

# Previsión de la rentabilidad de las inversiones en criptomonedas mediante series temporales y simulación Monte Carlo

Nikola Zornić, Aleksandar Marković

Universidad de Belgrado, Facultad de Ciencias de la Organización  
Departamento de Organización de Sistemas Empresariales  
Jove Ilica 154, 11000 Belgrado, Serbia  
{nikola.zornic, markovic.aleksandar}@fon.bg.ac.rs

Sava Čavoški

FEFA, Universidad  
Metropolitana Bulevar Zorana  
Đinđića 44, 11000 Belgrado,  
Serbia.  
scavoski@fefaf.edu.rs

**Resumen.** Las criptomonedas están atrayendo mucha atención. Todo empezó con Bitcoin y ha llegado a la situación en la que tenemos más de 1500 criptodivisas. Se puede decir que el mercado de criptomonedas es el nuevo mercado de valores. Este mercado sigue siendo muy volátil, pero descentralizado, abierto y ampliamente accesible. En este artículo utilizaremos el análisis de series temporales y la simulación de Monte Carlo para predecir la rentabilidad de las criptomonedas durante un periodo de tiempo seleccionado. Dadas las enormes oscilaciones de los precios, es difícil ofrecer predicciones precisas de la rentabilidad, pero cualquier paso que se dé en el análisis de las criptomonedas contribuye a comprender el mercado.

**Palabras clave.** criptomoneda, rendimiento de la inversión, series temporales, simulación, modelo, simulación Monte Carlo

criptodivisas (Iwamura, Kitamura y Matsumoto, 2014). Cabe señalar que cualquiera puede crear su propia criptomoneda en cuestión de minutos (Long, 2018). El nombre popular para todas las criptodivisas lanzadas después de Bitcoin es *altcoins*. Algunas de las altcoins más populares son Ethereum (ETH), Ripple (XRP), EOS, Litecoin (LTC), Zcash (ZEC) y Monero (XMR).

## 1 Introducción

Las criptomonedas pueden definirse como monedas digitales, informáticas, cuya implementación se basa en los principios de la criptografía, tanto para validar las transacciones realizadas como para ampliar la moneda en circulación (Cocco, Concas, & Marchesi, 2017).

Bitcoin se considera la primera plataforma de moneda digital descentralizada, una moneda sin autoridad central que regule su uso, valide y liquide las transacciones (Gandal y Halaburda, 2016). Se introdujo en 2009, pero su valor y popularidad no han crecido hasta hace poco. Aunque las nuevas criptomonedas ganaron popularidad mucho más rápido, Bitcoin (BTC) sigue siendo la que tiene mayor valoración de mercado, uso, aceptación comercial y popularidad (Hayes, 2015).

Siguiendo los pasos de Bitcoin, se lanzaron otras

En la literatura científica, Bitcoin es la criptomoneda más estudiada. Barber, Boyen, Shi y Uzun (2012) señalaron varios problemas con Bitcoin, como la vulnerabilidad técnica, la posible espiral deflacionaria, la pérdida accidental de bitcoins y los ataques de malware. Urquhart (2016) mostró que los rendimientos del mercado de Bitcoin son significativamente ineficientes si se observan a la vez, en toda la muestra, pero cuando la muestra se divide en dos períodos de submuestra, las pruebas indican que Bitcoin es eficiente en el último período. Yermack (2013) analizó el precio de Bitcoin frente al de las monedas fiduciarias y demostró que su volatilidad socava su utilidad como divisa. Baek y Elbeck (2015) presentaron pruebas sólidas que sugieren que la volatilidad de Bitcoin está impulsada internamente (por compradores y vendedores), lo que lleva a la conclusión de que el mercado de Bitcoin es altamente especulativo. Cheah y Fry concluyeron que el precio de Bitcoin es propenso a burbujas especulativas y que el mercado es altamente volátil (2015b; 2016). Bitcoin mostró un gran éxito y popularidad desde su creación (más en los últimos años), gracias a su valor añadido (Marian, 2013). A saber, algunos de los pros más importantes de Bitcoin son el anonimato, la naturaleza descentralizada, la mejora de los ingresos y el uso de mecanismos de prueba de trabajo (Moore & Christin, 2013). Las criptomonedas se han convertido recientemente en un tema de interés para los artículos científicos. A finales de 2017 solo se habían publicado 193 artículos en revistas indexadas en el Índice de Citación de Ciencias Sociales (SSCI) y el Índice de Citación Científica Ampliado (SCIE) de Clarivate Analytics Web of Science con el tema "cryptocurrency" O "bitcoin" (Clarivate Analytics, 2018; Zornić & Marković, 2018).

La mayoría de los autores intentaron determinar los factores que influyen en el precio, el volumen de operaciones y la volatilidad de las criptodivisas. Por ejemplo, Sovbetov (2018) examinó los factores que influyen en los precios de criptodivisas como Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin y Monero. Esos factores incluyen factores relacionados con el criptomercado y el atractivo de las criptodivisas a largo plazo.

Glaser, Zimmermann, Haferkorn, Weber y Siering (2014) mostraron que la mayor parte del interés por las criptomonedas en Wikipedia se debe al aspecto de activo de inversión de las criptomonedas y no al uso como moneda en sí. Cuando las criptomonedas

se conviertan en ampliamente utilizables para su propósito principal - como medio de intercambio de bienes y servicios, serán aún más interesantes de analizar (Zornić & Marković, 2018). El concepto de moneda puramente digital aumentará en gran medida la comodidad de los pagos en el mundo digital, pero por el momento su uso implica un alto riesgo. Independientemente del riesgo de seguridad de los monederos digitales, actualmente el mayor riesgo está relacionado con el valor de la criptomoneda debido a su inestabilidad.

El objetivo de este artículo es proporcionar un modelo para el análisis de la rentabilidad de las criptomonedas mediante una combinación de dos métodos bien conocidos, el análisis de series temporales y la simulación de Monte Carlo, utilizando fuentes de datos ampliamente accesibles. Este artículo está organizado de la siguiente manera. En primer lugar, se define la criptomoneda y se presenta una breve reseña bibliográfica. A continuación, se muestran las estadísticas descriptivas de los datos de precios de las criptomonedas recopilados, seguidas de las funciones de ajuste de series temporales. Estas funciones de ajuste de series temporales se utilizan como entrada para la simulación Monte Carlo, cuyos resultados se analizan a continuación. Por último, en la última sección, se presentan las conclusiones y las futuras orientaciones de la investigación.

## 2 Modelo de previsión del rendimiento de las inversiones en criptomoneda

Se han elegido cinco criptodivisas con la mayor capitalización de mercado en 29<sup>th</sup> de junio de 2018 para construir el modelo de previsión del rendimiento de la inversión en criptodivisas: Bitcoin (108,88 B\$), Ethereum (45,64 B\$), Ripple (17,67 B\$), EOS (8,06 B\$), y

Litecoin (4,58 B\$). Se han recopilado datos para el precio de cierre diario en USD (\$) para cada una de ellas. Los datos para todas las cryptocurrencies excepto para EOS cubren el período del 01.01.2016 al 29.06.2018 (CryptoCompare, 2018a, 2018c, 2018e, 2018d), y el período del 29.06.2017. al 29.06.2018. para EOS (CryptoCompare, 2018b). Hay muchas bases de datos de precios históricos de criptodivisas en línea, pero se selecciona CryptoCompare como la que tiene precios para todas las criptodivisas mencionadas. En la Tabla 1 se presenta un resumen descriptivo simple de los precios y el logaritmo natural de los rendimientos diarios.

Podemos ver que el precio de Bitcoin ha crecido de un promedio de 567,00 dólares en 2016 a 9131,34 dólares en 2018. La tasa ha sido incluso más alta durante algunos períodos de tiempo, alcanzando el valor máximo de 19.345,49 \$ el 16.12.2017. Otras criptodivisas también vieron un crecimiento excesivo de su valor. Ripple tuvo el mayor rendimiento medio diario del 1,57% en 2017. Otras criptodivisas también tuvieron su mayor rentabilidad media diaria en el mismo año.

**Tabla 1.** Precios de las criptomonedas y rentabilidad diaria

		2016			2017			2018		
		Días	Media	Desv. Desv.	Días	Media	Desv. Desv.	Días	Media	Desv. Desv.
Bitcoin	Precio [\$]	366	<b>567.00</b>	138.35	365	<b>3981.07</b>	3987.18	180	<b>9131.34</b>	2288.07
	Rentabilidad diaria [%]		<b>0.22</b>	2.58		<b>0.73</b>	4.91		<b>-0.47</b>	5.11
Ethereum	Precio [\$]	366	<b>9.76</b>	3.67	365	<b>221.68</b>	183.80	180	<b>717.69</b>	232.40
	Rentabilidad diaria [%]		<b>0.59</b>	7.25		<b>1.24</b>	6.88		<b>-0.32</b>	6.09
Ripple	Precio [\$]	366	<b>0.01</b>	0.00	365	<b>0.20</b>	0.25	180	<b>0.90</b>	0.48
	Rentabilidad diaria [%]		<b>0.05</b>	5.76		<b>1.57</b>	11.52		<b>-0.84</b>	7.42
EOS	Precio [\$]				186	<b>2.22</b>	2.35	180	<b>10.41</b>	3.59
	Rentabilidad diaria [%]					<b>1.19</b>	13.35		<b>-0.03</b>	9.33
Litecoin	Precio [\$]	366	<b>3.76</b>	0.47	365	<b>49.85</b>	64.13	180	<b>157.09</b>	44.86
	Rentabilidad diaria [%]		<b>0.06</b>	2.78		<b>1.08</b>	8.12		<b>-0.62</b>	6.35

El análisis de series temporales y la simulación de Monte Carlo se realizan utilizando el software Palisade @RISK 7.5.2 plugin para Microsoft Office Excel. Se ha empleado un total de 11 algoritmos de

series temporales para el rendimiento de cada criptomoneda. @RISK detecta automáticamente las transformaciones necesarias para lograr la estacionariedad de las series temporales. Ajuste de Akaike (criterio de

información de Akaike - AIC) y ajuste bayesiano (Bayesian

como medidas de calidad para el ajuste de las series temporales. Los resultados de los algoritmos mejor clasificados para cada criptomoneda se presentan en la Tabla 2. Además de ajustar los datos de las series temporales con el modelo adecuado, se realizan previsiones para siete días. Estos resultados de ajuste se utilizan como entrada para la simulación Monte Carlo

**Tabla 2.** Detalles del ajuste de las series temporales

Criptomoneda [tipo]	Retorno Bitcoin [MA1]	Retorno Ethereum [MA1]	Retorno ondulado [GARCH]	Devolución EOS [MA1]	Devolución de Litecoin [MA1]
<b>Transformación de datos</b>	Detección automática	Detección automática	Detección automática	Detección automática	Detección automática
<b>Función</b>	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
<b>Detrend</b>	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Primer pedido	Ninguno
<b>Desestacionalizar</b>	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
<b>Período estacional</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Clasificación Akaike (AIC)</b>	#1	#1	#1	#1	#1
<b>Ajuste de Akaike (AIC)</b>	-3187.55	-2283.47	-2157.93	-527.64	-2493.80
<b>Rango Bayesiano (BIC)</b>	#1	#1	#1	#1	#1
<b>Ajuste bayesiano (BIC)</b>	-3.19E+03	-2.28E+03	-2.14E+03	-5.28E+02	-2.49E+03
<b>Parámetros</b>	3	3	4	3	3
<b>Parámetro nº 1</b>	Mu	Mu	Mu	Mu	Mu
<b>Valor</b>	0.002869743	0.006715739	0.004815913	-0.00022336	0.00335444
<b>Parámetro nº 2</b>	Sigma	Sigma	Omega	Sigma	Sigma
<b>Valor</b>	0.042167778	0.068930561	0.003604131	0.116822606	0.061950577
<b>Parámetro nº 3</b>	B1	B1	A	B1	B1
<b>Valor</b>	0.003730151	0.009485065	0.988957199	-0.934305919	0.022356184
<b>Parámetro nº 4</b>			B		
<b>Valor</b>			0.043549253		

Los gráficos con las mejores funciones de ajuste de series temporales, incluidos los datos históricos y el periodo de predicción de 7 días, se presentan en las Figuras 1-5. El eje *x* representa el tiempo, donde 0 es el dato de recogida de datos (29.06.2018) y el

el eje *y* representa la rentabilidad diaria. Estas funciones y parámetros se utilizarán para crear un modelo financiero para el análisis de la rentabilidad de las criptomonedas.

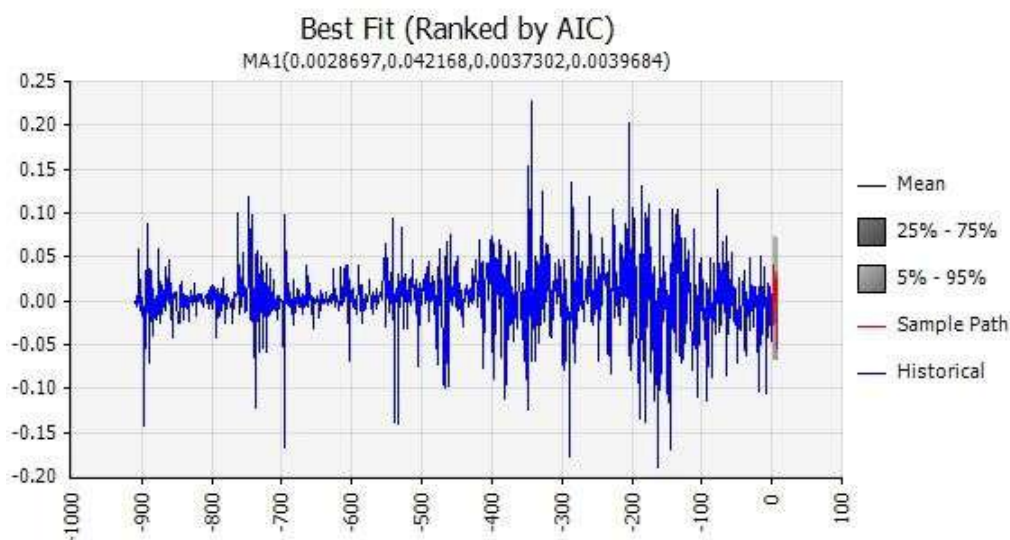


Figura 1 Serie temporal MA1 de los rendimientos diarios de Bitcoin

La Figura 1 presenta series temporales de rendimientos diarios de Bitcoin. Como podemos ver en los datos históricos, las oscilaciones son altas, desde -18,92% (16.01.2018 -  $t_{-164}$ ) hasta 22,76% (20.07.2017 -  $t_{-344}$ ). En los últimos 30 días se han producido dos

picos con rentabilidad inferior al -10%. El intervalo de confianza del 90% para la rentabilidad diaria en los próximos 7 días se situará entre el -6,65% y el 7,23%.

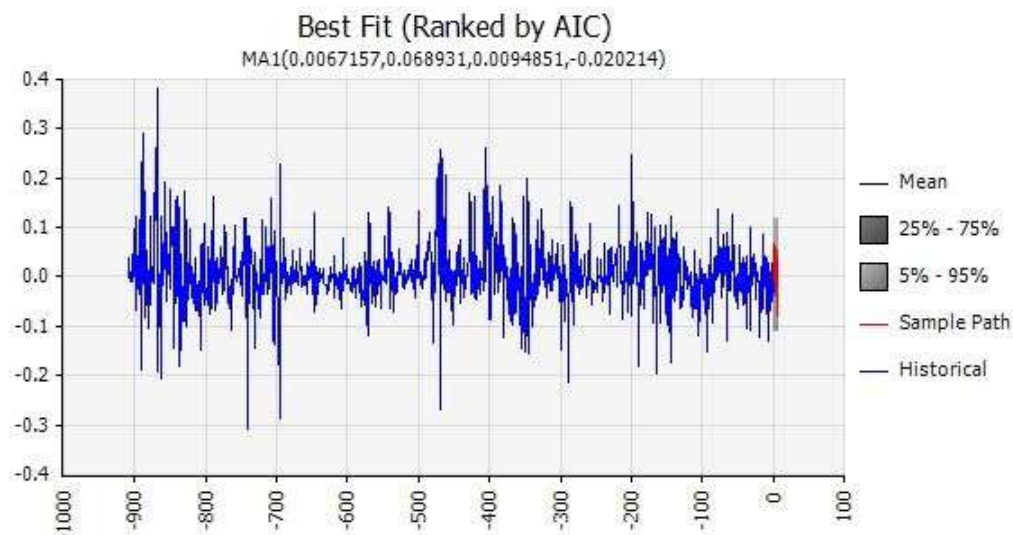


Figura 2. Serie temporal MA1 de los rendimientos diarios de Ethereum

Ethereum tuvo picos de rentabilidad aún mayores. Como podemos ver en la Figura 2, hay periodos con grandes oscilaciones, desde -31,01% (18.06.2016 -  $t_{741}$ ) hasta

38.30% (11.02.2016 -  $t_{869}$ ). El intervalo de confianza del 90% para la rentabilidad diaria en los próximos 7 días se situará entre -10,7% y 12,00%.

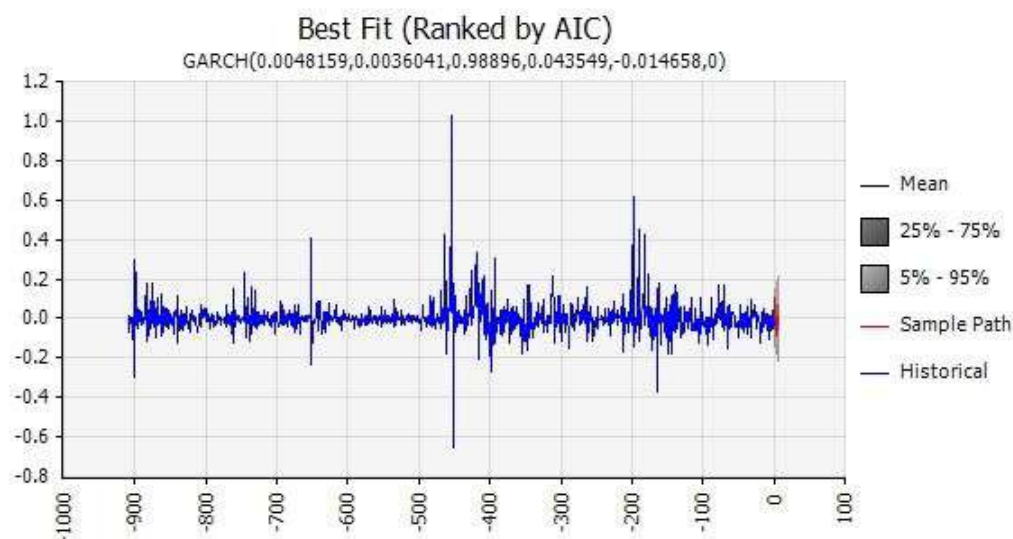


Figura 3. Serie temporal GARCH para los rendimientos diarios de Ripple

La rentabilidad de Ripple ha tenido uno de los mayores picos de las criptomonedas observadas. Analizando la Figura 3, podemos ver picos altos, desde -65,30% (03.04.2017 -  $t_{452}$ ) a

102.80% (02.04.2017 -  $t_{453}$ ). El intervalo de confianza del 90% para la rentabilidad diaria en los próximos 7 días se situará entre el -20,00% y el 21,00%.

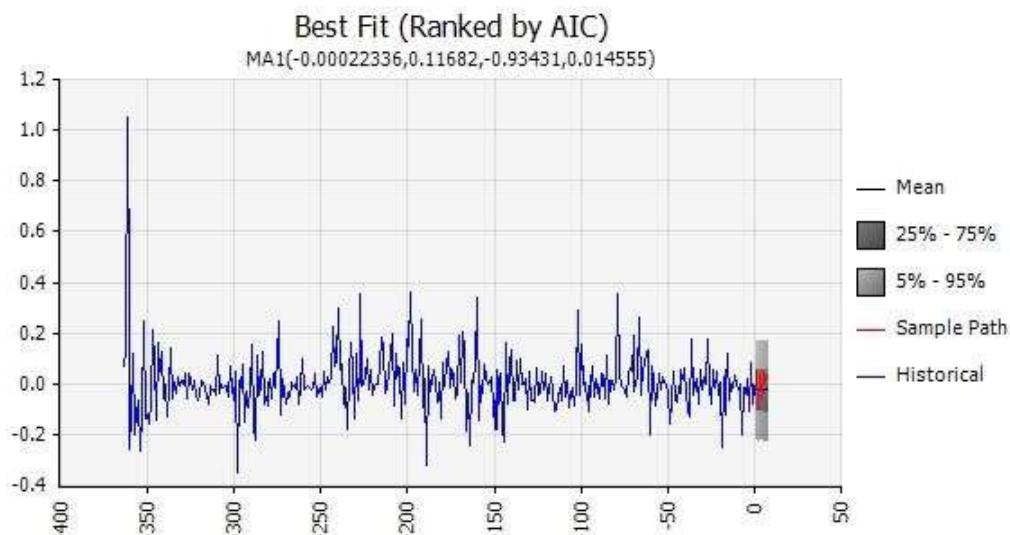


Figura 4 Serie temporal MA1 de los rendimientos diarios de la EOS

La figura 4 muestra la serie temporal de la rentabilidad diaria de EOS. La rentabilidad diaria más alta, del 104,98%, se alcanzó el 02.07.2017 -  $t_{-298}$ . Por otro lado, el mayor

disminución del valor de -35,21% se alcanzó 04.09.2017 -  $t_{-362}$ . El intervalo de confianza del 90% para la rentabilidad diaria en los próximos 7 días estará comprendido entre -22,00% y 16,90%.

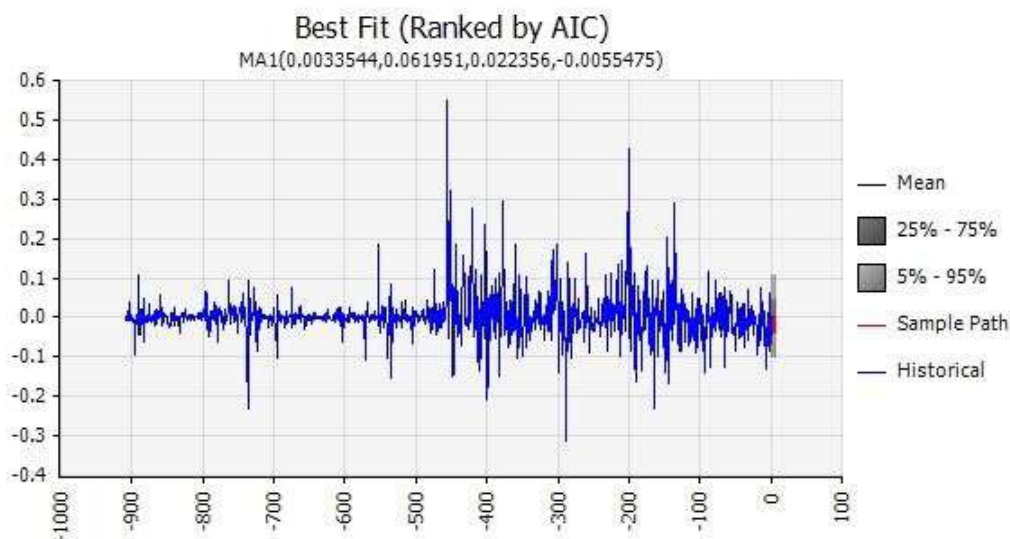


Figura 5. Serie temporal MA1 para los rendimientos diarios del Litecoin

La serie temporal de rentabilidad diaria de Litecoin se presenta en la Figura 5. Analizando la serie temporal, podemos ver que la rentabilidad oscila entre -31,25% (14.09.2017 -  $t_{-288}$ ) y 55,16% (30.03.2017 -  $t_{-456}$ ). El intervalo de confianza del 90% para la rentabilidad diaria en los próximos 7 días se situará entre -9,90% y 10,50%.

La figura 6 presenta el modelo de Monte Carlo en Microsoft Office Excel. Los campos amarillos corresponden a las variables de entrada, los azules al cálculo y los verdes al resultado. Se utilizan cinco funciones de series temporales diferentes para

calculando la rentabilidad de 7 días y basándose en los resultados se calcula el precio de cada criptomoneda.

La simulación Monte Carlo se ejecutó utilizando el software @RISK con 100.000 iteraciones. El rendimiento de las criptomonedas se genera utilizando una función de serie temporal específica en cada iteración y posteriormente se calculan otros valores y los resultados de la iteración se guardan en la base de datos. Estos resultados se presentan en forma de distribuciones de probabilidad junto con indicadores estadísticos excesivos.



	A	B	C	D
1	Cryptocurrency	Price [29.06.2018]	Price [06.07.2018]	Ln(return)
2	Bitcoin	\$ 5,910.5100	\$ 6,030.5132	2.01%
3	Ethereum	\$ 414.8600	\$ 434.7369	4.68%
4	Ripple	\$ 0.4402	\$ 0.4551	3.32%
5	EOS	\$ 7.3000	\$ 6.1115	-17.77%
6	Litecoin	\$ 73.8800	\$ 75.6292	2.34%
7				
8				
9				
10				

=D4/B4

=EXP(D2)\*B2

Time series functions

Figura 6. Rentabilidad prevista de las criptomonedas a 7 días

Se puede decir que la inversión en criptomonedas conlleva un alto riesgo, ya que el mercado es muy volátil (Yermack, 2013). Por otro lado, los beneficios potenciales son significativos. Nuestros resultados presentados en las figuras 7-11 confirman estas afirmaciones. Según nuestros resultados, Ethereum mostró la mayor rentabilidad media y Bitcoin la menor desviación típica.

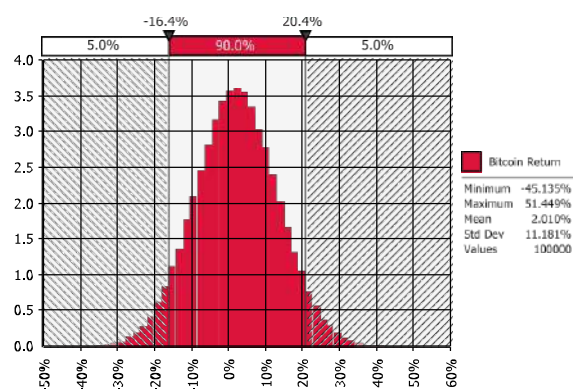


Figura 7. Rentabilidad de Bitcoin

La rentabilidad media de Bitcoin (gráfico 7) en un periodo de 7 días es del 2,01%, con una desviación típica del 11,18%.

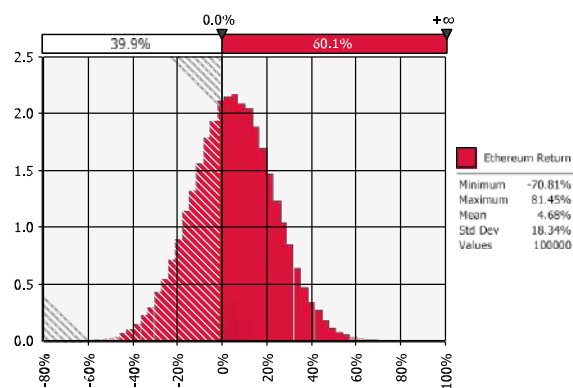


Figura 8. Rendimiento de Ethereum

La rentabilidad media de Ethereum (Figura 8) para el periodo de 7 días es del 4,68%, con una desviación típica del 18,34%. La rentabilidad máxima prevista en este periodo es del 81,45%, y la mínima del -70,81%. De la misma

figura también podemos ver la probabilidad de que se consigan beneficios (60,1%).

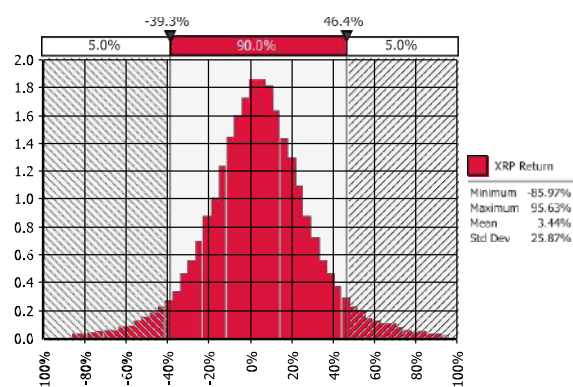


Figura 9. Retorno de ondulación

La rentabilidad media del periodo de 7 días de Ripple es del 3,44%, con una desviación típica del 25,87% (Figura 9).

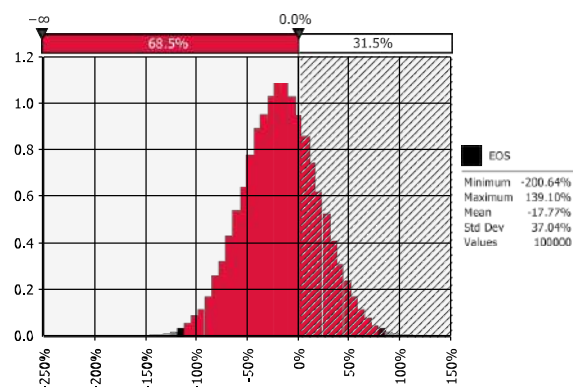


Figura 10. Retorno EOS

EOS obtuvo los peores resultados cuando se observó el rendimiento de la inversión (Figura 10). La rentabilidad media es negativa (-17,77%), con una desviación típica del 37,04%. La probabilidad de perder dinero al invertir en EOS es del 68,5%.

Litecoin tiene la segunda mejor desviación típica, 16,76%, y la rentabilidad media para un periodo de 7 días, 2,34% (Figura 11).



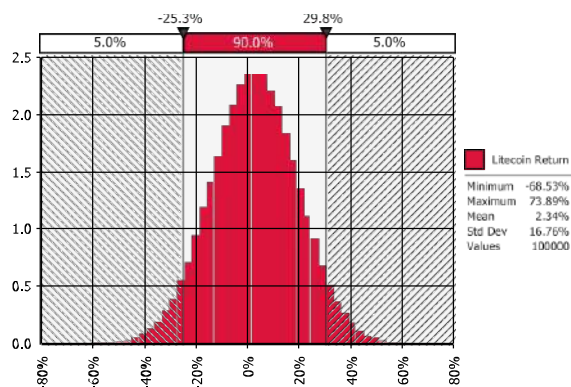


Figura 11. Rendimiento de Litecoin

Bitter to Better - How to Make Bitcoin a Better Currency. En *Financial Cryptography and Data Security* (pp. 399-414). Springer, Berlin,

### 3 Conclusión

El objetivo de este artículo es proporcionar un modelo para el análisis de la rentabilidad de las criptomonedas utilizando una combinación de dos métodos bien conocidos: el análisis de series temporales y la simulación de Monte Carlo. Además, se utilizó como fuente de datos el popular rastreador de precios de criptomonedas CryptoCompare.

En el análisis se incluyeron cinco criptodivisas: Bitcoin, Ethereum, Ripple, EOS y Litecoin. Se ajustó un modelo de series temporales para cada una de ellas y las funciones @RISK resultantes se utilizaron como entrada para la simulación Monte Carlo. Los resultados de la simulación Monte Carlo para las criptomonedas observadas muestran un alto riesgo de inversión, pero también altos beneficios potenciales. Según los resultados, todas las criptomonedas excepto EOS tienen una rentabilidad media positiva.

Por desgracia, ya hemos llegado a la conclusión de que el precio del Bitcoin es propenso a las burbujas especulativas y que el mercado es muy volátil. Esto significa que actualmente no es posible ofrecer predicciones precisas de rentabilidad y beneficios basadas en métodos científicos. No obstante, cualquier tipo de recopilación de información y análisis está proporcionando una mayor comprensión de las posibles tendencias de los precios. El modelo proporcionado ofrece la posibilidad de analizar los resultados en términos de probabilidades e indicadores estadísticos.

Durante la investigación, surgieron varias direcciones futuras del estudio. En primer lugar, se pueden incluir más criptomonedas en el análisis, especialmente las de reciente creación y las que están en rápido ascenso. La otra dirección es incluir funciones de optimización de la cartera.

### Referencias

Baek, C., y Elbeck, M. (2015). ¿Bitcoins como inversión o vehículo especulativo? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34. <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.916379>

Barber, S., Boyen, X., Shi, E., & Uzun, E. (2012).

- Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32946-3\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32946-3_29)
- Cheah, E.-T., & Fry, J. (2015a). ¿Burbujas especulativas en los mercados de Bitcoin? Una investigación empírica sobre el valor fundamental de Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32-36. <https://doi.org/10.1016/J.ECONLET.2015.02.029>
- Cheah, E.-T., & Fry, J. (2015b). ¿Burbujas especulativas en los mercados de Bitcoin? Una investigación empírica sobre el valor fundamental de Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32-36. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029>
- Clarivate Analytics. (2018). Web of Science. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <https://apps.webofknowledge.com>
- Cocco, L., Concas, G., & Marchesi, M. (2017). Uso de un mercado financiero artificial para estudiar un mercado de criptodivisas. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 12(2), 345-365. <https://doi.org/10.1007/s11403-015-0168-2>
- CryptoCompare. (2018a). Bitcoin (BTC) - USD - Gráfico histórico OHLC, gráfico de datos sociales y múltiples indicadores gráficos. Obtenido el 29 de junio de 2018, del sitio Web: <https://www.cryptocompare.com/coins/btc/charts/USD?p=ALL&t=LC&e=CCCAGG>
- CryptoCompare. (2018b). EOS (EOS) - USD - Gráfico histórico OHLC, gráfico de datos sociales y múltiples indicadores gráficos. Recuperado el 29 de junio de 2018, de <https://www.cryptocompare.com/coins/eos/charts/USD?t=LC&p=ALL>
- CryptoCompare. (2018c). Ethereum (ETH) - USD - Gráfico histórico OHLC, gráfico de datos sociales y múltiples indicadores gráficos. Recuperado el 29 de junio de 2018, de <https://www.cryptocompare.com/coins/eth/charts/USD?t=LC&p=ALL>
- CryptoCompare. (2018d). Litecoin (LTC) - USD - Gráfico histórico OHLC, gráfico de datos sociales y múltiples indicadores gráficos. Recuperado el 29 de junio de 2018, de <https://www.cryptocompare.com/coins/ltc/charts/USD?p=ALL&t=LC&fTs=1382565600&tTs=1525125600>
- CryptoCompare. (2018e). XRP (XRP) - USD - Gráfico histórico OHLC, gráfico de datos sociales y múltiples indicadores gráficos. Recuperado el 29 de junio de 2018, de <https://www.cryptocompare.com/coins/xrp/charts/USD?t=LC&p=ALL>
- Fry, J., y Cheah, E.-T. (2016). Burbujas y shocks negativos en los mercados de criptodivisas. *International Review of Financial Analysis*, 47, 343-352. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2016.02.008>

- Gandal, N., y Halaburda, H. (2016). Podemos predecir el ganador en un mercado con efectos de red? Competencia en el mercado de criptomonedas. *Games*, 7(3), 16.  
<https://doi.org/10.3390/g7030016>
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C., & Siering, M. (2014, 15 de abril). Bitcoin: ¿activo o moneda? Revelando las intenciones ocultas de los usuarios.
- Hayes, A. (2015, 16 de marzo). Qué factores dan valor a las criptomonedas: An Empirical Analysis. Obtenido de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2579445](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2579445)
- Iwamura, M., Kitamura, Y. y Matsumoto, T. (2014). ¿Es Bitcoin la única criptomoneda de la ciudad? Economics of Cryptocurrency And Friedrich A. Hayek. *SSRN Electronic Journal*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2405790>
- Kristoufek, L. (2013). BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Cuantificando la relación entre fenómenos de la era de Internet. *Scientific Reports*, 3(1), 3415.  
<https://doi.org/10.1038/srep03415>
- Long, E. (2018). Cómo crear tu propia criptodivisa. Recuperado el 29 de abril de 2018, de <https://lifelifehacker.com/how-to-create-your-own-cryptocurrency-1825337462>
- Marian, O. Y. (2013, 1 de octubre). Son las criptomonedas "super" paraísos fiscales?
- Moore, T., y Christin, N. (2013). Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk (pp. 25-33). Springer, Berlín, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-39884-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39884-1_3)
- Sovbetov, Y. (2018). Factores que influyen en los precios de las criptodivisas: Evidencia de Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin y Monero. *Revista de economía y análisis financiero*, 2(2), 1-27. Obtenido del sitio Web: [https://mpa.ub.uni-muenchen.de/85036/1/MPRA\\_paper\\_85036.pdf](https://mpa.ub.uni-muenchen.de/85036/1/MPRA_paper_85036.pdf)
- Urquhart, A. (2016). La ineficiencia de Bitcoin. *Economics Letters*, 148, 80-82.  
<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.09.019>
- Yermack, D. (2013). Es Bitcoin una moneda real? *Revista electrónica SSRN*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2361599>
- Zornić, N., & Marković, A. (2018). Cryptocurrency Price Forecasting Using Time Series and Monte Carlo Modeling and Simulation. En *SymOrg 2018 - Hacer negocios en la era digital: Desafíos, Enfoques y Soluciones*. Zlatibor, Serbia: Universidad de Belgrado, Facultad de Ciencias de la Organización. En prensa.

© 2018. Esta obra se publica bajo NOCC (la "Licencia"). Sin perjuicio de los  
Términos y Condiciones de ProQuest, usted puede utilizar este contenido de  
acuerdo con los términos de la Licencia.