

Martínez, Raúl Gómez; Medrano García, María Luisa; Pedreño, Eladio Pascual;
Nebreda, Laura Pascual

Article

El Bitcoin ya no es un valor refugio

Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Provided in Cooperation with:

Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

Suggested Citation: Martínez, Raúl Gómez; Medrano García, María Luisa; Pedreño, Eladio Pascual; Nebreda, Laura Pascual (2024) : El Bitcoin ya no es un valor refugio, Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, ISSN 1886-516X, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Vol. 37, pp. 1-14,
<https://doi.org/10.46661/rev.metodoscuant.econ.empresa.7697>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/312763>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

El Bitcoin ya no es un valor refugio

The Bitcoin is no longer a safe haven

Raúl Gómez Martínez

Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (España)

<https://orcid.org/0000-0003-3575-7970>

raul.gomez.martinez@urjc.es

María Luisa Medrano García

Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (España)

<https://orcid.org/0000-0003-1844-1034>

marialuisa.medrano@urjc.es

Eladio Pascual Pedreño

Universidad de Extremadura (España)

<https://orcid.org/0000-0001-6498-7105>

eladiopp@unex.es

Laura Pascual Nebreda

Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (España)

<https://orcid.org/0000-0002-5373-5129>

laura.pascual@urjc.es

RESUMEN

Desde enero de 2020 vivimos tiempos de incertidumbre y volatilidad. En este estudio vamos a analizar el comportamiento de las criptodivisas en tiempos de volatilidad, y si este puede ser propio de un activo refugio. Para medir la volatilidad usamos el VIX y estimamos modelos de regresión lineal entre ambas variables. Los resultados alcanzados, que utilizan las cinco criptomonedas no estables más importantes, muestran que las tres principales (BTC, ETH y BNB) sí tienen una relación significativa con la volatilidad, pero no actúan como activo refugio, ya que presentan signo negativo en tiempos de incertidumbre. Las otras dos criptodivisas estudiadas (XRP y ADA) no presentan relación de forma significativa. Teniendo en cuenta que ya no podemos utilizar las criptodivisas como valor refugio, algo acreditado en la literatura económica en diversos artículos, analizamos en qué momento se produjo ese cambio estructural, para lo que analizamos la correlación entre el índice bursátil S&P500 (SPX) y el BTC. Utilizando el test de Chow encontramos que en el año 2020 hay un cambio estructural. No había correlación significativa entre ambas variables antes de 2020,

para observarse, a partir del citado año, una correlación positiva y significativa en un intervalo de confianza del 99 %. El estudio de otras criptodivisas, incluidas las de menor tamaño que las analizadas, podría ayudar a entender los posibles determinantes del comportamiento de estas y se podría realizar una comparativa entre la conducta de las criptomonedas de mayor tamaño y las de un tamaño menor.

PALABRAS CLAVE

Criptodivisa; volatilidad; VIX; incertidumbre; activo refugio.

ABSTRACT

Since January 2020, we have been experiencing times of uncertainty and volatility. This study aims to analyze the behavior of cryptocurrencies during periods of volatility and whether they can be considered safe-haven assets. To measure volatility, we utilize the VIX and estimate linear regression models between both variables. The results obtained, using the five most significant non-stable cryptocurrencies, reveal that the three primary ones (BTC, ETH, and BNB) do have a significant relationship with volatility. However, they do not act as safe-haven assets, as they demonstrate a negative correlation during times of uncertainty. The other two cryptocurrencies studied (XRP and ADA) do not exhibit a significant relationship. Given that cryptocurrencies can no longer be considered safe havens, a fact established in various economic literature articles, we analyze the point at which this structural change occurred by examining the correlation between the S&P500 stock index (SPX) and BTC. Employing the Chow test, we find a structural change in 2020. Before 2020, there was no significant correlation between the two variables. However, starting from that year, a positive and significant correlation is observed within a 99% confidence interval. Studying other cryptocurrencies, including those of smaller size compared to the ones analyzed, could aid in understanding the potential determinants of their behavior. Furthermore, a comparative analysis could be conducted between the behavior of larger cryptocurrencies and those of smaller sizes

KEYWORDS

Cryptocurrency; volatility; VIX; uncertainty; safe-haven asset.

Clasificación JEL: G14

MSC2010: 91G70

1. INTRODUCCIÓN

Es sobradamente conocida la gran popularidad alcanzada por las criptomonedas en la actualidad. Para delimitar su concepto, nada mejor que distinguirlas de la moneda digital y la moneda virtual.

Una criptomoneda es un activo digital que se registra en una red blockchain y que está basada en la criptografía, para asegurar la trazabilidad e integridad de las transacciones. Estas monedas digitales no se acuñan físicamente y se depositan en carteras digitales (Arcas, 2021).

En efecto, con el nacimiento de la primera criptomoneda, el Bitcoin, ha entrado en funcionamiento un sistema de pago basado en pruebas criptográficas, evitando intermediarios y siendo, por tanto, más estable y transparente (O'Leary, 2017). Se trata de una novedosa moneda de código abierto sin un punto central de confianza (King y Nadal, 2012). Bitcoin fue el primer ejemplo de activo digital sin respaldo ni valor intrínseco, basado en la tecnología blockchain (Böhme et al, 2015).

Los sistemas monetarios basados en blockchain tienen el potencial de impactar en la macroeconomía, ya que los nuevos sistemas de pago desafían los roles tradicionales que los bancos han desempeñado siempre. Por ello, el auge de las criptomonedas representa un desafío para las autoridades monetarias de los principales gobiernos y los bancos centrales, como sugiere la aceptación en el mercado de la moneda “libra” de Facebook (Taskinsoy, 2019). Los bancos centrales lo entienden, y muchos bancos han iniciado sus propias iniciativas nacionales de criptodivisas (Bech y Garratt, 2017).

El incremento del costo de Bitcoin en diciembre de 2017 hizo que una parte los usuarios empezaran a interesarse por monedas competidoras, como Litecoin o Dash. Otras monedas, como Monero y Zcash, permiten realizar transacciones con más privacidad, por lo que, si es el efecto buscado por el usuario, es previsible que su demanda se traslade a las mismas. Otras, como Litecoin, concede una mayor velocidad de transacción. Son algunas de las circunstancias a tener en cuenta a la hora de decidirse por una u otra criptomoneda.

La criptomoneda Ripple (XRP) se centra en el sector bancario con la promesa de transferencias rápidas y seguras de tokens, ya sea en moneda fiduciaria, en criptomoneda, en materia prima o en otra unidad de valor, a través de diferentes redes, fronteras geográficas y monedas (Aran-da y Zagone, 2015). La eficiencia y seguridad del sistema Ripple desafía al sistema tradicional SWIFT para las transferencias, que ahora también se interesan por las tecnologías basadas en blockchain (Arnold, 2018).

Dogecoin es una moneda digital cuyo código está basado en el de Litecoin. A diferencia del Bitcoin, que ha limitado en 21 millones la cantidad de monedas a emitir, Dogecoin seguirá emitiendo nuevos bloques de monedas cada año. Esto podría justificar parcialmente por qué un Dogecoin se valora actualmente por mucho menos valor que otras criptomonedas (Arcas, 2019).

Otra criptomoneda, Ethereum, se comprometió a cambiar a un mecanismo proof-of-stake (Franco, 2015). En lugar de asignar la minería de bloques proporcionalmente al poder de hashing relativo, el protocolo proof-of-stake asigna bloques proporcionalmente a las participaciones actuales (Buterin, 2014; Cotillard, 2015). La consecuencia sería un consumo de energía significativamente menor, lo que tiene gran importancia ante el impacto medioambiental del crecimiento de las criptomonedas.

2. MARCO TEÓRICO

Una moneda sin valor intrínseco, como es el caso de las criptomonedas, solo puede funcionar si hay aceptación y se extiende el convencimiento de que la valoración es correcta. En el dinero fiat la confianza viene dada por la seguridad que ofrece un banco central de que ese dinero será válido en futuras transacciones por lo que puede actuar como depósito de valor. En el mundo crypto los usuarios de estas criptodivisas entregan su confianza al observar la liquidez y dinamismo del mercado y en base a los sistemas de validación de transacciones y transparencia de la red.

En base a lo anterior, podemos afirmar que las criptomonedas no pueden desempeñar las funciones del dinero fiduciario, y por su naturaleza descentralizada carecen de la protección del Estado (Gandal et al., 2018; Lo y Wang, 2014). Ello ha motivado que muchos inversores hayan explorado diversas alternativas a la renta variable y a la renta fija, como las principales materias primas (Baur y McDermott, 2010; Kilian, 2009) y los bienes inmuebles (Platanakis et al., 2019).

Pero tras el gran aumento de precio del Bitcoin en 2017, un número cada vez mayor de inversores se volcó a las inversiones en criptomonedas. Algunos, con la intención de hacer una diferencia con las fluctuaciones de corto plazo. Otros, con una visión más estratégica de largo plazo.

Ya que las criptodivisas no generan flujos de caja y los métodos de valoración dinámicos no son relevantes, los inversores a corto y medio plazo utilizan el análisis técnico para predecir tendencias en el precio de las criptodivisas. Además, así como en el análisis bursátil se analizan variables fundamentales como la evolución de la economía, la inflación y los tipos de interés,

en el mundo de las criptomonedas se analizan los proyectos siendo la variable determinante el volumen de uso que tendrá la red blockchain de cada criptodivisa.

Yermack (2015) indica que, dada la variación temporal del valor del Bitcoin, parece no estar correlacionada con las monedas fiduciarias tradicionales y otras clases de activos, sino que puede ser más una inversión especulativa que una moneda viable.

Otros autores se inclinan por intentar explicar estadísticamente la variación en el valor de las criptomonedas (Bouri et al., 2021; King y Koumos, 2021; Zhang et al., 2021). Prueban que las variaciones de los precios de estas están estadísticamente alejadas de los fundamentos económicos, y presentan altos grados de subjetividad.

Además, encontramos estudios que investigan los beneficios de diversificación asociados a las criptomonedas (Chuen et al., 2017; Kurka, 2019; Mokni et al., 2020). El carácter no correlacionado de las criptomonedas con la economía les lleva a plantearse si pueden servir como vehículos de cobertura útiles para los inversores que minimizan el riesgo.

No obstante, Corbet et al. (2018) muestran que la intensidad del desbordamiento de la volatilidad entre las criptomonedas (Bitcoin, Ripple y Litecoin) y los activos tradicionales varía significativamente en el tiempo. Y Naeem et al. (2021) aportan pruebas de que la eficiencia de las criptomonedas puede fluctuar a lo largo de los periodos de tiempo.

También encontramos autores que se plantean si el Bitcoin puede representar un refugio seguro (Shahzad et al., 2019; Urquhart y Zhang, 2019). El primero manifiesta que cualquier ventaja que pueda tener el Bitcoin como propiedad de refugio seguro puede variar significativamente tanto con el tiempo como con la geografía. Bouri et al. (2017) también encuentran que la propiedad de refugio seguro del bitcoin posee una variación temporal significativa, especialmente efectiva durante fuertes movimientos adversos en las acciones asiáticas. Por su parte, Selmi et al. (2018) estudian la eficacia del Bitcoin y el oro, aunque en carteras de solo dos activos para mitigar los movimientos a la baja del precio del petróleo. Concluyen que aunque ambos pueden reducir los riesgos de la cartera, su influencia relativa puede depender de las relaciones económicas imperantes en cada mercado.

Fang et al. (2019) indican que las capacidades de cobertura del Bitcoin varían con la incertidumbre económica subyacente. Dichos autores destacan la importancia de la incertidumbre económica variable en el tiempo para considerar el papel que pueden desempeñar las criptomonedas en la cobertura del riesgo de la cartera. A lo que añaden Naem et al. (2021) que la eficiencia de las criptomonedas puede variar a lo largo de los periodos económicos. Guesmi et al. (2019) muestra que el Bitcoin puede ayudar a reducir el riesgo en carteras de activos fijos (Paule-Vianez et al., 2020).

3. HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta el marco teórico anterior, podemos proponer un objetivo para este estudio que no es otro que valorar si las criptodivisas son un buen valor refugio en tiempos de volatilidad por lo que la hipótesis a validar es la siguiente:

H_0 : Las criptodivisas son un buen valor refugio en tiempos de volatilidad

La metodología de estudio que vamos a seguir son modelos de regresión lineal en los que buscaremos la correlación entre la rentabilidad de una criptodivisa con respecto a un índice de volatilidad. Para ello, medimos la volatilidad según el VIX que será nuestra variable exógena del modelo. Este índice de volatilidad es uno de los barómetros más utilizados para medir el sentimiento del mercado que permite a los inversores disponer de una herramienta útil para evaluar el riesgo sacando partido de la volatilidad. El VIX se calcula utilizando los precios de las opciones del índice S&P 500 y se expresa como un porcentaje. Al combinar los precios ponderados de múltiples opciones put y call del S&P 500 sobre una amplia gama de precios de ejercicio, pode-

mos obtener información sobre los precios a los que los inversores están dispuestos a comprar y vender el S&P 500.

Utilizando el VIX medimos su relación estadística con la rentabilidad de las cinco criptodivisas más importantes, para lo que tomamos el top 10 de Investing y excluimos las stable coins.

Los modelos por estimar son los siguientes:

- $BTC_t = \alpha + \beta VIX_t + u_t$
- $ETH_t = \alpha + \beta VIX_t + u_t$
- $BNB_t = \alpha + \beta VIX_t + u_t$
- $XRP_t = \alpha + \beta VIX_t + u_t$
- $ADA_t = \alpha + \beta VIX_t + u_t$

Dónde:

- BTC_t es la tasa de variación del Bitcoin en la semana t
- ETH_t es la tasa de variación del Ethereum en la semana t
- BNB_t es la tasa de variación del Binance Coin en la semana t
- XRP_t es la tasa de variación del Ripple en la semana t
- ADA_t es la tasa de variación del Cardano en la semana t
- VIX_t es la tasa de variación del VIX en la semana t

Validaremos H_0 si el estadístico β estimado para cada modelo es significativo y presenta un valor positivo.

Lo que se pretende validar con estos modelos es sencillo. Ante momentos de incertidumbre y de un incremento de la volatilidad en los mercados de renta variable, los inversores aversos al riesgo deshacen sus inversiones en los activos financieros más convencionales, liquidez que deben canalizar hacia otros activos, en este caso activos refugio. Si la volatilidad aumenta, lo que se observaría con tasas de variación positiva del VIX, y las criptodivisas son un buen valor refugio, deberíamos observar un flujo de capitales hacia las criptodivisas, por lo tanto, una mayor demanda de criptomonedas que se reflejaría en tasas de variación positivas para sobre la rentabilidad de la criptodivisa.

Los datos han sido obtenidos directamente de la web de Investing y la muestra de estudio, de frecuencia semanal, va desde el 5/1/2020, en los momentos en los que empezó a extenderse el COVID-19 por el mundo, hasta estos días, en plena invasión de Ucrania. De este modo nos aseguramos de que los datos proceden de una época de máxima volatilidad.

Si la hipótesis H_0 se rechaza, teniendo en cuenta que la literatura estudiada había avalado en un primer momento la capacidad de las criptodivisas para actuar como valor refugio, y que en los últimos tiempos ha variado dicha tendencia, el siguiente paso sería identificar en qué momento las criptodivisas han dejado de tener una evolución diferente a la de los mercados financieros. Para ello proponemos un modelo de regresión lineal que relaciona la criptodivisa más representativa al ser la primera que se empezó a minar, el Bitcoin, y el índice S&P 500, probablemente el más representativo de los mercados de renta variable.

El modelo sería:

$$SPX_t = \alpha + \beta BTC_t + u_t$$

Dónde:

- SPX_t es la tasa de variación del S&P 500 en la semana t
- BTC_t es la tasa de variación del Bitcoin en la semana t

Por lo tanto, esta nueva hipótesis de estudio es:

H_1 : Existe cambio estructural en la correlación entre los mercados de renta variable y criptodivisas

Validaremos H_1 y si el test de Chow resulta significativo.

4. RESULTADOS

Los resultados de las estimaciones realizadas utilizando el paquete econométrico GRETl se presentan a continuación en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5 para BTC, ETH, BNB, XRP y ADA respectivamente. Así mismo en las figuras 1, 2, 3, 4 y 5, se muestra el gráfico de dispersión entre las tasas de variación semanales de BTC, ETH, BNB, XRP y ADA con el VIX.

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2020-01-05:2022-02-27 ($T = 113$)

Variable dependiente: Var_BTC

Tabla 1. Estimación del modelo de regresión lineal entre BTC y VIX

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	2.57407	0.958518	2.685	0.0084***
Var_VIX	-0.162236	0.0447708	-3.624	0.0004***
Media de la vble. dep.	2.16469	D.T. de la vble. dep.	10.65205	
Suma de cuad. residuos	11363.87	D.T. de la regresión	10.11816	
R-cuadrado	0.105785	R-cuadrado corregido	0.097729	
$F(1, 111)$	13.13121	Valor p (de F)	0.00044	
Log-verosimilitud	-420.8506	Criterio de Akaike	845.7013	
Criterio de Schwarz	851.1561	Crit. de Hannan-Quinn	847.9148	
rho	0.019568	Durbin-Watson	1.950014	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRETl.

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 2020-01-05:2022-02-27 ($T = 113$)

Variable dependiente: Var_ETH

Tabla 2. Estimación del modelo de regresión lineal entre ETC y VIX

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	4.44229	1.26726	3.505	0.0007***
Var_VIX	-0.256359	0.0591917	-4.331	3.27e-05***
Media de la vble. dep.	3.795398	D.T. de la vble. dep.	14.39876	
Suma de cuad. residuos	19863.61	D.T. de la regresión	13.37727	
R-cuadrado	0.144559	R-cuadrado corregido	0.136852	
F(1, 111)	18.75759	Valor p (de F)	0.000033	
Log-verosimilitud	-452.4031	Criterio de Akaike	908.8061	
Criterio de Schwarz	914.2609	Crit. de Hannan-Quinn	911.0196	
rho	0.003629	Durbin-Watson	1.992181	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2020-01-05:2022-02-27 (T = 113)

Variable dependiente: Var_BMB

Tabla 3. Estimación del modelo de regresión lineal entre BNB y VIX

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	5.08021	1.67897	3.026	0.0031***
Var_VIX	-0.226778	0.0784219	-2.892	0.0046***
Media de la vble. dep.	4.507965	D.T. de la vble. dep.	18.29653	
Suma de cuad. residuos	34866.71	D.T. de la regresión	17.72328	
R-cuadrado	0.070058	R-cuadrado corregido	0.061681	
F(1, 111)	8.362339	Valor p (de F)	0.00461	
Log-verosimilitud	-484.1924	Criterio de Akaike	972.3848	
Criterio de Schwarz	977.8396	Crit. de Hannan-Quinn	974.5983	
rho	0.244339	Durbin-Watson	1.510689	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2020-01-05:2022-02-27 (T = 113)

Variable dependiente: Var_XRP

Tabla 4. Estimación del modelo de regresión lineal entre XRP y VIX

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	3.64861	2.09572	1.741	0.0845*
Var_VIX	-0.168035	0.0978877	-1.717	0.0888*
Media de la vble. dep.	3.224602	D.T. de la vble. dep.	22.31397	
Suma de cuad. residuos	54324.12	D.T. de la regresión	22.12253	
R-cuadrado	0.025861	R-cuadrado corregido	0.017085	
F(1, 111)	2.946736	Valor p (de F)	0.08884	
Log-verosimilitud	-509.2465	Criterio de Akaike	1022.493	
Criterio de Schwarz	1027.948	Crit. de Hannan-Quinn	1024.707	
rho	-0.027235	Durbin-Watson	2.054143	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2020-01-05:2022-02-27 (T = 113)

Variable dependiente: Var_ADA

Tabla 5. Estimación del modelo de regresión lineal entre BTC y VIX

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	4.47103	1.69431	2.639	0.0095***
Var_VIX	-0.0486640	0.0791387	-0.6149	0.5399
Media de la vble. dep.	4.34823	D.T. de la vble. dep.	17.83555	
Suma de cuad. residuos	35507.00	D.T. de la regresión	17.88527	
R-cuadrado	0.003395	R-cuadrado corregido	-0.005583	
F(1, 111)	0.378127	Valor p (de F)	0.539866	
Log-verosimilitud	-485.2206	Criterio de Akaike	974.4411	
Criterio de Schwarz	979.8959	Crit. de Hannan-Quinn	976.6546	
rho	0.174787	Durbin-Watson	1.650227	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

De los resultados anteriores observamos que no se valida H_0 para ninguna de las criptomonedas estudiadas. Si nos centramos en cada uno de los casos analizados:

- Bitcoin (BTC): Aunque se observa una relación estadística significativa en un intervalo de confianza del 99 % entre la volatilidad del mercado de renta variable (VIX) y la rentabilidad del Bitcoin (BTC), esta relación es de signo negativo, lo que se debe interpretar como que los incrementos en incertidumbre provocan una desinversión en Bitcoin y por lo tanto su depreciación.
- Ethereum (ETH): Se observa el mismo patrón que el descrito para el Bitcoin. En parámetro significativo al 99 % pero de carácter negativo que nos hace rechazar H_0 . En este caso incluso más acentuado ya que tenemos un parámetro mayor (-0,22) y un modelo con mayor capacidad explicativa según el estadístico R^2 .
- Binance (BNB): De nuevo el parámetro estimado es significativo al 99 % pero de carácter negativo que nos hace rechazar H_0 , llegando a las mismas conclusiones que en los dos casos anteriores.
- Ripple (XRP): En este caso no se aprecia una relación clara. El parámetro estimado es significativo, pero solo en un intervalo de confianza del 90 %. Además, presenta signo negativo y la capacidad explicativa del modelo según el R^2 es prácticamente nula. Debemos rechazar por lo tanto la hipótesis H_0 y concluir que la volatilidad no afecta a la rentabilidad de esta criptodivisa.
- Cardano (ADA): La estimación no ofrece ninguna evidencia de relación entre volatilidad y la rentabilidad de esta criptodivisa, por lo que simplemente debemos rechazar H_0 .

Si utilizáramos otra metodología alternativa a los mínimos cuadrados ordinarios como pudiera ser el GARCH, se alcanzan las mismas conclusiones.

Por lo tanto, en todos los casos analizados hemos rechazado la hipótesis de este estudio. Si un inversor pretendiese escapar de la incertidumbre invirtiendo en las criptodivisas descritas en este estudio, atendiendo a los estadísticos estimados, solo debería esperar registrar pérdidas en sus inversiones, o que no hubiese relación, pero en ningún caso rentabilidades positivas.

En este punto nos planteamos cuándo se ha producido este cambio estructural que ha producido que las criptodivisas ya no sean valor refugio y que pasen a estar correlacionadas con los mercados de renta variable. Por lo tanto, teniendo en cuenta que hemos rechazado H_0 identificamos como variables más relevantes para relacionar el mercado de criptodivisas y renta variable al Bitcoin (BTC) y el índice S&P 500 (SPX). Las regresiones realizadas sobre el siguiente modelo ofrecen los resultados que observamos en la Tabla 6.

$$SPX_t = \alpha + \beta BTC_t + u_t$$

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2010-07-18:2022-08-28 (T = 633)

Variable dependiente: Var_SPX

Tabla 6. Estimación del modelo de regresión lineal entre SPX y BTC

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.00185126	0.000906957	2.041	0.0416**
Var_VIX	0.0140459	0.0051117	2.748	0.0062***
Media de la vble. dep.	0.002293	D.T. de la vble. dep.	0.022574	
Suma de cuad. residuos	0.318243	D.T. de la regresión	0.022458	
R-cuadrado	0.011824	R-cuadrado corregido	0.010258	

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
F(1, 631)	7.550344	Valor p (de F)	0.006171	
Log-verosimilitud	1505.759	Criterio de Akaike	-3007.518	
Criterio de Schwarz	-2998.617	Crit. de Hannan-Quinn	-3004.061	
rho	-0.098307	Durbin-Watson	2.189847	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

Observamos que el parámetro b es positivo y significativo al en un intervalo de confianza al 99 %. Ejecutamos el test de Chow y obtenemos que efectivamente hay un cambio estructural en 2020 como se observa en la Tabla 7.

Regresión aumentada para el contraste de Chow

MCO, usando las observaciones 2010-07-18:2022-08-28 (T = 633)

Variable dependiente: Var_SPX

Tabla 7. Test de Chow en el modelo de SPX y BTC

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.00217362	0.00101224	2.147	0.0321**
Var_BTC	0.00688001	0.00524632	1.311	0.1902
splitdum	-0.00156381	0.00214084	-0.7305	0.4654
sd_Var_BTC	0.0904766	0.0186899	4.841	1.63e-06***
Media de la vble. dep.	0.002293	D.T. de la vble. dep.	0.022574	
Suma de cuad. residuos	0.306805	D.T. de la regresión	0.022085	
R-cuadrado	0.047342	R-cuadrado corregido	0.042798	
F(3, 629)	10.41921	Valor p (de F)	1.07E-06	
Log-verosimilitud	1517.344	Criterio de Akaike	-3026.688	
Criterio de Schwarz	-3008.886	Crit. de Hannan-Quinn	-3019.775	
rho	-0.129883	Durbin-Watson	2.253122	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

Si dividimos la muestra en dos, antes de 2020 y después de 2020, observamos que antes de 2020 no están correlacionados los mercados cripto y de renta variable (Tabla 8)

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 2010-07-18:2020-01-05 (T = 495)

Variable dependiente: Var_SPX

Tabla 8. Estimación del modelo de regresión lineal entre SPX y BTC (antes de 2020)

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.0021863	0.000855157	2.557	0.0109**
Var_VIX	0.00689903	0.00443573	1.555	0.1205
Media de la vble. dep.	0.002441	D.T. de la vble. dep.	0.018701	
Suma de cuad. residuos	0.171927	D.T. de la regresión	0.018674	
R-cuadrado	0.004883	R-cuadrado corregido	0.002864	
F(1, 493)	2.41905	Valor p (de F)	0.120509	
Log-verosimilitud	1269.024	Criterio de Akaike	-2534.047	
Criterio de Schwarz	-2525.638	Crit. de Hannan-Quinn	-2530.746	
rho	-0.108521	Durbin-Watson	2.210278	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

Sin embargo, desde 2020 hasta la actualidad vemos la correlación es positiva y significativa:

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2020-01-05:2022-08-28 (T = 139)

Variable dependiente: Var_SPX

Tabla 9. Estimación del modelo de regresión lineal entre SPX y BTC (después de 2020)

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.000609816	0.00268048	0.2275	0.8204
Var_VIX	0.0973566	0.0254895	3.819	0.0002***
Media de la vble. dep.	0.001817	D.T. de la vble. dep.	0.032891	
Suma de cuad. residuos	0.134922	D.T. de la regresión	0.031382	
R-cuadrado	0.096237	R-cuadrado corregido	0.08964	
F(1, 137)	14.58845	Valor p (de F)	0.000202	
Log-verosimilitud	284.926	Criterio de Akaike	-565.8520	
Criterio de Schwarz	-559.9831	Crit. de Hannan-Quinn	-563.4670	
rho	-0.157423	Durbin-Watson	2.30767	

Fuente: Investigación de los autores utilizando GRET.

5. CONCLUSIONES, DISCUSIÓN, LIMITACIONES

El principal objetivo del presente estudio es analizar el comportamiento de las criptodivisas en tiempos de máxima volatilidad como los actuales. Analizamos si los rendimientos y la volatilidad de las 5 criptomonedas más importantes (excluyendo las stable coins) muestran el comportamiento propio de un activo refugio en momentos de volatilidad, o, por el contrario, su comportamiento es el típico de un activo especulativo convencional.

Los resultados obtenidos descartan el papel de las criptomonedas como refugio en tiempos de mayor volatilidad y destaca su papel como activo especulativo. De hecho, la relación estadísticamente significativa de carácter negativo que hemos encontrado en las criptodivisas más grandes por capitalización de mercado nos hace pensar que el apetito por la inversión en criptodivisas y, por lo tanto, en carteras diversificadas con activos de mayor riesgo, aumenta en contextos de ausencia de incertidumbre.

Teniendo en cuenta que ya no podemos utilizar las criptodivisas como valor refugio, a pesar de lo que se ha demostrado en diversos artículos publicados, analizamos en qué momento se produjo ese cambio estructural para lo que analizamos la correlación entre el índice bursátil S&P500 (SPX) y el BTC. Utilizando el test de Chow encontramos que en el año 2020 hay un cambio estructural. No había correlación significativa entre ambas variables antes de 2020, para observarse, a partir de 2020, una correlación positiva y significativa en un intervalo de confianza del 99%.

Aunque los resultados obtenidos son relevantes para la literatura sobre el papel que juegan las criptomonedas en tiempos de máxima volatilidad, el presente estudio no está exento de limitaciones. La mayor radica en que el estudio del comportamiento de las criptomonedas se ha limitado a las 5 más importantes. El estudio de más criptodivisas, incluidas las de menor tamaño que las analizadas, podría ayudar a entender los posibles determinantes del comportamiento de las mismas y se podría realizar una comparativa entre la conducta de las criptomonedas de mayor tamaño y las de un tamaño menor. Por último, en este trabajo no se ha planteado la obtención de carteras eficientes incluyendo las criptomonedas analizadas, lo que constituye una interesante vía de investigación, aún poco transitada.

DISCLAIMER

This article has not received any financial sponsorship or funding.

Durante la preparación de este trabajo, los autores utilizaron ChatGPT para traducir y validar el texto. Después de usar esta herramienta, los autores revisaron y editaron el contenido según fuera necesario, asumiendo completa responsabilidad por el contenido de la publicación

REFERENCIAS

- Aranda, D., y R. Zagone (2015). The 'Ripple' Effect: Why an Open Payments Infrastructure Matters. *Consultative Group to Assist the Poor*. Available at <http://www.cgap.org/blog/%E2%80%98ripple%E2%80%99-effect-why-open-payments-infrastructure-matters> (accessed 8 December 2021).
- Arcas, J.P. (2021). ¿Qué son las criptomonedas? ¿Por qué las redes sociales no paran de hablar del dogecoin? *Técnica Contable y Financiera*, 43, Editorial Wolters Kluwer, p. 118.
- Arnold, M. (2018). Ripple and Swift Slug It out over Cross-Border Payments. *Financial Times*. Available at <https://www.ft.com/content/631af8cc-47cc-11e8-8c77-ff51caedcde6> (accessed 9 December 2021).
- Baur, D. G., y McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking and Finance*, 34, 1886-1898.
- Bech, M. L., & Garratt, R. (2017). Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review September*.
- Böhme, R., N. Christin, B. Edelman, y T. Moore (2015). Bitcoin: Economics, Technology, and Governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29, 213-238.

- Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D. y Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20, 192-198.
- Bouri, E., Vo, X. V., y Saeed, T. (2021). Return equicorrelation in the cryptocurrency market: Analysis and determinants. *Finance Research Letters*, 38, 101497.
- Buterin, V. (2014). On Stake. *Ethereum Blog*. Available at <https://blog.ethereum.org/2014/07/05/stake/> (accessed 9 December 2021).
- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B. y Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165, 28-34.
- Cotillard, M. (2015). Bitcoin's Block Size Debate Tests Its Community Governance. *Brave New Coin*. 18 August. Available at <https://bravenewcoin.com/news/bitcoins-block-size-debate-tests-its-community-governance/> (accessed 9 December 2021).
- Chuen, D. L. K., Guo, L., y Wang, Y. (2017). Cryptocurrency: A new investment opportunity? *Journal of Alternative Investments*, 20, 16-40.
- Fang, L., Bouri, E., Gupta, R. y Roubaud, D. (2019). Does global economic uncertainty matter for the volatility and hedging effectiveness of Bitcoin? *International Review of Financial Analysis*, 61, 29-36.
- Franco, P. (2015). *Understanding Bitcoin*. Chichester: John Wiley y Sons Ltd.
- Gandal, N., Hamrick, J. T., Moore, T., y Oberman, T. (2018). Price manipulation in the Bitcoin ecosystem. *Journal of Monetary Economics*, 95, 86-96.
- Guesmi K., Saadi S., Abid I. y Ftiti Z. (2019). Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431- 437.
- Kilian, L. (2009). Not All Oil Price Shocks are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review*, 99, 1053-1069.
- King, T., & Koutmos, D. (2021). Herding and feedback trading in cryptocurrency markets. *Annals of Operations Research*, 300, 79-96.
- King, S., y S. Nadal (2012). PPCoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake. Available at <https://decred.org/research/king2012.pdf> (accessed 20 November 2021)
- Kurka, J. (2019). Do cryptocurrencies and traditional asset classes influence each other? *Finance Research Letters*, 31, 38-46.
- Lo, S., y Wang, J.C., (2014). Bitcoin as money? *Current Policy Perspectives No. 14-4*, Federal Reserve Bank of Boston.
- Mokni, K., Ajmi, A. N., Bouri, E., y Vo, X. V. (2020). Economic policy uncertainty and the Bitcoin-US stock nexus. *Journal of Multinational Financial Management*, 57, 100656.
- Naeem, M. A., Bouri, E., Peng, Z., Shahzad, S. J. H., y Vo, X. V. (2021). Asymmetric efficiency of cryptocurrencies during COVID19. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 565, 125562.
- O'Leary, L. C. (2017). Targeting Detached Corporate Intermediaries in the Terrorist Supply Chain: Dial 2339/13224 for Assistance. *Va. L. Rev.*, 103, 525.
- Paule-Vianez, J., Prado Román, C. y Gómez Martínez, R. (2020). Economic policy uncertainty and Bitcoin. Is Bitcoin a safe-haven asset? *European Journal of Management and Business Economics* Vol. 29 No. 3, 2020 pp. 347-363.
- Platanakis, E., Sutcliffe, C., y Urquhart, A. (2018). Optimal vs naïve diversification in cryptocurrencies. *Economics Letters*, 171, 93-96.
- Selmi, R., Mensi, W., Hammoudeh, S. y Bouoiyour, J. (2018). Is Bitcoin a hedge, a safe haven or a diversifier for oil price movements? A comparison with gold. *Energy Economics*, 74, 787-801
- Shahzad, S. J., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L. y Lucey, B. (2019). Is Bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? *International Review of Financial Analysis*, 63, 322-330.
- Taskinsoy, J. (2019). Facebook's Project Libra: Will Libra Sputter Out or Spur Central Banks to Introduce Their Own Unique Cryptocurrency Projects? Available at <https://ssrn.com/abstract/143423453> (accessed 3 November 2021).

Urquhart, A. y Zhang, H. (2019). Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. *International Review of Financial Analysis*, 63, 49–57.

Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a real currency? D.K.C. Lee (Ed.) *The Handbook of Digital Currency*, Elsevier (2015). (pp. 31–44).

Zhang, Y. J., Bouri, E., Gupta, R., y Ma, S. J. (2021). Risk spillover between Bitcoin and conventional financial markets: An expectile-based approach. *North American Journal of Economics and Finance*, 55, 101296.