

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO CARDANO, TERCERA GENERACIÓN DE CRIPTOMONEDAS
(Un estudio del token Cardano, volumen, rentabilidad y volatilidad en los mercados)

CARDANO PROJECT, THIRD GENERATION OF CRYPTOCURRENCIES
(A study of the Cardano token, volume, profitability and volatility in the markets)

Autor/a: D/D^a Jorge Wolfgang Benazco Ángel. Nie: 79098143Q
Autor/a: D/D^a Guillermo García - Machiñena Morell. Nie: 79083242L

Tutor/a: D/D^a: María Jesús Hernández García.

Grado en ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS
FACULTAD DE ECONOMÍA EMPRESA, Y TURISMO
Curso académico 2020/21

Convocatoria de Julio de 2021

San Cristóbal de La Laguna, a 5 de Julio de 2021

RESUMEN

Los mercados de criptodivisas generan actualmente no solo un amplio abanico de oportunidades para los inversores y empresas, como planteamos en el presente trabajo, sino, bien sea por desconocimiento sobre el funcionamiento, operativa, complejidad o riesgos de estos, los convierten frecuentemente en objeto de polémica, produciéndose un distanciamiento de los llamados "inversores tradicionales". Uno de los objetivos de este trabajo es intentar despejar estas dudas, estudiando el desarrollo y algunos aspectos de los mercados de criptodivisas, y para recorrer este camino, nos hemos centrado en una criptomoneda de tercera generación, el ADA o Cardano (2017). Una vez establecida la parte conceptual, pasamos a la cuántica, procediendo al análisis del volumen, rentabilidad y volatilidad del Cardano desde el 2018 al 2021, lo que nos permite posteriormente, realizar un análisis comparativo entre la rentabilidad y volatilidad del Cardano, Ethereum y Bitcoin, ya que, son las criptodivisas que presentan "valores de cambio" más espectaculares, principalmente el Bitcoin. Los resultados obtenidos para los primeros meses del presente año 2021 son los esperados al inicio del trabajo, el Cardano presenta mejores rentabilidades que Ethereum y Bitcoin, eso sí, con mayor volatilidad.

Concluimos con una puesta al día de la situación del Cardano, sus indudables aciertos y todavía algunas debilidades, permitiendo así que el lector pueda obtener una visión más clara y concisa de los comportamientos que rigen estos mercados y las diversas oportunidades que presentan respecto a las bolsas tradicionales.

Palabras claves: Criptodivisas, Cardano, Exchanges, Mercados, Rentabilidad y Volatilidad

ABSTRACT

Cryptocurrency markets currently generate not only a wide range of opportunities for investors and companies, as we propose in this paper, but, either because of ignorance about the functioning, operation, complexity or risks of them, they often become the object of controversy, resulting in a distance from so-called "traditional investors". One of the objectives of this work is to try to clear these doubts, studying the development and some aspects of cryptocurrency markets, to travel this path, we have focused on a third-generation cryptocurrency ADA or Cardano (2017). Once the conceptual part is established, we move to the quantum, proceeding to the analysis of the volume, Cardano's profitability and volatility from 2018 to 2021, which allows us to carry out a comparative analysis between the profitability and volatility of Cardano, Ethereum and Bitcoin, because are the cryptocurrencies not only better known, but they present more spectacular "exchange values", mainly Bitcoin. The results obtained for the first months of this year 2021 are those expected at the beginning of the work, the Cardano presents better returns than Ethereum and Bitcoin, yes, with greater volatility.

We conclude with an update about the Cardan, his undoubted successes and still some weaknesses, thus enabling the reader to obtain a clearer and more concise view of the behaviours governing these markets and the various opportunities they present with respect to traditional exchanges.

Keywords: Cryptocurrency, Cardano, Exchanges, Markets, Profitability and Volatility

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	-1-
1.1 Divisas y Criptodivisas	-1-
1.2 Origen de Cardano	-1-
1.3 Aspectos técnicos de Cardano	-2-
1.4 Fases del proyecto Cardano	-4-
2. MERCADOS Y OPERADORES DEL MERCADO	-7-
2.1 Mercados financieros	-7-
2.2 Los Mercados OTC	-7-
2.3 Los Mercados primarios y secundarios	-8-
2.3.1 Mercado primario	-8-
2.3.1.1 Initial Coin Offering	-8-
2.3.1.2 Initial Exchange Offering	-9-
2.3.2 Mercados secundarios. Exchanges	-10-
2.3.2.1 Tipos de exchanges	-10-
3. ESTUDIO VOLUMEN, RENTABILIDAD Y VOLATILIDAD DEL CARDANO	-12-
3.1 Volumen de Cardano en el mercado de criptomonedas	-12-
3.2 Rentabilidad del Cardano	-13-
3.3 Volatilidad del Cardano	-16-
3.3.1 Combinación de la rentabilidad y Volatilidad ADA, BTC y ETH (2018-2020)	-17-
3.3.2 Comparativa de la Rentabilidad y Volatilidad mensual de ADA, BTC y ETH (2021)	-19-
3.4 Staking	-20-
4. SITUACIÓN ACTUAL DE CARDANO	-22-
4.1 Cardano y los NFTs	-22-
4.2 Cardano y los contratos inteligentes	-23-
4.3 Fondo de inversión FD7 Ventures	-24-
4.4 Empresas que se encuentran dentro del ecosistema de Cardano	-24-
4.4.1 Cardano y New Balance	-24-
4.4.2 Cardano y PriceWaterhouseCoopers	-25-
4.5 Cardano y Etiopía	-25-
4.6 Comparativa entre el consumo energético de Bitcoin y Cardano	-26-
5. CONCLUSIONES	-27-
6. BIBLIOGRAFÍA	-29-

Índice de tablas:

Tabla I: Cuadro comparativo ICO vs IPO	-8-
Tabla II: Comparativa ICO vs IEO	-9-
Tabla III: Comparativa de los diferentes exchanges para una cuenta de 10.000 euros	-10-
Tabla IV: Comisiones por cuenta correspondientes a la plataforma Coinbase Inc.	-11-
Tabla V: Comparativa de los depósitos y retirios	-11-
Tabla VI: Comisiones de las cuentas representadas por BTC de la plataforma Binance	-11-
Tabla VII: Comisiones de las cuentas representadas por USD de la plataforma Kraken	-12-

Índice de gráficas:

Gráfica I: Compara precio (EUR) y volumen de ADA 2018-2021	-13-
Gráfica II: Comparativa de ADA/EUR desde junio 2018-2021	-14-
Gráfica III: Histograma de la rentabilidad logarítmica diaria de la operación ADA 2018-2021	-15-
Gráfica IV: Comparativa ADA/EUR desde el 1 de enero de 2021	-15-
Gráfica V: Rentabilidad mensual de ADA en 2021	-16-
Gráfica VI: Volatilidad mensual de ADA en 2021	-16-
Gráfica VII: Comparativa de la rentabilidad y volatilidad de ADA 2018-2021	-17-
Gráfica VIII: Compara BTC/EUR desde 2017-2021	-17-
Gráfica IX: Comparativa de la rentabilidad y volatilidad de BTC 2018-2020	-18-
Gráfica X: Comparativa y evolución de ETH/EUR 2017-2021	-18-
Gráfica XI: Comparativa de la rentabilidad y volatilidad de ETH 2018-2020	-19-
Gráfica XII: Comparativa de la rentabilidad mensual de ADA, BTC y ETH hasta abril de 2021	-19-
Gráfica XIII: Volatilidad de ADA, BTC y ETH hasta abril de 2021	-20-
Gráfica XIV: Evolución de las recompensas de Staking	-21-
Gráfica XV: Valor total bloqueado en finanzas descentralizadas	-22-
Gráfica XVI: Ecosistema de Cardano	-24-
Gráfica XVII: Índice de consumo de electricidad de Cambridge Bitcoin	-26-
Gráfica XVIII: Energía gestionada en el sistema peninsular	-27-

1.-INTRODUCCIÓN

1.1.- Divisas y criptodivisas

Los mercados de criptomonedas son cada vez más conocidos a nivel mundial. Son mercados no regulados en el cual se intercambian divisas FIAT por criptomonedas, y actualmente hay más de 7.100 monedas virtuales en todo el mundo. El dinero FIAT es dinero de curso legal cuyo valor no deriva del hecho de ser una mercancía o bien físico, sino por ser emitido y respaldado por un gobierno. La estabilidad del gobierno que instaura el valor de una moneda FIAT es clave para esta forma de dinero. La gran mayoría de países del mundo utilizan el sistema monetario FIAT para adquirir bienes y servicios, así como para ahorrar e invertir. El dinero FIAT sustituyó algunos sistemas de dinero mercancía, además de sustituir el patrón oro, como mecanismo para establecer el valor de curso legal¹.

Una criptomoneda es una forma de divisa digital que utiliza la tecnología blockchain o cadena de bloques para su funcionamiento, como pueden ser transacciones de criptomonedas, pagos online, transferencia de datos, reserva de valor, etc. Las criptomonedas se originan con el estallido de la crisis financiera de Estados Unidos 2008, pero no entran a los mercados hasta la creación, en 2009, de la primera criptomoneda. El creador, bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto, cuya identidad concreta se desconoce, es el desarrollador de la primera criptomoneda. Aunque no será hasta el 2009 con la creación del el Bitcoin, cuando se puede hablar de su irrupción en los mercados y como la primera criptomoneda descentralizada, también conocida como criptomoneda de primera generación. Así mismo también surgieron otras criptomonedas, como Ethereum, creada en 2015 y considerada de segunda generación, y hoy en día ya se están realizando criptomonedas de tercera generación, como es la criptomoneda Cardano, creada en 2015 pero lanzada al mercado en 2017, que será el tema central de este Trabajo Fin de Grado. Cardano, también denominada 'ADA', es una plataforma de transacciones inteligentes que pretende resolver problemas planteados por otras criptomonedas. Ofrece estabilidad y seguridad bajo una arquitectura formada por capas, lo que le da al sistema flexibilidad y facilidad de mantenimiento, lo que permite actualizaciones por medio de bifurcaciones blandas.

1.2.- Origen de Cardano

La plataforma comienza su desarrollo en 2015 y se lanza al mercado en 2017 por Charles Hoskinson, cofundador de Ethereum y BitShares. Según el señor Hoskinson, decidió abandonar Ethereum después de una discusión sobre mantener Ethereum sin fines de lucro. Posteriormente a su marcha cofundó la empresa de ingeniería de blockchain IOHK (Input_Output Hong Kong), cuya actividad principal era el desarrollo de Cardano, junto con la Fundación Cardano y Emurgo. La plataforma llevará el nombre de Girolamo Cardano y la criptomoneda será en honor a Ada

¹ Mascareñas Pérez-Iñigo, Juan. Ingeniería Financiera: La gestión de los mercados financieros internacionales, Madrid [etc]: Mc Graw-Hill, 1991, p.63.

Lovelace (1815-1852), la primera mujer programadora de la historia por su aporte a la máquina analítica.

La criptomoneda debutó con una capitalización de mercado de 600 millones de dólares que, a finales de 2017, tenía una capitalización de mercado de 10 mil millones de dólares y alcanzó brevemente un valor de 33 mil millones de dólares en 2018 antes de que un ajuste general en el mercado de cifrado redujera su valor a 10 mil millones de dólares.

Cardano asegura superar los problemas existentes en el mercado de las criptomonedas: afirma que Bitcoin es demasiado lento y rígido, y Ethereum no es seguro ni escalable, lo que se refiere a la demanda de uso de la blockchain y posibles problemas con adquirir dicha blockchain. Los propios creadores de la criptomoneda formada por un equipo de ingenieros y académicos considerarán a Cardano miembro de la tercera generación.

1.3.- Aspectos técnicos de cardano

Cardano emplea una plataforma con un nuevo algoritmo para su *Proof of Stake*, al que han denominado *Ouroboros*. Previo al desglose y definición del algoritmo mencionado, se debe explicar en qué consiste el *Proof of Stake (PoS)*. *Proof of Stake*, conocido en inglés como Prueba de Participación o *PoS*, consta de un protocolo de consenso distribuido dentro de una red de criptomonedas, buscando lograr una mayor escalabilidad en las transacciones que se realizan en una red de estas características. Los nodos que minan en un protocolo Proof of Stake son escogidos de manera previa y de forma aleatoria. Los nodos que tienen como encargo la minería en el protocolo PoS, son seleccionados siguiendo el criterio de la tenencia de criptomonedas de estos nodos. En otras palabras, los nodos que toman mayor cantidad de criptomonedas tienen una mayor probabilidad de ser escogidos como nodos validadores. Los nodos validadores son los nodos autorizados para validar y procesar bloques dentro de la red de criptomonedas.

Su funcionamiento está argumentado en la cantidad de unidades de criptomonedas que poseen los diferentes nodos que participan en la red. En otras palabras, los nodos que efectúan el trabajo de minería en Proof of Stake, son los nodos más ricos. En cambio, para que la participación general en la red logre mantenerse, los nodos que poseen menos dinero pueden ser seleccionados, pero la probabilidad de ser seleccionados será menor.

En una red Proof of Stake se tiene en cuenta el periodo de permanencia de los nodos en la red de criptomonedas. Pero a su vez se añaden diferentes criterios para escoger nodos validadores. Las pautas que se siguen para seleccionar a este tipo de nodos, más ricos, reside en que los mismos nodos, al tener una mayor cantidad de dinero invertido en la red, resultan ser los menos interesados en que esta misma red se vea afectada por un posible ataque que arremeta contra el patrimonio que se tiene invertido dentro de la red. Resumidamente, las personas que más invierten en tiempo y dinero estarán más interesadas en un buen funcionamiento de la red de criptomonedas. Asimismo, la red se protegerá de cualquier de uso malintencionado. Dicho lo cual, el nuevo algoritmo que emplea Cardano en su plataforma determina de qué forma llegan los nodos individuales al consenso sobre la red Blockchain. Este algoritmo es fundamental para toda la infraestructura de la criptomoneda ADA y es una gran innovación en la tecnología Blockchain. El

algoritmo Ouroboros elimina la necesidad de una Proof of Work de gasto de energía, eliminando así la barrera que impide ampliar de manera espectacular cualquier Blockchain. Cardano ha demostrado un nivel de seguridad que se equipara a la Blockchain de Bitcoin, gracias a este algoritmo nunca se ha visto comprometida.

Para comprender el funcionamiento de Cardano, debemos de indicar que se está desarrollado en dos capas CSL y CCL:

- Primera capa del Cardano: Capa de Liquidación de Cardano (CSL)

La primera capa, CSL actúa como el libro contable (Ledger) del balance y es la primera capa de la plataforma Cardano. Creada cubriendo una serie de mejoras de Bitcoin, esta capa es la criptomoneda que nace a partir de Ouroboros asimismo emplea un algoritmo de consenso de PoS para generar nuevos bloques y confirmar cualquier transacción.

La CSL tiene las siguientes características:

- a. Dos sets de lenguajes de Scripting.
- b. Un set para mover el valor.
- c. Un set para mejorar la protección a la superposición.
- d. Sidechains para vincular a otros Ledgers.
- e. Distintos tipos de firma que incluyen firmas cuánticas.
- f. Múltiplos activos emitidos por el propio usuario.
- g. Escalabilidad para que las capacidades del sistema crezcan progresivamente a medida que vaya aumentando el número de usuarios.

-Segunda capa de Cardano: Capa de Computación de Cardano (CCL)

La segunda capa es la CCL, contienen toda la información sobre lo que pasa con las transacciones que se realizan en la plataforma. Debido a esta división por capas de la plataforma, los usuarios de la CCL pueden crear reglas diferentes con las que pueden evaluar las transacciones que se realicen. Se podría crear un Ledger autorizado que excluya cualquier transacción que no incluya datos que verifiquen una identidad, esto irá tomando mayor relevancia a medida que la regulación de Blockchain vaya aumentando. El equipo de Cardano ha comenzado a desarrollar un nuevo lenguaje de programación para realizar Smart Contracts en la CCL, el Plutus. Es de vital importancia que la plataforma admita el lenguaje Solidity, lenguaje que ha empleado Ethereum desde su creación. Cardano incluye una biblioteca referente al código Plutus, para optar a su uso en las dApps y dar soporte a los desarrolladores.

Actualmente, la red de Cardano también está realizando una tecnología para realizar pagos masivos a nivel mundial. Está desarrollando una tecnología de "cabeza de Hydra" debería ser capaz de procesar unas 1.000 transacciones por segundo (TPS). Con 1.000 stake pools, cada uno de los cuales procesa 1.000 TPS, con este procedimiento Cardano podría alcanzar un rendimiento de hasta un millón de transacciones por segundo. Sin embargo, a fecha de hoy, la red tiene todavía una capacidad de unos 247 TPS aproximadamente. Muy lejana a los 1.000 TPS, que se pretenden alcanzar en un futuro.

¿Qué es un Stake pool?

Un Stakepool es un nodo de la red de Cardano administrado por un operador confiable: una persona o una empresa con el conocimiento y los recursos necesarios para ejecutarlo de manera constante. Cada nodo posee una dirección pública para que puedas delegarle tus ADA y recibir recompensas a cambio. Cuanto mayor sea la cantidad de ADA delegado a un Stakepool, mayor probabilidad tendrá de ser seleccionado para verificar transacciones en la Blockchain y, por ende, producir bloques en la misma.

1.4.- Fases del proyecto cardano

En este apartado veremos las distintas fases de desarrollo en que se divide el proyecto Cardano y las actualizaciones que se realizan en las distintas fases.

Fase Byron

La historia comienza en 2015, con la visión de abordar los tres desafíos estratégicos que enfrentan todas las redes blockchain: escalabilidad, interoperabilidad y sostenibilidad. Dos años más tarde crea la primera versión de Cardano que se envió en septiembre de 2017 y así da comienzo la denominada era Byron. Dicha primera fase se realiza en una red federada que ejecuta el revolucionario protocolo de consenso Ouroboros. El corazón de la red Cardano es el protocolo Ouroboros, es el primer protocolo de prueba de participación creado sobre la base de la investigación académica, científica con un nivel de seguridad matemáticamente probado.

Fase Shelley

Prosiguiendo a la era Byron, la siguiente fase de Cardano es la Shelley, que tuvo lugar el 3 de julio de 2020, y es un período de crecimiento y desarrollo para la red. A diferencia de la era Byron, que comenzó en un único momento en el que se lanzó la red principal, la transición a Shelley está diseñada para lograr una transición fluida y de bajo riesgo sin interrupciones del servicio.

La era Shelley abarca los primeros pasos críticos en el proyecto de Cardano para optimizar la descentralización. Durante la era de Byron, la red estaba federada, pero a medida que avanza la era de Shelley, cada vez más nodos pasarán a ser gestionados por la comunidad de Cardano. Una vez que la mayoría de los nodos sean administrados por participantes de la red, Cardano estará más descentralizado y, como resultado, disfrutará de una mayor seguridad y solidez, Shelley también verá la introducción de un esquema de delegación e incentivos, un sistema de recompensas para impulsar los grupos de interés y la adopción comunitaria. Como red de prueba de participación, los usuarios apuestan su ADA para participar en la red. Diseñado con investigaciones sobre redes de prueba de participación. El esquema de delegación e incentivo permitirá y alentará a los usuarios a delegar su participación en grupos de interés (nodos de red siempre activos y administrados por la comunidad) y ser recompensados por participación en la red. Cuando termine esta etapa Cardano será 50-100 veces más descentralizado que otras redes blockchain de gran tamaño, con un proceso de incentivos creado para lograr el equilibrio alrededor de 1,000 grupos de interés.

Fase Goguen

La era de Goguen con la integración de los contratos inteligentes, representa un gran paso adelante en la capacidad de la red Cardano y se realizó a finales del 4º trimestre del año 2020. Donde la fase anterior descentraliza el núcleo del sistema, Goguen agrega la capacidad de construir aplicaciones descentralizadas DApps sobre la base sólida de Cardano de investigación revisada por pares y desarrollo de alta seguridad, lo que permitirá a los usuarios con antecedentes técnicos y no técnicos crear y ejecutar contratos inteligentes funcionales en la red Cardano. Uno de los objetivos fundamentales de la era Goguen ha sido la creación de Plutus, un lenguaje de desarrollo y ejecución de contratos inteligentes especialmente diseñado que utiliza el lenguaje de programación funcional Haskell. Asimismo, Plutus ya está disponible para pruebas y aporta los beneficios de la programación funcional a la creación de contratos inteligentes. También permite que una base de código admita componentes tanto dentro como fuera de la cadena, mejorando la coherencia y la usabilidad de la experiencia de desarrollo en comparación con las implementaciones de contratos inteligentes existentes.

La etapa de Goguen engloba el trabajo para conseguir que Cardano logre ser accesible a un público más amplio a través de Marlowe, lo que posibilita a los expertos comerciales y financieros sin un conocimiento técnico previo, poder generar contratos inteligentes. Marlowe representa un lenguaje específico de dominio (DSL) donde Plutus asienta la base para lograr contratos financieros de un alto nivel. Marlowe viene con Marlowe Playground, una plataforma de creación de aplicaciones fácil de usar que los no programadores pueden usar para crear contratos financieros inteligentes. Marlowe y Marlowe Playground simplifican el proceso de creación de contratos inteligentes para aplicaciones financieras, lo que permite a los expertos del sector financiero contribuir directamente sin requerir conocimientos profundos de programación. La combinación de Plutus y Marlowe permitirán una nueva clase de contratos inteligentes a nivel empresarial con funcionalidad verificada, capaz de respaldar implementaciones a gran escala en el mundo real.

Goguen también realizará mejoras en la oferta principal de Cardano. Más específicamente, la adición de un libro mayor multivisa extenderá aún más la utilidad de Cardano, permitiendo a los usuarios crear nuevos tokens compatibles de forma nativa. Esto hará posible la creación de tokens fungibles y no fungibles, apoyando la creación de nuevas criptomonedas en Cardano, así como la tokenización de muchos tipos de activos físicos y digitales.

Fase Basho

En la era Basho nos encontramos ante una etapa de optimización, perfeccionando la interoperabilidad y escalabilidad de la red. Mientras que las eras de desarrollo anteriores se centraban en la descentralización y la nueva funcionalidad, Basho trata de mejorar el rendimiento subyacente de la red Cardano para respaldar mejor el crecimiento y la adopción de aplicaciones con un alto volumen de transacciones. Uno de los procedimientos centrales de Basho será la incorporación de cadenas laterales: nuevas cadenas de bloques, que son interoperables con la cadena principal de Cardano, con un enorme potencial para aumentar las capacidades que obtiene la red. Este tipo de cadenas se pueden utilizar como método de fragmentación aligerando el trabajo de la cadena principal en una cadena lateral para incrementar la capacidad que tiene la red.

Asimismo, se pueden emplear para incorporar funciones experimentales sin que afecte a la seguridad de la cadena de bloques principal. Si bien la cadena de bloques principal de Cardano continuará usando un modelo UTXO, se agregará la capacidad de admitir y cambiar entre UTXO y modelos basados en cuentas mediante cadenas laterales. Traerá como resultado una mayor interoperabilidad para Cardano, además de la capacidad de aceptar diferentes tipos de casos de uso nuevos en la red.

En general, la era Basho verá a Cardano convertirse en una de las plataformas blockchain de mayor rendimiento, resiliencia y flexibilidad de la industria. Esto suministrará una infraestructura de red que proporcionará la capacidad de escalar de una manera segura y sostenible, de igual modo, se crea la capacidad de incluir nuevas funcionalidades, sin que la confiabilidad del núcleo de la red se vea comprometida.

Fase Voltaire

La etapa Voltaire suministrará las piezas finales que son necesarias para que la red Cardano llegue a ser un sistema autosuficiente. Con la integración de un sistema de tesorería y votación, los individuos que forman parte de la red podrán hacer uso de sus derechos de voto y participación para influenciar el futuro desarrollo de la red. Tanto en la fase Basho como en la fase Voltaire no se ha estimado una fecha aproximada para su lanzamiento, pero en el momento en el que se pongan en marcha se dará un cambio en el valor actual de Cardano. Para que Cardano se vea envuelta en una red totalmente descentralizada, necesitará de, no solo la infraestructura distribuida introducida a lo largo de la etapa Shelley, sino también la capacidad de poder mejorar y mantenerse con el tiempo de manera descentralizada. Con ese fin, la era Voltaire incorpora la capacidad para que los participantes de la red presenten propuestas de mejora de Cardano que las partes interesadas puedan votar, aprovechando el proceso de participación y delegación ya existente.

Para poder financiar el futuro desarrollo de la red, Voltaire podrá apreciar la adición de un sistema de tesorería, por el cual una parte de todas las tarifas de transacción se combinará para proporcionar fondos para las actividades de desarrollo emprendidas después del proceso de votación. Cuando exista un sistema de votación y de tesorería, Cardano estará verdaderamente descentralizado y ya no estará bajo la administración de IOHK. En cambio, el futuro de Cardano estará en manos de la comunidad, que tendrá todo lo que necesitan para crecer y evolucionar a Cardano desde la base segura y descentralizada establecida por IOHK².

² Fuente: <https://roadmap.cardano.org/en/> - Cardano Roadmap

2.- MERCADO Y OPERADORES DEL MERCADO

2.1.- Los mercados financieros

Los mercados financieros son espacios físicos o virtuales en los que se lleva a cabo la compra y venta de valores, productos e instrumentos financieros. Los precios se establecen conforme a la ley de la oferta y la demanda, y permiten que las empresas puedan acceder a financiación para acometer sus inversiones, mientras que a su vez las familias, empresas o agentes individuales pueden rentabilizar sus ahorros³.

Por lo consiguiente, los mercados financieros cumplen habitualmente una serie de características comunes, son cinco y hacen referencia a diversos aspectos de estos. Entre ellas pueden estar la transparencia, la flexibilidad (vinculada a las variaciones del precio), la libertad (que hace referencia a las dificultades de entrada y de salida en un mercado), la amplitud (correspondiente a la cantidad de activos negociados) y la profundidad (relacionada con el volumen de negociación). De acuerdo con el objetivo de este proyecto y por motivos de extensión, vamos a estudiar el volumen⁴, rentabilidad⁵ y volatilidad⁶

2.2.- Los mercados OTC

Los mercados OTC (Over The Counter) son un tipo de mercado financiero descentralizado, en el que las operaciones se realizan de forma no estandarizada, es decir los contratos son a medida, realizados de acuerdo con lo que establece cada parte. Esto se refiere a actuar fuera del ámbito de los mercados organizados, es decir sin la presencia de una cámara de compensación que garantice la realización de los pagos y cobros entre participantes.

A menudo, las empresas más pequeñas no pueden cumplir con los requisitos de listado de los exchanges formales o pagar las tarifas exigidas por los grandes actores de la industria. Ahí es donde entra en juego el comercio OTC. Los servicios OTC han ganado popularidad entre aquellos que están dispuestos a vender grandes cantidades de monedas, como los mineros o los primeros inversionistas en las criptomonedas.

³ "Manual Mercados Financieros" (Martín Marín, J., Trujillo Ponce, A., 2004, p.20).

⁴ Volumen: El volumen nos indica el interés de los inversores por una acción concreta. Atendiendo al volumen medio, existen valores de los que se negocian millones de títulos al día, mientras podemos encontrar otros de los que apenas se negocian unos cientos.

⁵ Rentabilidad: Relación que representa la cantidad de valor de una acción o grupo de acciones que ha ganado o perdido con relación a su precio. La fórmula más común para determinar una rentabilidad es restar el valor inicial del valor final, y dividir el resultado por el valor inicial.

⁶ Volatilidad: Tasa a la cual el precio de un activo puede subir o bajar, teniendo en cuenta un conjunto particular de rendimientos. Se utiliza comúnmente como una medida evaluativa del riesgo de una inversión en particular, a la vez que se utiliza en la fijación de precios de los activos para medir las fluctuaciones que experimentan los rendimientos.

Por otro lado, hay muchos inversores dispuestos a comprar criptomonedas sin tener que recurrir a exchanges importantes.

2.3.- Mercados primarios y secundarios

En este presente trabajo nos hemos permitido la libertad de utilizar los conceptos “clásicos” de Mercados Financieros asociando la idea de mercado de capitales primario o de emisión a las ICO (“Initial Coin Offering”) y el mercado secundario o de negociación con los exchange y sus IOE (Oferta Inicial de Exchange), para ello, nos basamos, en las similitudes que hemos ido encontrando en el desarrollo del tema.⁷ Dicha similitud la vemos en ejemplos como las IPO (Oferta Pública inicial) que representan ese mercado primario de las acciones en el mundo de las criptomonedas sería las ICO (Oferta inicial de moneda). Asimismo, el mercado de compra y venta de las acciones tradicionales o el mercado secundario también tiene su similitud en el espacio en las criptomonedas con los exchange y sus IOE (Oferta Inicial de Exchange).

2.3.1.- Mercado primario:

2.3.1.1.-Initial Coin Offering

Una ICO (“Initial Coin Offering”) cuya traducción sería Oferta inicial de moneda busca la financiación de una iniciativa mediante la emisión de una moneda sobre la tecnología Blockchain, las criptomonedas. Estas criptomonedas, al igual que las otras existentes, pueden ser intercambiadas libremente en los exchange. También puede ser comprada y vendida libremente. Y es el mercado (los inversionistas) quien fija su precio en base a la oferta y demanda. Esto permite que, si compras a un precio y vendes a otro superior, puedas generar beneficios.

TABLA I: Cuadro comparativo IPO vs ICO

Acciones de IPO	Tokens de ICO
Definido como: Acciones	Definido como: Monedas virtual / Tokens
Cumple con regulaciones claras	No tienen una regulación clara, pero algunas ICO logran una cierta regularización.
Representa acciones de una corporación	Tokens= Pueden ser cualquier cosa que quieran representar de la blockchain
El número de acciones emitidas lo decide el creador(es) de la empresa	El número de tokens emitidos es decidido por el creador(es) de la blockchain
El valor depende de los dividendos / desempeño de la empresa	El valor depende del rendimiento de la blockchain
No se puede comprar por adelantado	Se pueden comprar por adelantado
Ejecutado por la ley y los acuerdos legales	Ejecutados por los contratos inteligentes

Fuente: Elaboración propia a partir de <https://es.cointelegraph.com/ico-101/ico-vs-ipo-key-differences>

⁷ “Manual Mercados Financieros” (Martín Marín, J., Trujillo Ponce, A., 2004, Mercado Primario p.93, Mercado Secundario p.26)

2.3.1.2.- Initial Exchange Offering

Las IEO (“Initial Exchange Offering”) cuya traducción sería “Oferta inicial de exchange” tienen características muy similares a las que poseen las ICO, dado que las IEOs permiten que tanto empresas ya consolidadas como las de nueva creación vendan tokens a los inversores que busquen financiar el proyecto, logrando de esta forma la financiación necesaria para poder desarrollar la nueva plataforma, y dar inicio a un prometedor proyecto. Contrario al mecanismo de las ICO, la contraparte es el desarrollador, mientras que, en el caso de los IEO, las empresas de nueva creación son capaces de llevar a cabo el proceso de recaudación de fondos tomando como base una o múltiples exchanges para completar la campaña. La incorporación de los exchanges es lo que lleva a las IEO a lograr ser una apuesta más segura en comparación a las ICO; dado que la reputación de los exchanges está en juego y puede que sufran demandas legales que pueden llevar a pique su negocio.

Siguiendo lo descrito, llegamos a la clara seguridad de que las IEO no son una estafa abierta y de que los desarrolladores de la nueva plataforma se esfumen una vez tengan los fondos en sus cuentas. Se trata de un modelo tripartita en el que los inversores, los exchanges y los desarrolladores ganan. A lo largo de una IEO, se pretende que los inversores envíen dinero a la billetera o a un contrato inteligente del exchange de forma directa, que, a su vez, enviará los correspondientes tokens a los usuarios. Por consiguiente, el exchange funge como responsable de administrar el contrato inteligente (responsable del proceso de automatización) que acepta dinero a cambio de tokens.

TABLA II: Comparativa ICO vs IEO

	ICO	IEO
La recaudación de fondos se lleva a cabo en...	El sitio web del emisor de los tokens	La plataforma exchange
Venta colectiva	Los promotores del proyecto	Una exchange de criptomonedas
Contratos inteligentes gestionados por...	Puesta en marcha de la venta de tokens	La exchange de criptomonedas
AML/KYC que necesita el emisor del token	Sí, puede variar entre los diferentes proyectos	No necesariamente, las exchanges conducen a AML/KYC hacia los usuarios
Presupuesto de marketing necesario para la recaudación de fondos	Muy alto, el proyecto ha de invertir gran cantidad de recursos para captar al público	Relativamente bajo, el intercambio comercializa activamente los tokens de las nuevas empresas
Revisión requerida antes de que una Startup pueda lanzar una venta masiva	No, cualquiera puede lanzar una ICO (en el país donde es legal)	Sí, la exchange estudia a la empresa antes de que le permita recaudar fondos en su plataforma
Listado automático de tokens después de la venta colectiva	No, la Startup tiene que comunicarse con la exchange para enumerar sus tokens	Sí, la exchange donde se lleva a cabo el listado de la IEO

Fuente: Elaboración propia a partir de: <https://es.cointelegraph.com/ico-101/differences-between-ico-ieo-sto>

2.3.2- Mercados secundarios. Exchanges

Hay diversos intermediarios de las criptomonedas como puede ser los exchanges o los brokers de CFD. A través de brokers de CFDs que dispongan de criptomonedas como activos subyacentes, que se pueden realizar compras y ventas de dichos subyacentes, pero quizás la opción más interesante sean los exchanges, debido a menores comisiones, más variedad de criptomonedas y opciones de invertir. Principalmente un exchange es una plataforma online que permite intercambiar dinero fiat (EUR, USD, GBP, JPY) por criptomonedas.

2.3.2.1.- Tipos de exchanges

Exchange centralizado: Un exchange centralizado, es aquel en el que se necesita un intermediario para realizar dicha transacción. Por tanto, como inversor para realizar cualquier operación de compra o venta tendrá que realizarlo por medio de este exchange y cobrará una comisión por las transacciones.

Exchange descentralizado es aquel que permite el intercambio P2P(peer-to-peer) red entre pares. El objetivo principal de una red peer-to-peer es compartir recursos y ayudar a diferentes ordenadores a trabajar de manera colaborativa, para dar un servicio específico, o realizar transacciones de criptomonedas. Para realizar operaciones con los exchanges descentralizados deberemos tener nuestra propia cartera de tokens. Los tokens son 'fichas' digitales que representan un valor para la blockchain, en nuestro caso el token es ADA. Los principales exchanges que hay actualmente son centralizados. Asimismo, en dichas plataformas las transferencias de dinero se realizan entre particulares mediante SEPA (Single Euro Payments Area) o similar y el intercambio de las criptomonedas se realiza en la plataforma. Tenemos una amplia gama de exchanges hoy en día. Por tanto, vamos a escoger los que tengan mayor liquidez, seguridad y oferta de la criptomoneda.

TABLA III: Comparativa de los diferentes exchanges para una cuenta de 10.000 euros

Exchange	Comisión Maker	Comisión Taker	Retirada EUR
Coinbase Pro	0.5%	0.5%	0.15
Binance	0.1%	0.1%	0.0
Kraken	0.16%	0.26%	0.1

Fuente: Elaboración propia a partir de: <https://www.coinbase.com/es/>, <https://www.binance.com/es> ,<https://www.kraken.com/es-es/>

Uno de los mayores exchange del mundo es Coinbase Inc., con sede en San Francisco, California. La plataforma ofrece servicios de intercambio entre criptomonedas y monedas fiduciarias en alrededor de 100 países, así como almacenamiento y gestión de activos digitales. Alrededor de 43 millones de usuarios verificados, 7000 instituciones y 115.000 colaboradores en Coinbase Inc. Dicho exchange empezó a ofrecer el pasado 18 de marzo de 2021 las operaciones con Cardano.

TABLA IV: Comisiones por cuenta correspondientes a la plataforma Coinbase Inc.

Nivel de precios	Cuota de tomador	Tarifa del fabricante
<\$ 10 mil	0,50%	0,50%
\$ 10 - 50 mil	0,35%	0,35%
\$ 50 - 100 mil	0,25%	0,15%
\$ 100 mil - 1 millón	0,20%	0,10%
\$ 1-10 millones	0,18%	0,08%
\$ 10 -50 millones	0,15%	0,05%
\$ 50 - 100 millones	0,10%	0,00%
\$ 100 - 300 millones	0,07%	0,00%
\$ 300 - 500 millones	0,05%	0,00%
\$ 500M +	0,04%	0,00%

Fuente: <https://help.coinbase.com/en/pro/trading-and-funding/trading-rules-and-fees/fees.html>

TABLA V: Comparativa de los depósitos y retiros

	Tarifa de Depósito	Cargo por retiro
Cable (USD)	\$ 10 dólares	\$ 25 USD
SEPA (EUR)	€ 0,15 EUR	€ 0,15 EUR
Swift (GBP)	Libre	£ 1 GBP

Fuente: <https://help.coinbase.com/en/pro/trading-and-funding/trading-rules-and-fees/fees.html>

Binance es la mayor plataforma de intercambio criptomonedas del mundo con el mayor número de transacciones diarias. La compañía se fundó en China, pero se trasladó sus oficinas y sede a Japón, por las restricciones y prohibiciones del gobierno chino por el comercio de criptomonedas. Tienes más de 100 activos digitales en su plataforma.

TABLA VI: Comisiones de las cuentas representadas por BTC de la plataforma Binance

Nivel	Volumen de trading 30d (BTC)	Hacedor / Tomador
VIP 0	<50 BTC	0.1000% / 0.1000%
VIP 1	≥ 50 BTC	0.0900% / 0.1000%
VIP 2	≥ 500 BTC	0.0800% / 0.1000%
VIP 3	≥ 1500 BTC	0.0700% / 0.1000%
VIP 4	≥ 4500 BTC	0.0700% / 0.0900%
VIP 5	≥ 10000 BTC	0.0600% / 0.0800%
VIP 6	≥ 20000 BTC	0.0500% / 0.0700%
VIP 7	≥ 40000 BTC	0.0400% / 0.0600%
VIP 8	≥ 80000 BTC	0.0300% / 0.0500%
VIP 9	≥ 150000 BTC	0.0200% / 0.0400%

Fuente: <https://www.binance.com/es/fee/schedule>

Kraken fundado en 2011 y con base en San Francisco, Estados Unidos. Fue uno de los primeros exchanges que empezaron hacer transacciones con las criptomonedas. Dispone de unas 40 criptomonedas y opera en más de 146 países del mundo.

TABLA VII: Comisiones de las cuentas representadas por USD de la plataforma Kraken

Volumen de 30 días (USD)	Fabricante	Tomador
\$ 0 - \$ 50 000	0,1600%	0,2600%
\$ 50,001 - \$ 100,000	0,1400%	0,2400%
\$ 100,001 - \$ 250,000	0,1200%	0,2200%
\$ 250,001 - \$ 500,000	0,1000%	0,2000%
\$ 500,001 - \$ 1,000,000	0,0800%	0,1800%
\$ 1,000,001 - \$ 2,500,000	0,0600%	0,1600%
\$ 2.500.001 - \$ 5.000.000	0,0400%	0,1400%
\$ 5,000,001 - \$ 10,000,000	0,0200%	0,1200%
\$ 10,000,000 +	0,0000%	0,1000%

Fuente: <https://www.kraken.com/en-us/features/fee-schedule>

Si comparamos las tarifas de Binance y Coinbase, nos encontramos con que Binance cuenta con una tarifa inicial para un volumen de transacciones menor de 50,000 dólares en 30 días, Binance cobra una tarifa de transacción del 0.1% al contado, por cada transacción instantánea una tarifa del 0.5% y ofrece un descuento del 25%. También deja a disposición de los usuarios descuentos basados en el volumen del balance diario de BNB, su moneda virtual.

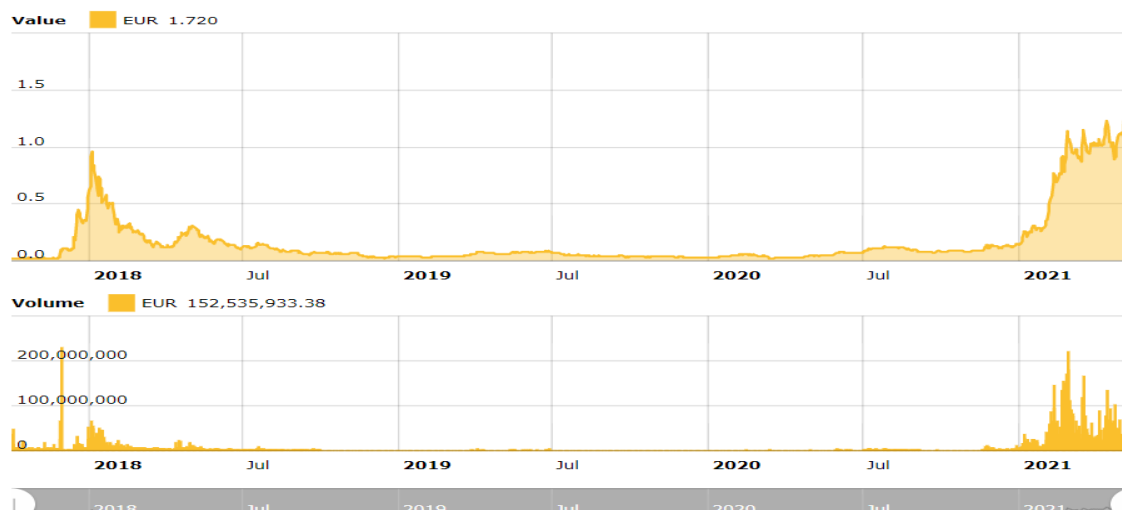
Por otra parte, Coinbase también tiene un programa de tarifas escalonado, el cual depende también del volumen de transacciones del usuario en los últimos 30 días. Para cuentas que no superen los 10,000 dólares en transacciones en los últimos 30 días, Coinbase cobra una tarifa de maker (fabricante) del 0.5% y una tarifa de taker (tomador) del 0.5%. En el nivel más alto, los comerciantes que obtienen un volumen de transacciones que supera los 1000 millones de dólares sólo tienen que pagar una tarifa de receptor del 0.04%, sin tener la obligación de pagar ninguna tarifa de fabricante.

3.- ESTUDIO VOLUMEN, RENTABILIDAD Y VOLATILIDAD DEL CARDANO

3.1- Volumen Cardano en el mercado de criptomonedas

Correlativo a lo ya analizado con anterioridad en este trabajo, el estudio del volumen es fundamental para poder entender y representar el comportamiento de una criptomoneda, por ello nos apoyaremos en diferentes representaciones gráficas, que nos servirán de base de para llegar a mejores conclusiones. En el gráfico a continuación (graf.I) nos centramos en una comparación entre el precio, y el volumen del Cardano, de la evolución que ha tenido desde su creación hasta los primeros meses del 2021. Se ha incrementado el volumen en este año 2021 comparado con los años anteriores. Con días que superan los 100.000.000 y 200.000.000 de euros en transacciones de compra y venta. Asimismo, vemos un volumen considerable en 2017 y 2018 fruto de la emisión de ADA al mercado y de la especulación. Podemos sacar como conclusión que un aumento de volumen también conlleva el aumento del precio de cotización, existiendo una correlación positiva en el aumento de volumen y su precio.

GRÁFICO I: Compara precio (EUR) y volumen de ADA 2018-2021



Fuente: <https://es.cointelegraph.com/ada-price-index>

3.2- Rentabilidad del Cardano

De todo lo planteado anteriormente se deduce la necesidad de entrar en profundidad en el estudio de la rentabilidad, primero del Cardano y posteriormente a una comparativa con las rentabilidades del BTC y Ethereum, por supuesto, para los mismos periodos de tiempo, desde finales de 2017 hasta mediados de 2021. Esta primera parte de la investigación consiste en un análisis cuantitativo de los datos obtenidos en el mercado de las criptomonedas desde finales de 2017 hasta mediados de 2021. De acuerdo con los objetivos de este trabajo, la muestra la componen la criptomoneda ADA y también el Ethereum y Bitcoin.

El tratamiento de los datos obtenidos ha tenido como objetivo determinar la volatilidad y la rentabilidad registrada en las criptomonedas seleccionadas. Así, se han empleado los precios diarios de cierre de las criptomonedas durante 2017, para calcular variaciones diarias de los mismos. De forma que nos permitan obtener la volatilidad y rentabilidad a través de los siguientes cálculos:

- Para la obtención de la rentabilidad se ha utilizado la rentabilidad instantánea constante diaria⁸, la rentabilidad diaria efectiva equivalente⁹ y el tipo anual equivalente¹⁰.

⁸ Tanto instantáneo constante diario $C_n = C_0 * e^{\delta * n} \rightarrow \delta = \ln\left(\frac{C_n}{C_0}\right)$
Donde; C_n = precio actual; C_0 = precio anterior; n = 1 día; δ = tanto instantáneo

⁹ Tasa Mensual Equivalente (TME) $i = e^{\delta} - 1$
Donde; δ = tanto instantáneo; i = TAE

¹⁰ Tasa Anual Equivalente (TAE) $I = e^{\delta} - 1$
Donde; δ = tanto instantáneo; I = TAE

• Por otra parte, la volatilidad¹¹ se ha obtenido a través de la desviación típica de las variaciones diarias del precio. Con la fórmula descrita anteriormente, realizaremos los cálculos de las rentabilidades para ADA, también para Bitcoin y Ethereum, ya que dichas criptomonedas son las de mayor capitalización. Los datos que disponemos han sido obtenidos de cointelegraph.com

En los siguientes gráficos que presentamos a continuación veremos ADA y su evolución que ha tenido en el tiempo, así mismo lo compararemos con distintos activos financieros.

GRÁFICO II: Comparativa de ADA/EUR desde junio 2018 - 2021



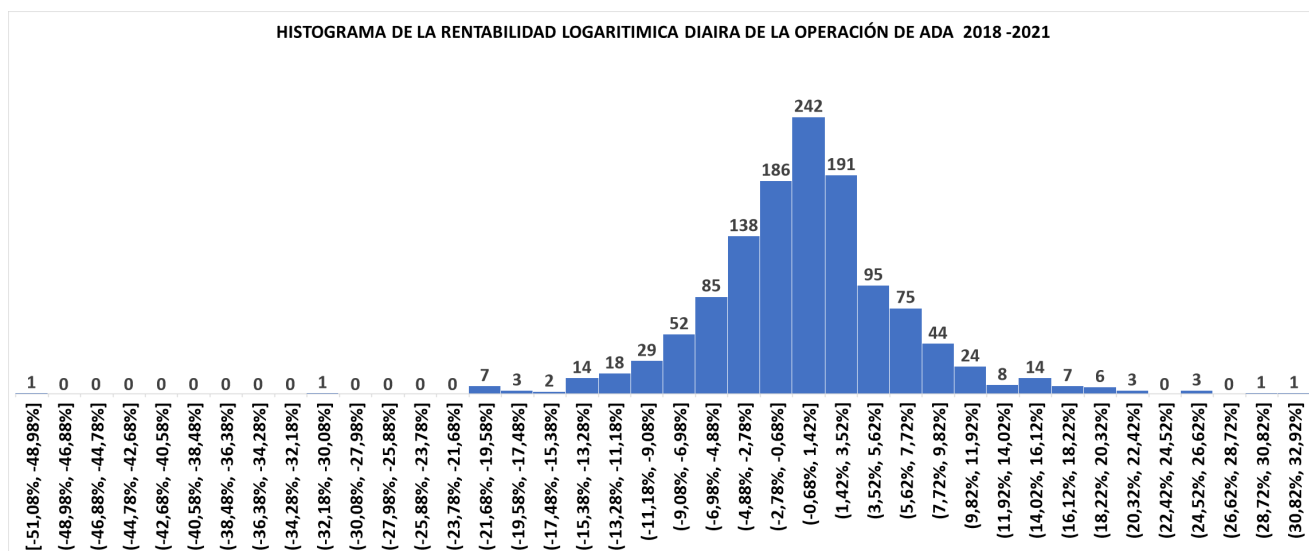
Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de la plataforma trading view.

Primero, observamos en el gráfico (graf.II) de forma más ilustrativa la evolución de ADA desde el 1 de octubre de 2018 hasta 6 de junio 2021, la herramienta utilizada para los gráficos es tradingview. En las fechas seleccionadas vemos que ADA el 1 octubre de 2018 tiene un precio de cotización de 0.073 euros por ADA y a 6 de junio de 2021 de 1.38 euros por ADA, utilizando la capitalización continua (también denominada logarítmica), calculando el tanto instantáneo diario de la operación.

¹¹ Volatilidad $V = \sigma(R_1; R_2; R_n) * \sqrt{n}$

Donde; V= volatilidad; σ = des. Típica; n= número de periodos; R= rentabilidad (en nuestro caso será la tasa equivalente)

GRÁFICO III: Histograma de la rentabilidad logarítmica diaria de la operación ADA 2018 - 2021



Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de <https://es.cointelegraph.com/ada-price-index>

En el siguiente gráfico muestra el histograma de las rentabilidades logarítmicas diarias que ha obtenido ADA desde 2018 hasta mayo de 2021. Como se puede ver en el gráfico se muestra que ha tenido unos 242 días que oscila en un rango entre los -0,68% y 1,42% de rentabilidad logarítmica diaria.

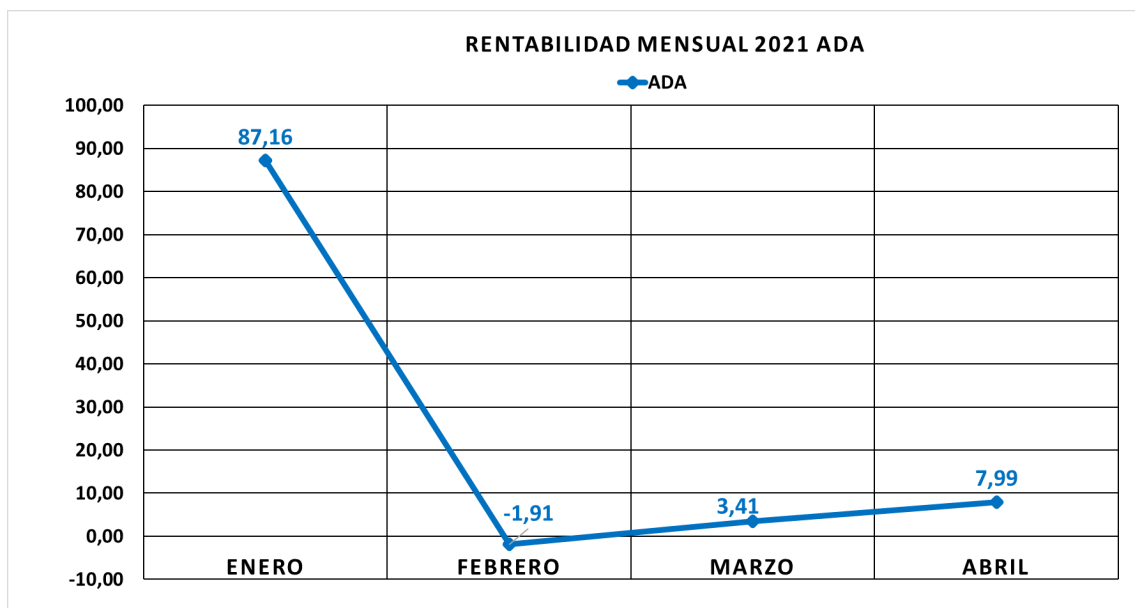
GRÁFICO IV: Comparativa ADA/EUR desde 1 enero de 2021



Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de la plataforma trading view.

En estas fechas escogidas vemos la evolución que ha tenido ADA de 1 enero de 2021 a un precio de 0,14 euros por ADA y su máximo histórico se sitúa sobre 2,03 euros por ADA a 16 mayo de 2021. Ha tenido una proyección alcista en este 2021.

GRÁFICO V: Rentabilidad mensual de ADA en 2021

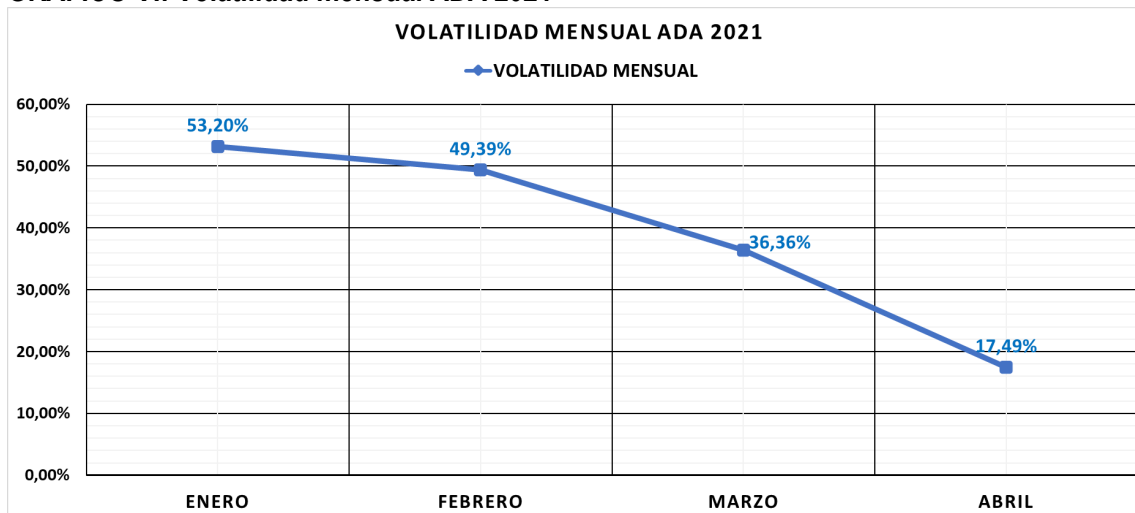


Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de <https://es.cointelegraph.com/ada-price-index>

En este gráfico vemos la rentabilidad mensual hasta el mes de abril de ADA, se puede apreciar que tenido 3 meses en positivo y uno en negativo. En enero de 2021 ha obtenido la mayor rentabilidad hasta ahora de un 87,16%. En el siguiente mes, en febrero obtenido una rentabilidad negativa pero no supera al 2% siendo muy estable su comportamiento en caídas. En los siguientes meses en marzo y abril obtiene rentabilidades positivas del 3,41% y del 7,99%.

3.3- Volatilidad de Cardano

GRÁFICO VI: Volatilidad mensual ADA 2021

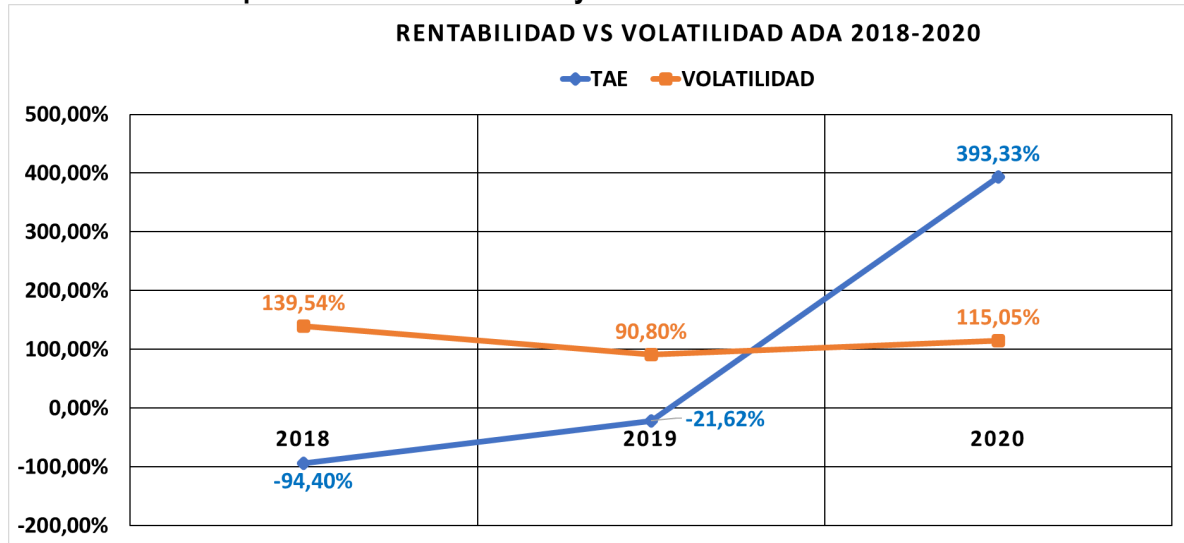


Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de <https://es.cointelegraph.com/ada-price-index>

En este gráfico vemos la volatilidad mensual de ADA 2021, vemos en el mes de enero ha tenido una volatilidad de un 53,20% mientras que en los siguientes meses dicha volatilidad se ha reducido hasta los 17,49%, teniendo una tendencia bajista en cuanto a la volatilidad.

3.3.1- Combinación de la Rentabilidad y Volatilidad ADA, BTC y ETH (2018 – 2020).

GRÁFICO VII: Comparativa de la rentabilidad y volatilidad de ADA 2018-2020



Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de Cointelegraph.

En el siguiente que se muestra (graf.VII) hemos calculado la rentabilidad y volatilidad anuales que ha tenido ADA desde 2018 a 2020. Como podemos ver a principios de 2018 ADA sufre una caída del 94,40% de su rentabilidad, para los siguientes años recupera esa caída, terminando el año 2020 con una rentabilidad del 393,33%. La volatilidad se mantiene en todos los años por encima del 90% de volatilidad.

GRAFICO VIII: Compara BTC/EUR desde 2017 - 2021

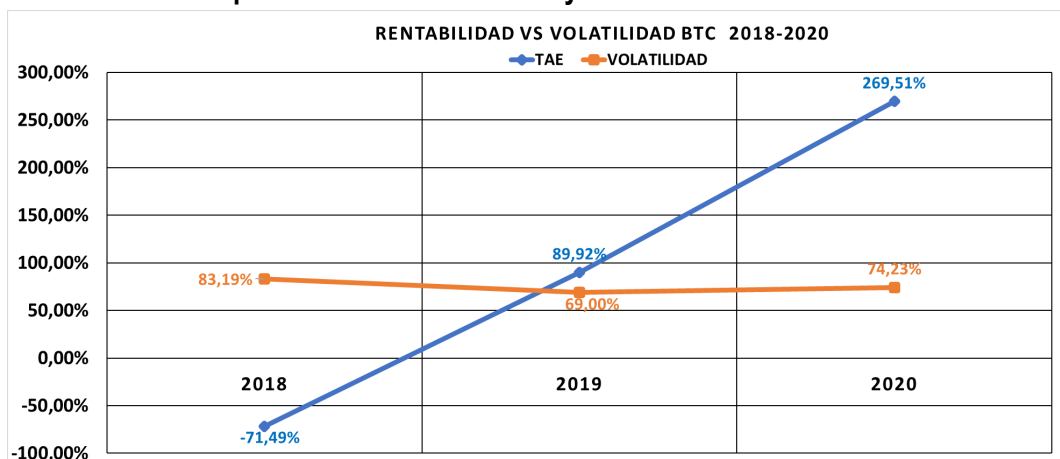


Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de la plataforma trading view

Primero, observamos en el gráfico (graf.VIII) de forma más ilustrativa la evolución de BTC/EUR desde 2017 hasta 6 de junio 2021, la herramienta utilizada para los gráficos es trading view. El gráfico siguiente nos muestra la evolución que ha tenido Bitcoin a lo largo de los años de 2017 hasta 2021. Situando su máximo histórico a los 54.191,00 euros por bitcoin el 14 de abril de 2021 utilizando la capitalización continua (también denominada logarítmica), calculando el tanto instantáneo diario de la operación.

De la comparación de estos dos gráficos, precio ADA/EURO (gráf.I) y BCT/EUR (gráf. VIII), observamos, una importante diferencia en los “valores absolutos” entre el ADA y el BTC, mientras esta última alcanza su máximo histórico con un valor 54.191,00 euros por bitcoin el 14 de abril de 2021, el ADA lo alcanza, también en esas fechas con un valor de 1,70 euros por ADA. De ahí la importancia, no solo con estas dos criptomonedas, objeto presente de nuestra atención, sino con todas las del mercado de dar preferencia al estudio de la rentabilidad, ya que, una primera vista a los valores de capitalización y, traducidos a euros, podría ser engañosa, respecto a la rentabilidad real de las operaciones con “criptos”.

GRÁFICA IX: Comparativa de la rentabilidad y volatilidad de BTC 2018-2020



Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de Cointelegraph.

En el siguiente gráfico (graf.IX) que se muestra hemos calculado la rentabilidad y volatilidad anuales que ha tenido BTC desde 2018 a 2020. Como podemos ver a principios de 2018 BTC sufre una caída del 71,49% de su rentabilidad, para los siguientes años recuperar esa caída, terminando el año 2020 con una rentabilidad del 269.51% inferior a la rentabilidad anual que ha obtenido ADA. La volatilidad se mantiene en todos los años por encima del 60% de volatilidad.

GRÁFICA X: Comparativa y evolución de ETH / EUR 2017-2021

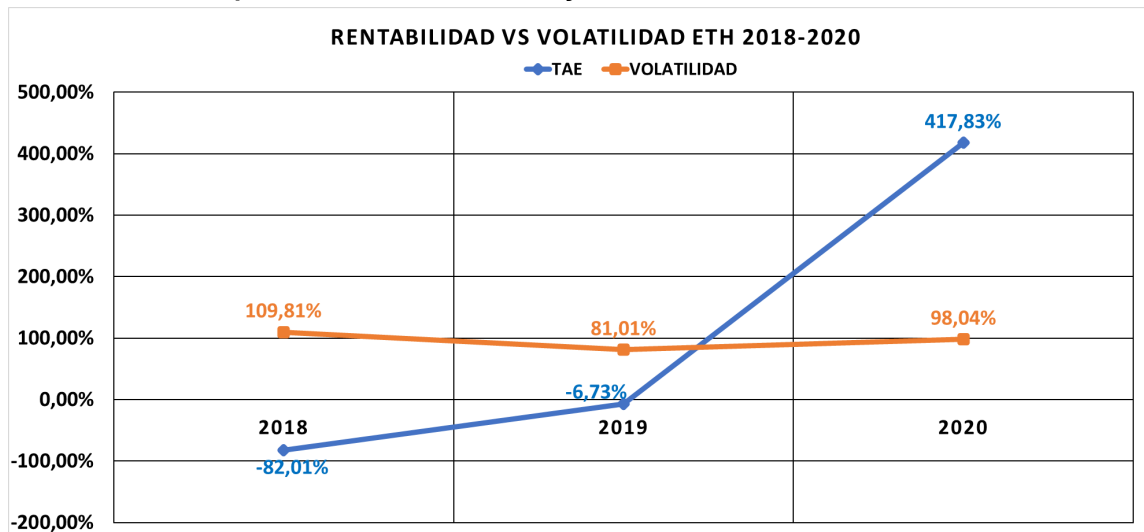


Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de la plataforma trading view.

Dicho gráfico (graf.X) nos muestra la evolución que ha tenido Ethereum a lo largo de los años de

2017 hasta 2021. Situando su máximo histórico a los 3.623 euros por ETH el 12 de mayo de 2021. Ha tenido un patrón similar de crecimiento a Bitcoin.

GRÁFICA XI: Comparativa de la rentabilidad y volatilidad de ETH 2018-2020

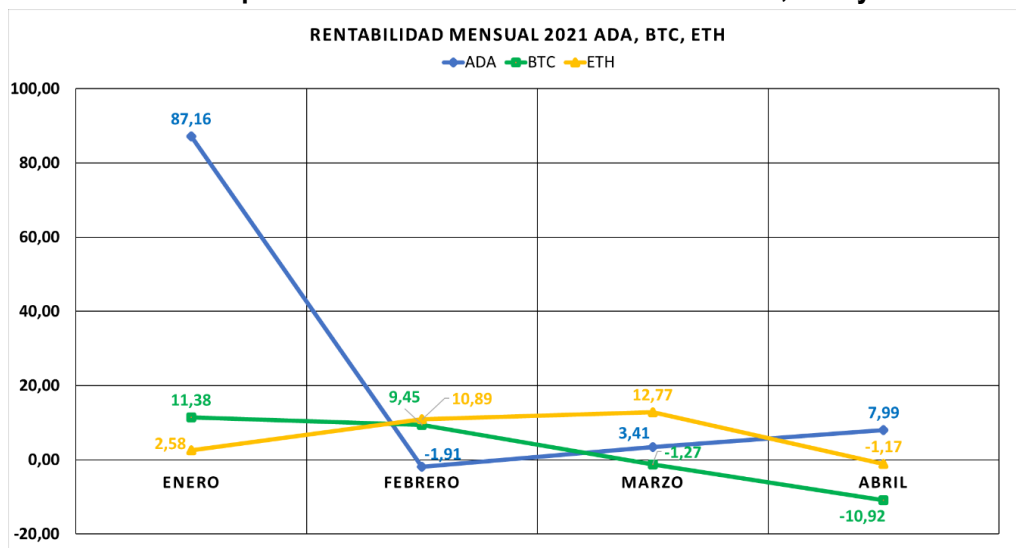


Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de Cointelegraph.

En el siguiente gráfico (graf.XI) que se muestra hemos calculado la rentabilidad y volatilidad anuales que ha tenido ETH desde 2018 a 2020. Como podemos ver a principios de 2018 ETH sufre una caída del 82,01% de su rentabilidad, para los siguientes años recuperar esa caída, terminando el año 2020 con una rentabilidad del 417,83% superior a la rentabilidad anual que ha obtenido ADA. La volatilidad se mantiene en todos los años por encima del 80% de volatilidad.

3.3.2. -Comparativa de la Rentabilidad y volatilidad mensual de ADA, BTC y ETH (2021)

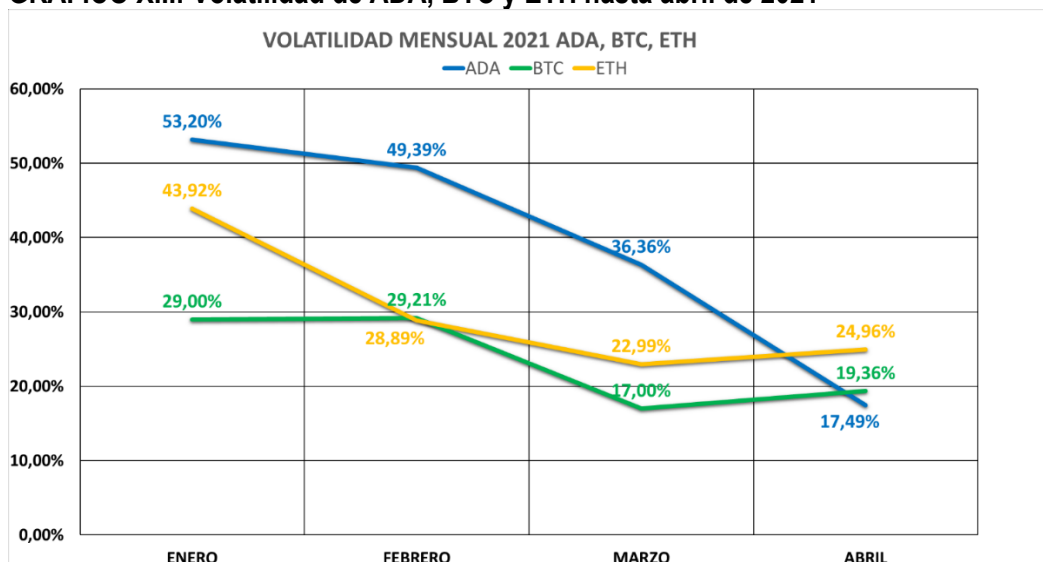
GRÁFICA XII: Comparativa de la rentabilidad mensual de ADA, BTC y ETH hasta abril 2021



Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de Cointelegraph.

Como se muestra en la tabla anterior (graf.XII) vemos las rentabilidades mensuales de 2021 hasta abril para las criptomonedas de ADA, BTC y ETH. La mejor inversión para este 2021 cogiendo el parámetro de la rentabilidad con mayor porcentaje ha sido ADA, asimismo ha obtenido mejores resultados que Bitcoin en los meses de rentabilidad negativa. Analizando el mes enero ya se puede ver la diferencia de rentabilidad que ha obtenido ADA un 87,16%.

GRÁFICO XIII: Volatilidad de ADA, BTC y ETH hasta abril de 2021



Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos a partir de Cointelegraph.

La volatilidad de ADA en el periodo estudiado de 2021 ha sido muy volátil respecto a BTC y ETH por ejemplo en el mes de enero de 2021 se sitúa una volatilidad a 53,20%. Después le sigue ETH con una volatilidad de 43,92% y Bitcoin que ha obtenido una volatilidad de 29,00%, pero ya en el mes de abril ADA deja de tener una volatilidad tan elevada y situarse por debajo en porcentaje de volatilidad al resto. La diferencia tan grande de volatilidad que ha llegado ADA en los primeros meses del año explica también haya obtenido mayores rentabilidades que dichas criptomonedas.

3.4.- Staking

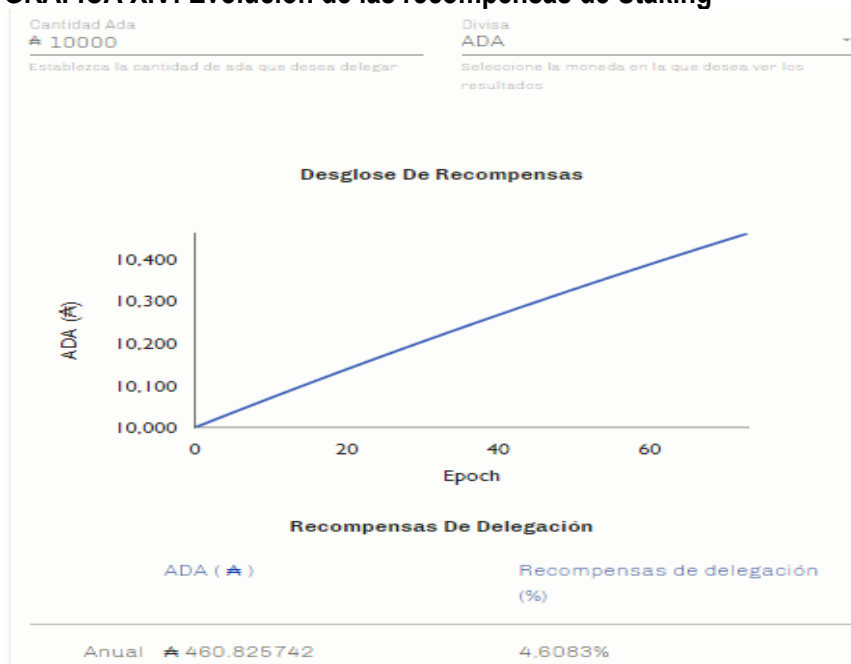
El realizar staking de criptomonedas consiste en mantener bloqueadas una cantidad de criptomonedas en las wallets o monederos virtuales. Así se consigue respaldar las operaciones que se realicen en la red y obtener, de esta manera, un porcentaje de ganancias en forma de interés por el hecho de mantener sus criptomonedas en este modo. La práctica del staking está relacionada con las Pruebas de Participación (PoS). De hecho, el mecanismo de minería de este protocolo de consenso depende de que los mineros o validadores bloqueen sus criptomonedas en el sistema. Ya que es la única forma de poder participar en el proceso de validación de transacciones y generación de bloques. Pero adicional a esto, el staking también es usado por muchas plataformas y exchanges que usan este dinero para ofrecer otros servicios financieros. Los exchange nos permiten hacer staking y obtener ganancias. Asimismo, estas plataformas buscan aumentar la liquidez de una criptomoneda mientras prestan un determinado servicio para sus usuarios. El resultado de toda esta operación es que podemos invertir pequeñas cantidades que al final también puedan devengar ganancias.

En el gráfico que se muestra a continuación (graf.XIV) se representa por un lado en el eje de las abscisas " Epoch " traducido como "Época" en el staking de cardano el número de épocas representa 5 días. Por otro lado, en el eje de ordenadas, los ADA que consigues para una cuenta inicial de 10.000 ADA. La recompensa por hacer staking es de 4.6083% de interés anual. Cardano les ofrece a los inversores varias formas de conseguir rentabilidades tanto como con la compra y le venta de ADA, como el staking de la misma.

Ahora mismo hay un suministro máximo de 45.000 millones de ADA. Entre los meses de septiembre de 2015 y enero de 2017 se realizaron unas cinco rondas de ventas públicas de monedas de Cardano. Alrededor de 2.500 millones de ADA fueron asignados a IOHK una vez lanzada la red. Por otro lado, se otorgaron adicionalmente 2,1 mil millones a Emurgo, una empresa de tecnología de blockchain global que sirvió como entidad fundadora del protocolo Cardano. En último lugar, 648 millones de ADA fueron a la Fundación Cardano sin fines de lucro, que pretende promover la plataforma y aumentar sus niveles de adopción.

En total hay 16% del suministro total de ADA fue a los fundadores del proyecto, y el 84% restante se distribuyó entre los inversores minoristas, como en inversores institucionales en los diferentes exchanges.

GRÁFICA XIV: Evolución de las recompensas de Staking



Fuente: <https://cardano.org/calculator/?calculator=delegator>

4.- SITUACIÓN ACTUAL DEL CARDANO

Para completar el presente trabajo, no podemos dejar de plantear los hechos más recientes, ya que el Cardano es unas criptomonedas de tercera generación que está en constante evolución, en este cuarto apartado expondremos las noticias relativas a sus actualizaciones y también a sus colaboraciones con empresas y países.

4.1.- Cardano y los NFT.

El Cardano, presentó una nueva actualización el 1 de marzo del presente año 2021, se activa la Fase Mary llamada, en honor a la autora de 'Frankenstein', Mary Shelley. La actualización dará lugar a los tokens nativos y la capacidad de crear múltiples activos, incluyendo los NFT (tokens no fungibles), a la red de Cardano. Las nuevas mejoras permitirán a los usuarios crear tokens no fungibles (NFT). Esta nueva forma de ver los tokens, también llamados cripto-coleccionables, a diferencia de las criptomonedas, en las que todos los tokens son creados iguales, cada token no fungible es único y con una cantidad limitada. Los NFT's son uno de los elementos con mayor trascendencia en la nueva economía digital impulsada por el blockchain. Hay varias actividades económicas que nacen gracias a Cardano, por ejemplo, ya se han acuñado unos 270 tokens basados en Cardano. Los primeros tokens acuñados, todos en el mismo bloque, fueron ATADA, CENT, FIRST, FirstCoin, LQ, TSLA, gimbal y nutcoin.

El token con mayor relevancia en la actualidad es el LQ, del proyecto Liqwid Finance. Liqwid Finance es uno de los ganadores del Hackathon de Wyoming 2020 y será el primer proyecto DeFi (Decentralized Finance) o Finanzas Descentralizadas en la blockchain de Cardano.

El lado innovador del protocolo Liqwid Finance es que podrá permitir a los usuarios suministrar liquidez con ADA sin perder las recompensas por sus operaciones. Asimismo, en los siguientes gráficos veremos un aumento en billones de dólares de la utilización de DeFi o finanzas descentralizadas. En donde vemos que han pasado de un mercado de solo unos pocos millones de dólares a 80 mil millones de dólares en unos pocos años. Se puede atribuir este crecimiento a varios factores, principalmente mayor conocimiento de estas finanzas, el coste de transacción mucho menores que su equivalente las finanzas centralizadas. En las finanzas descentralizadas, esto es el resultado de mayores niveles de riesgo asumidos, combinado con la eficiencia del proceso proporcionada por las tecnologías de contratos inteligentes (blockchain) y por las organizaciones autónomas descentralizadas (DAO).

GRÁFICO XV: Valor total bloqueado en finanzas descentralizadas

Total Value Locked (USD) in DeFi



Fuente: <https://defipulse.com/>

En este gráfico nos muestra la evolución y el volumen de negociación en el mercado de las finanzas descentralizadas. Pasando en menos de un año de unos millones de dólares a 80 mil millones. Vemos con esto un desarrollo cada vez más grande de las finanzas descentralizadas y un mercado bastante amplio donde está situado Cardano.

4.2.- Cardano y los contratos inteligentes

Una de las actualizaciones más esperadas de Cardano es la implementación de los contratos inteligentes¹² dicha actualización será un rival directo para Ethereum, los contratos inteligentes de Cardano tendrán unas comisiones más económicas que los de Ethereum ya que Cardano tendrá comisiones fijas, y no variables como la tiene Ethereum. Dicha actualización de ADA trae una bifurcación dura 'Alonzo' que traerá nuevas capacidades a Cardano a través de la integración de scripts de Plutus en la cadena de bloques.

Estos permitirán la implementación de contratos inteligentes en Cardano, lo que posibilitará el despliegue de una amplia gama de nuevas aplicaciones DeFi por primera vez. Se ha lanzado en el mes de junio la primera red de prueba alfa, Alonzo Blue, inicialmente con el apoyo de un pequeño grupo de SPO, socios y Plutus Pioneers. Durante los próximos meses, el programa se expandirá para incluir a más usuarios a medida que se integren nuevas funciones y características de testnet en el camino hacia la implementación de mainnet.¹³

4.3.- Fondo de inversión FD7 Ventures

El fondo de inversión en criptomonedas de miles de millones de dólares, FD7 Ventures, anunció el 5 de marzo que han completado su compra de 380 millones de dólares de Cardano (ADA) con fondos que fueron una conversión de parte de las tenencias de Bitcoin (BTC) existentes de la empresa. La firma tiene 1 mil millones de dólares comprometidos para su división de gestión de activos criptográficos de una red de inversores globales. A finales de febrero de 2021, FD7 anunció que convertiría 750 millones de dólares de su Bitcoin, la mayoría de sus tenencias, en Cardano (ADA) y Polkadot (DOT).¹⁴

¹² Tipo de contrato que se ejecuta por sí mismo sin que intermedien terceros y se escribe como un programa informático en lugar de utilizar un documento impreso con lenguaje legal.

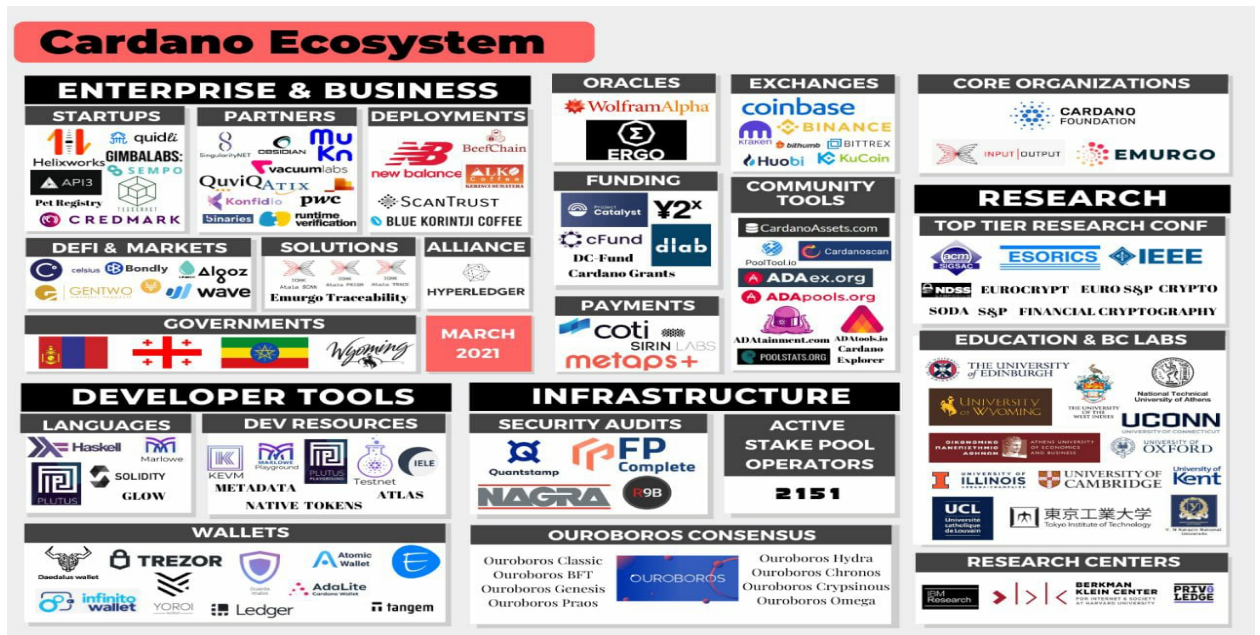
¹³ Fuente: <https://developers.cardano.org/en/testnets/alonzo-testnet/>

¹⁴ Fuente: <https://www.businesswire.com/news/home/20210305005456/en/FD7-Ventures-Completes-380M-USD-Cardano-Purchase> – Business Wire

4.4.- Empresas que están dentro del ecosistema de Cardano.

La tecnología de Cardano está en varias empresas y organizaciones, a continuación, vemos un cuadro de todo el ecosistema de Cardano. Desde su creación ha estado cerrando acuerdos con distintas empresas como New Balance o también con países como Etiopía.¹⁵

GRÁFICO XVI: Ecosistema de Cardano



Fuente: <https://coinmarketcap.com/es/headlines/news/charles-hoskinson-debunks-ghost-chain-fud-with-cardano-ecosystem-map/>

Vemos en el esquema anterior, representadas las distintas empresas y organizaciones que utilizan la tecnología de Cardano. Observamos dos grandes empresas, New Balance y PriceWaterhouseCoopers.

4.4.1.- Cardano y New Balance

Según un artículo de Crypto Briefing del 28 de septiembre de 2020, Charles Hoskinson anunció que la marca americana de calzado New Balance hará uso de la cadena de bloques de Cardano para que los clientes puedan verificar los orígenes de una gama de productos. New Balance y Cardano planean lanzar el programa a nivel mundial. No obstante, el plan actual no incluye el uso del token ADA a lo largo de este proyecto piloto.

¹⁵ Fuente: <https://financialpost.com/pmn/press-releases-pmn/business-wire-news-releases-pmn/serial-entrepreneurs-prakash-chand-and-q-dhalla-launch-fd7-ventures-global-crypto-investment-fund-with-1-billion-under-management>

Un gran número de empresas ya han dado comienzo a la integración de la tecnología blockchain en sus cadenas de suministro. Como recientemente informó Cointelegraph, Walmart está usando hoy en día tecnología blockchain para lograr la creación de un sistema de trazabilidad de alimentos basado en Hyperledger Fabric¹⁶ de la Fundación Linux.

La red de Cardano también está realizando una tecnología para realizar pagos masivos a nivel mundial. Está desarrollando una tecnología de "cabeza de Hydra" que debería ser capaz de procesar unas 1.000 transacciones por segundo (TPS). Con 1.000 stake pools, cada uno de los cuales procesa 1.000 TPS, Cardano podría alcanzar un rendimiento de hasta un millón de transacciones por segundo. Sin embargo, en la actualidad la red tiene una capacidad de unos 247 TPS aproximadamente.

4.4.2.- Cardano y PriceWaterhouseCoopers

Charles Hoskinson, por medio de una transmisión en vivo, anunció que la red de servicios profesionales PwC trabajará con Cardano. En dicha transmisión, Hoskinson anunció que el proyecto se llevará a cabo junto a la red de servicios profesionales PwC(PriceWaterhouseCoopers) para crear una nueva estrategia comercial. El cofundador de IOHK, afirmó que PwC "afianzará" la Fundación Cardano, IOHK y la información de Cardano, para construir una nueva estrategia. La competencia con Ethereum pudo haber impulsado esta asociación, que además acaba de formalizar la Ethereum Enterprise Alliance (EEA) para desplegar soluciones empresariales tras atraer a los usuarios empresariales a la red.

Cardano busca acercarse cada vez más a Ethereum, su última asociación demuestra que el proyecto busca la incorporación de nuevos e importantes usuarios empresariales antes de su lanzamiento total.

4.5.- Cardano y Etiopía

El director ejecutivo de Cardano, Charles Hoskinson, comunicó vía twitter, que la colaboración se centrará en desarrollar un sistema de identidad a nivel nacional basado en Atala Prism. Una vez completado, el despliegue podría cubrir hasta 5 millones de estudiantes en toda la nación de África Oriental. La asociación entre la matriz principal de Cardano y World Mobile Grupo se ha producido a finales de abril de 2021, según informa beincrypto.com, "30 de abril de 2021". Atala Prism y su solución de identidad descentralizada ayudarán a monitorear y registrar el desempeño educativo de 3,500 escuelas, incluidos 5 millones de estudiantes y 750,000 maestros. Asimismo, todo alumno recibirá calificaciones digitales verificables, lo que aumenta la movilidad social y garantiza que los planes de lecciones sean monitoreados. La iniciativa reducirá casi por completo las solicitudes universitarias falsas y permitirá generar la oportunidad de asegurar la validez de las calificaciones de los estudiantes sin la necesidad de un tercero. Por consiguiente, se espera que

¹⁶ Hyperledger Fabric es una plataforma de libro mayor abierta, probada, de nivel empresarial y distribuida. Tiene controles de privacidad avanzados, por lo que solo los datos que se desea compartir se comparten entre los participantes de la red "con permisos".

la iniciativa mejore la transparencia del proceso de calificación en el sistema educativo de Etiopía a través de sus «registros a prueba de manipulaciones». Etiopía es uno de los países con mayor influencia de África, adopta el crecimiento y transformación digital.

4.6.- Comparativa entre el consumo energético de Bitcoin y Cardano

Casi todas las criptomonedas documentan cada transacción en lo que se llama un libro mayor público, el cual ayuda a garantizar que las transacciones sean transparentes y estén a salvo de posibles alteraciones, pero que requieren continuamente un espacio de almacenamiento adicional, conocido como bloques. Dichos bloques son validados por mineros, que a menudo reciben tokens por su trabajo, ejecutando código las 24 horas del día en un hardware especial llamado plataformas. Este proceso consume la misma cantidad de energía anualmente (alrededor de 78,5 teravatios hora) que naciones como Chile, Austria y Finlandia.

El mercado de las criptomonedas se desplomó después de que el multimillonario Elon Musk dijera que Tesla ya no aceptaría bitcoin debido a su elevado costo ambiental, el precio del ADA de Cardano, el cuarto token más valioso del mundo subió a medida que los comerciantes de criptomonedas se adentraban en el token que promete que es una alternativa mucho menos intensiva en carbono. Cardano es inherentemente más eficiente energéticamente que Bitcoin, ya que utiliza un mecanismo de consenso de 'Prueba de participación' en el que los que participan en la moneda compran tokens para unirse a la red. Esto ayuda a ahorrar una cantidad asombrosa de energía, y el fundador de Cardano afirma que la red de criptomonedas consume solo 6 GWh de energía.

Charles Hoskinson, en una entrevista reciente con Forbes, habló sobre el respeto al medio ambiente de Cardano, afirmando que la cadena de bloques de Cardano es 1,6 millones de veces más eficiente energéticamente que Bitcoin. El comentario de Hoskinson muestra las ventajas de la Prueba de participación sobre la Prueba de trabajo.¹⁷

GRÁFICO XVII: Índice de consumo de electricidad de Cambridge Bitcoin

Bitcoin electricity consumption, TWh (annualised)

Select an area by dragging across the lower chart

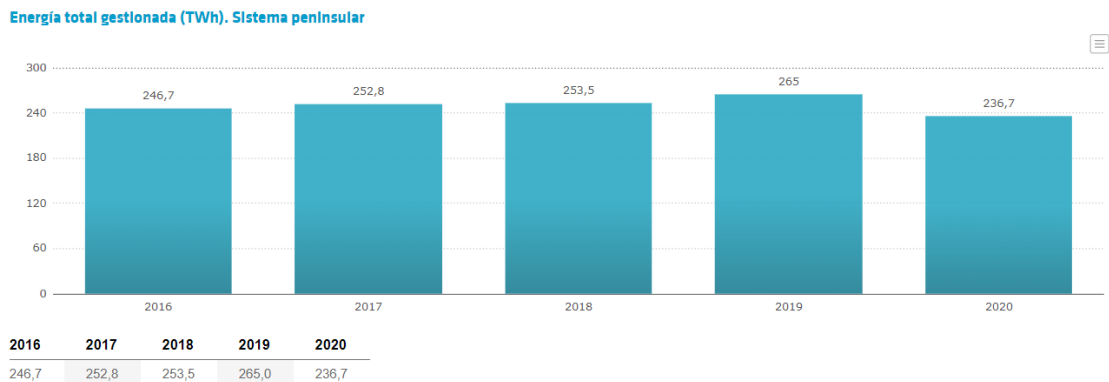


Fuente: <https://cbeci.org/>

¹⁷ Fuente: <https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/05/13/cardano-surges-during-300-billion-crypto-crash-as-musk-eyes-sustainable-bitcoin-alternatives/?sh=740fea79259e> - Forbes

Esta gráfica (graf.XVI) nos muestra el índice de consumo de electricidad de bitcoin en donde, vemos la línea amarilla que sería la media entre la estimación más alto y bajo del consumo de bitcoin, medido en TWh (teravatio - hora). Con unos niveles de 120 TWh a mayo de 2021.

GRÁFICA XVIII: Energía gestionada en el sistema peninsular



Fuente: <https://www.ree.es/es/conocenos/principales-indicadores/energia-total-gestionada-sistema-peninsular>

Podemos ver que el consumo en España (graf.XVIII) ha sido de 236.7 TWh en el último año, y Bitcoin ha llegado a un consumo de 120 - 140 TWh en el momento de más consumo de energía llegando a ser en comparativa el consumo de Bitcoin la mitad de energía gestionada en España.

5. CONCLUSIONES:

El mercado de las criptomonedas es uno de los mercados más novedosos y a la vez especulativos que existen. Nos encontramos ante una gran variedad de diferentes criptomonedas y distintas tecnologías blockchain en donde los inversionistas institucionales como de retail no saben en qué invierten o como analizar dicho mercado. El mercado todavía es reciente y en ocasiones poco conocido por inversionistas aficionados e institucionales, lo que nos ha llevado a querer plasmar en este trabajo, el funcionamiento de una criptomoneda, en concreto la criptomoneda denominada 'Cardano', investigando desde su origen hasta los posibles beneficios que se pueden obtener con dicha criptomoneda. Ha sido complejo escoger que criptomoneda analizar, ya que en el mercado hay más de siete mil criptomonedas con diferentes proyectos y tecnologías, que han ido apareciendo desde el año 2009. Hemos vivido en este año 2021 un -bullrun- (mercado alcista), en donde el mercado de las criptomonedas ha obtenido mucha fuerza y se ha posicionado en la boca de muchos inversores, como banca de inversión (JPMorgan, Goldman Sachs, Morgan Stanley entre otros) donde ya se plantea realizar fondos de inversión con criptomonedas.

El futuro de esta criptomoneda todavía es incierto, tiene mucho potencial de crecimiento, mejora y expansión. Lo hemos visto con las distintas actualizaciones que ha tenido ADA, token de Cardano, una de las últimas por destacar serían la incorporación de los smart contracts, unos contratos inteligentes que tendrán no solo la posibilidad de competir con Bitcoin y Ethereum, sino que será

capaz de competir con las finanzas tradicionales. Aunque una problemática que tiene Cardano o las criptomonedas en general es la falta de regulación mundial, todavía hay desconfianza por los agentes reguladores pero cada vez están tomando iniciativas.

Un ejemplo de revolución al sector tradicional financiero serían los menores costes de transacción por pagos, ya que podrían realizarse un millón de transacciones por segundo, algo que hoy en día nunca se ha visto en los sistemas de pago tradicionales. La tecnología blockchain es una revolución que ha venido para quedarse, es la evolución a la tecnología actual pero que de momento sigue teniendo ciertas dificultades para que diferentes países la acepten. Aunque hay países como Etiopía ya han adquirido dichas tecnologías en sus instituciones, y hay otros países en planteándose en implementar la tecnología como en zonas América del Sur y América Central.

I. En lo que respecta a la rentabilidad. El estudio que hemos realizado en cuanto a la rentabilidad nos muestra que Cardano ha tenido un buen comportamiento en este año 2021, superando tanto a Bitcoin como a Ethereum, teniendo ADA rentabilidades en el mes de enero del 87,16% a diferencia de Bitcoin un 11,38% o Ethereum de 2.58 %. Esto en parte ha sido fomentado, no sólo por el mercado alcista, sino también por los diferentes avances y actualizaciones de su tecnología blockchain. Ha obtenido tan buenos resultados que ha superado índices americanos de referencia como el índice Standard & Poor's 500 o Nasdaq 100, que han quedado atrás en la comparativa de rentabilidad frente a Cardano. Nuestro estudio también nos ha llevado a la conclusión de que el mejor exchange para realizar transacciones por el costo de dicha transacción ha sido Binance por sus comisiones de maker, taker y retirada.

II. En lo que respecta a la volatilidad. Hemos llegado a la conclusión, tras el estudio realizado, que, aunque ha experimentado mayores volatilidades, estas han correspondido a mejores resultados en la rentabilidad, ya que Cardano ha tenido volatilidades superiores a 50%. Si comparamos la volatilidad con las dos criptomonedas de mayor capitalización, Bitcoin y Ethereum, no han llegado a esas cotas de volatilidad, han sido inferiores incluso al 30%, pero sus rentabilidades tampoco han superado al ADA.

III. Sobre las líneas de investigación. Se han identificado una serie de estudios relacionados con esta materia cuyo tratamiento podría resultar igualmente interesante, y que por motivos de tiempo, experiencia y espacio no han podido abordarse en esta investigación. Dichas investigaciones podrían ir orientadas a tratar en profundidad:

- 1.-El staking y la gestión pasiva de Cardano.
- 2.-Los contratos inteligentes y su repercusión a las finanzas tradicionales.
- 3.-La implementación de la tecnología blockchain de Cardano en países emergentes.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Academy, B. (2020a, noviembre 10). ¿Qué es DeFi o Finanzas Descentralizadas? Bit2Me Academy. <https://academy.bit2me.com/que-es-defi-o-finanzas-descentralizadas/>
- Academy, B. (2020b, noviembre 16). ¿Qué es el Dinero Fíat? Binance Academy. <https://academy.binance.com/es/articles/what-is-fiat-currency>
- Academy, B. (2021a, marzo 9). ¿Qué es una criptomoneda? Bit2Me Academy. <https://academy.bit2me.com/que-es-una-criptomoneda/>
- Academy, B. (2021b, abril 19). ¿Qué son las ICO de criptomonedas? Bit2Me Academy. <https://academy.bit2me.com/ico-criptomonedas/>
- Attention Required! | Cloudflare. (2021). Coinbase. <https://help.coinbase.com/en/pro/trading-and-funding/trading-rules-and-fees/fees.html>
- Bradley, E. (2019, 3 junio). Comercio OTC de criptomonedas, Explicado. Cointelegraph. <https://es.cointelegraph.com/explained/crypto-otc-trading-explained>
- C. (2021, 20 abril). Precio Cardano (ADA) | Gráficos, Historial, Cotización Cardano. Cointelegraph. <https://es.cointelegraph.com/ada-price-index>
- Cardanians.io. (2021, 8 marzo). Alonzo brings Smart Contracts to Cardano. Cardanians. <https://cardanians.io/en/alonzo-brings-smart-contracts-to-cardano-153>
- Cardano (ADA). Información de precios, capitalización de mercado, gráficos y fundamentos. (2020, 23 julio). BeInCrypto. <https://es.beincrypto.com/precio/cardano/>
- Cardano Roadmap. (2021). Cardano Roadmap. <https://roadmap.cardano.org/en/>
- Castro, R. (2021, 26 febrero). Cardano - ¿en qué consiste Hydra? WikiVersus. <https://www.wikiversus.com/criptomonedas/cardano-hydra/>
- Cuesta, R. (2020, 14 octubre). ¿Qué es un exchange de criptomonedas? Análisis de los mejores exchanges. Rankia. <https://www.rankia.com/blog/blockchain-criptomonedas-bitcoin-ethereum/4040575-que-exchange-criptomonedas-analisis-mejores-exchanges>
- DeFi Pulse | The DeFi Leaderboard | Stats, Charts and Guides. (2020). DefiPulse. <https://defipulse.com/>
- elEconomista.es. (2021, 1 marzo). El rally alcista de cardano deja en nada al del bitcoin y se coloca como tercera criptodivisa por . . . <https://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/11077832/03/21/El-rally-alcista-de-cardano-deja-en-nada-al-bitcoin-y-se-coloca-como-tercera-criptodivisa-por-capitalizacion.html>
- Ferre, I. B. (2021, 9 abril). Criptomoneda. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/criptomoneda.html>
- Finneseth, J. (2021, 8 febrero). El precio de Cardano (ADA) sube un 139% después de la implementación de contratos inteligentes. Cointelegraph. <https://es.cointelegraph.com/news/cardano-ada-price-rallies-139-following-smart-contract-implementation>
- FX Empire. (2021). Mejores Intercambios para Comprar Cardano (ADA) en España. <https://www.fxempire.es/crypto/exchanges/cardano/spain>
- Gil, J. J. (2020, 27 septiembre). Cardano, más que una criptomoneda. Blockchain de tercera generación. bitcobie. <https://www.bitcobie.com/cardano/>

- Guédez, R. L. (2019, 3 junio). ¿En qué se diferencia una ICO de una IEO? ClavePrivada. <https://claveprivada.com/en-que-se-diferencia-una-ico-de-una-ieo/>
- Kapilkov, M. (2020, 13 agosto). La gente ya está creando negocios en torno a la funcionalidad de staking de Cardano. Cointelegraph. <https://es.cointelegraph.com/news/people-are-already-building-businesses-around-cardanos-staking-functionality>
- Maldonado, J. (2020a, septiembre 8). ¿Qué es la Proof of Stake (PoS)? Cointelegraph. <https://es.cointelegraph.com/explained/what-is-the-proof-of-stake-pos>
- Maldonado, J. (2020b, noviembre 2). ¿Qué es Staking de criptomonedas? Cointelegraph. <https://es.cointelegraph.com/explained/what-is-crypto-currency-staking>
- Martín Marín, J. L., & Trujillo Ponce, A. (2004, 1 enero). Manual de mercados financieros. GoogleLibros. <https://books.google.com.ec/books?id=xj2D1keKnZMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- P. (2020a, julio). Comentario agosto 2020 – pecunia256. Pecunia256. <https://www.pecunia256.com/comentario-agosto-2020/>
- Pérez, H. (2021, 2 marzo). La actualización 'Mary' llegó: una nueva era para Cardano. DiarioBitcoin. https://www.diariobitcoin.com/tecnologia/otras_monedas/cardano/actualizacion-mary-llegara-en-unas-horas-una-nueva-era-para-cardano/
- Pérez, H. (2021b, abril 30). Desarrollador de Cardano, IOHK, se asocia con el gobierno de Etiopía para ayudar a escuelas del país. DiarioBitcoin. https://www.diariobitcoin.com/tecnologia/otras_monedas/cardano/cardano-iohk-se-asocia-con-el-gobierno-de-etiofia
- ¿Qué es Fintech? (2018, 6 mayo). Crowdlending.es. <https://www.crowdlending.es/blog/que-es-fintech>
- R., & R. (2020b, octubre 17). Cardano: Goguen fomentará adopción y llevará ADA a millones. Crypto News Flash. <https://www.crypto-news-flash.com/es/cardano-goguen-fomentara-adopcion-y-llevara-ada-a-millones-de-personas/>
- Raza, A. (2020, 4 diciembre). El contrato inteligente Cardano (ADA) ahora es compatible con todos los lenguajes de programación. Invezz. <https://invezz.com/es/noticias/2020/12/04/el-contrato-inteligente-cardano-ada-ahora-es-compatible-con-todos-los-lenguajes-de-programacion/>
- S., A. (2021, 1 abril). Mejores Exchange Criptomonedas. BitDegree.org Crypto Exchanges. <https://es.bitdegree.org/crypto/mejores-exchange-criptomonedas>
- Simmons, J., & Simmons, J. (2021, 2 marzo). Cardano: 270 tokens nativos acuñados tras la exitosa activación de Mary. Crypto News Flash. <https://www.crypto-news-flash.com/es/cardano-270-tokens-nativos-acunados-tras-la-exitosa-activacion-de-mary/>
- Stevens, R. (2019, 4 diciembre). ¿Qué es el Valor presente y Valor futuro?: Fórmulas, Ejemplos. Rankia. <https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/3632678-que-valor-presente-futuro-formulas-ejemplos>