que apunten a la inclusión y la diversidad.



Centrarse en el desarrollo de soluciones locales será fundamental para garantizar que las comunidades y personas emprendedoras locales estén en el centro de la revolución verde en la región.

Este informe sobre fichas digitales para la acción climática y soluciones basadas en la naturaleza constituye una valiosa adición al cuerpo de conocimientos emergente y está destinado, en especial, a informar, inspirar y estimular la acción para formas nuevas, innovadoras y potencialmente eficaces de proporcionar recursos financieros y acciones efectivas para la acción climática y la conservación y regeneración de nuestro capital natural. Queremos agradecer a todas las organizaciones, comunidades y startups de América Latina y el Caribe que están entrando en el fascinante viaje de utilizar tokens digitales para acelerar la acción climática y las soluciones basadas en la naturaleza.



César Buenadicha
*Jefe de la Unidad
Discovery, BID Lab*



Svante Persson
*Especialista Senior en
Operaciones, BID Lab*

PREFACIO

No pasa un día sin que escuchemos hablar de los efectos devastadores del cambio climático y la pérdida de biodiversidad, así como del impacto de ambos en la vida de todas las especies, incluidos los seres humanos. Aunque las tecnologías basadas en blockchain (o cualquier tecnología en particular, para el caso) no son la solución a la crisis climática y ambiental, nos debemos a nosotros mismos y a nuestro planeta único el descubrir y perseguir todo el valor que estas nuevas herramientas web3¹ pueden aportar para la innovación, la aceleración, el escalamiento y la profundización de la acción en este ámbito.

Este informe tiene como objetivo agregar valor en la comprensión de cómo el uso adecuado de estas herramientas digitales puede ayudar a América Latina a aprovechar las oportunidades para la acción climática y la protección de sus ricos ecosistemas naturales. Además, resalta el poder y el papel de las comunidades de gestión de la tierra en este campo, incluidos los pueblos indígenas, que son clave para los esfuerzos de conservación. Este trabajo se basa en un esfuerzo más amplio de BID Lab, el Natural Capital Lab, la Iniciativa de IA para el Clima de C Minds, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entre una larga lista de otras instituciones clave que están liderando la intersección de tecnologías de vanguardia y acción por el clima y la biodiversidad en la región.

Deseo que este informe se convierta en un catalizador para las conversaciones necesarias sobre colaboraciones multisectoriales, tecnología a favor de la naturaleza y las herramientas que pueden facilitar tener a la naturaleza como una clase de activo. Espero que inspire a más personas a explorar las oportunidades que la era web3 puede brindar para habilitar nuevos paradigmas sociales, ambientales y económicos

conscientes. Hay una cita de Sawhill que mi padre me repetía cuando era pequeña y que siempre ha inspirado mi trabajo en el área de la sustentabilidad: "Al final, nuestra sociedad se definirá no sólo por lo que creamos, sino por lo que nos negamos a destruir". En este sentido, espero aportar más conocimiento sobre las herramientas nuevas, los cambios culturales emergentes hacia la descentralización y nuevas formas de entender, asignar y crear valor sobre la naturaleza que pueden ayudar a cambiar paradigmas respecto a la protección de lo más significativo: nuestro² hogar.

Al final, ¿para qué sirve el desarrollo de mejores y más innovadoras herramientas tecnológicas si no es para permitir un bienestar más generalizado de todos los sistemas vivos, un espíritu empresarial más consciente e inclusivo, una forma de vida más sostenible, una forma más innovadora de incluir a la naturaleza en la toma de decisiones y en la economía, y un mayor respeto y consideración de todas las culturas y formas de vida?



Constanza Gómez Mont, fundadora de *C Minds* y de la *Iniciativa de IA para el Clima* (AI for Climate Global Initiative); presidenta del Consejo Mundial Futuro de Inteligencia Artificial para la Humanidad del Foro Económico Mundial 2021-2022

¹ Web3 es un concepto que representa una evolución de la capa web de Internet que incluye principios y tecnologías como la descentralización, la cadena de bloques y la economía basada en tokens, entre otros.

² Incluyendo toda la materia animada e inanimada.

RESUMEN EJECUTIVO

El nuevo paradigma socioeconómico basado en procesos transparentes, la descentralización y las nuevas formas de creación de valor no puede ser ignorado por ningún campo, en especial uno que requiere una acción colectiva urgente y profunda, como es el sector de la conservación del clima y la biodiversidad. Las herramientas digitales emergentes que juegan un papel clave en esta transformación, incluidos los tokens digitales, están innovando la forma en que las instituciones públicas y privadas crean nuevas soluciones y modelos comerciales para este campo.

La lista de estudios de casos con diferentes aplicaciones de tokens digitales en el ámbito ambiental crece a nivel mundial a un ritmo acelerado. Sin embargo, **aún existe una gran oportunidad de utilizar estas herramientas en beneficio de áreas clave de biodiversidad**, como América Latina y el Caribe, una región que alberga más del 40% de la biodiversidad mundial, el 30% del agua dulce disponible en la Tierra y casi el 50% de las selvas tropicales del mundo, sirviendo como pulmones para todo el planeta. No hay posibilidad de responder de manera efectiva al cambio climático y al bienestar de todos los ecosistemas a escala global sin innovar y escalar acciones en esta región.

Las diferentes aplicaciones y casos de estudio mencionados en este informe muestran el uso actual y potencial de los tokens digitales como herramientas para crear más eficiencia operativa, confianza, procesos descentralizados, liquidez, auditabilidad, entre otros. Además, destaca la gran oportunidad de que los tokens digitales se conviertan en instrumentos estratégicos para nuevos mecanismos financieros regenerativos, esquemas innovadores basados en el mercado para soluciones basadas en la naturaleza y otros tipos de enfoques que apuntan a equilibrar lo que los humanos demandan de la naturaleza y lo que pueden brindar en forma de regeneración, conservación y respeto a la armonía ecosistémica.

Además, como se establece en este documento, el estado del mundo y los sistemas entrelazados requieren nuevos modelos de gobernanza transfronteriza y nuevas nociones de colaboraciones multisectoriales y multipartidistas de base amplia. En este sentido, explorar y comprender cómo estas tecnologías pueden desempeñar un papel, tanto en los sistemas de gobernanza a escala local como planetaria, se vuelve no sólo estratégico sino crucial.

Por último, pero no menos importante, hay una capa que no se debe olvidar al explorar nuevas formas de valoración de la naturaleza y el papel que la tecnología juega en esto: la reflexión sobre **el valor de la naturaleza más allá de términos económicos**. Ser inclusivo y respetuoso con los diferentes conceptos epistemológicos del valor de la naturaleza es clave para avanzar en este campo.

En la búsqueda por alcanzar la justicia climática, el objetivo de Net Zero para 2050, las metas ambiciosas del Kunming-Montreal Marco Global de Biodiversidad y otros Objetivos de Sostenibilidad para 2030, la exploración de tokens digitales como herramientas estratégicas puede catalizar potencialmente a los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD), tecnólogos, empresarios, científicos e inversores, donantes, gobiernos, activistas, Organizaciones No-Gubernamentales (ONG), ONGs Internacionales, pueblos indígenas y todas las demás comunidades que trabajan juntas en la reimaginación de paradigmas económicos más inclusivos y justos, además de construcciones sociales que están incrustados en la naturaleza, pues no son externos a ella.

INTRODUCCIÓN

No hay duda sobre el valor intrínseco y tangible de la biodiversidad. Se trata del hogar y el sustento de toda materia animada e inanimada, además de proporcionar aire puro, agua dulce, beneficios reguladores de plagas y enfermedades, entre otros servicios, a los seres humanos y demás formas de vida. Adicionalmente, la biodiversidad puede combatir el cambio climático al absorber de manera natural los gases de efecto invernadero.

Las Organización de las Naciones Unidas (ONU) estima que los océanos y los ecosistemas terrestres globales absorben, cada uno, 25% de todas las emisiones de CO₂³, y que las soluciones basadas en la naturaleza podrían representar una reducción de 40% de las emisiones de carbono que se requieren para limitar el calentamiento global y mantenerlo por debajo de los 2 °C hasta 2030⁴. Por otro lado, más de la mitad del producto interno bruto (PIB) del mundo⁵ depende de la naturaleza⁶ y el 80% de las necesidades de las personas que viven en pobreza se relacionan con los recursos biológicos⁷. Asimismo, los medios de sustento y las culturas de los pueblos indígenas y otras comunidades que manejan el territorio están interrelacionados con la naturaleza en territorios que representan el 32% del suelo a escala mundial⁸.

Aunque la lista de beneficios ambientales, sociales, culturales y económicos proporcionados por la biodiversidad es interminable, el nivel de pérdida y degradación en que se encuentra es crítico, muy cercano a un punto de inflexión. Esto se debe, principalmente, a actividades humanas como la contaminación, la explotación, la deforestación, el uso indebido de la tierra y los efectos del cambio climático. Un informe reciente de la ONU afirma que una de cada cuatro especies está en peligro de extinción⁹.

Esto significa que alrededor de 1 millón de especies ya se enfrentan a la extinción, muchas de ellas en sólo décadas. Además, en ausencia de acciones significativas, la deforestación regional continúa, por lo que **el cambio climático y los incendios forestales pueden provocar una pérdida de hasta 60% del bosque en la cuenca del Amazonas para 2050**¹⁰.

En general, las personas expertas señalan que el colapso de los servicios ecosistémicos brindados por la naturaleza, como la polinización salvaje, el aporte alimentario de la pesca marina y la madera de los bosques nativos, podrían significar una reducción global del PIB de 2.7 mil millones de dólares anuales para 2030¹¹. Como afirma la Revisión de Dasgupta (2021), existe una "desigualdad de impacto", lo que significa que existe un "desequilibrio entre las demandas de los humanos y la capacidad de la naturaleza para

3 ONU. Datos de Acción Climática. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/fasct_fact_-_ocean_oct_2022.pdf

4 Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., Schlesinger, W. H., Shoch, D., Siikamäki, J. V., Smith, P., Woodbury, P., Zganjar, C., Blackman, A., Campari, J., Conant, R. T., Delgado, C., Elias, P., Gopalakrishna, T., Hamsik, M. R., Fargione, J. (2017). Natural climate solutions. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(44), 11645-11650. <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>

5 Producto interno bruto. Medida estándar del valor agregado creado por la producción de bienes y servicios en un país durante un período determinado. También mide los ingresos obtenidos con esa producción o la cantidad total gastada en bienes y servicios finales (importaciones). OCDE. Producto Interno Bruto (PIB). <https://data.oecd.org/gdp/gross-domestic-product-gdp.htm>

6 FEM. Incremento de los riesgos naturales. Por qué el hecho de que la crisis está engullendo a la naturaleza afecta los negocios y la economía. https://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Nature_Economy_Report_2020.pdf

7 Día Internacional de la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/en/observances/biological-diversity-day>

8 Consorcio TICCA. Territorios de vida: <https://report.territoriesoflife.org/>

9 UN: El mundo "en alerta" ya que un informe importante de la ONU muestra que un millón de especies se enfrentan a la extinción. <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941>

10 Lovejoy, T. y C. Nobre. 2018. Amazon Tipping Point. (Publicación) Science Advances 4: eaat2340. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2340>

11 Informe del Banco Mundial al CDB: El caso económico para la Naturaleza. <https://www.cbd.int/article/world-bank-economic-case-for-nature>



proporcionarnos los bienes y servicios de los que todos dependemos. En este sentido, entre 1992 y 2014, el capital producido por persona se duplicó y el capital humano por persona aumentó alrededor de un 13% a nivel mundial; pero el stock de capital natural por persona se redujo en casi un 40%¹².

Esta crisis ambiental continua requiere de las soluciones más efectivas posibles para alcanzar la restauración, protección y resiliencia.

Es necesario que los sectores público y privado aumenten la exploración de opciones innovadoras, eficaces y basadas en el mercado que tomen en cuenta la desigualdad de impacto. Hoy por hoy, algunos retos clave son: la apremiante necesidad de simplificar la certificación y asignación de valor de los activos naturales, así como la reducción de la barrera de acceso a recursos financieros que puedan conectarse con rapidez a los mercados locales y globales, y que sean adaptados y localizados según las necesidades de conservación de la biodiversidad; la creación de modelos y operaciones más transparentes y rastreables; la reducción de barreras para el desarrollo de esquemas y modelos de negocio que permitan procesos distribuidos, gobernanza y beneficios, entre otros desafíos en este campo.

Más importante aún es abordar los obstáculos de los países de bajos ingresos para acceder a financiación y recursos. Esto debe ser un tema central en los debates y la acción para que la justicia climática¹³ se convierta en una norma. En esta búsqueda sin precedentes de nuevas y mejores respuestas, las nacientes tecnologías digitales son herramientas valiosas para aprovechar posibilidades de preservación de la biodiversidad y la acción climática basada

en la naturaleza. En específico, el auge de los tokens digitales se ha convertido en un aspecto clave para la transformación digital, ya que permiten nuevas formas de operaciones con valor y el intercambio de información, entre otros factores que se exploran en este informe. Según la Corporación Internacional de Datos (IDC, por sus siglas en inglés), el mercado mundial de activos tokenizados podría valorarse en 500 mil millones de dólares para 2025¹⁴. Aunque su exploración y uso son incipientes en el campo de la preservación de la biodiversidad, vale la pena explorar sus oportunidades y retos, ya que pueden convertirse en herramientas centrales para las agendas del clima y de preservación de la biodiversidad.

En este sentido, este informe aspira a hacer accesibles, de manera resumida, los conocimientos básicos sobre los tokens digitales, presentar ejemplos de aplicaciones y analizar las oportunidades y consideraciones para su adopción en el campo de la preservación de la biodiversidad y el clima. El informe está orientado a investigadores no técnicos, profesionales y responsables de las decisiones que trabajan en cualquier sector relacionado con este campo y se centra, en particular, en las comunidades locales afectadas de manera directa e indirecta por la adopción de estas tecnologías.

Esta publicación es un esfuerzo encabezado por el [Laboratorio de Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo \(BID Lab\)](#) con el apoyo de la iniciativa de origen latinoamericano [AI for Climate](#), dirigido por la organización [C Minds](#), y la contribución de un grupo de personas expertas¹⁵. Además, no pretende ser un esfuerzo aislado, sino más bien parte de una visión más amplia de BID Lab para abrir

12 Gov.UK: The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review – Headline Messages. <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>

13 La conversación. <https://theconversation.com/global-climate-finance-is-still-not-reaching-those-who-need-it-most-115268>

14 Tokenización de la cadena de bloques de IBM en empresas y más allá. <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2021/02/blockchain-tokenization-in-enterprises-and-beyond/>

15 Sus nombres se encuentran en la sección de Agradecimientos de este informe.



oportunidades en este campo en América Latina y el Caribe. Parte de estos esfuerzos son el apoyo financiero de soluciones en la región a través de un Desafío abierto en 2022 (cuadro A) y otras acciones dirigidas a crear más conocimiento y promover colaboraciones entre las comunidades locales, el ecosistema tecnológico y otros actores que operan con enfoques éticos y de derechos humanos. Además, la iniciativa se alinea con los esfuerzos de LACChain, una alianza global encabezada por BID Lab para desarrollar el ecosistema de blockchain en América Latina, y con el trabajo del Natural Capital Lab y fAIR LAC de BID.

Este informe no pretende ser exhaustivo y se limita por su extensión y alcance de la investigación la cual finalizó en septiembre de 2022. Se basa en el conocimiento existente¹⁶ de instituciones clave y recopila ejemplos de iniciativas en curso. Y, al igual que con cualquier otra conversación que implique la comprensión de las nuevas tecnologías y su aplicación, se recomienda que quien se acerque a este documento se actualice con publicaciones complementarias emergentes sobre la evolución de la tecnología y su impacto.

BID Lab y sus socios desean que este conocimiento promueva una comprensión general del uso práctico de estas tecnologías para que el sector catalice nuevas y mejores formas de acelerar la acción multisectorial, así como para diseñar regulaciones innovadoras con la comunidad descentralizada que puedan allanar el camino hacia una adopción segura y responsable entre jurisdicciones. BID Lab también aspira a que esta exploración ayude a aumentar las finanzas descentralizadas hacia los activos regenerativos (incrementando las

finanzas regenerativas¹⁷). Además, se espera que el informe brinde conocimiento sobre la manera de entender y obtener el valor de la naturaleza, un enfoque basado en la preservación y la regeneración y no sólo en la extracción.



16 Como el informe de Social Alpha Foundation (SAF) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) "Blockchain para energía sostenible y clima en el Sur Global" (2021); y el reporte "Navegando Blockchain y Acción por el Clima" (2021) del Climate Ledger Initiative.

17 "Finanzas regenerativas es una nueva tendencia marcada en el espacio de la cadena de bloques y describe un subconjunto de proyectos de finanzas descentralizadas (DeFi). Los proyectos ReFi tienen como objetivo promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y utilizar sus servicios para aumentar la transparencia, accesibilidad y rentabilidad de los proyectos sociales y ambientales". Foro de Innovación (2022) <https://innovation-forum.org/regenerative-finance-refi/>



Cuadro A: El Desafío de tokens para la biodiversidad fue un esfuerzo encabezado por BID Lab con apoyo de LACChain y Natural Capital Lab que inició en 2022. Su objetivo era apoyar soluciones que aprovecharan los tokens digitales para crear valor de biodiversidad y de acción climática en América Latina y el Caribe. Esto incluye, entre otros, establecer mecanismos de mercado para valorar la naturaleza, transferir valor financiero a acciones climáticas y de sostenibilidad dirigidas por la comunidad o mejorar la eficiencia, rastreabilidad y transparencia de sus propias operaciones y las de otros.

COMENCEMOS POR LO BÁSICO

Para simplificar la comprensión de los conceptos básicos de los tokens digitales, esta sección aborda las preguntas principales de una manera no técnica y simple.

¿Qué es la cadena de bloques?

Según un informe de BID¹⁸, en términos generales, blockchain es un registro digital descentralizado e inmutable. Está descentralizado porque cada participante de la cadena puede tener un nodo, que es un dispositivo (típicamente una computadora) con una copia completa de todo el historial de registros. Los participantes también pueden usar sus nodos o aplicaciones conectadas a los nodos para interactuar con la red de manera directa. Las redes de blockchain se pueden utilizar para crear criptoactivos, registrar datos y automatizar procesos mediante contratos inteligentes, entre otras cosas. A finales de 2022 ya existían miles de redes blockchain, basadas en diferentes protocolos, que determinan el rendimiento, las reglas y mecanismos para empaquetar transacciones en bloques a través de un proceso denominado protocolo de consenso.

Entonces, ¿qué son los tokens digitales?

En el contexto de blockchain, los tokens son activos que viven en estas redes. Los contratos inteligentes, que son programas que se ejecutan en estas redes, se utilizan para establecer la lógica del token, así como el historial de transacciones y saldos¹⁹. Los tokens se clasifican como fungibles cuando no son únicos y se pueden dividir en subunidades, como ocurre con las criptomonedas. También se pueden clasificar como no fungibles (NFT) cuando cada uno tiene características específicas y no se pueden dividir en partes. Tanto los tokens fungibles como los NFT se pueden usar para aplicaciones financieras y no financieras. En el caso de las NFT, existen casos de uso cuando representan activos puramente digitales, como el arte criptográfico, pero también representan activos físicos, como un registro de la propiedad. Esto se debe a que se crean, emiten y administran en una red blockchain, por lo que están destinados a almacenar o intercambiar valor en Internet.

Los ejemplos de NFT incluyen representaciones digitales de activos financieros, como acciones y bonos, o activos no financieros, como arte, bienes raíces y terrenos, entre una lista cada vez mayor. Están diseñados para ser transferibles de manera instantánea y pueden programarse con varias funcionalidades integradas en forma de contratos

¹⁸ BID Lab. Blockchain: cómo desarrollar confianza en entornos complejos para generar valor de impacto social (2018) <https://publications.iadb.org/en/blockchain-how-develop-trust-complex-surroundings-generate-social-impact-value>

¹⁹ ConsenSys. Tokenización: ¿qué es y cómo puede ayudar a los negocios? (2019) <https://www.youtube.com/watch?v=tRIJA4KAJi4>

inteligentes, los cuales otorgan cualidades predefinidas al token digital y, al implementarse en una red de blockchain, permiten el desarrollo de procesos automatizados y descentralizados²⁰.

¿Qué tipos de tokens digitales existen?

A pesar de que no existe una definición global o una categorización universalmente aceptada para los tokens digitales, suelen tipificarse de la siguiente manera²¹:

- **Security token.** Se trata de un activo digital que representa la propiedad de un proyecto o empresa. En otras palabras, estos tipos de tokens ofrecen derechos de propiedad sobre el activo tokenizado. Dado que existe una promesa de beneficio en forma de intereses o acciones, estos tokens están sujetos a regulaciones y valores que protegen al inversionista y aseguran que el mercado sea justo y eficiente.

En el lado positivo, los security tokens permiten métodos innovadores para la compraventa de valores/acciones en tiempo real, evitando los riesgos de contraparte y los procesos posteriores a la negociación; reducen la barrera de acceso para los inversores y brindan trazabilidad de la propiedad. Las regulaciones para proporcionar las garantías requeridas aún están en desarrollo (más en el Anexo B). Algunos ejemplos incluyen acciones, bonos, notas y ofertas iniciales de

monedas (ICO, por sus siglas en inglés), entre otros, como las acciones tokenizadas de Tesla²² y Amazon²³. Además, estos tokens se consideran útiles para la captación de capital de las empresas antes de la oferta pública inicial.

- **Criptomonedas.** Son un tipo de activo digital que funciona como una herramienta para transacciones digitales sin que exista una promesa de valor y pertenecen a una red de blockchain específica. Algunos ejemplos son Bitcoin²⁴, Ether²⁵ y Tether²⁶, entre otros. El tamaño del mercado de la plataforma global de intercambio de criptomonedas se valoró en 30.18 mil millones de dólares en 2021 y se espera que continúe con una tasa de crecimiento anual compuesto de 27.8% entre 2022 y 2030²⁷.

- **Stablecoin.** Es un tipo de criptomoneda diseñada para la estabilidad de precios. Están vinculadas a monedas fiduciarias (como los pesos, dólares, euros o cualquier moneda oficial de un país), materias primas u otros activos criptográficos²⁸.

- **Tokens de utilidad o utility tokens.** Están diseñados con un propósito específico y ofrecen a los titulares ciertos beneficios predefinidos, como el acceso a servicios y productos. Funcionan de forma similar a un cupón y no se consideran activos digitales de tipo efectivo²⁹. Sus beneficios incluyen mejorar la accesibilidad de un producto

20 Diego Geroni. Top 12 Casos de Uso de Contratos Inteligentes. 101 Blockchains. <https://101blockchains.com/smart-contract-use-cases/>

21 Se puede ver otra forma de categorización en el siguiente artículo <https://medium.com/astec/c%C3%B3mo-valorar-un-token-de-cripto-42aa3930c49>; y en el curso de Coursera "Criptoconomía y Modelos de Tokens", en <https://kr.coursera.org/lecture/inversiones-en-cripto/criptoeconomia-y-modelos-de-tokens-rAY1B>

22 Tesla <https://www.tesla.com/>

23 Amazon <https://www.amazon.com/>

24 Bitcoin <https://bitcoin.org/en/>

25 Ethereum <https://ethereum.org/en/>

26 Tether <https://tether.to/en/>

27 Investigación de Grand View. Informe de análisis de tamaño de mercado, acciones y tendencias de la plataforma de intercambio de criptomonedas por uso final, por tipo de criptomoneda, región y pronóstico de segmentos, 2022-2030 (2021). https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cryptocurrency-exchange-platform-market-report?fbclid=IwAR1pUFWoyy_PHiYjFDDwhAoDBqEG8G6sHKP8fcUB4mKsBhCfMVueWoo0l

28 PricewaterhouseCoopers (PwC) <https://www.pwc.co.uk/industries/financial-services/insights/global-cbdc-index-and-stablecoin-overview-2022.html>

29 Crypto.com Utility Tokens vs. Security Tokens: ¿Cuál es la diferencia? <https://crypto.com/>



o servicio. Aquí se incluyen tokens de usuario para un proyecto o empresa específica que funcionan como cupones digitales canjeables, tokens de juegos virtuales, recompensas y ventas masivas de proyectos (esto funciona como ICO pero sin derechos de voto), entre otros³⁰.

- **NFT.** Este tipo de token no se puede dividir en partes más pequeñas y tiene características únicas. Su función principal es representar la propiedad de un artículo o activo único, que puede ser digital o no. Algunos ejemplos son el primer tweet del fundador de Twitter, un artículo, un coleccionable digital como una obra de arte, un boleto, un cupón, entre otros.

¿Qué hace que los tokens digitales sean diferentes del activo que representan? ¿Por qué son únicos?

Para empezar, los tokens digitales como los NFT pueden representar, tanto un activo entero como una fracción del mismo. Este principio de divisibilidad permite que las personas puedan poseer una parte del activo total, que se vuelve útil cuando los activos fijos no líquidos (como el arte, un video musical o una casa) no se pueden dividir en fracciones.

Por ejemplo, una pintura de Andy Warhol no se puede cortar en 5 mil partes y vender cada una por separado, pero sí se puede tokenizar la pintura, dividirla en 5 mil componentes (denominados tokens) y vender cada uno de forma independiente.

Este proceso abre nuevas oportunidades de inversión al reducir las barreras de acceso financieras y geográficas. También ayuda a crear liquidez³¹, que muestra con qué facilidad

y rapidez se puede comprar, vender o transferir un activo. En el ejemplo de la pintura de Warhol, resulta más fácil encontrar 5 mil inversionistas en varios países que paguen una fracción del precio que uno solo que pague la totalidad. En otras palabras, simbolizar la pintura aumentó su liquidez.


Este principio de divisibilidad permite a varias partes poseer un componente del activo. Esto significa que los tokens permiten a un mecanismo distribuir la propiedad de manera eficaz, lo cual es particularmente útil para activos fijos y no líquidos. Asimismo, los tokens digitales pueden abrir las puertas a derivados financieros.

¿Cuál es el valor de un token digital? ¿Quién establece este valor?

Los tokens representan una unidad digital de valor asignada y reconocida por la comunidad que emite el token. La persona compradora mantiene la propiedad del token, que se almacena en su billetera digital y, en algunos casos, se puede comerciar. Para esto hay mercados o intercambios donde personas e instituciones pueden intercambiar activos criptográficos contra otros activos criptográficos y contra monedas fiduciarias. Cuando se utiliza un mecanismo de intercambio, el valor está determinado por una relación de oferta y demanda. En otros casos, el valor del token digital es determinado por la parte emisora y puede apreciarse o depreciarse de acuerdo con el cambio en el valor del activo que representa.

30 Blockchain Council Reorint, Rethink, Revolutionize <https://www.blockchain-co-council.org>

31 Liquidez: "En los mercados financieros, la liquidez se refiere a la rapidez con la que se puede vender una inversión sin afectar negativamente su precio. Cuanto más líquida es una inversión, más rápido se puede vender (y viceversa), y más fácil es venderla a valor razonable o valor de mercado actual. En igualdad de condiciones, los activos más líquidos se negocian con prima y los activos sin liquidez se negocian con descuento" (Corporate Finance Institute, 2020). <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/liquidity/>



¿Por qué todo el revuelo? ¿Cuáles son algunas de las principales oportunidades que el uso de tokens digitales abre?

- **Permiten la eficiencia operativa:** no hay un tercero central y los procesos de automatización ayudan a reducir los costos (incluida la reducción de los costos generales, la eliminación de procesos poscomercio, como la liquidación y la compensación, que ocurren de inmediato, la eliminación de los riesgos de contraparte y otros costos administrativos) y el tiempo que lleva completar las transacciones. Esto permite escalar con eficiencia las operaciones entre etapas.

- **Permiten la divisibilidad de activos,** por lo tanto, una mayor liquidez y, en general, la descentralización del financiamiento gracias a montos de transacción reducidos que diversifican los perfiles de quienes pueden comprar. Esto proporciona un enfoque más accesible, transparente, democratizado y estandarizado del financiamiento.

- **Rastreabilidad de los procesos y una mayor apertura de la información** que puede traducirse en claridad y agilización de los procesos, dado que los tokens digitales y las operaciones relacionadas a éstos están en plataformas de blockchain.

- **Mejoran la confiabilidad y auditabilidad de los procesos,** lo cual es clave en entornos con presencia de corrupción o donde prevalece la desconfianza entre las partes. Además, existe una propiedad digital y una rastreabilidad verificables a medida que los activos evolucionan o cambian de propietario.

- **Pueden ser fuentes únicas de información fiables y verificables.** Esto promueve la asimetría de información, permitiendo nuevos enfoques para la colaboración, como el intercambio rastreable y eficiente de datos.

- **Los tokens digitales se pueden monetizar,** lo que significa que pueden incorporar valor intrínseco que se puede convertir en dinero fiduciario más adelante.

¿Cuáles son los tipos de tokens en términos de fungibilidad?

Hay tokens fungibles o no fungibles. Fungible significa que todas las partes tienen exactamente el mismo valor y propiedades financieras y, por lo tanto, pueden intercambiarse, sumarse y subdividirse en partes. Un ejemplo es el efectivo o las criptomonedas. No fungible significa que el token es único y no se puede dividir en partes.



¿Cómo se tokeniza un activo?

Simplificando mucho, el primer paso es seleccionar el activo que se desea tokenizar. Técnicamente, el siguiente paso es decidir qué estándar de token usar y en qué red blockchain configurar e implementar el activo. Para tokenizar el activo, los contratos inteligentes se escriben con el estándar seleccionado y se implementan en la red elegida. Para algunas empresas de diseño de tokens³², el proceso incluye el análisis del diseño del mercado (comprender cómo el token digital y el modelo de negocio mejoran o crean nuevos mercados), el desarrollo de cliente (basado en la existencia de suficientes oportunidades de demanda), la arquitectura del protocolo (cómo se construye) y la distribución (asegurándose de que las personas adecuadas obtengan los tokens).

¿Dónde se almacenan los tokens digitales una vez adquiridos?

Se almacenan en billeteras digitales (como criptomonedas y NFT).

¿Qué son las DAO?

Las organizaciones autónomas descentralizadas (DAO, por sus siglas en inglés) son nuevos tipos de entidades que se consideran colectivos de individuos organizados en torno a la descentralización, el funcionamiento autónomo, la transparencia y principios que surgen desde la comunidad (bottom-up). La mayoría de ellas trabajan con proyectos en el área de la cibernética³³.

Ahora que se ha cubierto la información fundamental sobre los tokens digitales, exploremos cómo se están aprovechando estas herramientas en los campos del cambio climático y la preservación de la biodiversidad.

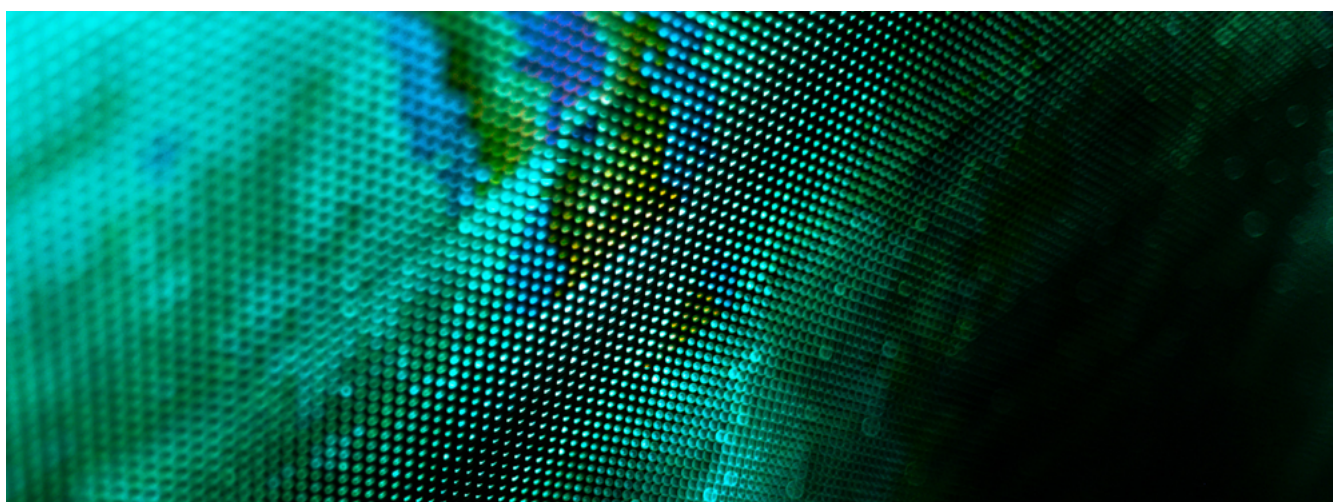


Foto de Nicholas Arnold en Unsplash

³² Como ConsensSys: ConsenSys Desbloquear web3. Construir con Ethereum. Colaborar con Worldwide <https://consensys.net/>

³³ Facultad de Derecho de Harvard. Un manual sobre las DAO. <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/09/17/a-primer-on-daos/>

TIPO DE APLICACIONES DE TOKENS DIGITALES PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA



Aunque estas tecnologías están experimentando un gran revuelo, cada vez tienen un uso más generalizado y cada vez son más las empresas e industrias que las emplean para facilitar transacciones, rastrear información, democratizar el acceso a los recursos e introducir nuevos activos y propuestas de valor en sus modelos de negocio. Algunos expertos afirman que constituyen la base para un cambio de paradigma radical en la economía digital³⁴.

Aunque la adopción de estas tecnologías es incipiente, las áreas del clima y la biodiversidad no están exentas de su exploración. Por ejemplo, los tokens digitales han creado la base de un movimiento global llamado *Regenerative Finance* (ReFi) que tiene como núcleo la promoción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con un enfoque en el cambio climático de una manera transparente y accesible³⁵. Personas expertas afirman que las ReFi permiten a los usuarios "redefinir su relación con el sistema financiero actual y [...] con las finanzas y la riqueza"³⁶.

En el contexto de la creciente demanda de soluciones a las crisis climática y ambiental, los tokens digitales presentan oportunidades únicas para abordar algunos de los desafíos en este campo. A continuación, se describen algunos de ellos.

34 <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/web3-beyond-the-hype>

35 Foro de Innovación Europea. Finanzas Regenerativas (ReFi) <https://innovation-forum.org/regenerative-finance-refi/>

36 Mashiat Mutmainnah. Coin Telegraph. "¿Qué son las finanzas regenerativas (ReFi) y cómo pueden afectar a las NFT y Web3?". <https://cointelegraph.com/news/what-is-regenerative-finance-refi-and-how-can-it-impact-nfts-and-web3>



Foto de Rui Silvestre en Unsplash

Por ejemplo, se explora el uso de tokens digitales como mecanismos para:

a) La recaudación de fondos para proyectos basados en la naturaleza

b) La participación en el mercado del carbono y proyectos de descarbonización;

c) El intercambio de datos entre diversas organizaciones y puntos de información;

d) La generación de transparencia en la cadena de suministro.

a) La recaudación de fondos para proyectos basados en la naturaleza; incluido mecanismos para la propiedad de los derechos de activos digitales o material vinculado a la financiación de soluciones: Actualmente se emiten y venden NFT que representan la prueba de participación en el financiamiento de proyectos basados en la naturaleza. Esto permite un proceso de transacción eficiente entre el comprador y la organización instrumentadora. También abre, por lo general, un mecanismo para que los metadatos del proyecto financiado tengan seguimiento en tiempo real, generando una mayor transparencia para el comprador. Por lo general, en este tipo de aplicación el comprador no recibe la propiedad de un activo negociado. Es decir que este tipo de aplicación de token digital permite el financiamiento de tipo donación, que se traduce en acciones de preservación en la vida real encabezadas por la parte emisora.

También se favorece la creación de un sistema de recompensas que incentivan el cambio de comportamiento a nivel del consumidor. Además, los tokens digitales funcionan como un mecanismo para poseer derechos de un activo digital o material vinculado al financiamiento de soluciones basadas en el clima y la naturaleza. En este sentido, los tokens digitales ayudan a crear

mecanismos de financiación más efectivos e inclusivos para la protección de la biodiversidad, la regeneración o la acción climática basada en la naturaleza. Otros ejemplos de aplicaciones incluyen el mundo de los juegos, donde se utiliza el comercio de tokens que representan la biodiversidad (en forma de especies, por ejemplo) para respaldar soluciones basadas en la naturaleza de la vida real.

¿Por qué es relevante? Se estima que, para cumplir con los objetivos de cambio climático, biodiversidad y degradación de la tierra, sería necesario resolver un déficit de financiamiento de 4.1 mil millones de dólares para 2050. Actualmente, 133 mil millones de dólares están disponibles para inversiones en soluciones basadas en la naturaleza. De éstos, 86% (115 mil millones/año) proviene del sector público y sólo el 14% (18 mil millones/año) proviene de la inversión privada³⁷.

Esto requiere mecanismos de financiamiento innovadores descentralizados, eficientes y transparentes. Por otro lado, la actividad habitual con la que los ciudadanos pueden financiar la biodiversidad son las donaciones, que a veces resultan complicadas respecto al seguimiento de su impacto. En este sentido, los tokens digitales aportan nuevas formas accesibles y claras para permitir a más personas financiar soluciones basadas en la naturaleza. Un mayor acceso global a soluciones basadas en la naturaleza puede traducirse en una mayor asignación de capital que aborde el déficit de financiamiento.

También se favorece la creación de un sistema de recompensas que incentivan el cambio de comportamiento a nivel del consumidor. Además, los tokens digitales funcionan como un mecanismo para poseer derechos de un activo digital o material vinculado al financiamiento de soluciones basadas en el clima y la naturaleza. En este sentido, los tokens digitales ayudan a crear

37 Mashiat Mutmainnah. Coin Telegraph. "¿Qué son las finanzas regenerativas (ReFi) y cómo pueden afectar a las NFT y Web3?". <https://cointelegraph.com/news/what-is-regenerative-finance-refi-and-how-can-it-impact-nfts-and-web3>

Ejemplos

Algunas empresas que ya están implementando herramientas digitales como los tokens incluyen: el proyecto [Ant Forest](#)³⁸ de Alipay, de 500 millones de usuarios; la compañía [TreeCycle](#)³⁹; un [proyecto de tokenización de BID Lab en la Amazonía](#) con OPIAC, un colectivo de grupos indígenas⁴⁰; el [PO8 Museum Foundation](#)⁴¹, que utiliza NFT para convertir los derechos de propiedad de artículos con un valor económico recuperados en el mar en títulos digitales o contratos inteligentes, mientras que el objeto físico permanece en custodia para su preservación y exhibición.

Otros ejemplos de activos materiales de la naturaleza que están siendo tokenizados incluyen oxígeno, bonos de conservación, datos, plástico oceánico, árboles y especies específicas. La WWF, a través de su iniciativa [Animales no fungibles](#)⁴² y otros proyectos como [Wildcards](#)⁴³, están vendiendo NFT de arte u objetos coleccionables que representan especies en peligro de extinción para financiar estrategias de preservación. El Banco del Commonwealth de Australia también está probando un mecanismo innovador para crear un mercado para los créditos de biodiversidad utilizando un [BioToken](#)⁴⁴ comercializable; [Fund The Planet](#)⁴⁵; [Nemus](#)⁴⁶; [Invert](#)⁴⁷.

b) Un mecanismo para participar en el mercado de carbono / proyectos de descarbonización: Hay una tendencia

creciente donde organizaciones venden NFT que representan proyectos basados en la naturaleza que están vinculados a créditos de carbono. Algunos modelos venden estos créditos tokenizados que representan cantidades específicas de reducción de CO₂ (por ejemplo, una tonelada de emisiones de carbono de un año). Los titulares de los NFT se benefician de la venta del crédito de carbono en los mercados voluntarios de carbono (que suelen ser coordinados por la organización productora de los NFT). Este mecanismo reduce las barreras de entrada para la inversión individual en el mercado de carbono, además de proporcionar más transparencia y reducir los costos operativos. Esto debería conducir a un mayor número de partes interesadas a unirse al mercado voluntario de carbono, incluidos los ciudadanos que podrían utilizar estos activos como vehículos de inversión. Además, se están creando criptomonedas respaldadas por activos reales de carbono para comprar créditos de carbono tokenizados mediante plataformas de comercio de carbono⁴⁸.

¿Por qué es relevante? El mundo se está moviendo hacia el modelo de cero emisiones netas de carbono y los créditos de carbono son un componente clave para lograr este objetivo, ya que permiten a las instituciones compensar sus emisiones. Los créditos de carbono también son una fuente sustancial de financiamiento para proyectos basados en la naturaleza que apoyan la trayectoria de 1.5 grados y los objetivos de

38 https://unfccc.int/climate-action/momentum-for-change/planetary-health/alipay-ant-forest?gclid=Cj0KCQjwhY-aBhCUARIsALNICo7H1h65sMoSFIPj2flq4XBJJUcCiHQBy4M8EWsoqGbrMkmc1DilBCoaAvJzEALw_wcB

39 <https://treecycle.ch/en/tokens-and-blockchain/>

40 <https://www.iadb.org/en/project/CO-T1673>

41 <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/bahamian-company-po8-tokenizing-underwater-artifacts-says-blue-economy-is-ripe-for-blockchain-1027905490>

42 <https://www.wwf-nfa.com/en>

43 <https://wildcards.world/>

44 <https://www.commbank.com.au/guidance/newsroom/blockchain-biotokens-biodiversity-marketplace-201908.html>

45 <https://fundtheplanet.net/>

46 <https://nemus.earth/>

47 <https://twitter.com/letsinvert?lang=en>

48 En estos esquemas se explora el uso de monedas estables para reducir los riesgos de volatilidad extrema. Los estudios de caso que surjan en este tipo de aplicación podrían aumentar la liquidez para el mercado del carbono y permitir que más instituciones y personas consideren los créditos de carbono como activos para inversión.



preservación y regeneración de la biodiversidad, así como otros ODS. En este sentido, el mercado del carbono está creciendo a un ritmo sin precedentes y el mercado de créditos de carbono basados en la naturaleza también está aumentando su demanda. En 2021, este mercado aumentó casi 60% respecto a los niveles de 2020, hasta alrededor de 84 mil millones de dólares⁴⁹. Más de dos tercios de los créditos de carbono vendidos en 2021 fueron soluciones basadas en la naturaleza, con una duplicación respecto a 2016⁵⁰.

Ejemplos

Algunas implementaciones incluyen:

[Carbonable](#)⁵¹, [Moss](#)⁵², [Single.Earth](#)⁵³, [Victoria.Land](#)⁵⁴, [Universal Carbon](#)⁵⁵, [AirCarbon Exchange](#)⁵⁶, [Tucán](#)⁵⁷, [Blockchain for Climate Foundation](#)⁵⁸, [Flow Carbon](#)⁵⁹, [Corporación Financiera Internacional \(CFI\) del Banco Mundial](#)⁶⁰, [IBM y Energy Blockchain Lab](#)⁶¹, [Zerocap](#)⁶², [KlimaDao](#)⁶³, [Regen.network](#)⁶⁴, y [ClimateCoin](#)⁶⁵.

c) Una forma efectiva de compartir datos entre diversas organizaciones y puntos de información:

Esto puede constituir una base para lograr una mejor interoperabilidad y, así, aumentar las oportunidades para que el

análisis avanzado de datos y las aplicaciones de aprendizaje de máquina (machine learning) guíen la toma de decisiones en este campo. De esta forma, es posible avanzar en la investigación basada en la ciencia e identificar oportunidades de negocios verdes. Los tokens digitales proporcionan un mejor flujo de datos entre las partes, más transparente, rastreable, seguro y eficiente para todos, al crear mecanismos de incentivo para el intercambio de datos dentro y a través de las fronteras.

¿Por qué es relevante? La digitalización del mundo ofrece cada vez más conjuntos de datos y los ámbitos de la biodiversidad y el clima no son excepciones. Sin embargo, la creciente disponibilidad de datos no se traduce de manera automática en un mayor intercambio de datos entre las instituciones. Existen desafíos relacionados con la privacidad, el crédito, las ganancias o beneficios inclusivos, protocolos de gobernanza claros y otros tipos de falta de incentivos que obstaculizan los esfuerzos. Esto conduce a una falta de datos para un mejor análisis y el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) que construyen su efectividad a partir de la gran cantidad de datos disponibles. Los tokens digitales pueden representar un mecanismo para abordar estos desafíos.

49 Banco Mundial. El precio global del carbono genera ingresos récord de 84 mil millones de dólares (2022). <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue>

50 Verra. Estándares para un futuro sostenible. <https://verra.org/>

51 <https://carbonable.io/>

52 <https://moss.earth/>

53 <https://www.single.earth/>

54 <http://www.victoria.land>

55 <https://universalcarbon.com/>

56 <https://www.aircarbon.co/>

57 <https://toucan.earth/>

58 <https://www.blockchainforclimate.org/>

59 <https://www.flowcarbon.com/>

60 https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/corp_ext_content/ifc_external_corporate_site/home

61 <https://www.ibm.com/blockchain>

62 <http://zerocap.com/>

63 <https://www.klimadao.finance/>

64 <https://www.regen.network/>

65 <https://www.climatecoin.io/>

Ejemplos

Proyectos que instrumentan este modelo incluyen uno del [Banco de Códigos de la Tierra](#)⁶⁶ que registra los códigos genéticos de la biodiversidad de la selva amazónica en tokens digitales y permite a terceros (como compañías farmacéuticas) adquirir el acceso mediante criptomonedas que, de manera automática, distribuyen beneficios a las comunidades. Otros ejemplos incluyen [Climate Ledger](#)⁶⁷.

d) La generación de transparencia en la cadena de suministro: La tecnología blockchain permite que diferentes partes de la cadena de valor registren datos en cada paso del ciclo, lo que aporta una mayor rendición de cuentas y transparencia. También se otorga valor a los datos ambientales (en algunos casos se paga a los productores por los datos que registran), se incentiva el cambio de comportamiento y se refuerzan las prácticas más sostenibles, incluidas mejores políticas de intercambio y un mecanismo para permitir los micropagos de una manera rentable y automatizada.

¿Por qué es relevante? Las empresas que tienen datos de impacto ambiental rastreables a través de su cadena de suministro ofrecen mayor transparencia, credibilidad y lealtad a las personas consumidoras. Según un estudio de IBM, 79% de los clientes destacaron la importancia de que las marcas garanticen su autenticidad mediante las certificaciones. De este grupo de clientes, el 71% está dispuesto a pagar

una prima por las marcas que proporcionan lo anterior⁶⁸. El abastecimiento de proveedores y productos favorable al medioambiente se está volviendo cada vez más importante para las decisiones de los consumidores que desean detener el declive y la degradación de los servicios ecosistémicos, que representan una pérdida económica anual de al menos 479 mil millones de dólares⁶⁹. Además, se espera que las ventas de más productos básicos sostenibles y certificados aumenten la contribución a la biodiversidad en, al menos, 12 a 19 mil millones de dólares anuales para 2030⁷⁰. Este tipo de mecanismos ayudan a la trazabilidad de productos de origen forestal, por ejemplo. Esto permite una mayor transparencia, aumenta la confianza de productores y consumidores y fortalece los esquemas de certificación forestal sostenible, lo que genera beneficios económicos para los productores, así como beneficios ambientales al promover el uso sostenible de los recursos.

Ejemplos

Aquí se puede incluir a [Fishcoin](#)⁷¹, [Norwegian Seafood Trust](#)⁷², [Open Vino](#)⁷³, y [WTP](#)⁷⁴.

En resumen, las oportunidades que se abren a raíz de estas aplicaciones incluyen:

- **Aumento de las oportunidades de financiamiento.** Reducir la barrera de inversión en activos naturales, mediante la creación de

66 <https://www.earthbankofcodes.org/>

67 <https://www.climateledger.org/en/Use-Cases/Climate-Risk-Insurance.68.html>

68 Leslie Park. Estudio de IBM: El propósito y la procedencia generan mayores ganancias para los bienes de consumo en 2020. Sala de prensa de IBM (2020) <https://newsroom.ibm.com/2020-01-10-IBM-Study-Purpose-and-Provenance-Drive-Bigger-Profits-for-Consumer-Goods-In-2020>

69 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Iniciativa Financiera del PNUMA y Global Canopy (2020). Más allá de las "acciones regulares": Objetivos de biodiversidad y finanzas. Gestión de los riesgos de biodiversidad en todos los sectores empresariales.

70 Tobin-de la Puente, J. y Mitchell, A.W. (eds.) Global Canopy (2021).

71 <https://fishcoin.co/>

72 <https://norwegianseafoodtrust.no/vart-arbeid/?lang=es>

73 <https://openvino.org/>

74 <https://www.climatecoin.io>



tokens digitales que puedan venderse en un mercado global, aumenta las oportunidades de financiamiento para actividades de preservación.

- **Transparencia y auditabilidad.** Comprender que el valor de los activos naturales puede cambiar con el tiempo, registrar identificadores de calidad (como indicadores de salud ambiental) puede otorgar, con el tiempo, transparencia y mecanismos auditables para terceros, lo que genera responsabilidad y confianza.

- **Negociabilidad y mayor liquidez.** Asigna valor a los activos naturales y permite negociar con él.

- **Sistemas de crédito de carbono más fiables y eficaces.** Se evita el doble cómputo al vender créditos de carbono basados en la silvicultura.

- **Mecanismos más eficaces para compartir datos y distribuir beneficios.** El intercambio de datos transparente, seguro, impulsado por la privacidad, acreditado y rastreado con protocolos de gobernanza específicos integrados conduce a una mayor cooperación entre instituciones en el intercambio de datos, la interoperabilidad, así como una mayor cooperación regional y global.

¿Qué tipo de posibilidades pueden explorarse?

Aunque hay varios tipos emergentes de aplicaciones de tokens digitales en este campo, queda por delante un camino largo y emocionante en la búsqueda de nuevas posibilidades que aporten valor tangible, mayor acceso al capital, transparencia y eficiencia. Además de las aplicaciones que ya están en marcha, hay otras vías que pueden explorarse más para crear oportunidades para las comunidades que dependen o viven en áreas de densa biodiversidad, para emprendimientos más innovadores y para políticas ambientales más transparentes y eficaces.

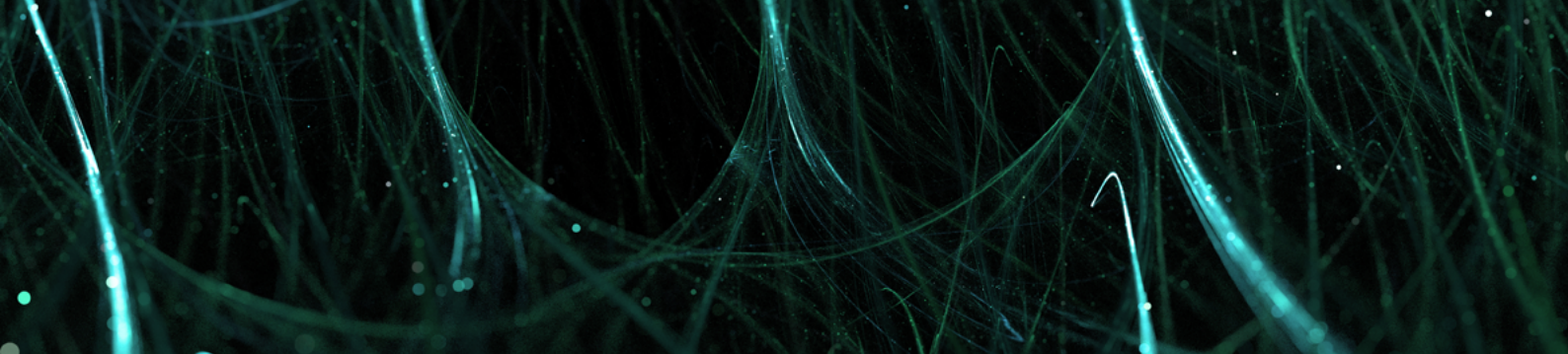
a) Mayor acceso al capital para las personas afectadas, a la vez que se innova en la acción climática y las soluciones de la naturaleza

- La **tokenización de los activos** podría servir de garantía para las solicitudes de préstamos.

- El **desarrollo de esquemas para los pagos de servicios ambientales** (PES, por sus siglas en inglés) podría aprovechar el uso de tokens digitales por la reducción de los costos de las transacciones que implican, la fácil identificación de los proveedores de datos y los propietarios de activos, y al facilitar micropagos vinculados a objetivos de preservación específicos registrados y automatizados en contratos inteligentes.

- La **creación de un mecanismo para el pago de mecanismos de resultados**, mediante la documentación de prueba de impacto, combinada con contratos inteligentes, implementando pagos transparentes a las organizaciones de manera ágil.

- **Permitir incentivos para una mejor producción de datos en el terreno y ciencia ciudadana**, mediante un sistema de tokens digitales para la gobernanza de datos, el registro de datos biológicos IP y los micropagos de producción de datos. Esto puede traer consigo una nueva economía de conocimiento de datos sobre biodiversidad y crear métodos para obtener información confiable y rápidamente procesable sobre los proyectos y su impacto. Además, puede ayudar a transformar los datos en activos comerciales.



b) Nuevos o mejores emprendimientos para innovar en acciones para el clima y la protección de la biodiversidad

- Una de las mayores barreras a la conservación y restauración de los ecosistemas ha sido la **falta de valoración de sus funcionalidades ecológicas**. Tokenizar los activos naturales podría ser un camino para otorgar valor económico en un mercado global, exponer su correlación con las industrias y garantizar operaciones financieras transparentes y descentralizadas destinadas a financiar actividades in situ de preservación y restauración.
- **Creación de nuevos e innovadores instrumentos para el mercado de capitales de la biodiversidad**⁷⁵. Asimismo, los tokens digitales pueden abrir las puertas a derivados financieros en torno a soluciones basadas en la naturaleza, así como mecanismos para apoyar los procesos naturales como una nueva clase de activos.
- **Exploración de nuevas formas de valor digital para los servicios ecosistémicos**. Por ejemplo, en los mercados emergentes en mundos virtuales (aplicaciones en el metaverso).
- **Desarrollo de sistemas de recompensas que incentiven los cambios de comportamiento**. Aprovechar los principios de gamificación y redes sociales para acelerar la acción.
- Se podría estudiar la **posibilidad de digitalizar la gobernanza de los bonos de impacto emergentes** sobre la diversidad biológica utilizando tokens digitales. Esto podría conducir

a una reducción del acceso de entrada para diversos compradores, además de automatizar procesos, contar con métricas de impacto verificables, procesos de rendición de cuentas, métodos de prueba de impacto y apertura al comercio en mercados secundarios. También podría crear instrumentos que fusionen los fondos filantrópicos y el capital de impacto social de forma ágil⁷⁶.

c) Políticas ambientales más transparentes y eficientes

- Exploración de **tokens digitales para un financiamiento basado en resultados destinado a ayudar al avance en la preservación de la biodiversidad**, como las metas del Kunming-Montreal Marco Global de Biodiversidad publicado a finales de 2022, y los objetivos de acción climática. Adicionalmente, los países aprovechan los tokens digitales para instrumentar, monitorear y reportar de forma transparente y rastreable sus soluciones basadas en la naturaleza a lo largo de sus planes y objetivos relevantes⁷⁷. A veces, las políticas públicas sobre biodiversidad carecen de transparencia, por lo que se puede explorar el acceso a un mayor financiamiento para la implementación mediante tokens digitales para abordar esta situación.
- Los nuevos reglamentos y marcos, como los creados por el Grupo de Trabajo sobre Revelaciones Financieras Relacionadas con el Clima⁷⁸ (TCFD, por sus siglas en inglés) y el Grupo de Trabajo sobre Revelaciones Financieras Relacionadas con la Naturaleza⁷⁹ (TNFD, por sus siglas en inglés) incluyen

75 Alianza por las Finanzas Digitales Verdes. Fintech para la biodiversidad, panorama global (2020). https://www.sustainablefinance.ch/upload/rm/fintech-for-biodiversity-final-30-32020-1.pdf?_id=1586152773749

76 Alianza por las Finanzas Digitales Verdes. Fintech para la biodiversidad, panorama global (2020). https://www.sustainablefinance.ch/upload/rm/fintech-for-biodiversity-final-30-32020-1.pdf?_id=1586152773749

77 Inclusión de los objetivos de las estrategias de largo plazo (ELP); Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés); Planes nacionales de adaptación (PN); Estrategias y Planes de Acción Nacionales sobre Biodiversidad (EPANB) y Neutralidad en la degradación de tierras (NDT).

78 <https://www.fsb-tcfd.org/>

79 <https://tnfd.global/>



Cuadro B: Banco de ideas sobre tokens digitales para la acción climática y la protección de la biodiversidad.

BID Lab y el **Future of Earth Lab** de la organización **C Minds** (Laboratorio del Futuro del Planeta de C Minds), han transformado la lista de aplicaciones potenciales en una Caja Colectiva de Ideas que está abierta para que cualquier persona que cuente con una aplicación creativa pueda agregarla.

El objetivo de este banco de ideas es utilizar el poder de la inteligencia colectiva para inspirar a los actores del ecosistema tecnológico y de biodiversidad y clima a explorar estas tecnologías, teniendo en cuenta la idoneidad, el contexto y la aplicación del análisis ético y de riesgos de derechos humanos.

Puede consultar la lista actualizada de ideas y contribuir mediante el siguiente enlace:
www.cminds.co/tokens

disposiciones relacionadas con el valor de la naturaleza y los riesgos que la pérdida de biodiversidad representa para las industrias y las instituciones financieras. Estos marcos requieren el **desarrollo de medios eficaces y transparentes para registrar datos basados en la naturaleza**, rastrear los resultados y ofrecer altos estándares de confiabilidad y transparencia para garantizar el logro de los objetivos de sostenibilidad corporativa. Los tokens digitales podrían añadir valor a la operativización de estos marcos.

- **Desarrollo de mecanismos de compensación de carbono y biodiversidad digitales**, automatizados y transparentes impulsados por plataformas basadas en tokens que podrían conducir a una mayor transparencia, rastreabilidad y eficiencia en la gobernanza. Los créditos negociables pueden desplegarse en los mercados secundarios. Además, los créditos de carbono tokenizados e impulsados por datos podrían servir para evitar el doble conteo, aportando más transparencia y rendición de cuentas a todo el mercado del carbono.

- **Habilitación de nuevas formas de incluir los riesgos de biodiversidad en los objetivos Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ASG)** (y herramientas de datos de gestión de riesgos ASG) para impulsar la priorización de la acción,

la inversión y los créditos que tengan en cuenta los puntajes de biodiversidad y las externalidades de la naturaleza.

- **Permitir mecanismos trazables y transparentes en torno al marco de la ONU** para contabilizar la biodiversidad y los ecosistemas en la planificación económica nacional y la toma de decisiones políticas, así como la iniciativa internacional de contabilidad del capital natural propuesta por la Unión Europea⁸⁰.

- **Crear ofertas de security tokens de conservación** (STO, por sus siglas en inglés) que podrían reducir los costos de operación y proporcionar un mecanismo para que los activos de biodiversidad accedan a los mercados de capital. Esto requeriría una claridad normativa que no existe en la actualidad⁸¹.

A pesar de que existen cada vez más oportunidades para explorar este campo (cuadro B), es importante señalar que, al igual que con el resto de las tecnologías, existen consideraciones de múltiples niveles que deben identificarse y gestionarse de manera oportuna si se quiere materializar la promesa de éstas. La siguiente sección cubre algunas de las principales preocupaciones en este sentido.

⁸⁰ European Commission. Natural Capital Accounting (2021).

⁸¹ Actualmente, Suiza desarrolla un mercado de bonos verdes que es pionero en este campo. Alianza para Finanzas Digitales Verdes. Fintech para la biodiversidad, panorama global (2020).

CONSIDERACIONES

A pesar de que los tokens digitales ofrecen diversas oportunidades, estos mecanismos innovadores plantean cuestiones que deben ser consideradas, aquellas relacionadas con su comprensión, gobernanza (incluida la transparencia y la rendición de cuentas), su eficacia y la inclusión y distribución de los beneficios de las comunidades que viven en o alrededor de áreas ricas en biodiversidad, especialmente los pueblos indígenas.

Los siguientes puntos presentan algunos de los desafíos y consideraciones clave en el ámbito de la ética y los derechos humanos, la gobernanza, los modelos de negocio y la educación que deben ser tomadas en cuenta en el desarrollo y adopción de estas tecnologías.

Enfoques éticos y de derechos humanos junto con consideraciones de impacto ambiental y social

Ética y derechos humanos. Es fundamental que el diseño y la aplicación de estas tecnologías se centren en la ética y los derechos humanos. Deben priorizarse la perspectiva, las necesidades, los beneficios y las prácticas de gestión de la tierra de las personas que viven de o en la naturaleza —incluidas las comunidades agrícolas e indígenas— en el ciclo de vida de los proyectos y modelos de negocio. El riesgo de no hacerlo es el desarrollo continuo de soluciones tecnológicas importadas y modelos de negocio que no son inclusivos o respetuosos de los derechos de las comunidades afectadas. Esto incluye temas como la posesión de la propiedad intelectual biológica en territorios ecológicos de alto valor.

Brechas narrativas y epistemológicas.

Evitar que los tokens digitales se conviertan en herramientas para la creación de nuevas estructuras y narrativas de poder. La atención a las comunidades impactadas y el respeto por diversas perspectivas de valor y conocimiento de los pueblos indígenas deben ser elementos fundamentales para el desarrollo de esta tecnología en el campo de la conservación del clima y la biodiversidad. Además, existe el riesgo de desvinculación entre la experiencia técnica de alto nivel en tecnologías de punta aplicadas a la acción climática y la preservación de la biodiversidad y los pueblos indígenas que operan bajo diferentes construcciones epistemológicas. Esta fusión es sensible y debe abordarse respetando sus derechos, valores, sistemas de creencias y construcciones epistémicas⁸².

Uso de energía. Las tecnologías basadas en blockchain son muy intensivas en computación, por lo que su consumo de energía es una de sus principales preocupaciones. Por ejemplo, se estima que Bitcoin consume electricidad a una tasa anualizada de 127 teravatios por hora, es decir, más que todo el consumo anual de electricidad de Noruega⁸³. Sin embargo, muchas plataformas de blockchain están migrando a procesos más eficientes desde el punto de vista energético, incluido el cambio de prueba de trabajo (PoW, por sus siglas en inglés⁸⁴), que es de consumo alto de energía, a la prueba de participación (PoS, por sus siglas en inglés⁸⁵), o bien, prueba de autoridad, que elimina el 99% del consumo de energía⁸⁶. Sin embargo, incluso si se utilizan mecanismos más eficientes, la

82 Hay una necesidad de contar con marcos que ayuden a navegar los resultados inesperados en este ámbito.

83 John Schmidt, Courtney Reilly Larke. ¿Por qué Bitcoin utiliza tanta energía? Forbes (2022). <https://www.forbes.com/advisor/ca/investing/cryptocurrency/bitcoins-energy-usage-explained/#:~:text=Se estimula%20e%20that%20Bitcoin%20consume,lectricidad%20e anual%20consumption%20of%20Norway>.

84 PoW: Mecanismo utilizado por los mineros digitales para encontrar bloques que se pueden añadir a la cadena a través de un conjunto de datos obtenidos al descargar y ejecutar toda la cadena (ensayo y error), lo que provoca un gran gasto energético. Ethereum. Proof-Of-Work (2022) <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pow/#top>

85 PoS: Mecanismo para crear nuevos bloques por un consenso distribuido a través de la confirmación de transacciones ejecutadas por validadores en una base de datos segura. Ethereum. Proof-Of-Stake (2022) <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/>

86 Evin Cheikosman. Fusión Ethereum: relevancia para la industria de las criptomonedas. Foro Económico Mundial. (2022)



neutralidad del carbono de este sector debería convertirse en un objetivo clave en consonancia con los objetivos internacionales para 2050 en este rubro.

Gobernanza

Se necesitan **nuevas regulaciones o actualizaciones de las existentes** para garantizar la previsibilidad, eficiencia, transparencia de los procesos y la protección de consumidores y vendedores. Además, hasta que no se armonicen las regulaciones a lo largo de todas las fronteras geográficas, la interoperabilidad seguirá siendo un pendiente⁸⁷. Todavía hay desafíos profundos en la relación y la gobernanza entre el token digital y el activo físico que éstos representan. Por ejemplo, ¿qué sucede si se compra un token digital que representa una fracción de un bosque y el bosque se consume en un incendio? ¿Cómo se traducen los derechos de propiedad en derechos legales con base en las diferentes jurisdicciones? Este tipo de preguntas requieren gobernanza y claridad legal para cada activo tokenizado⁸⁸.

Privacidad, seguridad y transparencia.

Existe el riesgo de vincular la información registrada mediante contratos inteligentes con datos privados o información privada en registros públicos abiertos a consulta. También, la posibilidad de incumplimiento de contratos inteligentes y ataques informáticos⁸⁹, por lo que deben tenerse en cuenta los protocolos de privacidad y seguridad, así como las cadenas de bloques privadas, cuando sea necesario, para garantizar que los datos privados, la información comercial sensible y los fondos permanezcan seguros. Por otro lado, los sistemas de gobernanza efectivos, inclusivos, justos, transparentes⁹⁰ y de naturaleza responsable deberían ser el componente central de la consolidación de este sector.

Modelos de negocio

Un ecosistema autosostenible basado en las necesidades y el contexto. ¿El diseño de tokens aportará mejoras a la forma en que se realiza el proceso actualmente? ¿Es esta solución apropiada y basada en el contexto?⁹¹ Evaluar estas preguntas es clave antes de

<https://www.weforum.org/agenda/2022/09/ethereum-merge-crypto-currency-sustainability/>

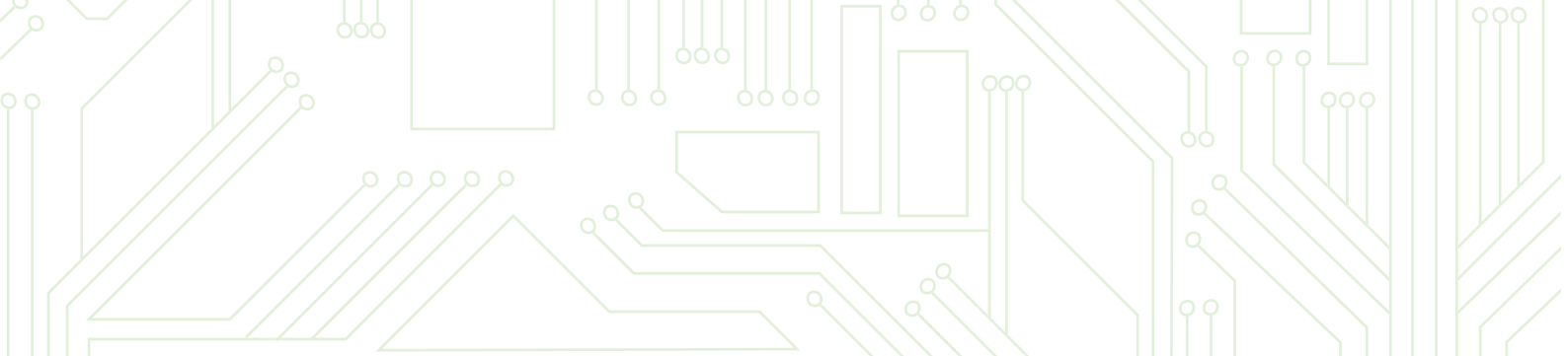
87 Sin embargo, en el sector de las DeFi y, en general de las tecnologías descentralizadas, la lógica es profundamente diferente a la de los sectores tradicionales en lo que respecta a la gobernanza y otros aspectos. Por lo tanto, las regulaciones resultarían más positivas si son desarrolladas empleando enfoques innovadores y en estrecha colaboración con el ecosistema blockchain-DeFi. Esto aumentaría las posibilidades de una reglamentación equilibrada y de aprovechar el poder de las estructuras de autorregulación en este ámbito. Las regulaciones también podrían considerar marcos dinámicos, ya que esta tecnología evoluciona a un ritmo rápido.

88 La naturaleza como nueva clase de activo requiere el desarrollo de regulaciones y protocolos claros que protejan a los vendedores, compradores y comunidades afectadas, de estafas, fraudes e infracciones de privacidad, entre otros. Las nuevas regulaciones y enmiendas a las existentes pueden dar certeza a las transacciones y otros aspectos de los criptoactivos, incluidos los procesos legales del mundo real vinculados a los digitales, la seguridad y los mecanismos de auditoría, entre otros. El consenso entre jurisdicciones y la claridad sobre la transferencia de la propiedad de los activos naturales son fundamentales. Algorand Tokenización de activos: una guía para instituciones financieras y fintechs (2021). <https://www.algorand.com/resources/blog/asset-tokenization-guide-for-financial-institutions>

89 Para nombrar un ejemplo, una empresa de seguridad de criptomonedas estimó que se perdieron 670 millones de dólares en el segundo trimestre de 2022 debido a estas brechas. Immunefi. Pérdidas de criptomonedas en el segundo trimestre de 2022 (2022). <https://drive.google.com/file/d/1jpS3yoisdneBuMMHohUwzTS3WrEDxZV3/view>

90 La transparencia no es igual a la explicabilidad. Uno de los mayores valores de las tecnologías basadas en blockchain es la transparencia. Sin embargo, el acceso o rastreabilidad de la información no significa que sea comprensible para las comunidades clave. La enseñanza de habilidades digitales, el contexto y la explicabilidad deben acompañar los esfuerzos de transparencia para que las oportunidades de transparencia del token digital sean efectivas. ¿Qué pasa con la necesidad de un monitoreo y supervisión efectivos (satélites, IoT, etc.) que a veces pueden ser muy costosos y complejos?

91 Debe evitarse el tecno-solucionismo. Esto se refiere a un enfoque que busca resolver problemas complejos y globales únicamente mediante el progreso tecnológico. "Tiende a simplificar y ofuscar diversas realidades, de modo que, a pesar de evitar efectos o colapsos inmediatos, a largo plazo incluso podría empeorar la situación, al no tener en cuenta la compleja serie de eventos que causaron el problema en primer lugar". Joana Moll Contra la complejidad. Las soluciones tecnológicas a menudo eluden la complejidad de los problemas sistémicos que enfrentan. CCCB LAB Investigación e innovación cultural (2021) <https://lab.cccb.org/en/against-complexity/>



cualquier desarrollo tecnológico. Además, es importante comprender si existe una oportunidad de mercado para la solución⁹². En otras palabras, hay una premisa, a veces falsa, sustentada en la idea de que, si se crea un token digital, automáticamente habrá compradores. Más bien, debe haber claridad sobre el valor que producirán los tokens digitales. Muchos de los nuevos mercados de tokens digitales requieren un público que entienda cómo funcionan y que esté dispuesto a comprarlos cuando sea apropiado. Por otra parte, en el espacio criptográfico, la especulación y la volatilidad de las inversiones en activos digitales relacionados con la naturaleza son factores a considerar para lograr efectividad y sostenibilidad a largo plazo.

Educación

Enseñanza de habilidades acerca de los cryptoactivos y el financiamiento descentralizado.

La mayoría de la información de este campo tecnológico puede ser demasiado compleja para la comprensión de las personas fuera del área técnica y las comunidades afectadas, aunado a que no hay definiciones unificadas actuales, lo que representa un desafío para la creación de léxico y marcos globales⁹³. La comprensión generalizada de cómo funcionan estas tecnologías, sus aplicaciones, las oportunidades y los desafíos conducirán a una mejor toma de decisiones por parte de los reguladores y los responsables de las decisiones, a la creación de más emprendimientos y empresas y a un mayor impacto social y ambiental positivo. En este sentido, se debe priorizar el despliegue de mayores esfuerzos para traducir las oportunidades y los desafíos en términos simples que sean comprensibles para diversos grupos.

Éstas y otras consideraciones, como la falta de financiamiento para la adopción de estas tecnologías en la región (y otras no relacionadas con la tecnología, detalladas en Anexo C), deben ser abordadas si se quiere que la región obtenga los beneficios ambientales, sociales e inclusivos potenciales que estas tecnologías pueden brindar.



⁹² Otro término utilizado es evaluación de espesor, con respecto a la evaluación de si hay suficientes vendedores y compradores para garantizar el comercio.

⁹³ Existe una iniciativa global llamada Marco de Taxonomía de Tokens (TTF) que aspira a desempeñar este papel. Sin embargo, incorporar estos acuerdos en un ecosistema descentralizado y autorregulado presenta sus propios desafíos.

CONCLUSIÓN

El nuevo paradigma social y económico basado en procesos transparentes, la descentralización y las nuevas formas de creación de valor no puede ser ignorado por ningún campo, en especial por uno que requiere una acción colectiva urgente y profunda, como es el sector de la conservación del clima y la biodiversidad. Las herramientas digitales emergentes que juegan un papel clave en esta transformación están innovando la forma en que las instituciones públicas y privadas crean nuevas soluciones y modelos de negocio para este campo.

La lista de estudios de casos con diferentes aplicaciones de tokens digitales en el ámbito ambiental crece a nivel mundial a un ritmo acelerado. Sin embargo, aún existe una gran oportunidad para exponenciar el uso de estas herramientas en áreas ricas en biodiversidad como América Latina y el Caribe, una región que alberga más del 40% de la biodiversidad del mundo, el 30% del agua dulce disponible en la Tierra y casi el 50% de las selvas tropicales del mundo, sirviendo como pulmones a todo el planeta. No hay posibilidad de responder de manera efectiva al cambio climático y al bienestar de todos los ecosistemas a escala global sin innovar y escalar acciones en esta región.

Las diferentes aplicaciones y casos de estudio mencionados en este informe muestran el uso actual y potencial de los tokens digitales como herramientas para crear más eficiencia operativa, confianza, proceso descentralizado, liquidez, auditabilidad, entre otros. Además, destaca la **gran oportunidad de que los tokens digitales se conviertan en instrumentos estratégicos para nuevos mecanismos financieros regenerativos**, esquemas innovadores basados en el mercado para soluciones basadas en la naturaleza y otros tipos de enfoques que apuntan a equilibrar lo que los humanos demandan de la naturaleza y lo que devuelven en forma de regeneración, conservación y respeto a la armonía ecosistémica.

El estado del mundo y los sistemas entrelazados requieren nuevos modelos de gobernanza transfronteriza y nuevas nociones de colaboraciones multisectoriales y multipartidistas de base amplia. En este sentido, **explorar y comprender cómo estas tecnologías pueden desempeñar un papel, tanto en los sistemas de gobernanza a escala local como planetaria, se vuelve no sólo estratégico sino crucial.**

Por último, pero no menos importante, hay una capa importante que no se debe olvidar al explorar nuevas formas de valoración de la naturaleza y el papel que la tecnología juega en esto: la **reflexión sobre el valor de la naturaleza más allá de términos económicos**. Ser inclusivo y respetuoso con los diferentes conceptos epistemológicos del valor de la naturaleza es clave para avanzar en este campo.

En la búsqueda por alcanzar la justicia climática, el objetivo de Cero Neto para 2050, las metas ambiciosas del Kunming-Montreal Marco Global de Biodiversidad, y otros objetivos de sostenibilidad ambientales y sociales para 2030, se desea que la exploración de tokens digitales como herramientas estratégicas catalice a los Bancos Multilaterales de Desarrollo, tecnólogos, empresarios, científicos, inversionistas, donantes, gobiernos, activistas, ONGs, ONGIs, pueblos indígenas y todas las demás comunidades a trabajar juntos en la reinención de paradigmas económicos y construcciones sociales más inclusivos y justos que estén integrados en la naturaleza, no fuera de ella.

ANEXOS

Anexo A: Algunos términos a manejar

Tokenización de activos. Proceso de representación de activos en tokens digitales.

Tokens ERC20. Un estándar para blockchains construidas en Ethereum. Tokens que son comerciables y fungibles. En los contratos inteligentes, informan la oferta total y el saldo de reporte para una cuenta específica. Tienen transferencias preautorizadas y transfieren tokens hacia y desde una dirección. Se consideran uno de los tokens de utilidad más funcionales.

Tokens ERC721. Un estándar para blockchains construidas en Ethereum. No son fungibles y únicos. Tienen funciones similares a ERC20 para el envío y recepción y tienen un identificador de token, así como propiedades únicas en el contrato inteligente, que pueden evolucionar y cambiar.

Tokens ERC1400: Un estándar de token para blockchains basado en Ethereum. Son una extensión del estándar ERC20 y permiten la emisión de Security Tokens con restricciones de transferencia para cumplir con los requisitos de cumplimiento, como la implementación de una lista blanca para que el emisor pueda controlar selectivamente quién puede comprar y posea el token, después de ejecutar un proceso de incorporación con controles KYC y AML.⁹⁴

Otros términos se pueden encontrar en el Marco de Taxonomía de Tokens (TTF por sus siglas en inglés), un esfuerzo colaborativo que define un conjunto común de conceptos y términos para que los participantes del ecosistema puedan hablar el mismo idioma⁹⁵. Para los hispanohablantes, la plataforma Cryptoconexión cuenta con un glosario que podría ser útil⁹⁶.

Anexo B: Ejemplo de normativas

En los Estados Unidos, la Comisión de Bolsa y Valores de los Estados Unidos o SEC, por sus siglas en inglés, se encarga de regular este campo.

En Europa, existe una regulación de tecnología de libro mayor distribuido (DLT) para los Security Tokens que entrará en vigor en marzo de 2023. Esta regulación se ocupa de los activos criptográficos que califican como instrumentos financieros, incluyendo acciones, bonos, valores del mercado monetario y fondos.

Paralelamente, en Europa, existe otra regulación llamada Regulación de Mercados de Criptoactivos (MiCA) aprobada en marzo de 2022. Regula los tokens de referencia de activos, las monedas estables y los activos criptográficos.

Otros países y regiones están desarrollando regulaciones de criptoactivos y estándares fiscales claros, incluidos Australia, Canadá, Alemania, Japón, India, Luxemburgo, Filipinas, Singapur, Suiza y Corea del Sur, entre otros. Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) presentó al G-20 en octubre de 2022 una propuesta sobre un nuevo marco global de transparencia fiscal para la presentación de informes y el intercambio de información sobre criptoactivos. El nuevo marco define los activos criptográficos como aquellos que pueden “mantenerse y transferirse de manera descentralizada” sin intermediarios financieros, incluidas las monedas estables y los derivados. Si se aprueba, se formalizará la transferencia automática de información de los contribuyentes de criptoactivos entre los 38 países miembros de la OCDE⁹⁷.

⁹⁴ Véase más: <https://github.com/ethereum/EIPs/issues/1411>

⁹⁵ Véase más: Marco de taxonomía de tokens de GitHub (2022) github.com/InterWorkAlliance/TokenTaxonomyFrant/blob/main/token-taxonomy.md

⁹⁶ Véase más: Cryptoconexión. <https://cryptoconexion.com/glosario/#PoW>

⁹⁷ Véase más: <https://www.oecd.org/tax/exchange-of-tax-information/crypto-asset-reporting-frant-and-amendments-to-the-common->

ANEXOS

Anexo C: Otras consideraciones

Estas consideraciones no están necesariamente relacionadas con la tecnología en sí, pero deben considerarse:

Sobre la tokenización de los créditos de carbono. Hay preocupaciones por parte de algunas instituciones sobre que la tokenización de los créditos de carbono no está necesariamente resolviendo uno de los problemas más apremiantes del abordar el cambio climático mediante mercado de carbono: garantizar la adicionalidad. Por ejemplo, si un crédito de carbono financia un bosque que no está en riesgo de agotamiento, entonces el crédito de carbono no redujo las emisiones de carbono según los términos de los protocolos del mercado de carbono⁹⁸. Los proyectos deben garantizar que se reduzca el CO₂ o que se evite su emisión⁹⁹. De ahí la importancia de incluir la transparencia, la rendición de cuentas, las evaluaciones, el seguimiento y las prácticas de supervisión.

Además, los proyectos tokenizados tienen que ser de alta calidad e integridad, si no, existe el riesgo de solo crear más oferta de proyectos, pero no necesariamente aumentar la oferta de créditos de alta calidad¹⁰⁰. Los expertos afirman que los proyectos de descarbonización tokenizados que no toman esto en consideración corren el riesgo de “inflar artificialmente el mercado al proporcionar una plataforma para créditos que de otro modo se habrían

ignorado¹⁰¹”. Es necesario garantizar que los proyectos de descarbonización registrados estén certificados por registros reconocidos¹⁰² y cumplan todos los criterios.

Retiro vs. negociación de créditos de carbono. Los créditos de carbono son efectivos en su misión de ayudar a reducir las emisiones de carbono cuando los compradores los retiran (esto significa que no se revenden). Sin embargo, el nuevo ecosistema de tokenización está apostando en muchos casos por un modelo que permite al comprador revender su crédito de carbono. Esto podría crear valor económico para el comprador (si se aprecia el valor). Sin embargo, esta transferencia del crédito a otro propietario no se traduce en una mayor reducción de CO₂. Los tokens digitales permiten el comercio en mercados, sin embargo, este proceso no agrega valor a la causa final: la acción climática.

Sofisticación de datos. Crear activos de la naturaleza, vincular los pagos al impacto y asegurar soluciones basadas en la naturaleza más transparentes impulsadas por tokens digitales requerirá sofisticación de los puntos de datos. Esto puede ser complicado porque los datos de la naturaleza se consideran a veces más complejos que los datos sociales debido a la extensión y accesibilidad de las reservas y los patrones de comportamiento de las especies.

[reporting-standard.htm](#)

98 Los créditos de carbono, aunque en primera instancia no aumentan la captura de emisiones de CO₂, se utilizan para proteger y conservar el estado del ecosistema, incluida su capacidad para absorber CO₂. Además, la inversión debe contribuir al desarrollo de estrategias para aumentar la densidad de árboles a medio y largo plazo, aumentando al mismo tiempo la captura de emisiones de carbono verificables y protegiendo la biodiversidad. Es importante destacar que el valor agregado también se refleja en el empleo, los ingresos y los medios de vida de las comunidades en el área bajo conservación. Banco Mundial. Los bosques saludables son terreno fértil para los mercados de carbono (2021) <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/11/05/healthy-forests-are-fertile-ground-for-carbon-markets>

99 Sin embargo, los créditos de carbono en bosques sanos, aunque no aumentan los niveles de captación de CO₂ per se, sirven como un medio para proteger/mantener esas áreas naturales, y así continuar con la captura y la reducción de las emisiones de GEI, además de financiar, a lo largo de los años, la tasa de abundancia, mientras que la propia biodiversidad se pueden mejorar aumentando las emisiones de carbono verificables. Además, el valor añadido se refleja en el empleo, los ingresos y los medios de subsistencia del área protegida.

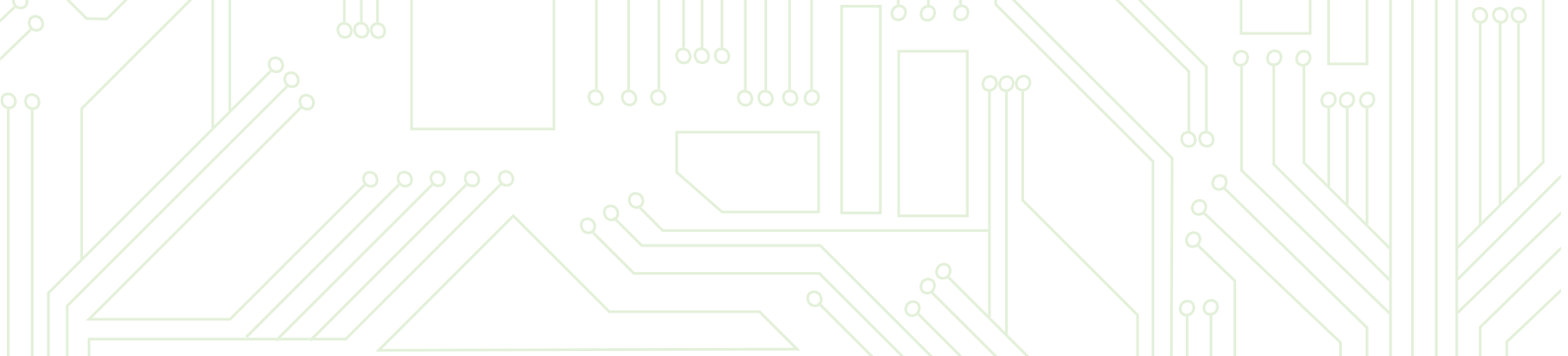
100 CarbonPlan. Zoomies en la cadena de bloques (2022) <https://carbonplan.org/research/toucan-crypto-offsets>

101 CarbonPlan. Zoomies en la cadena de bloques (2022) <https://carbonplan.org/research/toucan-crypto-offsets>

102 Como en Verra y el Estándar de Oro.

REFERENCIAS

1. Fundación AgriUT. "AgriUT Foundation Accelerating the agriculture development economy with sustainable tokenomics" Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.agriut.org/>.
2. Grupo global "AGRO Global Releases Digital Token Offering", 15 de noviembre de 2021. <https://agroglobal.network/>
3. Aircarbon. "AirCarbon: An Environmental Exchange for Your Carbon Liabilities". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://www.aircarbon.co/>.
4. Algorand "Asset Tokenization: A Guide for Financial Institutions and Fintechs." Algorand, 28 de mayo de 2021. <https://www.algorand.com/resources/blog/asset-tokenization-guide-for-financial-institutions>
5. Amazon "Amazon.com: Compras en línea de electrónica, ropa, ordenadores, libros, DVD y más". Amazon, 2022. <https://www.amazon.com/>.
6. Anderson, James y Patrik Sandin. "How Digital Technology Can Accelerate Food Sustainability ". Foro Económico Mundial, 20 de julio de 2022. <https://www.weforum.org/agenda/2022/09/how-digital-technology-can-accelerate-food-sustainability/>
7. Anwar, Hasib. " Security Token: An Emerging Trend as ICO Alternative". 101 Blockchains, 21 de agosto de 2018. <https://101blockchains.com/security-tokens/>.
8. Asher-Schapiro, Avi y Fabio Teixeira. " Fears of 'Subprime' Carbon Assets Stall Crypto Rainforest Mission | Context." Context.news. Fundación Thomson Reuters, primavera 9, 2022. <https://www.context.news/net-zero/long-read/fears-of-subprime-carbon-assets-stall-crypto-rainforest-mission>.
9. Badgley, Grayson y Danny Cullenward. "Zombies on the Blockchain – CarbonPlan". Carbonplan, 7 de abril de 2022. <https://carbonplan.org/research/toucan-crypto-offsets>.
10. Bin Touq, Abdulla y Mirek Dušek. " Digital Tokens Could Transform the Economies of the Middle East and North Africa - If the Governance Keeps Up." Foro Económico Mundial, Invierno 24, 2021. <https://www.weforum.org/agenda/2021/03/digital-tokens-could-transform-the-economies-of-the-middle-east-and-north-africa/>.
11. Blockchain Council. "C Blockchain Certifications | Online Training & Courses | Blockchain Council." Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.blockchain-council.org/>.
12. Blockchain for Climate Foundation. "Blockchain for Climate Foundation". Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.blockchainforclimate.org/>.
13. Buchner, Barbara, Baysa Naran, Pedro Fernandes, Rajashree Padmanabhi, Paul Rosane, Matthew Solomon, Sean Stout, et ál. "Global Landscape of Climate Finance 2021." Climate Policy Initiative, diciembre de 2021. <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2021/10/Full-report-Global-Landscape-of-Climate-Finance-2021.pdf>.
14. Buller, Abi, Savannah Scott y Lavinia Fasano. " NEED to KNOW 05 : 04 : 22." LS:N Global, 5 de abril de 2022. <https://www.lsnglobal.com/news/article/28079/guerlain-s-cryptobees-unite-nfts-and-biodiversity>.
15. Calma, Justine. " The Climate Controversy Swirling around NFTs." The Verge. Vox Media, 15 de marzo de 2021. <https://www.theverge.com/2021/3/15/22328203/nft-cryptoart-ethereum-blockchain-climate-change>.



16. carbonABLE. "Yield with Purpose: A Green DeFi Launchpad to Finance Nature-Based Decarbonation Projects". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://carbonable.io/>.

17. Créditos de carbono "Carbon Crypto Guide: KlimaDAO, Carbon NFTs, and Carbon Tokens", 10 de marzo de 2022. <https://carboncredits.com/carbon-crypto-guide-klimadao-carbon-nfts-and-carbon-tokens/>.

18. Casey, Michael. "' DeFi' and 'TradFi' Must Work Together." Fondo Monetario Internacional, septiembre de 2022. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2022/09/Point-of-View-Defi-Tradfi-must-work-together-Michael-Casey>

19. Casey, Michael J. "Tokens for Climate Change? How We Can Rise above ICO Mania." MIT Media Lab, 20 de septiembre de 2017. <https://www.media.mit.edu/articles/tokens-for-climate-change-how-we-can-rise-above-ico-mania/>.

20. Equipo CFI. "Liquidity - Definition, Example, Market vs Accounting Liquidity." Instituto de Finanzas Corporativas, 19 de febrero de 2020. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/liquidity/>.

21. Chang, Wayne y Clemens Wan. "Tokenization: ¿Qué es y cómo puede ayudar a las empresas? [Seminario web completo] ". YouTube. ConsenSysMedia, 30 de mayo de 2019. <https://www.youtube.com/watch?v=tRIJA4KAJi4>.

22. Cheikosman, Evin. " The Merge: What Ethereum's New System Means for the Crypto-Currency Industry.". Foro Económico Mundial, 14 de septiembre de 2022. <https://www.weforum.org/agenda/2022/09/ethereum-merge-crypto-currency-sustainability/>.

23. Chow, Andrew R. "The Crypto Industry was in its way to Changing the Carbon-Credit Market, Until It Hit a Major Roadblock", Time, 26 de mayo de 2022, <https://time.com/6181907/crypto-carbon-credits/>.

24. Climatecoin. "CLIMATECOIN." Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://www.climatecoin.io/>.

25. Climate Ledger Initiative. "CLI Use Case Database - Climate | Ledger Initiative". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://www.climateledger.org/en/Use-Cases/Climate-Risk-Insurance.68.html>.

26. Climate Ledger Initiative. "Knowledge Products - Climate | Ledger Initiative". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://www.climateledger.org/en/Knowledge.25.html>.

27. CommBank. "Blockchain 'BioTokens' Create New Marketplace for Biodiversity", 21 de agosto de 2019. <https://www.commbank.com.au/guidance/newsroom/blockchain-biotokens-biodiversity-marketplace-201908.html>.

28. ConsenSys. Página de inicio Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://consensys.net/>.

29. Convention on Biological Diversity. "A New Global Framework for Managing Nature through 2030: First Detailed Draft Agreement Debuts", 6 de julio de 2021. <https://www.cbd.int/article/draft-1-global-biodiversity-framework#:~:text=The%2520post%252D2020%2520global%2520biodiversity%2520framework%2520builds%2520on%2520the%2520Strategic>.

30. Convention on Biological Diversity. "A New Global Framework for Managing Nature through 2030: First Detailed Draft Agreement Debuts", 6 de julio de 2021. <https://www.cbd.int/article/world-bank-economic-case-for-nature>.



31. Convention on Biological Diversity. «World Bank Report: The Economic Case for Nature», 7 de febrero de 2021. <https://www.cbd.int/article/world-bank-economic-case-for-nature>.

32. Crosby, Michael, Nachiappan, Pradhan Pattanayak, Sanjeev Verma y Vignesh Kalyanaraman. BlockChain Technology." Berkely University of California. Informe técnico del Centro Sutardja de Empresa y Tecnología. 16 de octubre de 2015. <https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/BlockchainPaper.pdf>.

33. Crypto Altruism. "Ten Projects Using Web3 and Blockchain to Support Ocean and Marine Conservation and Regeneration." Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://www.cryptoaltruism.org/blog/ten-web3-projects-supporting-ocean-and-marine-conservation-and-regeneration>.

34. Crypto. "Crypto.com - the Best Place to Buy, Sell and Pay with Crypto." Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://crypto.com/>.

35. Deutz, Andrew, Geoffrey M. Heal, Rose Niu, Eric Swanson, Terry Townshend, Zhu Li, Alejandro Delmar, Alqayam Meghji, Suresh A. Sethi y John Tobin-de la Puente. "FINANCING NATURE: Closing the Global Biodiversity Financing Gap Full Report". Paulson Institute, septiembre de 2020. https://www.paulsoninstitute.org/wp-content/uploads/2020/09/FINANCING-NATURE_Full-Report_Final-Version_091520.pdf.

36. Banco de Códigos de la Tierra. "Earth Bank of Codes." Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.earthbankofcodes.org/>.

37. Environmental Analyst Global. "NYSE Creates Asset Class for Nature-Based Companies", 22 de septiembre de 2021. <https://environment-analyst.com/global/107318/nyse-creates-asset-class-for-nature-based-companies>.

38. Ethereum. "Welcome to Ethereum", 18 de octubre de 2022. <https://ethereum.org/en/>.

39. Banco Europeo de Inversiones, Arnold Verbeek y Maria Lundqvist. Artificial Intelligence, Blockchain and the Future of Europe: How Disruptive Technologies Create Opportunities for a Green and Digital Economy : Main Report. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea LU: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2021. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fe087847-315d-11ec-bd8e-01aa75ed71a1/language-en>.

40. Farand, Chloé, "Crypto Bubble: The Hype Machine behind a \$ 70,000 Carbon Credit", Climate Home News, 28 de enero de 2022, <https://climatechangenews.com/2022/01/28/crypto-bubble-hype-machine-behind-70000-carbon-credit/>.

41. Proyecto Fishcoin. "Fishcoin: Blockchain Based Seafood Traceability & Data Ecosystem". Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://fishcoin.co/>.

42. Flowcarbon. "Flowcarbon - Climate Solutions, Powered by Blockchain.. Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.flowcarbon.com/>.

43. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. "Exploring Blockchain Technology to Transform Agrifood Systems", 4 de agosto de 2022. <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1599315/>.

44. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. "Impact Tokenization and Innovative Financial Models for Responsible Agrifood Supply Chains", 2021. <https://www.rfilc.org/wp-content/uploads/2021/12/Impact-tokenization-and-innovative-financial-models-for-responsible-agrifood-supply-chains.pdf>.



45. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. "More than Just Cryptocurrencies - Using Blockchain for Climate Action in Agriculture | Integrating Agriculture in National Adaptation Plans (NAPs)" Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.fao.org/in-action/naps/news-events/detail/ru/c/1396133/>.

46. FTX "Universal Carbon (UPCO2) on Blockfolio." Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://blockfolio.com/coin/UPCO2>.

47. Fund The Planet. "Home". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://fundtheplanet.net/>.

48. Garnett, Allie Grace. "NFTs and the Environment." Investopedia, 9 de marzo de 2022. <https://www.investopedia.com/nfts-and-the-environment-5220221>.

49. Geroni, Diego. "Top 12 Smart Contract Use Cases." 101 Blockchains, 16 de diciembre de 2020. <https://101blockchains.com/smart-contract-use-cases/>.

50. Gilder, Sophie. "Blockchain: What Is It and How Might It Change Our World?" FinPro. Banco de la Mancomunidad de Australia, 2019. <https://www.finpro.org.au/wp-content/uploads/pdf/FinPro-Conference-2019-Sophie-Gilder-CBA-Blockchain.pdf>.

51. Global Forest Watch. Global Forest Watch." Instituto de Recursos Mundiales, 2019. <https://www.globalforestwatch.org/>.

52. Investigación de Grand View. "Cryptocurrency Exchange Platform Market Size Report, 2030", 2022. https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cryptocurrency-exchange-platform-market-report?fbclid=IwAR1pjUFWoyy_P

53. Grasmann, Stefan. "Regenerative Finance (ReFi)". Foro Europeo de la Innovación. Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://innovation-forum.org/regenerative-finance-refi/>.

54. Gray, Marley y David Nicholson. "Token Taxonomy Framework (TTF) - January 2022". GitHub, 26 de enero de 2022. <https://github.com/InterWorkAlliance/TokenTaxonomyFramework/blob/main/token-taxonomy.md>.

55. Alianza por las Finanzas Digitales Verdes. "Fintech for Biodiversity a Global Landscape". Sustainable Finance, 2020. https://www.sustainablefinance.ch/upload/rm/fintech-for-biodiversity-final-30-32020-1.pdf?_1586152773749.

56. Guyer, Madelein, Juerg Fuessler, Owen Hewlett y Rocío García. "Navigating Blockchain and Climate Action Navigating Blockchain and Climate Action 2 Climateledger.orgknowgements", diciembre de 2021. <https://www.climateledger.org/resources/CLI-Navigating-Report-December-2021.pdf>.

57. Hardcastle, Dale, Vinayshankar Kulkarni, Gwyneth Fries y Henning Huenteler. "Nature: The New Asset Class". Bain & Company, 18 de abril de 2022. <https://www.bain.com/insights/nature-the-new-asset-class/>.

58. Herweijer, Celine, Will Evison, Samra Mariam, Akanksha Khatri, Marco Albani, Alexia Semov y Euan Long. "Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy". Foro Económico Mundial, enero de 2020. https://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Nature_Economy_Report_2020.pdf.

59. Hodgson, Camilla. "Carbon-Linked Crypto Tokens Alarm Climate Experts". Financial Times, 16 de abril de 2022. <https://www.ft.com/content/ed76933e-43ed-4e72-ac19-ef47a731a595>



60. IBM "IBM Blockchain - Enterprise Blockchain Solutions & Services", 2019. <https://www.ibm.com/blockchain>

61. Consorcio TICCA. "Territorios de Vida", 2021. <https://report.territoriesoflife.org/>.

62. BID Docs. "Declaración Conjunta de los Bancos Multilaterales de Desarrollo: NATURALEZA, PERSONAS y PLANETA." Bancos Interamericanos de Desarrollo, 2021. <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1729984378-40>.

63. ImmuneFi. "ImmuneFi Crypto Losses Q2", 2022. <https://drive.google.com/file/d/1jpS3yoisdneBuMMHohUwzTS3WrEDxZV3/view>.

64. Banco Interamericano de Desarrollo. "CO-T1673 : INDII Fund - Indigenous Fund Capitalized by Natural Capital Token in the Colombian Amazon", 2022. <https://www.iadb.org/en/project/CO-T1673>.

65. Banco Interamericano de Desarrollo. "IDB Leads Multilateral Development Banks to Boost Nature-Based Investments | IADB", 2 de septiembre de 2021. <https://www.iadb.org/en/news/idb-leads-multilateral-development-banks-boost-nature-based-investments>.

66. International Capital Market Association. "Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds". ICMA, junio de 2018. <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Green-Bonds-Principles-June-2018-270520.pdf>.

67. International Finance Corporation (Corporación Financiera Internacional) "Home". Grupo del Banco Mundial, 2019. <https://www.ifc.org/>.

68. Grupo de intercambio intrínseco IEG (por sus siglas en inglés) Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.intrinsicexchange.com/>.

69. Inversión. "Invert", Twitter. Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://twitter.com/letsinvert?lang=en>.

70. John Koetsier, "The Stock Exchange of Nature? A Startup Is Tokenizing the Planet to Save It", Forbes, 30 de enero de 2021, <https://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2021/01/30/the-stock-exchange-of-nature-a-startup-is-tokenizing-the-planet-to-save-it/?sh=6ab19e195aba>.

71. KlimaDAO. "KlimaDAO", s.f. <https://www.klimadao.finance/>.

72. Kroft, Miller Thomson LLP-P. Jason, Wayne Logan, Alissa Ricioppo y Eugene Yeung. "What Exactly Are Carbon Tokens?" Lexology, 3 de agosto de 2022. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=731712ed-155b-4fd3-8824-562e5110965c>.

73. LACChain LACChain Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.lacchain.net/>

74. Le, Tu. "Measuring the Climate Change Impact of Blockchains and NFTs". Avieco. Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://avieco.com/news-insights/measuring-the-climate-change-impact-of-blockchains-and-nfts/>.

75. Leach, Katie, Jiran Sehra, Luca Körner y Sebastian Bekker. "Beyond 'Business as Usual': Biodiversity Targets and Finance – United Nations Environment – Finance Initiative". UNEPFI, 30 de junio de 2020. <https://www.unepfi.org/industries/banking/beyond-business-as-usual-biodiversity-targets-and-finance/>.

76. Liao, Kristine. "Crypto Companies Are Getting into Carbon Credits. But Can They Actually Help the Climate?" Popular Science, 27 de junio de



2022. <https://www.popsci.com/environment/crypto-carbon-credit-tokens/>.

77. Lo, Joe. "World Bank Backs Carbon Credit Blockchain Registry to Attract Crypto Investors". Climate Home News, 19 de agosto de 2022. <https://www.climatechangenews.com/2022/08/19/world-bank-launches-carbon-credit-blockchain-registry-to-attract-crypto-investors/>.

78. Lovejoy, Thomas E. y Carlos Nobre. Amazon Tipping Point. Science Advances 4, no. 2 (febrero de 2018). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2340>.

79. Malik, Gazal. "Explained: Crypto and Climate Change, Why Digital Tokens Are Flashing Disaster Signals". Editorji, 30 de julio de 2022. <https://www.editorji.com/business-news/cryptocurrency/crypto-the-climate-criminal-shocking-facts-of-global-energy-usage-1637909400176>.

80. Marchant, Natalie. "This Bird Has Become the World's First 'Digital Species' for Conservation". Foro Económico Mundial, 30 de julio de 2021. <https://www.weforum.org/agenda/2021/07/seychelles-conservation-digital-token/>.

81. Markets Insider "Bahamian Company PO8 Tokenizing Underwater Artifacts, Says Blue Economy Is Ripe for Blockchain", 29 de enero de 2019. <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/bahamian-company-po8-tokenizing-underwater-artifacts-says-blue-economy-is-ripe-for-blockchain-1027905490>.

82. McCall, Ryan. "Tokenised Carbon Credits to Rejuvenate the Global Emissions Market." bluenotes, 1 de agosto de 2022. <https://bluenotes.anz.com/posts/2022/07/anz-carbon-credits-tokenisation-blockchain-zero-cap>.

83. Miller, Andrea. "How the \$1 Trillion Market for 'Green' Bonds Is Changing Wall Street". CNBC, 5, 2021. <https://www.cnbc.com/2021/05/28/>

[how-the-1-trillion-market-for-green-bonds-is-changing-wall-street.html](https://www.cnbc.com/2021/05/28/how-the-1-trillion-market-for-green-bonds-is-changing-wall-street.html).

84. Moll, Joana. "Against Complexity". CCCB LAB, 26 de octubre de 2021. <https://lab.cccb.org/en/against-complexity/>.

85. Monga, Vipal. "Climate-Change Token Startup Bets on Gold Price". Wall Street Journal, 9 de mayo de 2022, sec. WSJ Pro. <https://www.wsj.com/articles/climate-change-token-startup-bets-on-gold-price-11652090400>.

86. Monje, Hamish. "The Future of NFTs: Democratizing Space and Digitizing Endangered Species". Finextra Research, 17 de agosto de 2021. <https://www.finextra.com/the-long-read/250/the-future-of-nfts-democratising-space-and-digitising-endangered-species>.

87. Moore, Simon. "Bitcoin and Ethereum Were Potential Inflation Hedges, What Went Wrong?" Forbes, 8 de octubre de 2022. <https://www.forbes.com/sites/simonmoore/2022/10/08/bitcoin-and-ethereum-were-potential-inflation-hedges-what-went-wrong/?sh=3897d7a95597&fbclid=IwAR3nig05e7W7yulGzvV7KL-gecVSOE2cfa33EzRyRun5B1aNB1sRPo4Xxg>.

88. Musgo "Offset Your Carbon Footprint with Moss Carbon Credits", 30 de octubre de 2021. <https://moss.earth/>.

89. Nakamoto, Satoshi. Figura 1. Cómo funciona la cadena de bloques de Bitcoin". Deloitte, 2016. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-uk-what-is-blockchain-2016.pdf>.

90. Nemus Tierra. "Collectible NFTs to Protect the Amazon Rainforest | Nemus". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://nemus.earth/>.

91. Norwegian Seafood Trust AS. "Our Work | Norwegian Seafood Trust". Consultado el 20 de



octubre de 2022. <https://norwegianseafoodtrust.no/vart-arbeid/?lang=en>.

91. NYSE (bolsa de valores de Nueva York) "Natural Asset Companies (NACs)." Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://www.nyse.com/introducing-natural-asset-companies>.

92. Oldham, Paul. "Digital Sequence Information -Technical Aspects". Comisión Europea, febrero de 2020. https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/international/abs/pdf/Final_Report_technical_aspects_of_DSI.pdf

93. Palmer, Daniel. "CommBank Develops Blockchain Market to Boost Biodiversity". Mesa de monedas, 21 de agosto de 2019. <https://www.coindesk.com/markets/2019/08/21/commbank-develops-blockchain-market-to-boost-biodiversity/>.

94. Park, James J. "When Are Tokens Securities? Some Questions from the Perplexed". Escuela de leyes de Harvard, Foro de Gobernanza Corporativa, 20 de diciembre de 2018. <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/12/20/when-are-tokens-securities-some-questions-from-the-perplexed/>.

95. Park, Leslie. "IBM Study: Purpose and Provenance Drive Bigger Profits for Consumer Goods in 2020". IBM News Room, 10 de enero de 2020. <https://newsroom.ibm.com/2020-01-10-IBM-Study-Purpose-and-Provenance-Drive-Bigger-Profits-for-Consumer-Goods-In-2020>.

96. Poole, Ben. "Blockchain Prototype Creates Marketplace for Biodiversity Investment and Protection". Archivo de Cash and Treasury Management, 21 de agosto de 2019. <https://ctmfile.com/story/blockchain-prototype-creates-marketplace-for-biodiversity-investment-and-pr>.

97. PricewaterhouseCoopers "Demystifying Cryptocurrency and Digital Assets". PwC. Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/understanding-cryptocurrency-digital-assets.html>.

98. PricewaterhouseCoopers "PwC: Building Relationships, Creating Value". PwC, 2019. <https://www.pwc.com/>.

99. Pujari, Sai Leela Rahul, ed. "Proof-of-Stake (PoS)". Ethereum, 26 de enero de 2022. <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/>.

100. Schmidt, John y Courtney Reilly-Larke. "Why Does Bitcoin Use so Much Energy?" Forbes Advisor Canada, 28 de julio de 2022. <https://www.forbes.com/advisor/ca/investing/cryptocurrency/bitcoins-energy-usage-explained/#:~:text=It>.

101. Single. Earth. "Saving Nature with MERIT Tokens — Single.Earth". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://www.single.earth/>.

102. Social Alpha Foundation (SAF) y el Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas. "Blockchain para la energía sustentable y el clima en el Sur Global". 2021. <http://www.socialalphafoundation.org/wp-content/uploads/2022/01/saf-blockchain-report-final-2022.pdf>

103. Song, Amber y Julio Wu. "Derivatives Exchange Industry Annual Report". Token Insight, enero de 2020. <https://tokeninsight.oss-accelerate.aliyuncs.com/>

104. Stellar "Stellar - an Open Network for Money". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://stellar.org/>.

105. Stuit, Andrea, Dan Brockington y Esteve



106. Corbera. "Smart, Commodified and Encoded: Blockchain Technology for Environmental Sustainability and Nature Conservation". *Conservation & Society* 20, no. 1 (2022): 12–23. <https://www.jstor.org/stable/27100578>.

107. Subbaraman, Ravi y Naren Krishnan. "Blockchain 102. Tokenization in Enterprises and beyond IBM Supply Chain and Blockchain Blog". *IBM Supply Chain y Blockchain Blog*. IBM, 24 de febrero de 2021. <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2021/02/blockchain-tokenization-in-enterprises-and-beyond/>.

108. Sylvera. "Carbon Credit Crunch Report", 2022. <https://www.sylvera.com/resources/carbon-credit-crunch-report>

109. Grupo de trabajo de revelaciones financieras relacionadas con el clima, TCFD: "TNFD – Task Force on Nature-Related Financial Disclosures". 2019. <https://www.fsb-tcfd.org/>.

110. Grupo de trabajo sobre revelaciones financieras relacionadas con la naturaleza, TNFD. "TNFD – Taskforce on Nature-Related Financial Disclosures". Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://tnfd.global/>.

111. Teixeira, Fabio y Avi Asher-Schapiro. "What Happened When Crypto Companies Entered the Carbon Market? | Context". *Context.news*, 13 de septiembre de 2022. <https://www.context.news/net-zero/crypto-companies-and-carbon-offsets-heres-what-you-need-to-know>.

112. Tesla "Automóviles eléctricos, paneles solares y almacenamiento de energía limpia | Tesla". Tesla, 2022. <https://www.tesla.com/>.

113. Tobin-de la Puente, John y Andrew W. Mitchell. "The Little Book of Investing in Nature a Simple Guide to Financing Life on Earth Acknowledgements". *Global Canopy*, enero de 2021. [https://globalcanopy.org/wp-content/](https://globalcanopy.org/wp-content/uploads/2021/01/LBIN_2020_EN.pdf)

[https://globalcanopy.org/wp-content/](https://globalcanopy.org/wp-content/uploads/2021/01/LBIN_2020_EN.pdf)

109. Token Kitchen. "Token Kitchen". Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://token.kitchen/>.

114. Tucán "Tucán | Web3 Carbon Market Infrastructure." Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://toucan.earth/>.

115. TREECYCLE. "Tokens y Blockchain". Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://treecycle.ch/en/tokens-and-blockchain/>.

116. Truby, Jon, Rafael Dean Brown, Andrew Dahdal e Imad Ibrahim. "Blockchain, Climate Damage, and Death: Policy Interventions to Reduce the Carbon Emissions, Mortality, and Net-Zero Implications of Non-Fungible Tokens and Bitcoin." *Investigación Energética y Ciencias Sociales* 88 (1 de junio de 2022): 102499. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102499>.

117. Tsang, Mark. "How Can Small Holder Farmers Benefit from a Digital Token" *Fundación AgriUT*. Consultado el 20 de octubre de 2022. <https://www.agriut.org/post/how-can-small-holder-farmers-benefit-from-a-digital-token>.

118. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente "Estado de Finanzas para la Naturaleza". PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 27 de mayo de 2021. <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature>.

119. Naciones Unidas, Cambio climático. "Alipay Ant Forest: Using Digital Technologies to Scale up Climate Action | China", 2022. https://unfccc.int/climate-action/momentum-for-change/planetary-health/alipay-ant-forest?gclid=CjoKCQjwhY-aBhCUARIsALNICo7H1h65sMoSFIPj2flq4XBJJUcCiHQB4M8EWsoqGbrMkmc1DiBCoaAvJzEALw_wcB.



120. United Nations. "Día Internacional de la Diversidad Biológica", 2022. <https://www.un.org/en/observances/biological-diversity-day>.

121. Noticias ONU "World Is 'on Notice' as Major UN Report Shows One Million Species Face Extinction", 9 de mayo de 2019. <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941>.

122. Uzsoki, David y Patrick Guerdat. "Impact Tokens a Blockchain- Based Solution for Impact Investing". Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, abril de 2019. <https://www.iisd.org/system/files/publications/impact-tokens.pdf>.

123. VERRA "Verra", 2018. <https://verra.org/>.

124. Victoria Land. "Victoria Land - Activos digitales". Consultado el 21 de octubre de 2022. <http://www.victoria.land>.

125. Villares, Luiz. "Blockchain and Conservation: Why Does It Matter." Actas de IDEAS 2019 198 (11 de agosto de 2020): 346–55. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55374-6_34.

126. Wackerow, Paul, ed. "Proof-of-Work (PoW)". Ethereum, 26 de septiembre de 2022. <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pow/#top>.

127. Wildcards "Wildcards | Guardians of Wildlife". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://wildcards.world/>.

128. Banco Mundial. "Healthy Forests Are Fertile Ground for Carbon Markets", 5 de noviembre de 2021. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/11/05/healthy-forests-are-fertile-ground-for-carbon-markets>.

129. Banco Mundial. "Report: State and Trends of Carbon Pricing", 24 de mayo de 2022. [https://www.worldbank.org/en/news/press-](https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue)

[release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue](https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue).

130. W.W F. Deutschland. "WWF Non-Fungible Animals". WWF, n.d. <https://www.wwf-nfa.com/en/>.

131. Zygy, Sy. " How a Carbon-Backed Cryptocurrency Is Tackling Climate Change". Foro Económico Mundial, julio de 2022. <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/carbon-backed-cryptocurrency-tackling-climate-change/>.

132. Zerocap. "Home". Consultado el 21 de octubre de 2022. <https://zerocap.com/>.