

El Papel de la Tokenomics en la Configuración de los Modelos Económicos en Criptomonedas

Hamilton Daniel Quiroz garces¹,

¹Facultad de ingeniería, Universidad de Antioquia, Colombia

hdaniel.quiroz@udea.edu.co

Abstract. En el auge de las criptomonedas y blockchain, la tokenomics emerge como un pilar fundamental en la creación y funcionamiento de estas economías digitales. Este artículo analiza en profundidad el papel crucial que desempeña la tokenómica en la configuración de los modelos económicos de las criptomonedas. Exploramos cómo la creación de incentivos, la distribución de tokens, la gobernanza, la escasez, la estabilidad y la interoperabilidad se entrelazan en el diseño de sistemas económicos sólidos y sostenibles. Además, se examinan casos de estudio para ilustrar cómo proyectos criptográficos específicos han aplicado principios de tokenomics para lograr el éxito y la adopción masiva.

1. Introduction

El mundo financiero ha sido testigo de una revolución en la última década con el surgimiento de las criptomonedas y la tecnología blockchain. A medida que estas monedas digitales se han arraigado y diversificado, ha emergido una nueva disciplina llamada "Tokenomics", que explora la economía detrás de estos activos digitales [1][2]. La tokenomics no solo se centra en la valoración de los tokens, sino que también aborda aspectos más amplios relacionados con su creación, distribución, mecanismos de incentivo, gobernanza y otros factores que determinan el éxito o el fracaso de una criptomoneda.

Sin embargo, es crucial señalar que la mera emisión de un token no garantiza automáticamente su éxito o incluso su supervivencia en un mercado altamente competitivo y volátil. Las historias de éxitos resonantes y fracasos estrepitosos en el espacio criptográfico son testigos de la importancia de una Tokenomics bien estructurada y reflexiva [2]. Es la interacción sutil entre la oferta y la demanda, los incentivos alineados para los actores de la red, la gobernanza efectiva, la escasez programada y otros factores intrincados los que colectivamente dictan si una criptomoneda prospera o se desvanece en la oscuridad. En el centro del escenario de la Tokenomics, yace una pregunta esencial: ¿Cómo se establece el valor de estas entidades digitales tan distintas a los paradigmas financieros tradicionales? Mientras que los activos convencionales a menudo encuentran su valor anclado a activos físicos o flujos de efectivo predecibles, las criptomonedas se sustentan en la demanda transaccional de su comunidad de usuarios y en la utilidad que ofrecen dentro de plataformas y sistemas específicos [1]. No obstante, es imperativo comprender que la mera existencia de un token no garantiza su valoración. Es la relación armónica y simbiótica entre un token y su comunidad de usuarios lo que da lugar a un ecosistema robusto y floreciente en este universo digital [2].

El propósito fundamental de este artículo es explorar y destacar el papel cardinal que la Tokenomics desempeña en la modelación de los paisajes económicos en el dominio de las criptomonedas. Mediante el estudio detallado de literatura especializada y el análisis de casos de estudio concretos, se resaltarán las estrategias y principios de la Tokenomics que han pavimentado el camino hacia la adopción generalizada y el triunfo perdurable de diversas monedas digitales en el panorama financiero mundial.

2. Definición

La Tokenomics, término derivado de la fusión de "token" y "economía", representa un nuevo paradigma en la conceptualización de sistemas económicos y modelos de interacción financiera [1]. A diferencia de las economías tradicionales que dependen de la regulación gubernamental, las monedas físicas y los bancos centrales, la Tokenomics se centra en la creación, distribución y gestión de tokens digitales en el ecosistema de blockchain [2].

En esencia, la Tokenomics examina cómo se pueden estructurar, distribuir y utilizar estos tokens para alcanzar un determinado objetivo dentro de su ecosistema nativo. Estos objetivos pueden variar desde incentivar comportamientos específicos en una red, como la minería o la validación, hasta servir como un medio de intercambio o una reserva de valor [1].

Pero la Tokenomics no se limita simplemente a la creación y distribución de tokens. Su alcance es mucho más profundo y abarca aspectos cruciales como la gobernanza del token, los incentivos para los participantes de la red, las medidas de seguridad y, fundamentalmente, cómo estos tokens adquieren, retienen y aumentan su valor. Es una amalgama de principios económicos, teorías del comportamiento, estrategias de juego y técnicas criptográficas que, cuando se aplican de manera efectiva, pueden dar lugar a sistemas robustos, sostenibles y, en última instancia, revolucionarios [2].

Por ende, la Tokenomics se sitúa en la intersección de la economía y la tecnología. Se trata de una disciplina que busca descifrar y diseñar las reglas, los incentivos y los mecanismos de un ecosistema basado en tokens, garantizando que todas las partes interesadas -desde los inversores hasta los usuarios finales- se beneficien de una manera equitativa y sostenible. En un mundo que se mueve rápidamente hacia la descentralización y la digitalización, la Tokenomics es, sin duda, el cimiento sobre el cual se construirán las futuras economías globales.

3 **Antecedentes**

Desde la aparición de las primeras civilizaciones, la economía ha jugado un papel fundamental en la configuración y funcionamiento de las sociedades. A lo largo de los años, hemos visto la evolución de los sistemas económicos, desde el trueque hasta las monedas físicas y ahora las digitales. El surgimiento de las criptomonedas y la tecnología blockchain ha marcado un hito en esta evolución, proponiendo un nuevo paradigma económico y financiero.

El concepto de criptomonedas no es reciente; sin embargo, ganó prominencia con la aparición de Bitcoin en 2009 por una entidad anónima conocida como Satoshi Nakamoto. [4], Bitcoin no sólo introdujo una moneda digital descentralizada sino que también presentó la tecnología subyacente de blockchain, que sirve como registro inmutable de todas las transacciones. Con Bitcoin, se abrió una puerta a un mundo donde las transacciones no requieren intermediarios y las monedas no están reguladas por entidades gubernamentales.

Más allá de Bitcoin, la tecnología blockchain ha mostrado un potencial transformador para diversos sectores. [3] Blockchain no solo tiene la capacidad de cambiar cómo hacemos negocios, sino que puede redefinir las estructuras organizativas y eliminar intermediarios en muchos procesos. Su descentralización, seguridad y transparencia lo convierten en una solución atractiva para los múltiples desafíos actuales.

No todas las criptodivisas se crean de la misma manera. Mientras que las monedas como Bitcoin y Ethereum son criptomonedas nativas de sus respectivas cadenas de bloques, los tokens son activos digitales creados en plataformas existentes como Ethereum. [5], la diferencia fundamental entre estos dos radica en su uso y propósito. Mientras que las monedas se utilizan principalmente como medio de intercambio o reserva de valor, los tokens pueden representar cualquier activo o utilidad en su ecosistema.

La economía del blockchain va más allá de la simple transferencia de valor [5], los sistemas basados en blockchain pueden reducir los costos de verificación y networking, proporcionando una plataforma segura y eficiente para las transacciones. Estas economías fundamentales no solo permiten la transferencia de valor, sino que también facilitan la creación y gestión de contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas.

4 Conceptos fundamentales de la tokenómica

A medida que el mundo de las criptomonedas y blockchain se desarrolla, es imperativo comprender los pilares conceptuales que sustentan esta revolución. Estos conceptos no solo definen la naturaleza de los tokens, sino que también influyen en su creación, distribución y utilización en diversos ecosistemas.

Token utility: En el corazón de cualquier token está su utilidad o propósito dentro de un ecosistema. [4], los tokens no solo sirven como medio de intercambio, sino que también pueden desempeñar funciones específicas como representar derechos de propiedad, acceso a servicios, recompensas de incentivos, entre otros. La utilidad de un token es fundamental para determinar su demanda y, por ende, su valor en el mercado.

Tipo de tokens: No todos los tokens son iguales. Basándose en las categorías identificadas en la literatura, los tokens pueden clasificarse principalmente en fungibles y no fungibles. Los tokens fungibles, como el Ethereum, son intercambiables y consistentes en valor. En contraste, los tokens no fungibles (NFTs) son únicos y no pueden ser intercambiados en una base uno a uno. Estos últimos han ganado notoriedad recientemente por representar activos digitales como arte, coleccionables y propiedad virtual.

Mecanismos de emisión: La forma en que se crean los tokens varía según el diseño de la blockchain y las reglas del ecosistema. Narayanan et al. [4] describen varios métodos como la minería, donde los participantes resuelven problemas matemáticos para emitir nuevos tokens, o el pre-minado, donde una cantidad fija de tokens se crea antes del lanzamiento público.

Token distribution: Distribuir tokens a una comunidad es un proceso delicado que puede influir en el éxito o fracaso de una criptomoneda. Tapscott [3] sugieren que una distribución justa y equitativa puede resultar en una adopción más amplia y una comunidad más comprometida. Esto puede realizarse a través de ventas públicas, recompensas de incentivos, airdrops, entre otros métodos.

Gobernanza y seguridad: Tal vez dos de los aspectos más cruciales de la tokenómica son la gobernanza y la seguridad. La gobernanza se refiere a cómo se toman decisiones en el ecosistema, mientras que la seguridad aborda la integridad y protección de las transacciones y datos en la red. Una buena gobernanza y protocolos de seguridad sólidos son fundamentales para ganar la confianza de los usuarios e inversores.

5 **Diseño de tokenómic**

La tokenomic, el estudio y diseño de los tokens dentro de los ecosistemas blockchain, es un aspecto crucial para garantizar el éxito y la sostenibilidad de cualquier proyecto basado en criptomonedas. Basándonos en las fuentes proporcionadas, delinearé una descripción más detallada y centrada en los puntos mencionados:

Propósito y Uso : Catalini y Gans destacan la importancia de la economía intrínseca de los tokens, sugiriendo que su creación no debe ser arbitraria, sino que debe responder a una necesidad real dentro del ecosistema [5]. Los tokens pueden ser utilizados como medio de intercambio, incentivos, reservas de valor o herramientas de gobernanza, entre otros roles. La clave es definir y comunicar claramente su propósito y utilidad dentro de su respectivo ecosistema.

Creación y Destrucción: Los tokens pueden ser creados (a menudo denominado "minado" o "acuñado") y destruidos (a menudo referido como "quemado"). El proceso de creación puede basarse en algoritmos predefinidos, recompensas por validar transacciones, o incluso ventas iniciales (como las ICOs). Por otro lado, la "quema" de tokens es una estrategia para reducir su oferta, lo que podría conducir a un aumento en su valor relativo. Ambos procesos deben ser transparentes y estar alineados con el propósito general del token.

Modelos de Distribución: Según Narayanan et al., la distribución de tokens es una de las decisiones más críticas en el diseño de una tokenomic [4]. ¿Cómo se distribuyen inicialmente los tokens? ¿A través de una venta? ¿O tal vez como recompensa por actividades específicas? Además, se deben definir las mecánicas de cómo los tokens serán distribuidos a lo largo del tiempo, ya sea mediante minado, staking o cualquier otro mecanismo. Es esencial garantizar que esta distribución sea justa y no centralice demasiado el poder o el valor en unas pocas manos.

Mecanismos de Consenso: Los mecanismos de consenso determinan cómo se validan y registran las transacciones en la blockchain. El Proof of Work (PoW) y el Proof of Stake (PoS) son dos de los protocolos más conocidos [4]. Mientras que el PoW requiere que los mineros realicen cálculos complejos y consuman energía para validar transacciones (como en el caso de Bitcoin), el PoS asigna derechos de validación basados en la cantidad de tokens que un individuo posee o bloquea como "stake". La elección del mecanismo de consenso tiene amplias implicaciones en términos de seguridad, eficiencia y equidad dentro de la red.

Seguridad: Cualquier sistema basado en blockchain debe priorizar la seguridad para garantizar la integridad de las transacciones y resistir ataques. Esto incluye medidas para prevenir el doble gasto, ataques del 51% y otros tipos de manipulaciones o fraudes [4]. Además, las consideraciones de seguridad también pueden influir en el diseño de la tokenomic, por ejemplo, incentivando comportamientos que fortalezcan la red o penalizando acciones maliciosas.

Bitcoin, la criptomoneda pionera lanzada en 2008 por el misterioso pseudónimo Satoshi Nakamoto, introdujo un diseño económico y técnico único que lo distingue de las monedas tradicionales. Narayanan et al., en sus diversos análisis, han ofrecido perspectivas sobre la arquitectura y las implicaciones económicas de Bitcoin. Una característica clave es su naturaleza deflacionaria.

Suministro Limitado: Uno de los principios fundamentales del diseño económico de Bitcoin es su suministro fijo y limitado. El sistema está programado para que solo existan 21 millones de bitcoins, un número que nunca aumentará. Esto se contrasta con las monedas fiduciarias, donde las instituciones centrales pueden optar por imprimir más dinero, llevando potencialmente a escenarios inflacionarios.

Halving de las Recompensas por Minería: La emisión de nuevos bitcoins al ecosistema se realiza a través de la recompensa que se otorga a los mineros por validar y añadir bloques a la cadena. Originalmente, esta recompensa era de 50 bitcoins por bloque. Sin embargo, aproximadamente cada cuatro años, esta recompensa se reduce a la mitad en un evento conocido como "halving". Esto asegura que la emisión de nuevos bitcoins disminuya exponencialmente con el tiempo hasta que se alcance el límite de 21 millones, lo cual está previsto para el año 2140.

Implicaciones Deflacionarias: La naturaleza deflacionaria de Bitcoin tiene ventajas y desventajas. Desde una perspectiva positiva, puede actuar como un resguardo contra la pérdida del poder adquisitivo. Si el suministro de dinero es fijo o disminuye, pero la demanda sigue siendo constante o aumenta, teóricamente el valor de cada bitcoin debería aumentar. Esto puede incentivar el ahorro y la inversión a largo plazo.

Por otro lado, la deflación puede tener efectos económicos indeseables. En economías deflacionarias, la gente puede ser reacia a gastar, esperando que su dinero valga más en el futuro. Esto puede frenar la actividad económica y resultar en una espiral deflacionaria. El diseño de Bitcoin no solo es notable por su enfoque deflacionario. Narayanan et al. también resaltan la naturaleza descentralizada, la seguridad basada en la criptografía y la resistencia a la censura como características esenciales que le dan un valor único.

Bitcoin representa una propuesta económica y técnica revolucionaria. Si bien su naturaleza deflacionaria ha sido objeto de debate, no se puede negar la innovación y el impacto que ha tenido en el mundo financiero y más allá. Siguiendo el análisis de expertos como Narayanan et al., podemos comprender mejor las implEthereum ha revolucionado el espacio de las criptomonedas no solo como una moneda digital, sino también como una plataforma para contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas. Sin embargo, su "tokenomic" o estructura económica basada en tokens, merece un análisis detallado por sí misma.

Ether (ETH) es más que una simple moneda digital en el ecosistema de Ethereum; juega un papel esencial en la tokenomic de la plataforma. Funciona como "combustible" o "gas" para transacciones y ejecución de contratos inteligentes. Esta estructura garantiza que las operaciones en la red no sean gratuitas, previniendo el spam y los ataques, y compensando a los que proporcionan poder computacional a la red.

Emisión y Suministro de Ether: El diseño de tokenomic de Ethereum es único en términos de emisión. A diferencia de Bitcoin, que tiene un suministro máximo predefinido, Ethereum no establece un límite estricto para el ether que se emitirá. La emisión anual se decide a través de protocolos y ajustes para recompensar a los mineros o validadores. Aunque esto proporciona flexibilidad, también genera debates sobre las posibles implicaciones inflacionarias a largo plazo.

Transición de PoW a PoS y su Impacto en la Tokenomic: Ethereum ha estado en proceso de transición de un sistema de prueba de trabajo (PoW) a un sistema de prueba de participación (PoS) con Ethereum 2.0. En PoS, los validadores "apuestan" ether para tener la oportunidad de validar transacciones y ganar recompensas. Esta transición afectará la tokenomic al cambiar la forma en que se crean y se recompensan los nuevos ethers, potencialmente ofreciendo una estructura económica más sostenible y eficiente.

ERC-20 y la Explosión de Tokenomics Personalizados: Mientras que ether es el token nativo de Ethereum, la plataforma ha facilitado la creación de innumerables tokens personalizados, especialmente a través del estándar ERC-20. Estos tokens, a menudo asociados con proyectos y aplicaciones específicas dentro del ecosistema Ethereum, tienen sus propias estructuras tokenómicas, pero todos dependen de la infraestructura subyacente de Ethereum.

Cardano se distingue en el ámbito de las criptomonedas por su aproximación científica y basada en la investigación académica. La criptomoneda nativa de Cardano, ADA, se encuentra en el corazón de su estructura económica, conocida como tokenomic, que integra prácticas de diseño económico, mecanismos de consenso innovadores y estrategias de distribución de tokens.

Diseño Económico y Emisión de ADA: Cardano ha fijado el suministro máximo de ADA en 45 mil millones de tokens, una decisión clave para preservar la escasez y proteger el valor de la moneda en el tiempo. La emisión de nuevos tokens se rige por el protocolo Ouroboros, un mecanismo de consenso de prueba de participación (PoS) que distribuye recompensas a los usuarios por participar en el mantenimiento de la red.

Venta Pública Inicial (ICO): Cardano llevó a cabo una Oferta Inicial de Monedas (ICO) que duró de 2015 a 2017, en la que una porción significativa de los tokens ADA fue vendida a inversores iniciales. Esta venta proporcionó los fondos necesarios para desarrollar la plataforma, pero también estableció una distribución inicial de tokens entre los primeros partidarios del proyecto.

Distribución entre Entidades Fundacionales: Una fracción de los tokens ADA fue distribuida entre tres entidades fundamentales para el desarrollo y la gestión de Cardano: IOHK (Input Output Hong Kong), la Fundación Cardano y Emurgo. IOHK está involucrado en el desarrollo técnico, la Fundación Cardano maneja la supervisión normativa y la promoción del proyecto, y Emurgo se enfoca en fomentar la adopción comercial.

Descentralización y Recompensas por Participación: Con el fin de fomentar la descentralización y el compromiso a largo plazo, Cardano proporciona recompensas por staking tanto a los titulares individuales de ADA como a los operadores de stake pools. Este diseño pretende evitar la concentración de poder y favorecer una red robusta y equilibrada.

Sistema de Gobernanza y Tesoro de Cardano: La tokenomic de Cardano incorpora un sistema de gobernanza en cadena y un tesoro financiado por una fracción de todas las transacciones. Este modelo de autofinanciación permite a los titulares de ADA influir en el desarrollo futuro del proyecto mediante un proceso democrático de votación.

Mecanismo de Prueba de Participación Ouroboros: El algoritmo Ouroboros diferencia a Cardano de criptomonedas basadas en la prueba de trabajo (PoW), permitiendo un proceso de minería más energéticamente eficiente y accesible. En lugar de requerir poder computacional significativo, Ouroboros posibilita que los poseedores de ADA participen directamente en la validación de transacciones y la creación de nuevos bloques.

7 Conclusiones

El surgimiento de las criptomonedas y la tecnología blockchain ha introducido un nuevo paradigma en la economía y las finanzas. A medida que nos adentramos en este nuevo mundo, es esencial entender sus orígenes y la evolución que lo ha llevado al punto actual. Con una base sólida en los antecedentes, podemos apreciar mejor la tokenomics y su impacto en el futuro de la economía digital.

El diseño de una tokenomic eficaz requiere un análisis detallado y un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta tanto los aspectos técnicos como los económicos y sociales. Las obras de Catalini y Gans, así como de Narayanan et al., proporcionan una base sólida para abordar estas complejidades y desarrollar soluciones robustas y sostenibles.

Bitcoin representa una propuesta económica y técnica revolucionaria. Si bien su naturaleza deflacionaria ha sido objeto de debate, no se puede negar la innovación y el impacto que ha tenido en el mundo financiero y más allá. Siguiendo el análisis de expertos como Narayanan et al., podemos comprender mejor las implicaciones y potencialidades de este sistema.

La tokenomic de Ethereum es un equilibrio entre innovación y pragmatismo. Mientras que el ether sirve como columna vertebral, la verdadera magia radica en cómo Ethereum ha habilitado un vasto universo de economías de tokens interconectadas. Estas economías, cada una con sus propias reglas e incentivos, coexisten y operan en la robusta plataforma que Ethereum ha construido.

La tokenomic de Cardano, con su enfoque en la equidad, sostenibilidad y descentralización, se establece no solo a través de mecanismos técnicos sino también mediante una estrategia de distribución consciente y cuidadosa. Esta estrategia busca garantizar la longevidad y estabilidad de la red, fomentando una comunidad diversa y activa.

References

- [1] L. W. Cong, Y. Li, and N. Wang, "Tokenomics: Dynamic Adoption and Valuation," SC Johnson College of Business, Cornell University; Fisher College of Business, The Ohio State University; Columbia Business School and NBER. [2021].
- [2] P. Freni, E. Ferro, and R. Moncada, "Tokenomics and blockchain tokens: A design-oriented morphological framework,"[2022]
- [3] Tapscott, D., & Tapscott, A. Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Penguin.[2016].
- [4] Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton: Princeton University Press.[2016].
- [5] Catalini, C., & Gans, J. S. Some simple economics of the blockchain.[2016].
- [6] Andreas M. Antonopoulos & Gavin Wood. Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps.[2018].
- [7] "Why Cardano" - Charles Hoskinson.[2017].