

## ECONOMÍA DIGITAL

# ¿Qué son las finanzas descentralizadas (DeFi)?

Silvia Juliana Mera - Equipo Visión Davivienda **Noviembre 27 2023**

Las finanzas descentralizadas o DeFi son productos financieros que se construyen en la tecnología blockchain y que se caracterizan porque son los propios usuarios financieros quienes ofrecen y demandan estos productos y servicios. En este informe contamos qué son las DeFi, la tecnología que las soporta, su evolución y sus ventajas y riesgos.

En nuestro informe titulado [¿En serio sabes qué es una blockchain?](#) presentamos las razones económicas que explican el origen y el funcionamiento de la tecnología de registro distribuido y explicamos que la blockchain de Bitcoin es esencialmente un sistema de pagos. Hablamos también que el lanzamiento del ecosistema Ethereum fue un punto de inflexión dentro de esta tecnología pues esta blockchain es un máquina/computador virtual<sup>1</sup> que permite, además de hacer transferencias de criptoactivos, la creación de programas dentro de la blockchain. En este informe, por lo tanto, vamos a enfocarnos en las Finanzas Descentralizadas, conocidas como DeFi.

Las DeFi se pueden entender como aquellos productos y servicios financieros que se ofrecen a través de la nueva tecnología de *Decentralized Ledger Technology* (DLT).

1. Se denominan finanzas porque abarca un rango de productos y servicios financieros como instrumentos de captación, de inversión y de crédito, seguros y derivados. Además también ofrece infraestructura financiera para la negociación, custodia y administración de valores
2. Se denomina descentralizadas porque operan sobre la tecnología DLT, la cual se caracteriza porque sus mecanismos de consenso, que son descentralizados, son los encargados de validar la legitimidad de las transacciones realizadas en la blockchain por lo que es necesario contar con intermediarios<sup>2</sup>.

Recordemos que Bitcoin es un sistema de pagos que funciona sobre su propia criptomoneda<sup>3</sup>. Sin embargo, la introducción de Ethereum fue un punto de inflexión en la tecnología DLT pues más que un sistema de pagos, es un máquina/computador virtual que permite la programación dentro de la blockchain. Ethereum es la primera blockchain de este tipo y la más grande pero después de ella se han creado diferentes soluciones similares que compiten entre sí mediante la oferta de valores agregados como costos, capacidad computacional, celeridad, entre otros. Entre las principales blockchains “programables”, además de Ethereum, se encuentran Tron, BSC, Arbitrum, Avalanche y Solana, entre otras.

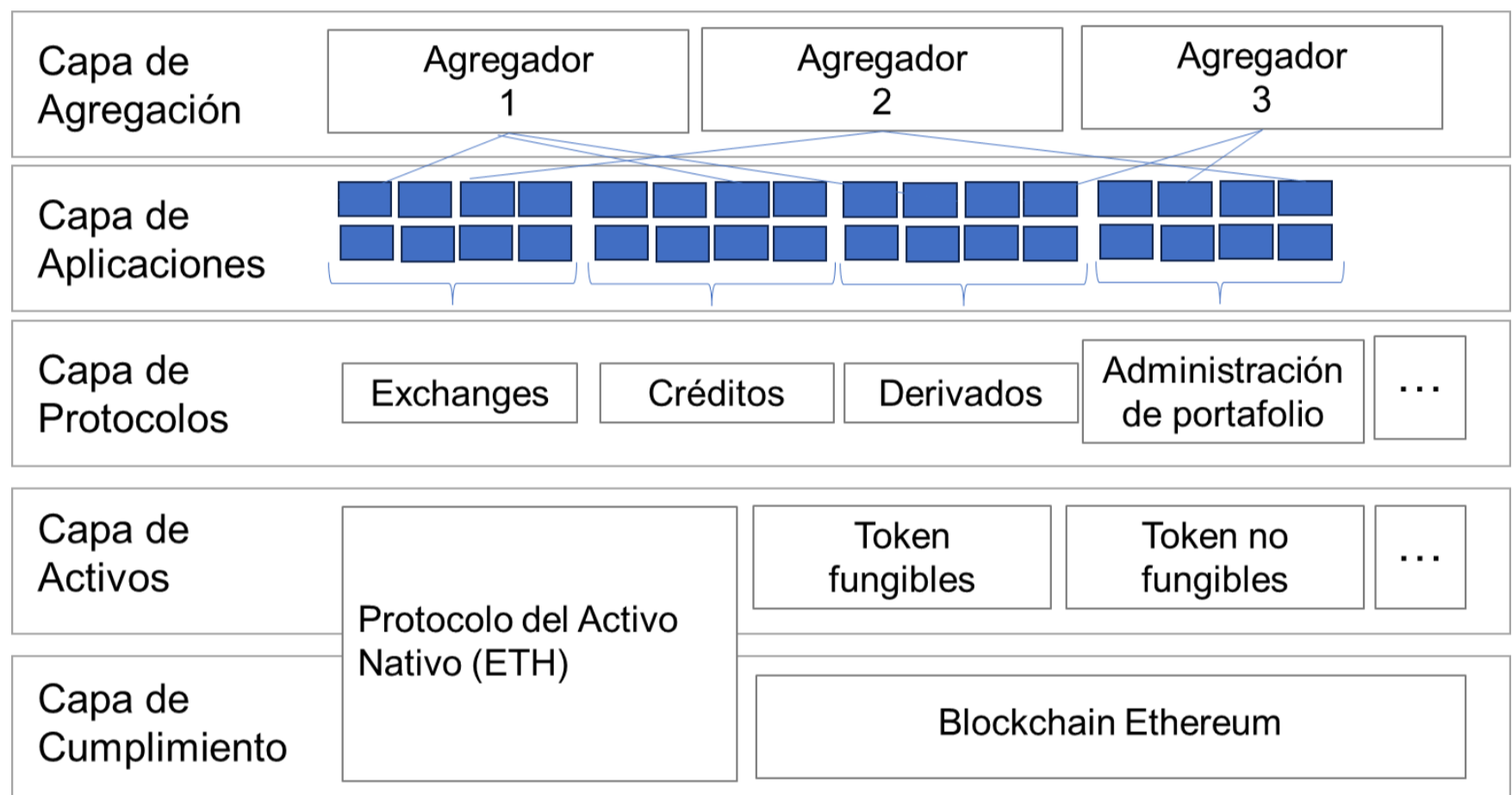
Los creadores de Ethereum llamaron a estos programas contratos inteligentes. Nick Szabo fue quien propuso la primera definición de contrato inteligente en (1994/1997). Szabo explica que muchos tipos de cláusulas contractuales (como solicitudes de garantías o colaterales, vinculaciones legales o definiciones de derechos de propiedad) pueden ser programadas mediante protocolos computacionales de tal manera que puedan ser ejecutadas automáticamente dentro de una red computacional.

Se puede decir que son los contratos inteligentes el esqueleto sobre el que se soportan las DeFi, pues es mediante estos contratos como se presentan los productos financieros dentro de una blockchain “programable”. Los desarrolladores programan protocolos que junto a interfaces de usuario permiten acceder a un producto financiero el cual se cumple automáticamente una vez se satisfacen unas condiciones pactadas. Szabo aclara que los contratos inteligentes son sistemas pues por lo general requieren la interacción con otros contratos y con diferentes interfaces de usuario. Estas interacciones pueden ser dentro de la blockchain o incluso fuera de la misma lo que puede llevar a que la implementación de estos contratos sea compleja.

## La arquitectura detrás de las DeFi

La arquitectura de Ethereum está diseñada en capas de información que facilita la programación, la resolución de problemas y la administración de los accesos a la información, entre otras ventajas operativas. Buterin Vitalik (2013) propuso una plataforma de contratos inteligentes que corriera sobre una blockchain que permitiera resolver cualquier problema de confianza que se pudiera presentar en la ejecución del contrato. Además, esta plataforma permitiría que los contratos pudieran operar entre ellos mediante la programación, característica tecnológica que se conoce como arquitectura **componible**<sup>4</sup>.

Siguiendo la esquematización de Schär (2021), la primera capa de esta arquitectura corresponde a la blockchain en sí misma, la cual va a llevar todos los registros de las transacciones realizadas, tal como ya sabemos que funciona una blockchain. Por eso, tomando el lenguaje aplicable a la infraestructura financiera tradicional, se puede denominar que es la capa de cumplimiento. Sobre ella, hay una capa que funciona como el sistema de pagos en la cual se puede transferir la criptomoneda nativa (ether, en el caso de Ethereum, por ejemplo) y crear y transferir otros tokens, la cual podemos llamar capa de activos. Existe una tercera capa en la que se pueden programar instrucciones que permitan realizar acciones sobre los activos digitales la que denominamos la capa de protocolos o contratos. Y finalmente hay al menos otras dos capas donde se programan aplicaciones y se presenta la información en una interfaz para el usuario final (agregación).



Fuente: Schär, Fabian (2021)

En términos prácticos, los desarrolladores por lo general crean una aplicación (DApp) mediante la cual un usuario puede acceder a un producto financiero como por ejemplo, un crédito, sin tener que ver la infraestructura tecnológica detrás del producto. El contrato inteligente que despliega el crédito es el que se encargará del desembolso en la criptomoneda seleccionada del crédito, aplicará los intereses pactados, cobrará las cuotas establecidas y realizará todas las demás operaciones asociadas con la generación, el desarrollo y la terminación de este producto de forma automática dentro de la blockchain.

En todo este proceso, se sigue el principio básico de la tecnología DLT que consiste en que cualquier cambio en el estado de los activos digitales se valida por los miembros de la blockchain de manera que sólo se adicionan las operaciones legítimas. Por lo tanto, el contenido de cada contrato (las instrucciones para su ejecución) está a la vista de todos los participantes de la blockchain, de manera que pueden validar las características de los productos y servicios financieros ofrecidos y la evolución de aquellos que han sido contratados: su creación, movimientos, saldos y cancelación.

La economía del funcionamiento del ecosistema DeFi está basada en el retorno que reciben los nodos validadores y el cobro de tarifas de cómputo. En el ecosistema, el mecanismo de consenso es la prueba de trabajo (*proof of work*) que se caracteriza porque los nodos validadores deben dejar en garantía algunos recursos en la moneda nativa de la blockchain (32 ethers en el caso de Ethereum) para poder operar. Si los validadores ejecutan su trabajo correctamente reciben un retorno (en ethereum es cercano a un 4.0% anual), mientras que en caso de fallar, pueden perder la totalidad de su inversión. Este mecanismo otorga los incentivos suficientes para que haya nodos validadores operando correctamente y el proceso de validación no se interrumpa.

Por otra parte, las blockchain cobran tarifas de cómputo con el fin de regular la cantidad de código que se ejecuta en el ecosistema (en el caso de Ethereum se denomina “gas”). Para cada transacción, las blockchains especifican límites máximos de pasos computacionales (de “gas”) y las tarifas aplicables. Si la ejecución del contrato inteligente excede el límite definido, el proceso no se termina y en todo caso el programador deberá pagar la tarifa. De estas tarifas se deriva la retribución que reciben los nodos validadores. Esta es una de las maneras en que se puede crear valor dentro de estas blockchain y es parte de lo que los miembros del ecosistema DeFi denominan “cultivo” de retorno o *yield farming*.

## Principales productos DeFi

Debido a que los productos y servicios financieros están definidos de forma detallada en contratos, en teoría la mayoría podría replicarse mediante contratos inteligentes. Sin embargo, hay diferentes limitantes de diversos tipos para que se pueda realizar esta transición. Actualmente, el ecosistema DeFi tiene como principales productos la emisión de tokens, las plataformas de negociación descentralizadas, los créditos descentralizados y los derivados descentralizados. Sin embargo, el rango de productos también incluye, como ya lo mencionamos, servicios de custodia, de cumplimiento, de verificación de información externa (oráculos) y proveedores de liquidez, entre otros. A continuación haremos una breve descripción de los más importantes.

**Tokenizaciones:** en la capa de activos se encuentra tanto el activo nativo de la blockchain como otros activos que se crean de manera no fungible o fungible. Los tokens no fungibles, o NTFs por sus siglas en inglés, se han transado con un sentido de inversión para coleccionistas al ser irrepetibles. Tal es el caso de la colección *Bored Ape Yatch Club* que incluye 10,000 NTFs emitidos, transados y custodiados en el ecosistema Ethereum. Entre los fungibles, por otra parte, los más conocidos son las monedas estables o stablecoins que en general, buscan facilitar las transacciones entre los contratos inteligentes que hacen parte de un mismo ecosistema de blockchain.

Sin embargo, uno de los principales problemas que se ha evidenciado con la emisión de tokens fungibles es la calidad del emisor de los mismos pues su valor depende del cumplimiento de la promesa realizada de que esos tokens representan obligaciones que serán debidamente cumplidas. Desafortunadamente, el colapso de blockchain *Terra* y de la plataforma de negociación FTX estuvieron unidos a la falta de credibilidad y convertibilidad de sus stablecoin TerraUST y FTT cuando los tenedores de las mismas se dieron cuenta que los emisores no eran solventes, recordando lo que sucede en una “corrida de depósitos” típica en un sistema financiero sin regulación prudencial y sin prestamista de última instancia.

Dentro de las posibilidades de la tokenización está la de activos “reales” (*real world assets* o RWA) que incluye la representación digital de la propiedad sobre activos financieros o reales como títulos valores, inmuebles, metales, piedras preciosas, piezas de arte, relojería o incluso cosechas de vinos. En todos estos casos, la promesa es la de redención de los tokens por el respectivo bien físico en los términos definidos.

**Negociación descentralizada (DEX):** son plataformas de negociación de criptomonedas descentralizadas. La mayoría de las negociaciones de estos activos se realizan en plataformas centralizadas como Binance, en las que los operadores deben primero depositar sus criptomonedas para luego operar, confiando en la seriedad de la administración de estas plataformas, lo que se conoce como el problema del agente-principal (para el dueño de los activos no es del todo claro qué es lo que hace el administrador de la plataforma con los recursos depositados, como bien se observó durante el colapso de FTX).

Las DEX, por otra parte, buscan reducir el problema del agente-principal dejando que el negociador mantenga el pleno control de sus cryptoactivos hasta el cumplimiento de la operación pactada dentro de la plataforma. La ejecución de la operación se hace mediante un contrato inteligente que simultáneamente intercambia los activos pactados entre el comprador y el vendedor, reduciendo el riesgo de incumplimiento entre las partes. Entre las principales DEXs están Uniswap, Pancakeswap, Curve, Balancer y THORNchain.

**Créditos P2P:** existe una amplia variedad de plataformas que permiten operaciones de crédito de criptoactivos entre dos partes sin necesidad de un intermediario (*Peer-to-peer* o P2P). Por lo tanto, se podría decir que todo participante en una blockchain “programable” puede prestar o pedir prestados recursos a una tasa de interés pactada. Para evitar que el prestamista no cumpla el contrato, los créditos se diseñan aplicando alguna de al menos dos aproximaciones.

La primera es la de los *créditos flash*, en los que en un mismo contrato inteligente se programa el desembolso, el pago de los intereses y el pago del capital. Si el prestamista no cumple con el pago, el contrato se declara inválido y todo el proceso se revierte, incluso el desembolso. Esta aproximación es muy útil para obtener liquidez, por ejemplo, en recomposición de portafolios administrados, pues los recursos se utilizan por períodos muy cortos de incluso solamente algunas horas. En la segunda aproximación se hace uso de los colaterales que se guardan en un contrato inteligente hasta el momento en que el crédito es pagado.

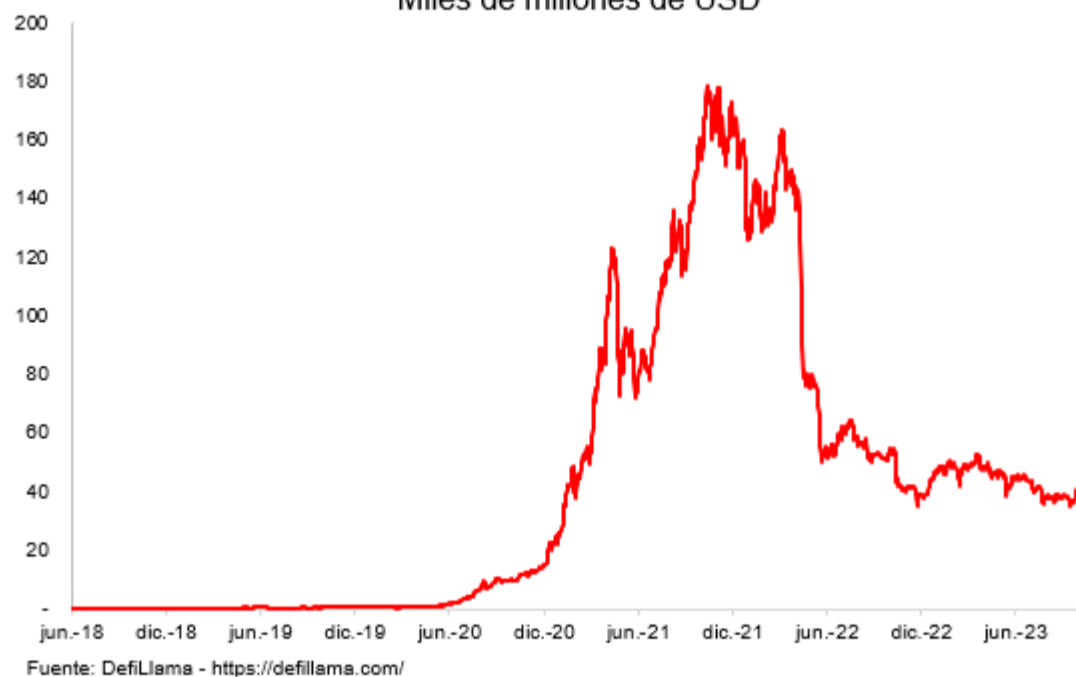
**Derivados descentralizados:** estos derivados, al igual que sus homólogos financieros, se caracterizan porque su valor está definido por el comportamiento de un activo, la materialización de un evento o la evolución de una variable que puede ser observada. Los derivados descentralizados por lo general requieren de un oráculo que siga el comportamiento de las variables subyacentes por lo que generan ciertas dependencias y centralizaciones de información en su desarrollo.

**Oráculos (oracles):** los oráculos son contratos inteligentes que permiten a otros contratos inteligentes comunicarse con el mundo por fuera de la blockchain. Si bien hay muchos tipos de oráculos, se podría generalizar indicando que su función es buscar, verificar y autenticar las fuentes y la información que se encuentra por fuera de la blockchain y ponerlos a disposición de la blockchain para el uso de aquellos contratos inteligentes que necesitan esta información. Los principales oráculos son Chainlink, WINKLink, Chronicle y Pyth.

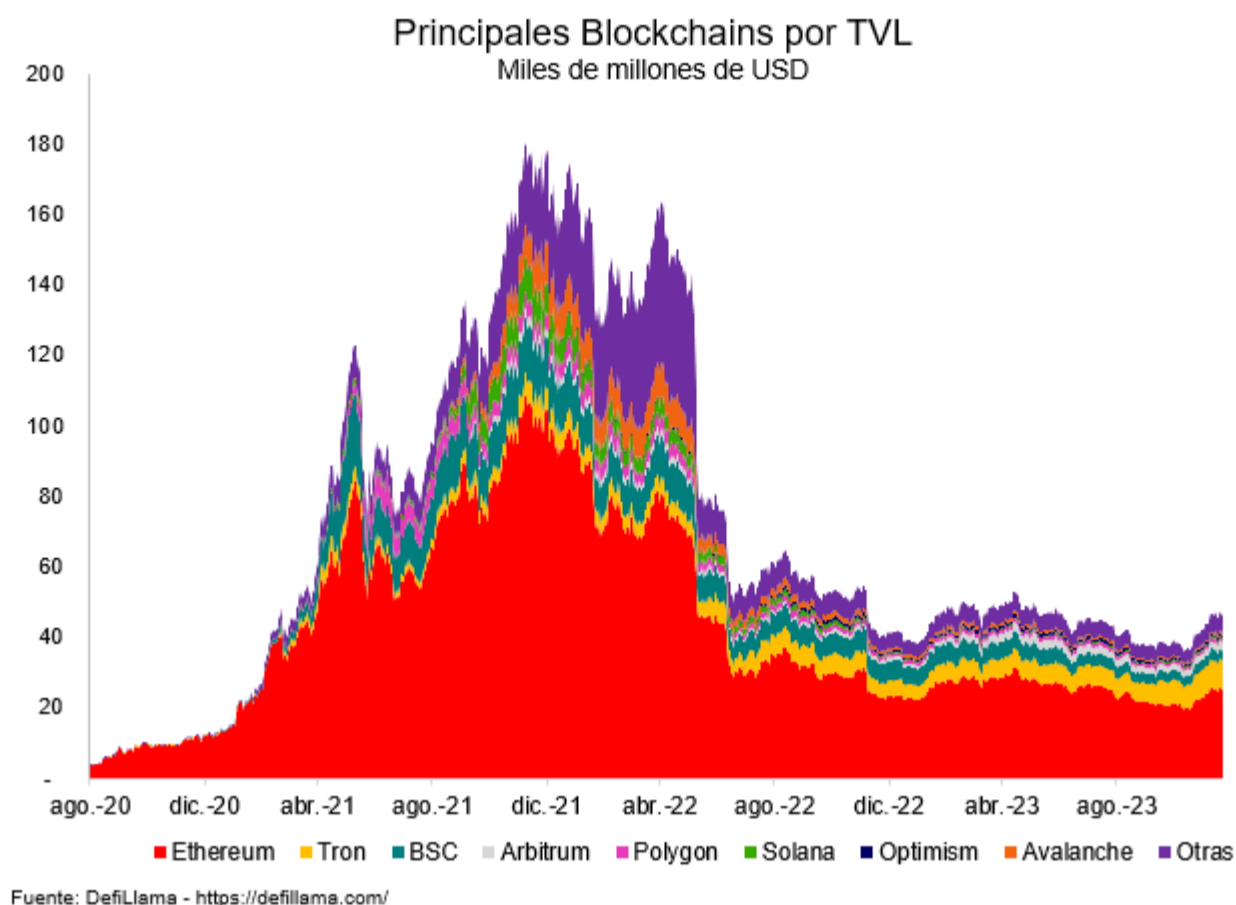
## Evolución de las DeFi en los últimos años

Las DeFi surgieron a mediados de la década pasada y encontraron su mayor auge en 2021 cuando el valor de los criptoactivos entregados como colateral de las operaciones, que se conoce como el **Total Value Locked (TVL)**, superó los USD 100,000 millones equivalentes. Sin embargo, en 2022 con el aumento de las tasas de interés de la FED a partir de marzo de ese año, la caída de la stablecoin Terra y de la exchange FTX en noviembre, un mayor número ataques cibernéticos y el aumento de las tasas de interés que redujo la disponibilidad de capital de riesgo, llevaron a un importante retroceso en el ecosistema DeFi. Según DeFiLlama<sup>5</sup>, el TVL descendió hasta un mínimo de USD 35,000 millones en septiembre de 2022 mientras que, ya para noviembre, el TVL se había recuperado hasta USD 46,873 millones.

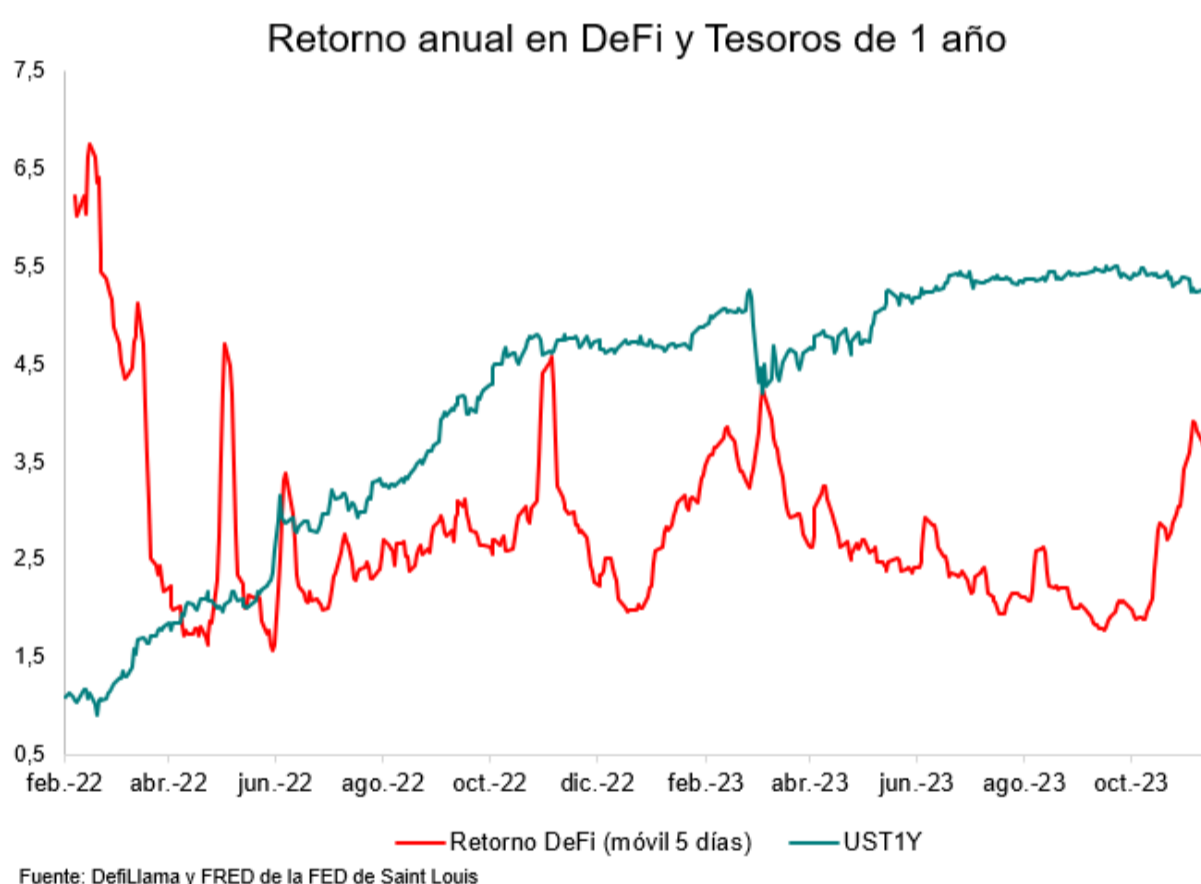
Valor Otorgado como Colateral (TVL) en DeFi  
Miles de millones de USD



La blockchain Ethereum ha sido durante todo el desarrollo del ecosistema DeFi su columna vertebral. Como se puede observar en el siguiente gráfico, a pesar de que existen diferentes blockchains “programables”, Ethereum siempre ha conservado el puesto principal. Según DeFiLlama, en noviembre de 2023, habían 233 blockchain “programables”. Sin embargo, Ethereum concentraba el 55% del total del TLV (COP 25,985 millones), seguida por Thron con el 17% (USD 8,181 millones) mientras que las 231 blockchains restantes tienen depositado el 27% del total del TLV.



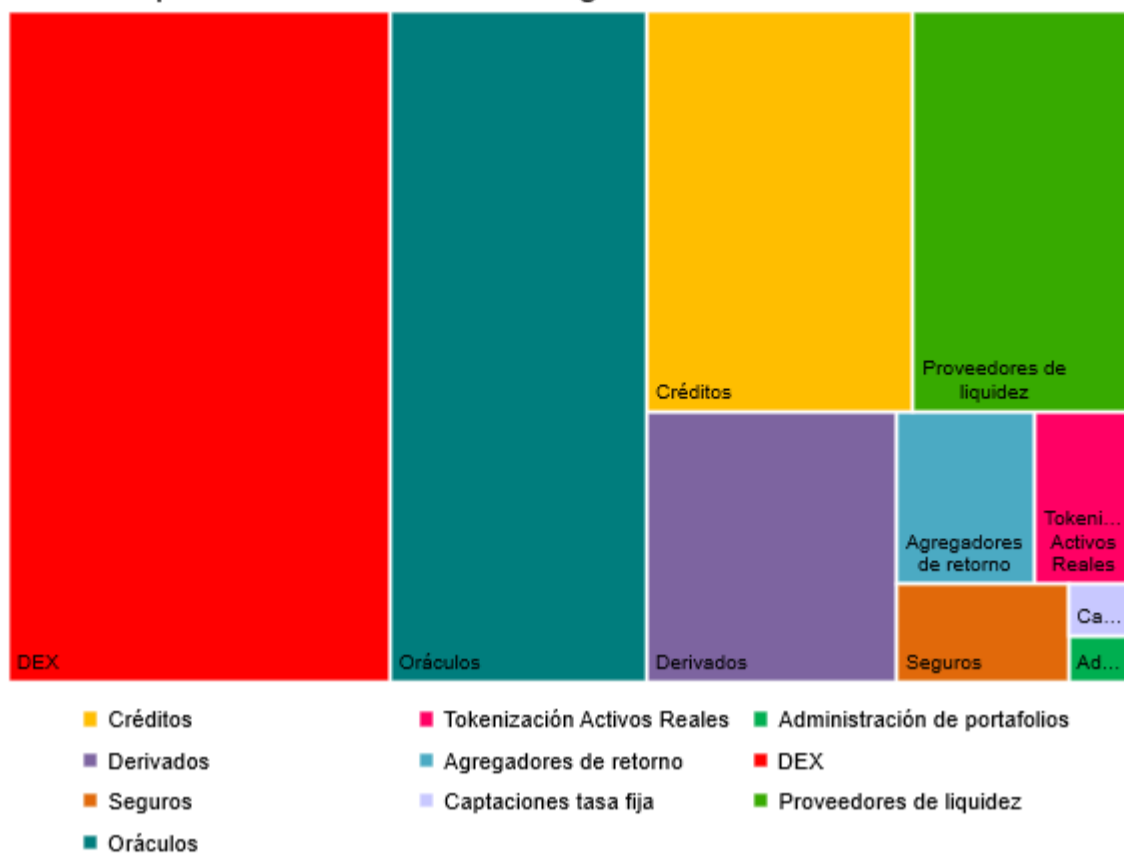
Uno de los principales atributos de las DeFi es la capacidad de generar retornos mediante sus diferentes productos y servicios. Si bien existe una diversidad en las tasas de interés que se ofrecen tanto por blockchain como por producto, DefiLlama hace una agregación del retorno anual promedio del ecosistema DeFi. Como se puede observar en el gráfico siguiente, entre febrero y marzo de 2022, el promedio de retorno era del 6.0%. Sin embargo, a partir de marzo y coincidiendo con el inicio de alza de las tasas de interés de la FED, el promedio de retorno descendió a 2.6%.



El aumento de las tasas de la FED llevó a los inversionistas a recomponer sus carteras desde los productos DeFi, que estaban pagando intereses altos, hacia los bonos del tesoro americano de corto plazo, que ajustaron sus tasas rápidamente al alza, y que ofrecen retornos muy atractivos a un nivel de riesgo muy inferior al del ecosistema DeFi. La salida de capitales significó un descenso en las cotizaciones de las criptomonedas y del TVL, como pudimos observar en la primera gráfica.

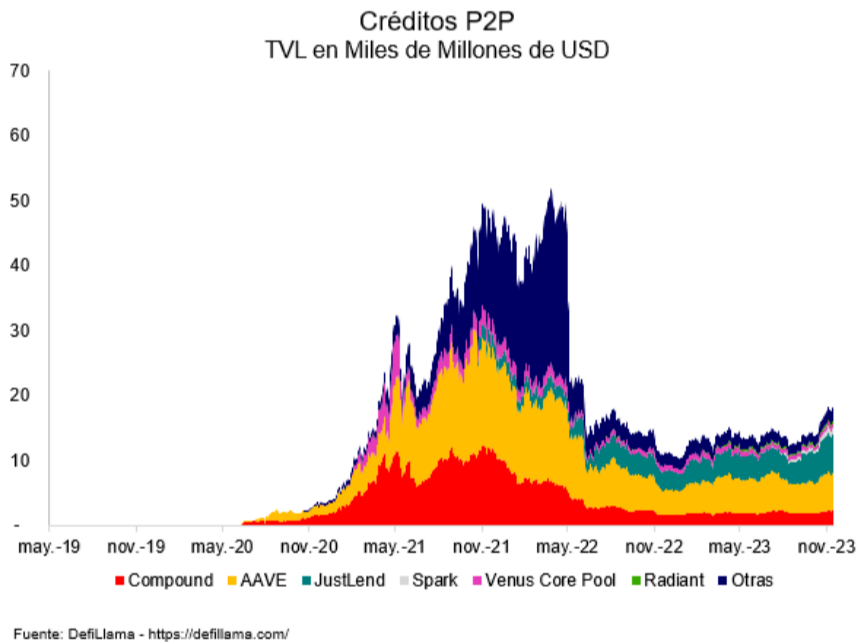
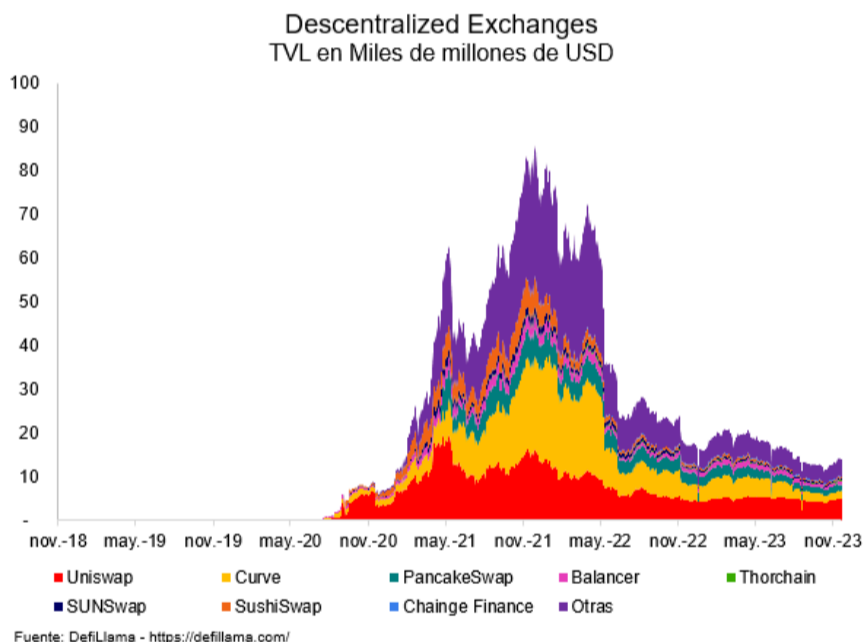
En cuanto a los productos que componen el ecosistema DeFi, según CoinGecko<sup>6</sup>, durante el tercer trimestre de 2023, las DEX fueron las de mayor participación (34%) en la capitalización bursátil del ecosistema, seguida de los oráculos (23%) y los créditos (14%). Sin embargo, como se puede observar en el gráfico, existen otros productos financieros como proveedores de liquidez, agregadores de retorno, seguros, captaciones y administración de portafolios de terceros que tienen una representación importante dentro de las DeFi.

### Captalización Bursátil Por Segmentos de DeFi en el 3T23

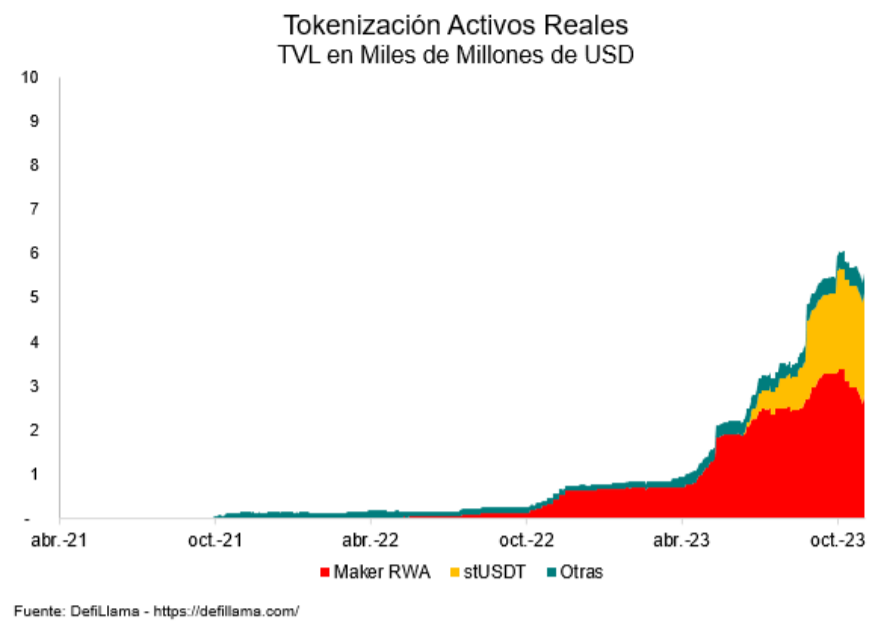
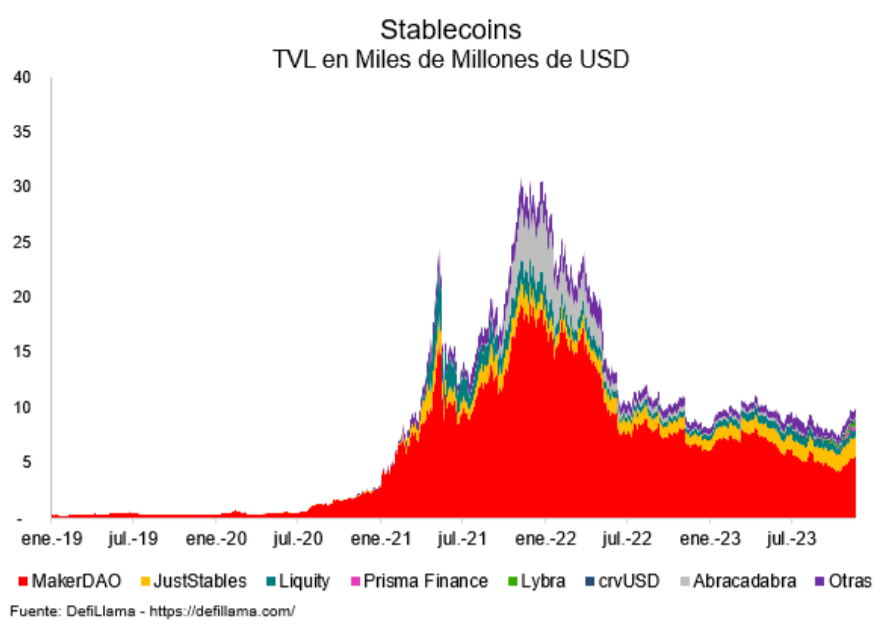


Fuente: CoinGecko, 2023 Q3 Crypto Industry Report

Es importante mencionar que el ecosistema DeFi está bastante concentrado en pocos actores que ofrecen los productos. En el caso de las DEX, las tres principales plataformas de negociación descentralizada concentran el 64% del TVL depositado en este producto (USD 12,718 millones en septiembre de 2023), mientras que, en el caso de los créditos P2P, los tres principales protocolos representan el 77% del total del TVL en esta categoría.



Una concentración mayor se observa en emisión de stablecoins y en tokenizaciones de activos reales, que se puede explicar por el menor tamaño de estos productos y por su especialización. El protocolo de mayor volumen de cada una de estas categorías concentra el 56% y el 51% del total del TVL depositado, respectivamente y mientras que en stablecoins el segundo protocolo de mayor TVL captura el 17% de la categoría, en tokenizaciones de activos reales esta cifra se incrementa hasta el 41% de la totalidad del TVL de esa categoría.



## Ventajas de las DeFi

En cuanto a la tecnología, la promesa de las DeFi es la misma de la de la tecnología DLT: transparencia, trazabilidad, eficiencia, interoperabilidad, inmutabilidad de las plataformas y universalidad. Sin embargo, el uso de esta tecnología es todavía muy reciente para confirmar que estas promesas son satisfactorias en todos sus casos y que efectivamente pueden ser más eficientes que soluciones presentadas por el sistema financiero tradicional.

Un nicho muy importante de las DeFi es el de la creación de las stablecoins, que pueden tener ventajas tecnológicas frente a otros sistemas de pagos existentes para mejorar la eficiencia de las transferencias a nivel local e internacional. Y en este nicho existen tanto las propuestas privadas como las públicas que son las monedas digitales de banca central (CBDCs por sus siglas en inglés).

Además, el Banco de Pagos Internacionales ha resaltado la característica de la **componibilidad** de las blockchains programables que permite explorar la idea de un “libro contable unificado” o *unified ledger*, en el que puedan participar tanto los participantes del sistema financiero tradicional como nuevos agentes en un “lego monetario” que facilite la operación financiera a nivel internacional.

Por otra parte, una proporción alta del desarrollo de las DeFi se ha direccionado a proveer infraestructuras alternativas en el mercado de capitales. Entre las principales aplicaciones de las DeFi, como ya vimos, están las plataformas de negociación descentralizadas, los derivados descentralizados, los proveedores de liquidez y los administradores de portafolios de terceros. Estos negocios existen en los mercados de capitales tradicionales pero están soportados por una extensa infraestructura financiera en la que se encuentran brokers, cámaras de compensación y custodios, entre otros, que las DeFi prometen complementar o incluso sustituir.

## Retos del ecosistema DeFi

Entre los principales retos que enfrenta el ecosistema de las DeFi, además de los directamente relacionados con su implementación tecnológica, están el limitado conocimiento que aún se tiene sobre de esta tecnología, la protección al consumidor, el gobierno corporativo de las DeFi, la supervisión sobre los contratos inteligentes, la prevención del lavado de activos y la financiación del terrorismo y la generación de riesgos sistémicos, entre otros.

Uno de los principales problemas que tiene esta tecnología es que es una innovación compleja cuyo entendimiento aún es dominado por un grupo pequeño de personas. Por lo tanto, es necesario que este conocimiento pueda ser más difundido y estudiado desde una perspectiva multidisciplinaria para poder dilucidar mejor sus ventajas y sus riesgos. La falta de acuerdos y entendimientos sobre estos temas entre los reguladores nacionales también limita la capacidad de adaptar los marcos regulatorios para que respondan a los nuevos retos que proponen estas soluciones.

En cuanto al gobierno corporativo, varios autores han resaltado la paradoja de que el automatizar los procesos para ganar eficiencias puede llevar a una pérdida de control en la administración de las plataformas. Los diferentes casos de fraude que se presentaron el año pasado, muestran que la tecnología no es suficiente para garantizar el buen funcionamiento de estos servicios sino que debe estar acompañada de un gobierno corporativo estructurado al interior de las entidades que ofrecen estos servicios.

Entre los riesgos sistémicos, una fuente muy importante sería la creación de las stablecoins y la tokenización de otros activos “reales” pues implican una interacción entre el sistema financiero actual y el mundo cripto en los casos en que la colateralización es por fuera de la blockchain. Las stablecoins respaldadas con depósitos en entidades financieras podrían generar alteraciones en la liquidez de los mercados monetarios en caso de problemas de liquidez en la negociación de estos instrumentos y aún lo que ya se conoce como “corridos de depósitos digitales”.

Otro reto importante es la posibilidad de ofrecer servicios transnacionales pues si bien la tecnología podría hacerlo posible en un tiempo no muy lejano, se requiere de un cambio importante en los marcos regulatorios locales de los países involucrados y de una armonización en la regulación internacional no sólo en lo inherente en el funcionamiento de las transferencias sino también en todo lo relacionado al control de operaciones ilícitas.

Finalmente, una pieza fundamental en el desarrollo de las DeFi es la protección a los consumidores financieros. Tanto en su información personal y de sus transacciones, como en la capacidad de hacer valer los contratos por fuera de la blockchain. La importancia de la regulación y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de los contratos inteligentes es fundamental pues puede haber errores de ejecución que generen cambios en los resultados esperados del contrato o que incluso los hagan vulnerables a ataques que lleven a la pérdida de los recursos.

## Bibliografía

Auer R., B. Haslhofer, S. Kitzler, P. Saggese y F. Victor (2023) The Technology of Decentralized Finance. BIS Working Papers, No. 1066. Recuperado de <https://www.bis.org/publ/work1066.htm>

Buterin, Vitalik (2013). A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. Recuperado de <https://ethereum.org/en/whitepaper/>

Carstens, Agustín. Innovation and the future of the monetary system. Discurso. Singapore, 22 February 2023. Recuperado de <https://www.bis.org/speeches/sp230222.htm>

Carter Nic y Linda Jeng (2021). DeFi Protocol Risks: The Paradox of DeFi. “Regtech, Suptech and Beyond: Innovation and Technology in Financial Services” RiskBooks, Posted: 6 Aug 2021. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3866699](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3866699)

CoinGecko, 2023 Q3 Crypto Industry Report. Recuperado de: <https://www.coingecko.com/research/publications/2023-q3-crypto-report>.

DefiLlama (2023) 2022 DeFi Year in Review. Recuperado de <https://defillama.com/reports>.

Jensen, J., V. von Wachter y O. Ross (2021) An Introduction to Decentralized Finance (DeFi). Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly (CSIMQ). Published online by RTU Press, <https://csimq-journals.rtu.lv> Article 150, Issue 26, March/April 2021, Pages 46–54, Recuperado de <https://doi.org/10.7250/csimq.2021-26.03>

Liu, Jiageng, Igor Makarov y Antoinette Schoar (2023) Anatomy of a Run: The Terra Luna Crash. National Bureau of Economic Research, Working Paper 31160, abril 2023. Recuperado de <https://www.nber.org/papers/w31160>

Makarov, Igor and Antoinette Schoar (2022) Cryptocurrencies and Decentralized Finance. BIS Working Papers No 1061. Monetary and Economic Department, diciembre 2022. Recuperado de <https://www.bis.org/publ/work1061.pdf>

Szabo, Nick (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. First Monday, 2(9). <https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>.

OCDE (2022). Why Decentralised Finance (DeFi) Matters and the Policy Implications, OECD Paris, Recuperado de <https://www.oecd.org/finance/why-decentralised-finance-defi-matters-and-the-policy-implications.htm>

Schär, Fabian (2021). Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Second Quarter 2021, 103(2), pp. 153-74. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3843844](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3843844)

Schär, Fabian (2022). Si superan los retos, las finanzas descentralizadas (DeFi) podrían apuntalar una nueva infraestructura financiera. FINANZAS & DESARROLLO, FMI, septiembre de 2022. Recuperado de: <https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2022/09/Defi-promise-and-pitfalls-Fabian-Schar>.

Shen, Muyao (2023). DeFi Is Becoming Less Competitive a Year After FTX’s Collapse. Artículo publicado en Bloomberg el 16 de noviembre de 2023 a las 12:00:00.5 GMT.

1. Vitalik Buterin describe a Ethereum en su white paper como a “built-in Turing-complete programming language”.

2. En nuestro informe ¿En serio sabes qué es una blockchain? explicamos la fundamentación económica que tiene esta tecnología y cuyo principal componente es el mecanismo de consenso.

3. Siempre nos referimos a Bitcoin por ser la primera blockchain. Sin embargo hay un número amplio de otras blockchains que funcionan de forma similar a Bitcoin y que no son programables.



4. En inglés se utiliza el sustantivo *componibilidad* (*composability*), que en castellano se traduce como *componible* y que según la Real Academia de la Lengua, significa "que puede componerse o formarse uniendo varios elementos". En informática, se entiende que una infraestructura tecnológica es *componible* cuando "elimina la necesidad de entornos específicos de la carga de trabajo y proporciona un conjunto de recursos fluidos que pueden combinarse dinámicamente para cubrir las necesidades específicas de cualquier aplicación". Recuperado de: <https://www.hpe.com/es/es/what-is/composable-infrastructure.html>.

5. <https://defillama.com/>. DefiLlama se autodefine como el principal agregador de TVL del ecosistema DeFi.

6. <https://www.coingecko.com/>

## Dirección de Estudios Económicos Grupo Bolívar

Director Ejecutivo:  
**Andrés Langebaek Rueda**  
[alangebaek@davivienda.com](mailto:alangebaek@davivienda.com)

Jefe de Análisis de Mercados:  
**Silvia Juliana Mera**  
[sjmera@davivienda.com](mailto:sjmera@davivienda.com)

Análisis Centroamérica:  
**Vanessa Santrich**  
[vasantri@davivienda.com](mailto:vasantri@davivienda.com)

Análisis Fiscal y Externo:  
**María Isabel García**  
[migarciag@davivienda.com](mailto:migarciag@davivienda.com)

Análisis Sectorial:  
**Juan David Jaramillo**  
[juan.jaramillocas@davivienda.com](mailto:juan.jaramillocas@davivienda.com)

Análisis Sectorial:  
**Héctor S. Barrios**  
[hector.barrios@davivienda.com](mailto:hector.barrios@davivienda.com)

Análisis Financiero:  
**Juan Camilo Sánchez**  
[juan.sanchezreyes@davivienda.com](mailto:juan.sanchezreyes@davivienda.com)

Análisis Inflación y Mdo Laboral:  
**Carlos A. Galindo**  
[carlos.galindo@davivienda.com](mailto:carlos.galindo@davivienda.com)

Análisis de Mercados:  
**Nicolas David Mocetón**  
[nicolas.moceton@davivienda.com](mailto:nicolas.moceton@davivienda.com)

**Profesionales en Práctica:**  
Miguel Ángel Saenz Perez  
Wendy Dayana Sánchez Roldán

Teléfono: (571) 330 0000  
Dirección: Av. El Dorado No. 68C – 61 Piso 9  
Consulte nuestros informes en:  
<https://www.vision.davivienda.com>  
Bloomberg: DEEE<GO>/DAVI<GO>

Para nosotros es importante conocer sus comentarios; si tiene alguno, por favor remítalo a:  
[vision@davivienda.com](mailto:vision@davivienda.com)

La información aquí presentada es de carácter informativo e ilustrativo, y no deberá interpretarse como una asesoría, recomendación profesional o sugerencia por parte de Banco Davivienda S.A., Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y/o Fiduciaria Davivienda S.A., según corresponda, para la adopción de decisiones de inversión o la realización de cualquier tipo de transacción o negocio.

La información y proyecciones mencionadas en el presente documento no deben ser entendidas como una garantía para estimaciones, rentabilidades o resultados futuros por parte de Banco Davivienda S.A., Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y/o Fiduciaria Davivienda S.A. Las circunstancias y/o condiciones de cada uno de los emisores y/o activos que fueron tomadas en consideración al momento de la elaboración del presente informe pueden sufrir variaciones con el paso del tiempo, lo cual puede llegar a tener implicaciones en la información y conclusiones reflejadas en el mismo al momento de su lectura. Los valores, tasas de interés, cifras y demás datos contenidos en el presente informe son puramente informativos y no constituyen una oferta o demanda en firme para la realización de ningún tipo de operación.

Banco Davivienda S.A., Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y/o Fiduciaria Davivienda S.A. no se hacen responsables por la toma de decisiones de inversión que se deriven de la información y de los análisis presentados en este documento. Dichas decisiones, sus efectos y consecuencias serán de exclusiva responsabilidad del inversionista.

Sin perjuicio de que los datos publicados son informativos y han sido tomados de fuentes confiables, Banco Davivienda S.A., Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y/o Fiduciaria Davivienda S.A., según corresponda, no garantizan que los mismos estén libres de errores.

No se permite la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización previa y expresa de Banco Davivienda S.A., Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y/o Fiduciaria Davivienda S.A., según corresponda.

En adición a lo anterior, informamos que: i) Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y Fiduciaria Davivienda S.A. son partes relacionadas de Banco Davivienda S.A.; ii) Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y Fiduciaria Davivienda S.A. son empresas integrantes del Grupo Empresarial Bolívar iii) Banco Davivienda S.A., Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa y/o Fiduciaria Davivienda S.A. conforme a sus políticas de riesgo y de inversiones, podrán adquirir o mantener para su posición propia los activos financieros o valores a los que hace referencia el presente informe al momento de su elaboración o divulgación.

El contenido de la presente comunicación o mensaje no constituye una recomendación profesional para realizar inversiones en los términos del artículo 2.40.1.1.2 del Decreto 2555 de 2010 o las normas que lo modifiquen, sustituyan o complementen. En caso de requerir información adicional y/o el suministro de una recomendación profesional contacte a su asesor especializado o comuníquese con la mesa de asesoría del Banco Davivienda S.A. al teléfono 601 330000 Ext 2078555y de Corredores Davivienda S.A. Comisionista de Bolsa al teléfono 601 3123300 opción 2.

