



Facultad de ciencias económicas y empresariales

Estudio sobre la influencia de mensajes de celebridades en redes sociales sobre el precio de las criptomonedas

Trabajo Fin de Grado

Autor: Nicolás Dieudé

Director: Eduardo César Garrido Merchán

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	5
ESTADO DEL ARTE	7
CRIPTOMONEDAS	7
REDES SOCIALES:	10
LAS CELEBRITIES	10
TWITTER Y LAS CELEBRITIES	11
DEFINICIÓN DEL PROYECTO	14
ALGORITMO IMPLEMENTADO PARA RUPTURES:	15
BIBLIOTECA RUPTURES:	15
CASOS REALES:	17
DONALD TRUMP Y NORDSTORM	17
1.1 DONALD TRUMP	17
1.2 NORDSTORM	18
1.3 ¿QUÉ PASÓ ENTRE DONALD TRUMP Y NORDSTORM?	19
LOS NFTS Y LAS REDES SOCIALES	23
2.1 Los NFTs ¿QUÉ SON?	23
2.2 EL MERCADO DE LOS NFTS Y TWITTER	25
ELON MUSK; DOGECOIN; BITCOIN Y TWITTER	28
ELON MUSK	28
DOGECOIN Y LA ACTIVIDAD DE TWITTER	29
BITCOIN Y TWITTER	31
ACTIVIDAD DE ELON MUSK EN TWITTER Y EL RENDIMIENTO DEL BITCOIN	31
EXPERIMENTO	35
INTRODUCCIÓN	35
RECOPIACIÓN DE DATOS	35
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	40
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFIA	43

INDICE DE IMÁGENES:

<i>Ilustración 1 Ejemplo de detección de changepoints por Ruptures</i>	16
<i>Ilustración 2 Impacto de los tuits de Donald Trump</i>	22
<i>Ilustración 3 Evolución de los tuits sobre NFTs y de los NFTs creados</i>	26
<i>Ilustración 4 Comparación entre el precio del Dogecoin y la percepción del público hacia la aparición pública de Elon Musk</i>	30
<i>Ilustración 5 Valor del Bitcoin diario desde el 1 de enero de 2020 hasta el 5 de mayo de 2022 (en USD) (https://es.finance.yahoo.com/quote/BTC-USD?p=BTC-USD)</i>	36
<i>Ilustración 6 Valor del Bitcoin a través del tiempo en Google Colaboratory</i>	37
<i>Ilustración 7 Valor del Bitcoin a través del tiempo (USD)</i>	38
<i>Ilustración 8 Valor del Bitcoin a través del tiempo (USD) y los breakpoints.</i>	40

RESUMEN

En este trabajo de fin de Grado se analiza la influencia de las redes sociales sobre el valor de las criptomonedas. El fenómeno de las criptomonedas ha crecido sustancialmente durante los últimos años, estos nuevos tipos de activos son muy mencionados en las redes sociales por gente influyente como Elon Musk. Se ha podido observar que cuando una persona influyente como Musk opina o anuncia algo sobre este nuevo tipo de activo, su valor evoluciona de una forma brusca y repentina. Por ello, los objetivos generales son los de aportar evidencia empírica sobre la influencia de las redes sociales sobre el valor de las de las criptomonedas y determinar la existencia de un punto de corte en la tendencia de un valor que asociaremos mediante una relación causal a la intervención de un influencer en Twitter.

Palabras Clave: Redes sociales, Criptomonedas, Influencer, Bitcoin, Twitter, Elon Musk, Donald Trump.

ABSTRACT

In this Final Degree project, the influence of social networks on the value of cryptocurrencies is analyzed. The cryptocurrency phenomenon has grown substantially in recent years, these new types of assets are heavily mentioned on social media by influential people like Elon Musk. It has been observed that when an influential person like Musk gives his opinion or announces something about this new type of asset, its value evolves abruptly and suddenly. Therefore, the general objectives are to provide empirical evidence on the influence of social networks on the value of cryptocurrencies and determine the existence of a cutoff point in the trend of a value that we will associate through a causal relationship to the intervention of an influencer on Twitter.

Key Words: Social Network, Cryptocurrencies, Influencer, Bitcoin, Twitter, Elon Musk, Donald Trump

INTRODUCCIÓN

Hace poco más de diez años (2009) apareció un nuevo tipo de moneda digital: las criptomonedas. (Lanksy, 2018) Este nuevo tipo de pago se diferencia de las tradicionales por no existe de manera física y su valor es muy volátil. En sus primeros años este tipo de moneda no tuvo gran repercusión, sin embargo, cada año que pasaba la importancia, el numero de transacciones, así como el valor de las criptomonedas se multiplicó de manera muy rápida. (Lanksy, 2018)

Hoy este valor se ha visto disparado llegando a valer más de 60.000€ en el caso del Bitcoin por ejemplo (<https://es.finance.yahoo.com/quote/BTC-USD?p=BTC-USD&.tsrc=fin-srch>). Además de tener un valor muy volátil este tipo de moneda sale de manera más o menos importante del control de los bancos y los estados por lo que responde casi por unanimidad a la ley de oferta y demanda. Otro gran fenómeno de esta década es de las redes sociales. Es una herramienta utilizada por todos los sectores de actividades privados y públicos. Estas nuevas herramientas permiten crear grandes interacciones entre un gran numero de usuarios de manera rápida, generando casi toda la opinión pública nazca en estas redes.

Por las grandes interacciones que crean las redes sociales, un nuevo grupo de personajes influyentes denominados “influencers” ha emergido utilizando las redes sociales para dirigirse a su gran numero de seguidores y comunicar con ellos de manera directa (Ramos (2019)). Los “posts” que suben este grupo de personas agitan muchos sectores ya que genera una gran interacción entre un gran numero de usuarios que en el caso de las criptomonedas tiene mucha relevancia. Muchos tweets de Elon Musk demuestran que existe una relación entre las interacciones en las redes sociales y el valor de las criptomonedas.

Por ello nos preguntaremos en este trabajo:

¿De que manera la utilización de las redes sociales por los influencers afectan al valor de las criptomonedas?

Para poder responder a ello dividiremos el trabajo en dos partes. La primera parte será el análisis de varios casos reales disponibles en artículos científicos que respondan a los

objetivos de trabajo y la segunda parte se centrará en el experimento parecido al de los casos reales que confirme nuestras hipótesis de trabajo.

Antes de analizar esta relación estudiaremos el origen de estos dos fenómenos y su el contexto actual de ambas.

ESTADO DEL ARTE

El estado del arte nos permite poner en contexto los dos fenómenos anteriormente citados. En primer lugar, trataremos de conocer el fenómeno de las criptomonedas como Bitcoin o Dogecoin. Veremos sus orígenes, su funcionamiento y su propósito. En segundo lugar, nos centraremos en el mundo de las redes sociales, más en concreto Twitter y sus principales actores los influencers.

CRIPTOMONEDAS

Aunque existan un gran número de criptomonedas como Cardano o Dogecoin. Nos centraremos en la principal y primera gran criptomoneda: el Bitcoin. Esta moneda llamada “moneda virtual” permite realizar transacciones de forma anónima y sin la acción de los gobiernos y bancos. Esta nueva forma de pago presenta ventajas frente a los métodos tradicionales. Son menos costosos, más rápidos y se hacen de forma anónima. Sin embargo, estas monedas y en concreto el Bitcoin son menos seguros que las maneras tradicionales ya que carece de regulación y de protección por parte de las instituciones competentes. Esta falta de regulación y protección resulta en el poco uso de esta moneda para realizar transacciones ya que pocos negocios lo aceptan. (Segendorf, B. (2014)).

Pero ¿Como estas nuevas formas de pago han podido pasar de ser unas pocas a valer más de 177 Billones de \$ en el caso del Bitcoin?

El Bitcoin es un tipo de moneda que nunca se había visto antes, ya que es una forma de pago que no es tangible, no se puede tocar como los billetes de euro. Se suele utilizar de dos maneras, la primera es especulando sobre su valor futuro y la otra menos utilizada una forma de hacer transacciones. (Miller, M. (2014). A continuación, veremos la cronología de su historia:

- Antes de 2008: Entre la década de los 1990-2000 nació el interés hacia la criptología y la cripto- anarquía en el que se pretendía evitar el seguimiento de ciertas actividades. Este interés creció por tres razones. Primero, para evitar un seguimiento no deseado en las comunicaciones de internet. En segundo lugar, para evitar la censura de Internet. Y

por último para crear una “contra-economía” para poder realizar transacciones evitando los sistemas tradicionales y las fronteras por unas razones ilícitas en su gran mayoría. De esta corriente se crearon monedas de este tipo como pueden ser Nick Szabo’s bit gold o Hal Finney’s RPOW. (Miller, M. (2014)).

- 2008: La primera vez que se escuchó la palabra Bitcoin fue en ese año. En agosto de 2008 tres científicos Charles Bry, Neal King y Vladimir Oksman presentaron una patente para la distribución y en el registro de claves de encriptamiento. Ese mismo mes se registro el dominio bitcoin.org.

Pero no fue hasta el 31 de octubre cuando se publicó el documento “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*”. En este documento se detallaba el método para realizar transacciones de manera electrónica. Este “paper” fue publicado por Sakoshi Nagamoto que e a la vez es el fundador de Bitcoin. Este nombre es un seudónimo y se especula que podría ser Craig Wright un informático australiano. (Miller, M. (2014)).

-2009: El nacimiento

En 2009, se minó el primer Bitcoin y resultó en la primera transacción de la criptomoneda conocida como el “génesis block” de Nagamoto a Hal Finney. Este génesis Block se componía de 50 bitcoins y su valor era negociado por las partes interesadas. Sin embargo, no existían transacciones formales, sino que se hacían entre partes individuales en algunos foros. (Miller, M. (2014)).

2010- 2021: Explosión

Desde el 2010 hasta hoy el valor de esta moneda se ha multiplicado de manera casi exponencial. Pasando de ser de 1 \$/BTC en 2011 a valer 600\$/BTC en 2015. Hoy en día ese valor se ha multiplicado 66 veces hasta valer casi 40.0000 \$/BTC. Sin embargo, aunque ese valor hay crecido tanto es muy volátil y los valores fluctúan de manera importante ya que se especula mucho con ella. (Miller, M. (2014)).

Existen un gran número de criptomonedas como Cardano o Dogecoin, sin embargo, tienen todas algo en común: la blockchain. Esta “cadena de bloques” se creó en 2008 con la publicación del artículo de Nakamoto en 2008 en el que se explicaba el protocolo

que utiliza el Bitcoin. Es un concepto que forma parte de un sistema para procesar transacciones electrónicas de manera que no fuera necesaria una autoridad central como el Banco central. Aunque originalmente la blockchain encontraba su uso en los bitcoins y su almacenamiento en el historial de transacciones, se fue democratizando su uso con el paso del tiempo por las propiedades que ofrece. Este concepto ofrece una base de datos inmutable en una secuencia creciente de bloques. Son bloques públicos que componen un sistema abierto que genera confianza por la transparencia y la solidez técnica del sistema de la blockchain. (Retamal, C. D., Roig, J. B., & Tapia, J. L. M. (2017).

“La cadena de bloques es una base de datos que puede ser compartida por una gran cantidad de usuarios en forma peer to peer y que permite almacenar información de forma inmutable y ordenada” (Retamal, C. D., Roig, J. B., & Tapia, J. L. M. (2017). Esta información solo puede ser añadida si hay un acuerdo entre la mayoría de las partes. Tras haber transcurrido un cierto tiempo la información se fija y ya no podrá ser modificada por ello es inmutable. Para crear nuevos bloques existen los “mineros” que son nodos de la red que están en el proceso de escritura de datos en la blockchain. Estos datos serán revisados y acordados por el resto de los participantes. (Retamal, C. D., Roig, J. B., & Tapia, J. L. M. (2017).

De acuerdo con un artículo publicado por la revista Forbes Mexico: “el blockchain trae una mejora en la eficiencia y la eficacia de la cadena de suministro. Con esta tecnología, las empresas pueden consolidar múltiples repositorios de información de clientes y proveedores en un único almacén de datos, eso proporciona documentación actualizada y de fácil acceso estén donde estén, sobre como se obtienen, compran, registran y utilizan los materiales.” (Forbes Staff, 2017)

Algunas de las ventajas del uso del blockchain trae consigo una serie de ventajas según el mismo artículo de Forbes:

- Eficiencia: Ahorro en costes posteriores a la transacción, lo que hace más eficientes los procesos de reconciliación de información de contrapartes, auditores y reguladores

- Seguridad: Los registros distribuidos permiten verificar las transacciones, y la colaboración en distintos nodos asegura su autenticidad.
- Transparencia: Las identidades de los usuarios de blockchain son protegidas criptográficamente, además el sistema es completamente transparente.
- Accesibilidad: Es una plataforma pública, así cualquier habilitado puede obtener una copia del registro (Forbes Staff, 2017)

Su gran volatilidad tiene varias razones, pero en este trabajo nos queremos centrar en las redes sociales y las celebrities, y su influencia sobre el valor del Bitcoin.

REDES SOCIALES:

¿Que es una red social? “Las redes sociales son lugares en Internet donde las personas publican y comparten todo tipo de información, personal y profesional, con terceras personas, conocidos y absolutos desconocidos” (Celaya (2008)). Aparte de esta definición puntual las redes sociales son espacios virtuales en la que existe una interacción entre un conjunto de individuos. En esos espacios se comparten ideas, contenidos, información y opiniones. Este intercambio se puede como en el mercado de las criptomonedas de forma anónima. (Herrera, H. H. (2012)).

Una teoría de interés con respecto a las redes sociales es la teoría de los seis grados del sociólogo Duncan en el que se “se mantiene que la mayoría de las personas mantienen un vinculo directo o indirecto de 100 personas que se va sumando o restando a lo largo de nuestra vida” Duncan Watts (2003). Si estas 100 personas nos presentaran a sus respectivas 100 personas el alcance crecerá de forma exponencial. Solo haría falta repetir el proceso 6 veces para llegar al billón de personas. De esa manera el alcance de las redes sociales es muy grande ya que puede alcanzar a un gran numero de personas de manera muy rápida. (Herrera, H. H. (2012))

LAS CELEBRITIES

“Un líder de opinión es una persona u organización que tiene la capacidad de ejercer influencia sobre las actitudes o la conducta de otros individuos”. (MARSHALL, 1997)

Estos líderes consiguen influenciar a las personas en la manera de pensar y de actuar; son consideradas una fuente fiable de información o de conocimiento. Las celebridades son por otro lado personas famosas que tienen un alto grado de atención pública y de los medios. Sin embargo, no todas las celebridades son líderes de opinión y viceversa ya que para tener que haber cierto interés público que suele estar motivado por la razón por la que la persona es famosa. Si una persona que ha conseguido éxito con la música, un contenido sobre inversiones no estará respaldado de una manera tan importante. Además, algunas celebridades lo son por un periodo concreto que no se mantiene en el tiempo. (Muñoz, C. F., & García-Guardia, M. L. (2016).

Con la digitalización de la sociedad, las redes sociales son la herramienta más importante existente para la comunicación y la información. Esta nueva herramienta permite romper con las barreras espaciotemporales y el alcance de la información. De esa manera, las celebrities “incorporaron los medios sociales para mantener y reforzar la vinculación con sus seguidores”. (MARSHALL, 2010; MARWICK & BOYD, 2011; LEE & SHIN, 2012; LEE & JANG, 2013). Con la aparición de Facebook (2004) y sobre todo para nuestro caso de Twitter (2006), las celebridades crearon sus páginas oficiales para poder interactuar de manera directa con sus seguidores y “fans”. Estas redes sociales han permitido a estos últimos tener una percepción de cercanía con las celebrities ya que pueden contactar con ellos de manera directa, aunque muchas veces las páginas de estos líderes de opinión están controladas por equipos profesionales. (Muñoz, C. F., & García-Guardia, M. L. (2016))

TWITTER Y LAS CELEBRITIES

En el caso de esta red social que será objeto de nuestra investigación existe cierta controversia porque da la sensación a las personas “no famosas” que existe una relación horizontal con las personas “famosas”. Sin embargo, esto se aleja de la realidad en el sentido que los tweets realizados por las últimas son mayoritariamente actualizaciones en su vida personal como fotos, promoción o en que piensan (65%). El resto de las publicaciones si que son interacciones hacia otros usuarios o retweets. (Stever, G. S., & Lawson, K. (2013)

En un estudio realizado por Kim & Song (2016) se mostraba en que medida el comportamiento de las celebrities en las redes sociales afecta a la percepción que tiene los fans de ellos. El hecho de que no solo se mostrara la vida laboral del famoso en cuestión, sino que también su vida privada, sus opiniones, sus pensamientos o compartiendo tweets de terceros mejoraba la percepción de los fans hacia esas celebrities. (Stever, G. S., & Lawson, K. (2013)

Por otro lado, otra área a contemplar es la metodología de los mensajes publicados por la gente familiarizada con el “twitterspeaking”. En esta red social hay una limitación en los caracteres utilizados por lo que es relevante de “key words” para llamar la atención del público. (Stever, G. S., & Lawson, K. (2013).

Los influencers son la nueva punta de lanza de las marcas, ya que por la importancia de las redes sociales en la sociedad actual (28 millones de usuarios en España en 2019) permite dar a conocer y fidelizar a sus seguidores (Brandmanic. 2019). La figura del CEO se ha visto modificada en su comunicación por la presencia de las redes sociales, el uso que se hace de ellas sirve para comunicar y viralizar su marca, así como demostrar su liderazgo (Robbins and Judge 2019).

De esta manera la conversación pública se ha trasladado a las redes sociales, alejándose de los medios tradicionales (Salmon 2019). Por otro lado, los “influencers tradicionales” ya no tienen la misma relevancia que antes por la pérdida de confianza de los seguidores hacía ciertas marcas. Este fenómeno se denominó la “burbuja de influencers” y ocurrió en 2015. (Almeida, 2017).

En este contexto “el marketing de influencers” paso de ser relevante prioritariamente en sectores como el turismo o la belleza a englobar todos los sectores de actividades no solo para la imagen de marca, sino que también ofrece buenos resultados en el sector financiero. Como ejemplo en la red social LinkedIn, los veinte perfiles que generan más interacción son los de CEOs y fundadores de empresa. (Roth 2018) En la LinkedIn Top voices 2018 se encuentran Richard Branson (Virgin), Mary Barra (General Motors), Arne Sorenson (Marriot Hotels). (Empresa & management 2019)

La mayoría provienen de países como Estados Unidos ya que los fundadores de empresa y CEOs están muy activos en las redes sociales generando mucha interacción

por parte de sus seguidores. En un estudio de Brandforn (2015), en el que se entrevistó a esos CEOs, salió que un 73% de los entrevistados utilizaban las redes sociales porque sentían que les hacía ser mejores líderes. (Santamaría, J. V. G. (2020)).

La figura del influencer influye en todos los ámbitos, ya que estas figuras públicas que en muchos casos son fundadores de empresa, CEOs o políticos pueden alterar el valor de los activos financieros como las acciones o las criptomonedas. Eso es debido a la gran cantidad de interacciones que existen entre los numerosos seguidores de estas figuras. (Santamaría, J. V. G. (2020)).

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Este trabajo de fin de grado tiene como objetivos generales aportar evidencia empírica sobre la influencia de las redes sociales sobre el valor de las de las criptomonedas y determinar la existencia de un punto de corte en la tendencia de un valor que asociaremos mediante una relación causal a la intervención de un influencer en Twitter. A raíz de ambos objetivos hemos podido realizar dos hipótesis que confirmaremos a lo largo del trabajo. Las hipótesis son las siguientes.

1. Los changepoints detectados por el algoritmo coincidirán con las interacciones de las redes sociales. En este caso, los tuits de las celebrities.
2. “La positividad” o “negatividad” del mensaje se reflejará en el cambio de tendencia del valor de la criptomoneda.

ASUNCIONES:

1. Admitimos que no va a haber una nueva pandemia o una crisis financiera que afecte de manera de cualquier manera el valor de la criptomoneda.
2. La situación actual de inflación y bajada del valor de las criptomonedas no se tomarán en cuenta.

RESTRICCIONES:

1. : La duración del trabajo es de 8 meses por lo que el análisis será conforme a ese tiempo de estudio. (6 créditos)
2. El acceso a los datos e información se limitarán a los existentes los artículos académicos.
3. La capacidad de computación es limitada ya que únicamente se dispone de un ordenador portátil del modelo Macbook Pro.

Algoritmo implementado para Ruptures:

Para cumplir los objetivos del trabajo de investigación tenemos que implementar un algoritmo para llevar a cabo el experimento que nos aporte o no la evidencia de la influencia de las redes sociales sobre el valor de la criptomoneda.

Para ejecutar el algoritmo, se ha utilizado como referencia un algoritmo disponible en GitHub en el que se detalla cada paso desde la recogida de datos hasta la detección de breakpoints. Este algoritmo fue creado por Angelica Loluca, profesora e investigadora italiana especializada en ciencias de la computación. El detalle del algoritmo se encontrará más adelante en detalle del experimento. (<https://github.com/alod83/data-science/blob/master/DataAnalysis/BreakpointAnalysis/Breakpoints%20Analysis.ipynb>)

En el algoritmo propuesto se pueden utilizar dos tipos de bibliotecas que detectan puntos de cambio, Ruptures y Jenskpy. En nuestro caso utilizaremos la primera opción, Ruptures que detallaremos a continuación.

Biblioteca Ruptures:

Ruptures es una biblioteca de Python para la detección de puntos de cambio fuera de línea. Este paquete proporciona métodos para el análisis y segmentación de señales no estacionarias. Los algoritmos implementados incluyen detección exacta y aproximada para varios modelos paramétricos y no paramétricos. Ruptures se enfoca en la facilidad de uso al proporcionar una interfaz consistente y bien documentada. Además, gracias a su estructura modular, dentro de este paquete se pueden conectar y ampliar diferentes algoritmos y modelos. (C. Truong, L. Oudre, N. Vayatis, 2020)

Una tarea común en el procesamiento de señales es la identificación y el análisis de sistemas complejos cuyo estado subyacente cambia, posiblemente varias veces. Esta configuración surge cuando los sistemas industriales, los fenómenos físicos o la actividad humana se monitorean continuamente con sensores. El objetivo de los practicantes es extraer de las señales registradas a posteriori información significativa

sobre los diferentes estados y transiciones del objeto monitoreado para propósitos de análisis. Esta configuración abarca una amplia gama de escenarios del mundo real y una amplia variedad de señales. (C. Truong, L. Oudre, N. Vayatis, 2020)

Un simple ejemplo, que se puede ver a continuación, en el que cambio de color marca los regímenes verdaderos y en el que las líneas discontinuas marcan puntos de cambio o “change points” estimados. (C. Truong, L. Oudre, N. Vayatis, 2020)

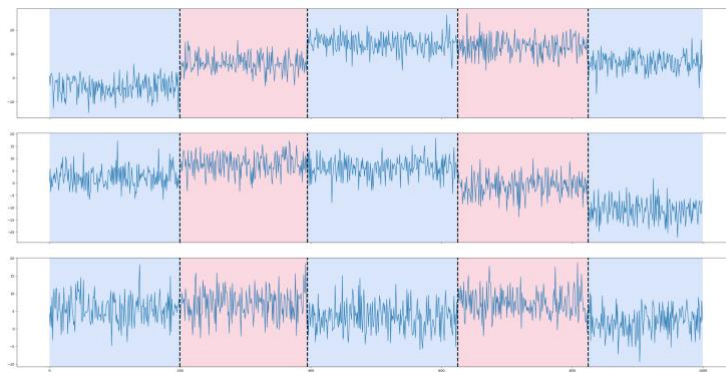


Ilustración 1 Ejemplo de detección de changepoints por Ruptures

Esta biblioteca nos servirá en nuestro estudio del comportamiento del valor de la criptomoneda con relación a las redes sociales detectando posibles “change points” que coincidan entre la actividad de ambas.

El propósito de este trabajo de investigación es el estudio de la influencia de los mensajes de las celebridades en redes sociales sobre el valor de las criptomonedas. Para ello vamos a proceder en dos partes. En primer lugar, vamos a analizar cuatro casos reales en el que esta relación previamente mencionada parece haberse confirmado. Los cuatro casos están recogidos de artículos académicos y en el que se dan tres enfoques diferentes. En el primer caso Donald Trump, una celebridad política, la interacción de las redes sociales frente a un nuevo activo y el caso de Elon musk con Dogecoin y Bitcoin

CASOS REALES:

En esta sección, nos centraremos en casos reales en los que se ha podido observar la influencia de las redes sociales sobre el valor de varios tipos de activos. Para llevar a cabo este estudio utilizaremos artículos científicos que traten del tema de las redes sociales, los influencers y la evolución del valor de un activo (acciones, criptomoneda y tokens).

DONALD TRUMP Y NORDSTORM

1.1 Donald Trump

Donald John Trump nació el 14 de junio de 1946 en Queens (Nueva York), hijo de inmigrante alemanes y escoceses de clase media. Después de cursar dos años en la universidad de Fordham del Bronx, entró en la universidad de Warton en Filadelfia, una de las universidades más prestigiosas del país. Tras varios años de estudio, empezó a trabajar en la empresa de su padre que se dedicaba a la compraventa de edificios. Tras varios años en trabajando en aquella empresa consiguió hacerla crecer hasta ser hoy una de las empresas más grandes del sector. (Royo, I., & Ureña, D. (2015))

Además de estar a la cabeza de una de las mayores empresas inmobiliarias del mundo que le han valido obtener varios premios, Donald Trump tiene una gran presencia en los medios audiovisuales. Poseía una productora y el 100% de los derechos de un famoso programa de entretenimiento de Estados Unidos “The Apprentice” en el que varias empresas luchaban por conseguir un premio de \$250.000 y convertirse en el director de una de las empresas del complejo de Trump. Este programa tuvo mucho éxito, logró la nominación a varios premios televisivos y catapultó aún más a la fama a Donald Trump con un estilo provocador y egocéntrico. (Royo, I., & Ureña, D. (2015))

Esta fama creciente permitió a Trump entrar en la política de su país. Era uno de los principales donantes y un gran apoyo económico del partido Republicano. Sin embargo, Trump tuvo varias campañas fallidas que entre 1995 y 2016 no consiguió presentarse a las elecciones presidenciales de Estados Unidos. Pero por su perseverancia tuvo éxito en

2016 ganando las elecciones de una manera sorprendente frente a Hillary Clinton. Tras conseguir ser el 45° presidente de los Estados Unidos, la notoriedad y fama de Donald Trump se vio crecer mundialmente. (Royo, I., & Ureña, D. (2015))

1.2 Nordstorm

La empresa Nordstorm empezó como una simple zapatería en Seattle en 1901 por John Nordstorm. A lo largo de los años esta zapatería fue creciendo y abrió su segunda tienda en 1923. En 1928 John se retiró del negocio familiar y sus hijos Everett, Elmer y Lloyd tomaron el control de la empresa en 1933. La reputación de la marca fue creciendo y para 1960 la zapatería de Seattle se había convertido en la mayor zapatería del país con más de ochos establecimientos en Washington y Oregón.

A principios de los años 60, la empresa americana se diversificó entrando a la industria de la ropa. Para ello, compró la empresa Best Apparel con sede en Seattle. Tras esta compra, en 1963, la zapatería compró su primera tienda de ropa en Portland en las que se ofrecía ropa de mujer y zapatos bajo la nueva marca Nordstorm Best. Se añadieron prendas para niños y hombres en el año 1966, el negocio prosperó y se abrieron dos nuevas tiendas en Washington.

Con el gran crecimiento de la empresa, había una necesidad de financiación por lo que en el año 1971 la empresa salió a bolsa y pasó a llamarse como se conoce hoy en día, Nordstorm Inc. En 1973, las ventas ya superaban los 100 millones de dólares anuales y se convirtió en la empresa de ropa con mayor volumen de ventas de la costa oeste y seguía su proceso de expansión a Alaska y en la costa Este.

En los años 2000, la compañía estableció varias alianzas estratégicas y de 2000 a 2007 la compañía era propietaria de Façonnable, una marca de lujo europea para hombres y mujeres.

En 2005, la empresa adquirió una participación mayoritaria de Jeffrey que son dos tiendas de moda de lujo en Atlanta y Nueva York. Las alianzas siguieron con su introducción en las ventas privadas online al adquirir la empresa americana Hautelook.

Por último, en 2012, Nordstorm Inc. se convirtió en el único minorista estadounidense en vender un amplio surtido de las renombradas marcas británicas Topshop y Topman.

Hoy en día Nordstorm Inc. esta siendo dirigida acompañada de un equipo ejecutivo por la cuarta generación de la familia y se ha convertido en una empresa multinacional en la industria de la moda ofreciendo una gran gama de productos como zapatos, ropa y accesorios. En 2021, el EBIT de 492 Millones de dólares, que mejoro la situación de la empresa frente a 2020 que por culpa de la pandemia asumió una gran perdida de más de 800 millones de dólares.

1.3 ¿Qué pasó entre Donald Trump y Nordstorm?

El antiguo presidente Trump tiene una gran actividad en las redes sociales y especialmente en Twitter ya que vemos que cuenta con más de 40.000 tweets en su cuenta. (Brans, H., & Scholtens, B. (2020)) Su gran actividad en las redes sociales le han permitido ser una de las personalidades con más seguidores en Estados Unidos y en el mundo, llegando a tener 33 millones de seguidores. Diariamente comenta noticias y eventos recientes, sus tuits son una importante y novedosa fuente de información de los mercados para los inversionistas ya que cuando ocupaba el cargo de presidente tenía acceso a información interna de las políticas del gobierno de los Estados Unidos. Por otro lado, los tuits de Trump son interesantes ya que proporcionan “publicidad gratuita” para las compañías por la alta audiencia que tiene este último. Cuando era presidente o en la actualidad que ya no esta metido en la vida política, pero sigue comentándola, hace mención a empresas en sus hilos lo que podría alentar a sus partidarios políticos comprar o no productos de una marca.

Todas sus publicaciones generan mucha interacción entre sus seguidores y también sus no seguidores. Todos sus tweets son comentados, “retweeteados” y obtienen muchos “likes”. En nuestro caso vamos a centrarnos en los tweets de Trump que han aparentemente han afectado el valor de una empresa al que ha hecho mención.

A diferencia de su predecesor, Donald Trump menciona de manera directa a empresas en sus publicaciones como podemos ver por ejemplo en un tweet de febrero de 2017 en el que textualmente hace referencia a una compañía americana.

*“My daughter Ivanka has been treated so unfairly by @Nordstorm
She is a great person- always pushing me to do the right thing” @realDonaldTrump.*

(Brans, H., & Scholtens, B. (2020))

La compañía a la que Donald Trump hace referencia es Nordstorm, es una compañía americana de tiendas de lujo especializadas en calzado, aunque hoy en día se venda también ropa y accesorios. Es una compañía multinacional que factura en torno 4 mil millones de dólares al año y con un valor de 42 \$ por acción en febrero de 2017. Este tweet fue publicado después de que la compañía anuncie que deja de producir y comercializar la colección que tenía en colaboración con la hija de Trump, Ivanka.

Este tweet causo revuelo en todo Estados Unidos ya que dividió la sociedad entre los que apoyaban a los Trump y los que apoyaban a la compañía. Como consecuencia de esta publicación bajaron en un 0,7% las acciones de Nordstorm ese mismo día. (Brans, H., & Scholtens, B. (2020))

Esta empresa no fue la única en dejar de vender esas colecciones de la hija de Trump, sin embargo, el hecho de ser nombrada en este Tweet hizo que fuese la única empresa que perdió valor en sus acciones. Este ejemplo es representativo de la relevancia de la actividad de estas “celebrities” en Twitter. Un solo tweet de un “influencer” puede afectar manera notoria el valor de una empresa. Sin embargo, la mayoría de los tuits del antiguo presidente de los Estados Unidos son opiniones o revela información ya conocida por lo que no se puede evidencia de manera cuantitativa la relevancia de los tuits y se deberá probar como veremos más adelante. (Brans, H., & Scholtens, B. (2020))

Un estudio de Kurov, A (2017) analiza el impacto de los tuits de Donald Trump en los que nombre empresas, que son sociedades anónimas. Es un estudio interesante ya que muestra la influencia de un gobernante como el presidente de Estados Unidos, puede modificar valores bursátiles con sus declaraciones en redes sociales.

Para el desarrollo del estudio, se recogieron todos los tuits que mencionen una empresa que cotiza en bolsa en las cuentas de Donald Trump y POTUS (president of The United States) desde noviembre de 2016 hasta febrero de 2017. El primer tuit registrado aparece el 17 de noviembre y el último el 17 de febrero. Es importante recalcar que la mayoría de los tuits se publicaron fuera del horario de negociación en el mercado de valores, es decir por la noche, temprano por la mañana y los fines de semana.

Para analizar el impacto de estos tuits, se medirán el precio de las acciones, el volumen de operaciones, la volatilidad y la atención de los inversores diariamente. Puede haber días en los que varios tuits mencionen una misma empresa por lo que se combinarán sus efectos.

El análisis textual se hará de una manera simple, los tuits con tono negativo serán cuantificados como (-1) y los tuits con tono positivo como (1).

En cuanto a los resultados obtenidos en este estudio, se opero en tres partes que son:

- El impacto de los tuits sobre el rendimiento de las acciones, el volumen de las operaciones, la volatilidad y la atención de los inversores
- Analizar como varía el impacto entre el pre- y la post-inauguración.
- Discutir los hallazgos.

Lo que resulta interesante de analizar en este trabajo es la primera parte.

En el estudio se estudian cada variable por separado y con un método distinto. En cuanto al rendimiento de las acciones, Kurov.A (2017), utilizando los valores de las acciones al cierre del día y aplicando una serie de formulas estadísticas obtiene la siguiente tabla.

Table 2: Impact of Presidential Tweets

	(1) Abnormal Return	(2) ATV	(3) Volatility	(4) AIIA
<u>FULL SAMPLE</u>				
Twitter variable	0.778*** (0.262)	0.408*** (0.129)	0.191 (0.122)	0.462** (0.082)
<u>PRE- AND POST-INAUGURATION</u>				
Twitter variable	1.145*** (0.284)	0.480*** (0.156)	0.356** (0.142)	0.517*** (0.101)
Post-inauguration interaction term	-1.415** (0.656)	-0.278 (0.282)	-0.635** (0.282)	-0.188 (0.174)

ATV and AIIA stand for abnormal trading volume and abnormal institutional investor attention, respectively. Panel-corrected standard errors accounting for cross-correlation across stocks are shown in parentheses. *, **, and *** indicate statistical significance at 10%, 5% and 1% levels, respectively. The full sample period is from November 9, 2016 to February 28, 2017. There are 75 days and 15 companies. The resulting number of panel observations is 1,125. This includes all 27 tweet events listed in Table A1 with 20 and 7 tweet events in the pre- and post-inauguration events, respectively.

Ilustración 2 Impacto de los tuits de Donald Trump

Esta tabla resume el impacto de los tuits del presidente de los Estados Unidos en el periodo entre noviembre de 2016 y febrero de 2017. Se ha mencionado 15 sociedades anónimas en los tuits. La columna (1) muestra los rendimientos anormales que tienen relación con la actividad de las redes sociales. Los coeficientes positivos indican que el precio de las acciones tiende a subir si el tuit tiene un tono positivo y viceversa. En promedio, se ha medido que las acciones varían en un 0,78% como consecuencia de los tuits del presidente Trump. El resultado es significativo lo que demuestra que la actividad de twitter de Donald Trump tiene influencia sobre el valor de los activos como pueden ser las acciones en los mercados tradicionales como la bolsa.

En conclusión, del estudio se matiza que los simples tuits no son la única variable que tenga impacto sobre el valor de las acciones, sino que influye también puede influir que las empresas tengan más dependencia hacia el gobierno como contratos (industria de la defensa) o ayudas económicas (industria del automóvil).

LOS NFTs Y LAS REDES SOCIALES

2.1 Los NFTs ¿Qué son?

El Blockchain se creó en un principio con el motivo de monitorear las transacciones de Bitcoin, después su uso se fue expandiendo a todas las criptomonedas. Sin embargo, existen otros productos emergentes de la cadena de bloques como los “tokens no fungibles o NFT”. Un NFT es un token que certifica a su dueño un que este activo digital es único. Se utiliza el blockchain para estos tokens para poder almacenar cualquier archivo digital como una imagen, música o videos. Esta tecnología previamente mencionada permite también asegurar la propiedad de un archivo digital único y así generar la confianza necesaria hacía estos activos como pasa con las criptomonedas. (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022))

“Las NFTs han crecido de forma exponencial en 2021” (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022)). Este crecimiento ha llevado a las casas de subastas a empezar a trabajar con estos activos digitales. Como ejemplo de ello, el 11 de marzo de 2021 se realizo una venta de una “obra de arte NFT” creada por el artista digital Beeple, la obra fue vendida por más de 69 millones de dólares, otro ejemplo fue la venta del primer tuit como NFT por el director general de Twitter Jack Dorsey. El presidente de la red social recaudó 2,9 millones de dólares por esta venta que donó a la caridad. (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022))

Estos ejemplos de ventas de este tipo de activo demuestran el interés creciente que hay hacia ello, esta repentina popularidad y la gran volatilidad de los precios han llevado a muchas personas crear sus propias NFTs para a posteriori venderlas. Se dice que estos Tokens han revolucionado el mundo del arte ya que ha permitido a los artistas vender sus obras de forma mucho más simple, rápida y con menos vigilancia al almacenarse en el blockchain. Además de suponer una venta más flexible, estos tokens ofrecen un nivel de seguridad muy alto por los llamados “contratos inteligentes” que restringen las

funciones, como puede ser “transferir”, al propietario de la NFT. Dado que la cadena de bloques subyacente esta descentralizada, nadie puede cambiar el estado del contrato, del NFT o tener acceso a funciones reservadas al dueño del activo. (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022))

La mayoría de los NFTs son digitales, los clientes no reciben un producto físico cuando lo han comprado. Estos tokens son un informe de propiedad y no confiere los derechos de autor al comprador, los activos están disponibles gratuitamente en internet como es el caso de la obra “disaster girl” vendido por \$495.000. Este precio se entiende por el valor intrínseco que tiene ya que fue vendido por la misma persona que es representada en la obra. Hay una cierta controversia hacia estos activos ya que es un fenómeno en el que se vende un activo accesible de forma gratuita (en gran parte de los casos) a un precio muy elevado. El valor de un NFT se basa entonces en la percepción de este por parte de los compradores hacia el creador y el marketing que se genera hacia el NFT. (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022))

Este mercado creciente es extremadamente volátil, ya que el valor varía de una manera muy fuerte de un activo hacia otro como es el caso de las criptomonedas, es muy difícilmente analizable y muy complicado de predecir. Esto es debido a que el valor no es modelable como un simple sistema matemático, sino que responde en una gran medida a tendencias y fenómenos sociales. En este caso el marketing, la percepción y la popularidad del activo representan la casi totalidad del valor del activo. (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022))

Existen muchos espacios de venta de este tipo de activo como Opensea, SuperRare o Foundation. El primer espacio mencionado es el más importante ya que junta a más de 300.000 usuarios y ha llegado a tener un volumen de “trade” de \$3.4 mil millones en agosto de 2021. (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022)).

Esta herramienta está muy relacionada con las redes sociales por el gran componente social en el valor de estos activos. Twitter es la red social más utilizada relacionada con las NFTs. Muchas personas influyentes como el propio presidente de Twitter, Jack Dorsey, utiliza Twitter para promocionar, hacer mención y anunciar la venta de una NFT. “Cerca del 70% de las ventas realizadas por el canal Opensea se han realizado en base a anuncios de Twitter” (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022))

2.2 El mercado de los NFTs y Twitter

En un estudio realizado por (Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022)), el objetivo es entender si existe una relación entre la actividad de Twitter y los precios mostrados en Opensea y otro objetivo era si existe la posibilidad de predecir el valor de los NFTs en base a la actividad de Twitter y de Opensea. Para la realización del estudio, se recogieron más de 250.000 tuits entre el 1 de enero y el 30 de enero de 2021, estos tuits tenían que contener un enlace hacia Opensea relacionado con las NFTs. Se recogieron también datos como número de likes o retweets. A la vez se recogieron los datos de Opensea en relación con los NFTs creados entre el 1 de enero y el 30 de marzo de 2021, se recogieron 69.000 imágenes correspondientes a activos únicos. Y por último se utilizó el llamado “FAIR Dataset Principles” que consiste en la información de los datos recopilados de manera pública sobre una red social, en este caso Twitter y Opensea. Esta base de datos permite recoger información significativa de la plataforma. Es una información accesible ya que se utiliza un formato “CSV”, muy parecido al “Xlsx” de Microsoft Excel, para almacenar los datos lo que resulta muy útil para su análisis. Además, este formato puede ser procesado por los softwares de programación como Python. Los datos recopilados están almacenados en un servidor central con un acceso restringido y una protección de Firewall.

Tras la recogida de todos los datos, se analizó la interacción entre la actividad de Twitter y Opensea. Para ello se ha realizado un análisis temporal de los datos de ambas plataformas y a la vez también se ha realizado un análisis de correlación de las señales como el número promedio de seguidores con el precio de los activos. Se dispuso a medir el interés hacia el NFT sumándole las características de los tuits que mencionan

el token. En el siguiente gráfico se puede ver el número total de tuits y la creación de NFTs a lo largo de los 3 meses de estudio, se puede observar que existe una correlación fuerte entre las dos series de datos. Los posts de Twitter aparecen poco después de la creación del activo en Opensea. “El análisis de correlación de Spearsman es un método estadístico que pretende examinar la intensidad de asociación entre dos variables cuantitativas no paramétricas” Barrera, M. A. M. (2014). A diferencia del coeficiente de correlación de Pearson, su cálculo se hace sobre rangos y no sobre valores absolutos, aunque este cálculo se haga de la misma manera. Este coeficiente esta representada por la variable p y su valor oscila entre el -1 y el 1. Si este valor es cercano a 1 existe correlación positiva, si al contrario es cercano a -1 existe una correlación negativa y por último si este valor es cercano a 0 existe una correlación débil o nula. La formula utilizada para este cálculo es:

$$rs = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2-1)}$$

rs = coeficiente de correlación de Spearman

d = diferencia entre los rangos (X-Y)

n = número de datos

El coeficiente de correlación registrado es de $rs = 0,85$, lo que prueba la correlación positiva entre los dos conjuntos de datos. Este resultado se puede ver de manera más visual en el siguiente gráfico.

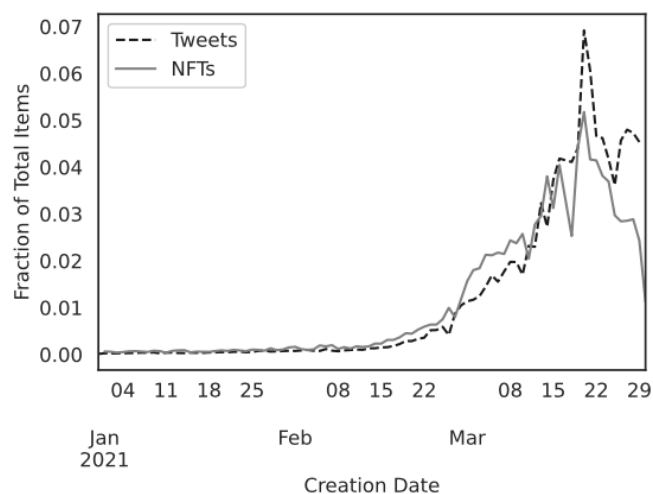


Ilustración 3 Evolución de los tuits sobre NFTs y de los NFTs creados

Como podemos observar las dos curvas tienen trazados similares, lo que corrobora el valor del coeficiente r_s obtenido.

Además del análisis de la correlación, el estudio se interesa en los usuarios de Twitter que mencionaron estos activos en sus tuits. Este análisis se centra en el nombre de los usuarios, se observó que el 7,6% de los usuarios eran afines a los NFTs ya que tenían estas mismas siglas en sus “nicknames”, a estas siglas les seguía palabras como “crypto”, “design” y “collect”. También se observó que el 60% de los usuarios que son considerados afines a estos activos, ya que llevan las palabras antes mencionadas en su nombre de la red social, se crearon en el mes de marzo de 2021 frente al 18% de los “no afiliados”. Este fenómeno de creación de cuentas afiliadas a los NFTs se ve reflejado en el gráfico anterior donde se observa un gran aumento de creación de tokens. Cabe mencionar también que el valor marginal de los activos promovidos en Twitter es un 25% mayor por las cuentas no afiliadas que por las cuentas afiliadas. por (Kapoor et al 2022)). Eso se debe por la baja calidad de las cuentas que se centran exclusivamente a este tipo de activos. por (Kapoor et al(2022)). Este análisis me resultó interesante porque muestra que una variable como el “nickname” de la cuenta puede influir en el valor que pueda tener el activo.

En conclusión, de este estudio, que analiza de una manera más profunda con modelos predictivos el comportamiento del valor de los NFTs y su relación con la actividad en redes sociales, se observa que este mercado “desafía” al mercado del arte más tradicional ya que está valorado en más de 350 mil millones de dólares (Kapoor et al 2022)). El estudio de su evolución es complejo por la poca longevidad ya que está en su etapa inicial, los datos son limitados en comparación con los mercados financieros más tradicionales en los que se encuentran las acciones o los bonos. Sin embargo, se ha podido observar ciertas evoluciones debido a la actividad a las redes sociales como su correlación con estas y en concreto Twitter, y la importancia de una variable como el nombre de la cuenta.

ELON MUSK; DOGECOIN; BITCOIN Y TWITTER

Elon Musk

Elon Musk, director general de Tesla motors y de SpaceX entre otros, es un programador y magnate sudafricano. Como casi todas las celebridades tiene una cuenta de twitter con mas de 69 millones de seguidores. Utiliza su cuenta de twitter para opinar sobre varios temas y uno de los más importantes son las criptomonedas. Suele opinar e informar sobre varias criptomonedas pero su impacto ha sido muy grande en monedas virtuales como Dogecoin o Bitcoin. (Ante, L. (2021).

Elon Musk es considerado como un influencer tecnológico ya que disfruta de una gran admiración y credibilidad frente a los consumidores y como apuntan Scheer y Stern (1992) con el marco de influencia que describe el efecto de los influenciadores sobre el comportamiento de los consumidores. Este marco establece que un influencer goza de recursos de poder como información, experiencia, prestigio y atractivo (Dwyer et al., 1987; Gaski y Nevin, 1985)

En nuestro caso, Elon Musk tiene varios de estos recursos como el prestigio (CEO de Tesla Motors, SpaceX y un patrimonio de varios billones de dólares) y la experiencia (considerado “visionario de la tecnología”) (Ante, L. (2021) Si Elon Musk es considerado como un empresario exitoso y experto en tecnología, sus seguidores y usuarios de twitter pueden percibir que las criptomonedas a las que hace referencia en numerosos tuits serán innovadoras y exitosas como lo han podido ser sus empresas financieramente hablando; el valor de las acciones de Tesla han pasado de valer \$88 en 2020 a valer en torno a \$750 en 2022 (Yahoo Finance, <https://es.finance.yahoo.com/quote/TSLA?p=TSLA>).

Este éxito, han creado una cierta confianza hacia las declaraciones y creencias de Musk por lo que su apoyo hacia las criptomonedas mejorará las expectativas de sus seguidores hacia este nuevo tipo de monedas. (Ante, L. (2021).

Se ha observado a lo largo de estos años que mucho de sus tweets podrían haber influido sobre el valor de estas monedas a corto plazo. Uno de los ejemplos más representativo de esta tendencia es la del CEO de Tesla Motors y SpaceX con el Dogecoin. Esta moneda fue creada en 2013 por Billy Markus y Jackson Palmer. El propósito del lanzamiento de esta moneda fue el de una “broma” ante el incremento constante de Bitcoin y se justifico como una alternativa “divertida y amigable”. Su valor actual en el mercado es de 0,10€. (Ante, L. (2021)). El Dogecoin fue una criptomoneda de nicho, pero con un grado de relevancia contrastado ya que por una parte tenia cierta relevancia en el ámbito cultural debido a la peculiaridad de su nombre no fue un objetivo de inversión significativa. Desde su creación hasta el 2021 su valor no superó los \$0,02 y su desarrollo tecnológico era pobre. A diferencia de otras “criptos” como el Bitcoin, esta moneda sigue un proceso de extracción más sencillo, rápido y con una cantidad ilimitada teórica. Por ello la investigación del Dogecoin es casi inexistente en la literatura, ya que tiene una cierta irrelevancia efectiva en relación con las inversiones antes de 2021. (Cary, M. (2021))

Sin embargo, las tendencias seguidas por esta criptomoneda después de 2021 si eran comparables a las monedas más importantes como el Bitcoin o Cardano. Las menciones en twitter por parte de influencers como puede ser Elon Musk han creado cierta relevancia de esta moneda frente a inversiones a corto plazo resultante de la interacción de las redes sociales. (Cary, M. (2021))

Dogecoin y la actividad de Twitter

Entre el 28 de enero de 2021 y el 9 de julio de 2021 Elon Musk tuiteo varios posts relacionados con esta moneda. En primer lugar, posteo la cobertura de una revista llamada “Dogue” tras ello en febrero twitteo literalmente” dogecoin”. Tras estos dos tweets el valor de la moneda paso de valer 0,0075 a valer 0,048; es decir que casi se multiplico por 6 su valor. (Cary, M. (2021))

En un estudio realizado por Cary. M (2021) en el que se medía la relación la percepción de Musk hacia Dogecoin y del valor de esta. Se obtuvieron resultados contrastados que veremos a continuación. Para este estudio se cogieron los datos temporales del valor del

Dogecoin y se compararon con los tuits en el que se hacía referencia a Dogecoin apoyándose en los hashtags, “que son un conjunto de palabras precedida por el símbolo “#” y que sirve para identificar o etiquetar un mensaje en las webs de microblogs” (RAE) como Twitter, para identificarlos de una manera más rápida. Estos hashtags son “#Dogetothemoon, #Dogecoin o #Shibacoin”. Tras haber recolectado los datos de Twitter se ha utilizado el análisis sentimental que es una forma de cuantificar valores subjetivos en el que se asigno valores positivos a sentimientos positivos y viceversa. Tras ello se le asigno un valor cada tuit a través de este análisis de sentimientos y se procedió a crear dos líneas temporales en las que se mide la percepción pública frente al tuit y se obtuvieron unos resultados.

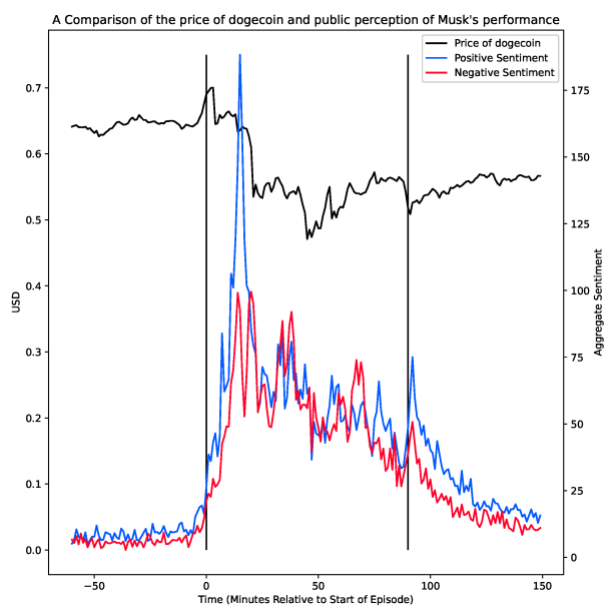


Ilustración 4 Comparación entre el precio del Dogecoin y la percepción del público hacia la aparición pública de Elon Musk

Este gráfico nos muestra la comparación del precio del Dogecoin frente a la percepción (positiva o negativa) del rendimiento de Elon Musk en el Saturday Night Live que es un “Late Show” americano con una duración de 90 minutos. Este gráfico tiene tres Ejes, el de la izquierda vertical que mide el valor del Dogecoin, el eje x que mide el tiempo antes y después de la retransmisión del “Late Show “y tenemos el eje derecho que representa las puntuaciones de sentimiento medidas en valores agregados. Las dos líneas verticales indican el final y el principio del episodio desde la publicación del tweet hasta 90 minutos después que es donde se concentra la mayoría de las variaciones de valor.

Como podemos ver en este gráfico, las tendencias positivas y negativas tuvieron

comportamientos similares. La actividad que ocurrió en twitter consecuencia de la actuación de Musk se disparó justo cuando empezó a transmitirse teniendo un pico a los 15 minutos. Pasado estos 15 minutos se observa una disminución fuerte por parte del sentimiento positivo y disminución más moderada en la parte negativa. Esta disminución repentina está impulsada por un decrecimiento en el volumen de tweets relacionados con la actuación de Musk. Tras el final del episodio vemos otra subida por parte de ambos sentimientos impulsadas por las “revisiones resumidas” del episodio. Tras esta pequeña subida, el volumen de tweets decrece hasta valores similares a los valores anteriores al episodio. La caída fuerte del precio del Dogecoin tras el episodio coincide con el “estallido de opiniones en la red social Twitter en relación con el desempeño de Musk en SNL”.

En conclusión, este estudio nos muestra que el valor de la criptomoneda Dogecoin depende de su popularidad y las opiniones que crea. Estas opiniones están presentes en gran parte en la red social Twitter y vemos como las personas influyentes, en este caso, Elon Musk tienen un gran protagonismo en la evolución de este tipo de activos de forma positiva o negativa.

Bitcoin y Twitter

Además de la influencia que tiene el hombre más rico del mundo sobre la fluctuación del valor del Dogecoin, otra criptomoneda, el Bitcoin, está muy presente en los tuits de Elon Musk. Los inversores se empezaron a interesar en la actividad del magnate Sud africano en el año 2021 cuando este empezó a mencionar la criptomoneda en sus hilos de Twitter con más constancia. Se vio de una manera notable, que, a principios de febrero de 2021, el valor de Bitcoin y de otras criptomonedas tuvieron un gran aumento de su valor cuando Elon Musk anunció por Twitter su empresa Tesla.inc invirtió una cantidad de 1500 millones de dólares en Bitcoin. (Huynh, T. L. D. (2022)). Este tweet fue uno de los cientos de miles de tuits que existen acerca de las criptomonedas y del Bitcoin pero el respaldo del CEO de Tesla fue una pieza importante del fenómeno actual.

Actividad de Elon Musk en Twitter y el rendimiento del Bitcoin

Existen actualmente estudios como el de Huynh (2021) que investigó si la actividad de Donald Trump, anteriormente mencionado, que es considerado “un riesgo de mercado agregado con actitudes positivas”, puede impulsar el mercado del Bitcoin. A diferencia del antiguo presidente de los Estados Unidos, los tuits de Musk tienen un tono de humor. Sin embargo, eso no impide que los inversores se interesen, por mucho humor e ironía que sugieran los posts, en los mensajes implícitos para actuar de una manera u otra hacia el mercado de las criptomonedas. Es de suponer que el mercado puede tener una (in)esperada evolución, consecuencia de los mensajes subidos a la red social. El impacto podría ser más o menos fuerte por la velocidad a la que se comparte dicha información por este canal. (Huynh, T. L. D. (2022)).

En 2012, Elon Musk dijo “Siempre tengo optimismo, pero soy realista, no fue con la expectativa de un gran éxito que inicié Tesla o SpaceX” (Kidder, 2012). Hoy en día estas empresas han tenido gran éxito en el mercado de valores por lo que sus seguidores estarán atentos a lo que expresé el CEO de Tesla y esto afectará su comportamiento comercial. En su estudio, Huynh (2022) quiso analizar de forma sistemática los sentimientos de Musk mediante un análisis textual. Este estudio de los tonos de los tuits quiere evidenciar que existe una relación entre estos y los comportamientos del mercado. Existen otros análisis que han demostrado que en los acuerdos de fusiones y adquisiciones (Wu, D. X., Yao, X., & Guo, J. L. (2021)) o en la asunción de riesgos (Del Gaudio, B. L., Megaravalli, A. V., Sampagnaro, G., & Verdoliva, V. (2020)) este fenómeno se da y que existe una relación entre estos. En el mercado de las criptomonedas que es mucho más reciente no existe seguimiento por ello Huynh (2022) investigó que tonó adoptaba frente a este nuevo tipo de moneda y si se puede predecir el mercado del Bitcoin con este tono.

En el transcurso del estudio, Huynh (2022) examinaría la posible exposición al riesgo en el Twitter de Musk que tiene más de 55 millones de seguidores, luego se empleará un método de vanguardia con diferentes diccionarios para demostrar explícitamente el tono empleado (positivo o negativo). Después utilizando estos proxies de riesgo se probará los efectos indirectos, el poder predictivo sobre la volatilidad de las criptomonedas. En resumen, este estudio combinará un análisis textual apoyándose con diccionarios actualizados y un modelo econométrico.

La suposición que las buenas noticias que daría Musk afectarán, predeciblemente, positivamente mejores rendimientos y en caso contrario negativamente. Como dice el artículo, las características como una inversión alternativa o de cobertura no han sido concluyentes, esta afirmación está basada en el estudio de (Urquhart & Zhang, 2019; Yuneline, 2019). Algunos inversores pueden ver esta criptomoneda como un refugio ante las incertidumbres de los mercados. Por lo que el estudio se podrá basar de los marcos mencionados anteriormente para verificar si la nueva cuenta de Twitter puede predecir alteraciones en el valor del Bitcoin. Otros estudios como el de (Kraaijeveld & De Smedt, 2020) han demostrado que existe una relación del alcance sentimental de los tuits y los mercados financieros como el sentimiento de felicidad que mejora la situación de estos últimos. El análisis textual se utilizó para investigar, con bots de Twitter, las predicciones relacionadas con la actividad de mercado de las criptomonedas (Bitcoin, Litecoin, Bitcoin-cash).

En el análisis de Huynh (2022) se recogieron datos de 10.850 tuits del CEO de Tesla los cuales se componían de 157 378 palabras. Estos tuits se recolectaron entre diciembre de 2017 hasta mayo de 2021. Se realizó un análisis textual con el apoyo de los diccionarios financieros desarrollados por Loughran, T., & McDonald, B. (2011) y gracias a ellos se pudo determinar los indicadores sentimentales para diferenciar los tonos optimistas o positivos y los tonos pesimistas o negativos.

El método utilizado por Huynh (2022) para calcular la negatividad o la positividad de un mensaje es el de contar las palabras con una cierta connotación como por ejemplo pérdida(s), adverso o deterioro que resultan de un tono negativo financieramente hablando. Tras ello, se calcula con la ayuda de la metodología desarrollada por él mismo la negatividad o positividad de estos mensajes como puede ser la proporción de palabras con una connotación negativa sobre el número de palabras totales. Este tipo de metodología fue utilizada en estudios sobre fusiones y adquisiciones (Katsafados, A. G, (2021)). Este método se concentra en un individuo (Elon Musk) a diferencia de sistemas como el Thomson Reuters News Analytics (TRNA) y el Thomson Reuters MarketsPsych Index (TRMI), que son sistemas similares que proporcionan señales de sentimiento para el comercio sistemático y que utilizan datos de mercados agregados, para evidenciar los impactos de una cuenta de una persona influyente sobre el mercado

del Bitcoin. Los detalles de la metodología utilizada no serán mencionados en este trabajo, sin embargo, se ha observado que el valor del Bitcoin tuvo un buen rendimiento entre diciembre de 2017 y mayo de 2021 y que además con el análisis del tono se ha concluido una actitud positiva del CEO de Tesla por Twitter lo que sugiere una relación entre ambas.

Los resultados aportados por Huynh en cuanto a la mayor positividad que negatividad en el tono de Musk se han demostrado con una prueba t ($p < 0,05$), que permite evaluar y comparar las medias de dos poblaciones, para determinar ambos sentimientos en los tuits utilizando dos muestras con varianzas iguales. Se ha obtenido con esta prueba que la media de pensamientos positivos (0,0228) es mayor que la de pesimistas (0,0190) por lo que la cantidad de posturas positivas es mayor que las negativas en el periodo estudiado. También se ha obtenido con otra prueba t ($p < 0,01$) una correlación positiva de 0,3439 que conlleva a un número importante de tuits positivos con un nivel de significancia del 1%. Se puede concluir de ello que Musk utiliza palabras positivas para expresar un tono optimista.

Tras obtener estos resultados, este estudio se centró en la conexión entre los rendimientos del Bitcoin y los sentimientos utilizando métodos como los modelos de correlación condicional dinámica heterocedasticidad condicional auto regresiva generalizada, que no se desarrollarán en este trabajo. Además, analizo el poder predictivo de los sentimientos de Elon Musk sobre los rendimientos del Bitcoin, utilizando el método VAR (Vector Auto regression) para así evidenciar la relación a corto plazo de ambas cosas. Por último, el artículo trata el poder predictivo de los sentimientos de Musk pero hacía la volatilidad del Bitcoin, utilizando el método T-GARCH.

En las conclusiones del trabajo, se recoge que la relación entre los hilos de Twitter del CEO de Tesla y el mercado del Bitcoin puede ser cada vez más evidente. Gracias a los resultados obtenidos que son que Musk habla con un tono positivo cuando comunica información sobre las criptomonedas y que su actividad en Twitter también impulsa los rendimientos de este mercado a corto plazo. Sin embargo, no se ha podido probar la conexión directa entre los tuits de Musk y la volatilidad del Bitcoin, eso se debe a que, en el análisis de estas variables, los coeficientes obtenidos de los sentimientos eran irrelevantes sobre la volatilidad del Bitcoin. Huynh (2022)

EXPERIMENTO

Tras analizar varios artículos, en este trabajo de investigación, vamos a ejecutar un experimento para detectar nosotros posibles comportamientos que pueden relacionar actividad en Twitter con un cambio de tendencia en el valor del Bitcoin.

Introducción

Para el buen desarrollo del experimento, se usó la plataforma Google Colaboratory. Es un programa muy versátil ya que se trabaja de manera online por lo que no hay que descargar nada. En este caso el propósito es detectar los changepoints con la ayuda de librería Ruptures. Como hemos mencionado en el estado del arte esta librería de Python (que es un lenguaje de programación) detecta cambios de tendencia en una serie de datos como puede ser en este caso el valor de una criptomoneda a lo largo del tiempo. Existen otras librerías como puede ser Jenksy que también detectan puntos de cambio, pero Ruptures a diferencia de los otros ofrece seis maneras de detectar breakpoints o changepoints. Están el Dynp, KernelCPD, Pelt, Binseg, BottomUp y Window, es la librería más completa y simple de uso. Antes de poder analizar los changepoints, hay que recolectar los datos de los valores del Bitcoin en el tiempo. Se ha elegido esta criptomoneda ya que es la más importante históricamente, en cuanto a valor y a volumen de transacciones.

Recopilación de datos

Los datos recopilados para el experimento provienen de una base de datos de Yahoo Finance que recupera en nuestro caso de manera diaria los valores de Bitcoin a lo largo del tiempo. Para exportar esta base de datos, se ha utilizado el programa Microsoft Excel que recopila los datos en forma de tabla con dos columnas, una con la fecha llamada "Date" y el valor del Bitcoin llamado "Close" (que es el valor con el que se ha cerrado el día).

	A	B
1	Date	Close
2	2020-01-01	7200,174316
3	2020-01-02	6985,470215
4	2020-01-03	7344,884277
5	2020-01-04	7410,656738
6	2020-01-05	7411,317383
7	2020-01-06	7769,219238
8	2020-01-07	8163,692383
9	2020-01-08	8079,862793
10	2020-01-09	7879,071289
11	2020-01-10	8166,554199

*Ilustración 5 Valor del Bitcoin diario desde el 1 de enero de 2020 hasta el 5 de mayo de 2022 (en USD)
(<https://es.finance.yahoo.com/quote/BTC-USD?p=BTC-USD>)*

Tras haber recopilado esta base de datos, procederemos a incluirla en nuestro cuaderno de Google Colaboratory. Para ello se ha necesitado dos bibliotecas llamadas pandas y numpy que tienen la funcionalidad de leer archivos de Excel. Para poder ser leído por el programa primero había que importarlo desde Google Colaboratory y luego utilizar Pandas para leer el archivo de manera correcta. Como veremos un poco más abajo el proceso es simple y no es necesario tener un gran conocimiento para poder utilizar este programa.

Pasos detallados para importar archivo de Excel (xlsx) en Google Colaboratory:

Paso 1: Importar Numpy y Pandas y nombrarles respectivamente como np y pd

```
import numpy as np
import pandas as pd
```

Paso 2: Importar el archivo deseado desde Google Colaboratory.

```
from google.colab import files

uploaded = files.upload ()
```

Paso 3: Importar el archivo seleccionado de una manera legible en el lenguaje de Python del programa

```
[ ] import io
    df = pd.read_excel (io.BytesIO(uploaded['btc_usd_ev.xlsx']))
    df
```

0	2021-05-07	57356.402344
1	2021-05-08	58803.777344
2	2021-05-09	58232.316406
3	2021-05-10	55859.796875
4	2021-05-11	56704.574219
5	2021-05-12	49150.535156
6	2021-05-13	49716.191406
7	2021-05-14	49880.535156
8	2021-05-15	46760.187500

Ilustración 6 Valor del Bitcoin a través del tiempo en Google Colaboratory

Tras estos 3 pasos el programa reconoce el archivo y lo importa de una manera correcta para nuestro estudio. Como vemos hemos recortado los datos a 10 días para nuestro estudio ya que los cambios percibidos son muy bruscos y puntuales en el tiempo, como hemos podido en los estudios anteriores, por lo que la muestra de más de 800 datos de los dos años y medio recogidos no son necesarios. La muestra elegida es de 10 días en el que observamos un cambio de tendencia entre el día 12 y 13 de mayo de 2021. Este día corresponde al día en el que Elon Musk tuiteo que su empresa Tesla no aceptará pagos por el medio de esta nueva moneda por motivos ambientales.

Para la detección de un changepoint por parte de Ruptures, es necesario dibujar una gráfica a partir de los datos importados. Para ello se ha utilizado la biblioteca Matplotlib para crear un gráfico que muestre la evolución del valor del Bitcoin a lo largo de estos diez días. Sin embargo, antes de que la librería pueda dibujar la gráfica tenemos que se debe convertir el marco de los datos en una serie temporal. Para ello se debe crear un nuevo código en tres etapas que son las siguientes:

```
Df['Date'] = pd.to_datetime(df['Date'])
df.set_index(df['Date'], inplace = True)
ts = df['Close']
```

En estas tres etapas hemos, en primer lugar, convertido el campo de datos en fecha y hora. Luego se ha establecido que la columna de fecha, denominada “Date”, como el índice de la serie temporal. Por último, se la ha asignado una nueva variable a los valores del Bitcoin denominada “Close”, esta nueva variable será llamada ts.

Al obtener esta serie temporal en nuestro cuaderno de programación podemos dibujar la gráfica con la ayuda de la librería Matplotlib. Para ello escribimos en un nuevo código lo siguiente:

```
import matplotlib.pyplot as plt

plt.plot(ts)
plt.title('BTC value over time in USD')
plt.grid()
plt.show()
```

Se procede a importar la librería Matplotlib.pyplot en el nuevo código y luego utilizamos la librería para poder dibujar la gráfica con la función plt.plot que va en función de la variable ts antes mencionada. Después nombramos la gráfica como “BTC value over time in USD” y el programa nos la muestra de la siguiente manera:

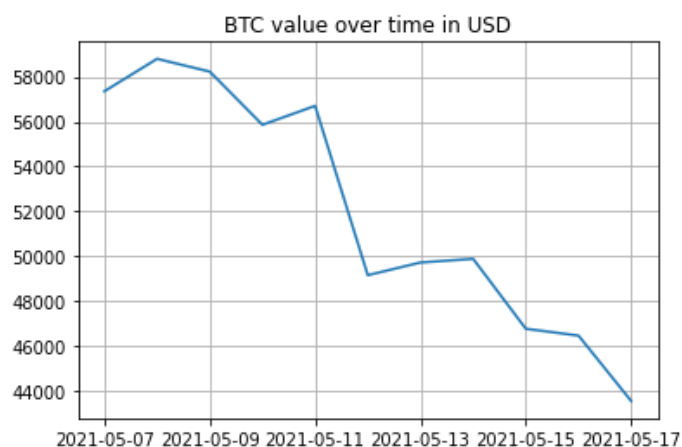


Ilustración 7 Valor del Bitcoin a través del tiempo (USD)

Es un dibujo simple que tiene en el eje X las fechas seleccionadas y en el eje Y el valor de la moneda. Observamos una tendencia a la baja en esos 10 días. Sin embargo, el gráfico sugiere que hay un punto en el que esta tendencia negativa se vuelve más abrupta entre el 12 y 13 de mayo de 2021 ya que los valores de la criptomoneda

presentada son las del cierre del día. Esto puede sugerir que haya un changepoint en estos días por lo que hay que verificarlo con la librería Ruptures.

Antes de importar esta librería podemos suponer que existen hasta 2 breakpoints o changepoints en esta gráfica por lo que lo metemos en el programa con un código muy simple.

```
n_breaks = 2
```

También hay que preparar los datos que se darán la entrada de las bibliotecas probadas. Para prepararlos hay que convertir la serie temporal en matriz de la siguiente manera.

```
import numpy as np
y = np.array(ts.tolist())
```

Tras convertir la serie temporal en matriz, podemos centrarnos en la librería Ruptures. En esta librería, como hemos comentado antes, existen seis modelos diferentes para detectar changepoints. En nuestro caso vamos a utilizar el modelo Dynp para nuestro estudio. Este modelo corresponde a una programación dinámica. Cada uno de estos modelos debe ser construido a través de la función “fit” y luego la función “predict” que recibe el número de breakpoints detectados que en nuestro caso corresponde a los dos supuestos breakpoints de la serie temporal. El código que nos permite importar la librería según el modelo Dynp es el siguiente.

```
import ruptures as rpt
model = rpt.Dynp(model="l1")
model.fit(y)
breaks = model.predict(n_bkps=n_breaks-1)
```

Dado que al importar la librería devuelve el índice en el que ocurre el cambio estructural, hay que recuperar la fecha de la serie temporal original llamada ts.

```
breaks_rpt = []
for i in breaks:
    breaks_rpt.append(ts.index[i-1])
breaks_rpt = pd.to_datetime(breaks_rpt)
breaks_rpt
```

Al tener todos los códigos necesarios para la detección de breakpoints, procedemos a representar los resultados obtenidos en la gráfica previamente obtenida. Se utiliza las siguientes líneas para ello:

```
plt.plot(ts, label='Date')
plt.title('Close')
print_legend = True
for i in breaks_rpt:
    if print_legend:
        plt.axvline(i, color='red', linestyle='dashed',
label='breaks')
        print_legend = False
    else:
        plt.axvline(i, color='red', linestyle='dashed')
plt.grid()
plt.legend()
plt.show()
```

Gracias a este código obtenemos un gráfico en el que programa detecta dos changepoints diferentes como podemos ver a continuación:

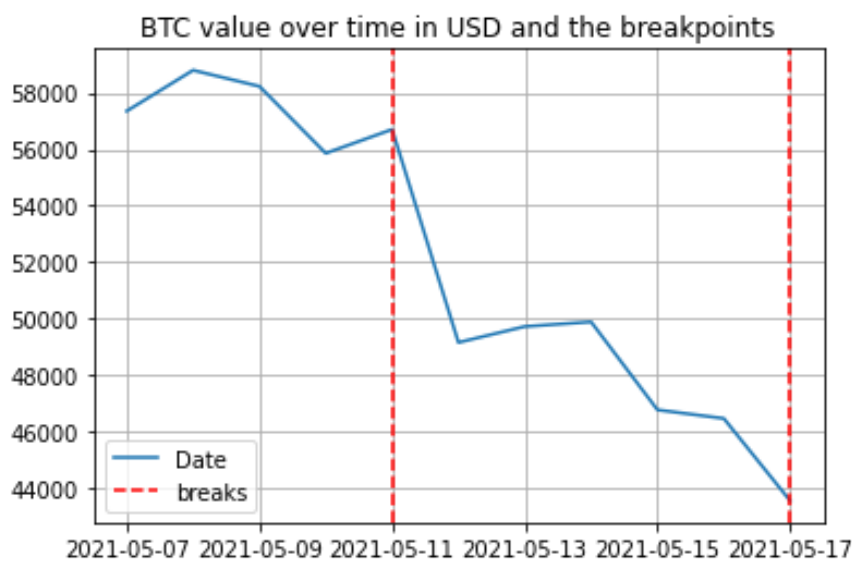


Ilustración 8 Valor del Bitcoin a través del tiempo (USD) y los breakpoints.

Resultados y conclusiones

El gráfico obtenido confirma nuestra hipótesis del breakpoint o changepoint entre el 12 y 13 de mayo de 2021. Este punto muestra un cambio de tendencia en la evolución del

valor del Bitcoin que oscilaba entre los 56000 y 58000 dólares desde el 7 de mayo, pero a partir de la fecha del changepoint este valor ha caído hasta los 49000 dólares en las últimas horas del 12 de mayo. Esta caída es cercana al 15%, lo que es significativo en menos de 24h. Tras este análisis simple podemos sugerir otra hipótesis en la que este punto de cambio de tendencia tenga una relación con el tuit del CEO de Tesla.

Como hemos podido analizar en los casos anteriores, la actividad de Musk en Twitter tiene relevancia en el mercado de las criptomonedas y en concreto en el de Bitcoin. En los días en los que se ha detectado el Changepoint con una clara disminución del valor del Bitcoin, Musk ha tuiteado sobre la criptomoneda en el que tendría un tono negativo hacia ella ya que anunciaba que su empresa Tesla ya no aceptaba el Bitcoin como método de pago por el gran consumo en energía fósil para el minado y las transacciones de está. Además, menciona que su empresa no volvería a vender sus Bitcoin hasta que sus transacciones sean más sostenibles.

Este tuit creo una gran interacción como se puede ver en los 72.000 retweets, 50.000 respuestas y 486.000 likes que obtuvo. Como hemos podido ver en los casos anteriores, muchos inversores realizan sus acciones comerciales en base a este tipo de tuits, por lo que se puede pensar que al ver esta información muchos de ellos hayan empezado a vender sus Bitcoin creando un exceso de oferta, bajando así su valor de forma tan pronunciada.

En conclusión, al coincidir esta gran interacción en la red social Twitter en base al tuit de un influencer como Elon Musk sobre el Bitcoin y el cambio de tendencia brusco en la evolución de está, se ha podido evidenciar que existe una relación entre ambas en este caso.

CONCLUSIONES

En conclusión, del trabajo de investigación, revisaremos si los objetivos se han conseguido de manera efectiva. El primer objetivo del trabajo era el de comprobar la influencia de las redes sociales sobre el valor de las criptomonedas. Para ello utilizamos y analizamos casos reales disponibles en artículos académicos. Los cuatro casos seleccionados mostraban la influencia de diferentes personalidades como Donald Trump

o Elon Musk en el valor de diferentes activos. El segundo objetivo era el de hacer un experimento que evidencie esta influencia y para ello se utilizaría la biblioteca Ruptures.

En primer lugar, vimos que las interacciones de la red social Twitter tenían influencia en activos más tradicionales como el precio de las acciones de Nordsdorm gracias a un caso real y al estudio presente en un artículo académico. Después analizamos el comportamiento de un activo novedoso llamado NFTs y vimos gracias al análisis de un estudio que la actividad de las redes sociales afectaba al volumen y al valor de estos “tokens”. Por último, nos adentramos en los activos relacionados con el trabajo, las criptomonedas. Para ello nos interesamos en el principal influencer de estas monedas, Elon Musk. El primer caso estudiado era el del Dogecoin, además de la evidencia de la influencia del CEO de Tesla sobre esta criptomoneda, vimos que el tono adoptado por él era directamente proporcional a la evolución del valor del Dogecoin. Si los pensamientos eran positivos, el valor subía y viceversa. En el otro caso, el Bitcoin, se estudió un artículo en el que se relacionaba los tuits del CEO de Tesla con el valor de esta moneda. Se recogieron una serie de posts del influencer en Twitter y se demostró que el rendimiento del Bitcoin también era proporcional al tono empleado por Musk en sus tuits, aunque esto ocurría a corto plazo.

En segundo lugar, pasamos al experimento que se hizo en la plataforma Google Colaboratory. Además de utilizar la biblioteca Ruptures, se utilizaron herramientas como Pandas, Numpy y Matplotlib para poder importar los datos del valor del Bitcoin, meterlos en una serie temporal y dibujar una gráfica a partir de ello. El programa Ruptures detectó un changepoint que coincidía con un hilo de Musk en Twitter. Además, el sentimiento de los tuits empleados eran negativos ya que anunciaban que la empresa Tesla no aceptaría pagos por Bitcoin por razones medioambientales. El breakpoint marcaba una disminución súbita del valor del activo lo que corrobora nuestra hipótesis.

En cuanto a nuestras hipótesis, resultan ser ciertas de manera matizada. Aunque se haya verificado en parte la hipótesis, de que los changepoints corresponden a las interacciones en redes sociales, no se puede demostrar al 100% que no existen otras variables que influyan en el valor de los activos y que esto pase manera sistemática. Sin

embargo, se ha podido evidenciar que los sentimientos expresados hacía las criptomonedas, por parte de los influencers, son proporcionales a la evolución de estas.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, R. (2017). *Influencers: La nueva tendencia del marketing online*. Barcelona: Base. Alonso-Muñoz, L. & Casero-Ripollés, A. (2018). Communication of European populist leaders on Twitter: agenda setting and the ‘more is less’ effect”. *El Profesional de la Información*, 27(6), 1193-1202. <https://www.doi.org/10.3145/epi.2018.nov.03>

- Ante, L. (2021). How Elon Musk's twitter activity moves cryptocurrency markets. *Available at SSRN 3778844*.
- Barrera, M. A. M. (2014). Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento científico*, 8(1), 98-104.
- Brandfog (2015). *2014 The Global Social CEO Survey*. Retrieved from http://brandfog.com/CEOSocialMediaSurvey/BRANDfog_2014_CEO_Survey.pdf
- BrandManic (2019). *Estudio sobre Marketing de Influencers en España 2018. El mercado según los responsables de marketing*. Madrid: BrandManic. Retrieved from https://www.brandmanic.com/wp-content/uploads/Estudio_Marketing_de_Influencers_en_Espa%C3%B1a_2018.pdf
- C. Truong, L. Oudre, N. Vayatis. Selective review of offline change point detection methods. *Signal Processing*, 167:107299, 2020.
- Cary, M. (2021). Down with the# dogefather: Evidence of a cryptocurrency responding in real time to a crypto tastemaker. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(6), 2230-2240
- Dagnino, J. (2014). Coeficiente de correlacion lineal de pearson. *Chil Anest*, 43, 150-153.
- Del Gaudio, B. L., Megaravalli, A. V., Sampagnaro, G., & Verdoliva, V. (2020). Mandatory disclosure tone and bank risk-taking: Evidence from Europe. *Economics Letters*, 186, 108531.
- Empresas & Management (2019). *Los 20 mayores influencers en LinkedIn en 2018*. Retrieved from <https://www.estrategiaynegocios.net/empresasymanagement/1235219-330/los-20-mayores-influencers-en-linkedin-en-2018>
- Evidence from Chinese listed firms. *Economic Modelling*, 94, 513–525.
- Forbes Staff. (2017). 4 ventajas del blockchain para las transacciones financieras. Forbes. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/4-ventajas-del-blockchain-las-transacciones-financieras/>
- Ge, Q., Kurov, A., & Wolfe, M. H. (2017). Stock market reactions to presidential social media usage: Evidence from company-specific tweets. *SSRN Electronic Journal*.
- Angelica Doluca,(2021), Breakpoint analysis. <https://github.com/alod83/data-science/blob/65b39902f20be7070db438ea11a162ed26f05a92/DataAnalysis/BreakpointAnalysis/Breakpoints%20Analysis.ipynb>
- Herrera, H. H. (2012). Las redes sociales: una nueva herramienta de difusión. *Revista reflexiones*, 91(2.)
- Huynh, T. L. D. (2021). Does bitcoin react to Trump's tweets? *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 31, 100546

- Huynh, T. L. D. (2022). When Elon Musk Changes his Tone, Does Bitcoin Adjust Its Tune?. *Computational Economics*, 1-23
- Kapoor, A., Guhathakurta, D., Mathur, M., Yadav, R., Gupta, M., & Kumaraguru, P. (2022). TweetBoost: Influence of Social Media on NFT Valuation. *arXiv preprint arXiv:2201.08373*.
- Katsafados, A. G., Androutsopoulos, I., Chalkidis, I., Fergadiotis, E., Leledakis, G. N., & Pyrgiotakis, E. G. (2021). Using textual analysis to identify merger participants: Evidence from the US banking industry. *Finance Research Letters*, 10194
- Kraaijeveld, O., & De Smedt, J. (2020). The predictive power of public twitter sentiment for forecasting cryptocurrency prices. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 65, 101188.
- Loughran, T., & McDonald, B. (2011). When is a liability not a liability? Textual analysis, dictionaries, and 10-ks. *The Journal of Finance*, 66(1), 35–65.
- Miller, M. (2014). *The ultimate guide to Bitcoin*. Pearson Education.
- Muñoz, C. F., & García-Guardia, M. L. (2016). Las principales celebrities en Twitter: análisis de su comunicación e influencia en la red social. *Comunicação, Mídia e Consumo*, 13(38), 116.
- Pérez Serrano, M. J., García Santamaría, J. V. & Rodríguez Pallares, M. (2020). La presencia en redes sociales de los máximos ejecutivos del Ibex 35 y su papel como influencers. *Communication & Society*, 33(2), 313-328.
- Ramos, Juanjo. *Marketing de influencers*. XinXii, 2019.
- Retamal, C. D., Roig, J. B., & Tapia, J. L. M. (2017). La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. *Economía industrial*, 405, 33-40.
- Robbins, S. P. & Judge, T. A. (2009). *Comportamiento organizacional*. México: Pearson Educación.
- Royo, I., & Ureña, D. (2015). Análisis de la campaña presidencial de Donald Trump: claves y consecuencias. *The Hispanic Council*, 7, 1-9.
- Segendorf, B. (2014). What is bitcoin. *Sveri gesRiksbankEconomicReview*, 2014, 2-71.)
- Stever, G. S., & Lawson, K. (2013). Twitter as a way for celebrities to communicate with fans: Implications for the study of parasocial interaction. *North American journal of psychology*, 15(2.)
- Urquhart, A., & Zhang, H. (2019). Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. *International Review of Financial Analysis*, 63, 49–57

Wu, D. X., Yao, X., & Guo, J. L. (2021). Is textual tone informative or inflated for firm's future value?