

Pronóstico del rendimiento y volatilidad del mercado de valores peruano durante el COVID-19: Búsquedas en Google, sentimientos y anuncio de medidas

Erick Lahura¹

Juan Carlos Rojas²

Frank Roque²

¹Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

²Universidad Científica del Sur (UCS)

XLI Encuentro de Economistas del BCRP

Las opiniones expresadas en esta investigación corresponden a los autores y no reflejan necesariamente la posición del BCRP.

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Marco Teórico
- 3 Revisión de la literatura
- 4 Datos y metodología empírica
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones y recomendaciones
- 7 Referencias

Contenido

- 1 **Introducción**
- 2 Marco Teórico
- 3 Revisión de la literatura
- 4 Datos y metodología empírica
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones y recomendaciones
- 7 Referencias

Introducción

El pánico generado por la pandemia tuvo efectos significativos sobre el mercado bursátil

Descripción del Problema

- La pandemia de COVID-19 generó pérdidas en los mercados de valores a nivel mundial.
- El índice S&P 500 -27 %, el DAX de Alemania -38 %, el Nikkei de Japón -29 % y la S&P/BVL Perú General -34.7 %.
- Durante el COVID-19 se intensificó el uso del internet y redes sociales para difundir noticias.

Importancia del Tema

- Modelos de predicción de rentabilidad que podrían incluir:
 - Indicadores de eventos extremos como el COVID-19
 - Información de fuentes alternativas: internet, redes sociales y otros.
- Ayudaría a los inversionistas a mejorar la rentabilidad de sus inversiones.

Objetivo de la Investigación

- Determinar como los sentimientos medidos por las búsquedas en google sobre el COVID-19, los anuncios y las medidas para enfrentarlo afectaron el pronóstico del rendimiento y la volatilidad diaria del mercado de valores peruano.

Contribución de la investigación

- Primera investigación que estudia el rendimiento y volatilidad del Mercado de Valores para el caso Peruano mediante búsquedas en Google, noticias y anuncios sobre COVID 19.
- A diferencias de otras investigaciones ampliamos la muestra en un año.

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Marco Teórico**
- 3 Revisión de la literatura
- 4 Datos y metodología empírica
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones y recomendaciones
- 7 Referencias

Marco Teórico

Finanzas conductuales —> las emociones afectan las decisiones

Kumar, 2016

Los shocks externos producen reacciones emocionales.

Nepp y otros, 2020

Los medios de comunicación pueden moldear nuestro estado de ánimo.

De Bondt y Thaler, 1985

Los inversionistas tienen menor disposición de asumir riesgos ante shocks afectando el mercado de valores.

Zaremba y otros, 2020

La incertidumbre y el estrés producto de las restricciones afectan la construcción de carteras.

Hsu y Tang, 2022

Las búsquedas en Google capturan el cambio en el sentimiento del inversionista.

Khan y Shahzad, 2020

El sentimiento de los inversores medido por búsqueda de Google está correlacionado con los rendimientos de las acciones.

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Marco Teórico
- 3 Revisión de la literatura**
- 4 Datos y metodología empírica
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones y recomendaciones
- 7 Referencias

Revisión de la literatura

Búsquedas en Google, sentimientos y anuncios

Variables	Autores	Año	Resultados
Búsqueda en Google	Nepp y otros	2020	Las búsquedas en Google capturan la cobertura de los medios de comunicación. Las búsquedas de Google (COVID, COVID-19, Sars-Cov-2) predicen la rentabilidad.
	Salisu y Vo	2020	Índice de volumen de búsquedas de noticias en Google asociadas al COVID-19 mejora el pronóstico del rendimiento de las acciones.
	Chundakkadan y Nedumparambil	2022	Las palabras Coronavirus y COVID predicen un exceso de volatilidad.
Respuesta del gobierno frente a la Pandemia	Bakry y otros	2022	Las respuestas de gobierno tienen un impacto positivo y significativo en la volatilidad de las acciones solo en mercados emergentes.
	Baig y otros	2021	La respuesta del gobierno tuvo un impacto negativo en la volatilidad del mercado de valores en Estados Unidos.
Información sobre contagios, muertes y recuperados	Malgorzata y otros	2020	Encontraron que para mercados emergentes solo el número de muertes era significativo.
	Saumya y otros	2022	
	Bakry y otros	2022	La tasa de contagio tiene un impacto positivo en la volatilidad del mercado de valores, mientras que la tasa de recuperación amortigua la volatilidad de mercado.
Pánico y Sentimiento	Baig y otros	2021	El incremento del pánico y los sentimientos negativos contribuyeron al incremento de la volatilidad del mercado.

Contenido

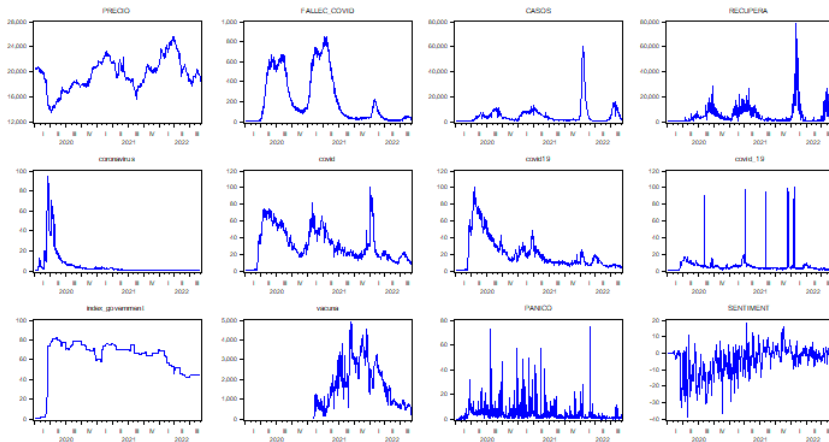
- 1 Introducción
- 2 Marco Teórico
- 3 Revisión de la literatura
- 4 Datos y metodología empírica**
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones y recomendaciones
- 7 Referencias

Datos

Se utilizaron datos históricos de diferentes fuentes

Tipo	Variables	Frecuencia	Fuente	Página Web
Variable Dependiente	R General = Rendimientos de S&P/BVL Perú	Diario	Banco Central de Reserva del Perú	https://www.bcrp.gob.pe
Variable Independiente	INFECT = Tasa de número de Contagios	Diario	Ministerio de Salud del Perú	https://www.datosabiertos.gob.pe/group/datos-abiertos-de-covid-19
	MUERTES = Tasa de número de muertes	Diario		
	RECUP = Tasa de número de recuperados	Diario	Plataforma RavenPack	https://coronavirus.ravenpack.com/
	PANICO = Índice de pánico	Diario		
	SENTIMENT = Índice de sentimiento	Diario		
	RESP_GOB = Tasa de índice de respuesta del gobierno	Diario	Plataforma OXFORD	https://covidtracker.bsq.ox.ac.uk/stringency-map
Volumen de búsqueda de Google	COR = Tasa de Coronavirus	Diario	Google Trends	https://trends.google.com/
	COV = Tasa de Covid			
	COV19 = Tasa de Covid 19			
	COV_19 = Tasa de Covid-19			

Evolución de las series originales



Metodología

Análisis preliminar

- Prueba de raíz unitaria DF-GLS.
- Causalidad en el Sentido de Granger.
 - VAR bivariados y causalidad en el Sentido de Granger.
 - El número de rezagos óptimos a través de los criterios de información de Akaike (AIC), bayesiano de Schwarz (BIC) y Hannan-Quinn (HQ)

Modelos dinámicos uniecuacionales

$$R_t = c + R_{t-1}\phi_1 + R_{t-2}\phi_2 + \dots + R_{t-p}\phi_p + \sum_{j=1}^p x_{t-j}^l \phi_2 + u_t$$

- R_t = Rentabilidad del Índice Bursátil Peruano.
- X_t = Vector que incluye variables respecto al COVID.
- U_t = Término ruido blanco.

Metodología

Modelos con heterocedasticidad condicional

GARCH(1,1)

$$h_t = k_0 + h_{t-1}\delta + u_{t-1}^2\alpha$$

- Donde:

h_t : Varianza condicional de u_t

TARCH(1,1)

$$h_t = k_0 + h_{t-1}\delta + u_{t-1}^2\alpha + \boxed{u_{t-1}^2 I_{t-1}\lambda}$$

- Donde:

$$I_{t-1} = \begin{cases} 1 & \text{si } u_{t-1} < 0 \\ 0 & \text{si } u_{t-1} \geq 0 \end{cases}$$

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Marco Teórico
- 3 Revisión de la literatura
- 4 Datos y metodología empírica
- 5 Resultados**
- 6 Conclusiones y recomendaciones
- 7 Referencias

Estadísticos descriptivos

Estadísticos descriptivos de las variables relacionados al COVID

Variables	Prom.	Desv. Est.	Max.	Min.
R	-0.012922	1.510825	5.406094	-11.00938
MUERTES	0.492681	21.96950	160.9438	-144.6919
INFECT	1.052832	27.32419	160.9438	-130.3580
RECUP	1.170107	91.78476	660.4960	-594.0171
COR	0.000000	18.20078	158.6965	-91.62907
COV	0.344031	15.05521	160.9438	-69.31472
COV19	0.198894	18.86318	207.9442	-69.31472
COV_19	1.63E-16	42.61565	386.0730	-286.7899
RESP-GOB	0.543479	7.586538	138.7496	-19.98671
PANIC	0.001836	9.857565	73.67000	-73.28000
SENTIMENT	-0.001191	4.763327	19.92000	-23.77000

Análisis preliminar

Prueba de raíz unitaria DF - GLS

Variables	t-Statistic	Test critical values
		1% level
R	-16.60766	-2.568294
MUERTES	-3.826170	-2.568337
INFECT	-21.37956	-2.568298
RECUP	-11.00002	-2.568352
COR	-31.75111	-2.568289
COV	-35.21763	-2.568289
COV19	-35.29564	-2.568289
COV-19	-22.41763	-2.568294
RESP-GOB	-5.733410	-2.568318
PANICO	-5.376298	-2.568308
SENTIMENT	-2.980919	-2.568330

Causalidad en el Sentido de Granger

Variable dependiente: Rendimiento			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
MUERTES	11.95794	10	0.2879
INFECT	13.75160	7	0.0558
RECUP	6.097638	4	0.1920
COR	14.17497	2	0.0008
COV	23.861560	7	0.0012
COV19	24.211100	7	0.0010
COV_19	15.74958	10	0.1070
RESP-GOB	87.126860	7	0.0000
PANIC	3.491360	2	0.1745
SENTIMENT	4.382456	6	0.6251

- Los resultados nos muestran que las palabras “coronavirus, covid, y covid 19” presentan significancia al 1%.
- Las respuestas restrictivas del gobierno son significativas al 1%.

Modelos dinámicos uniecuacionales

Comparamos los modelos donde MD1 es un modelo estimado con sus valores pasados, MD2 con datos oficiales de MINSA, MD3 con palabras de Google Trends, MD4 con índices creados descargados de la web y MD5 un modelos general con todas las variables

	Variable Dependiente: Rendimiento				
	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5
C	-0.000105 (0.000571)	-4.71E05 (0.000569)	-4.32E05 (0.000561)	0.000274 (0.000678)	0.000774 (0.000609)
R(-2)	0.1185*** (0.038053)				0.086517*** (0.0367)
R(-4)	0.078317*** (0.038079)				
INFECT(-1)		-0.005297*** (0.001306)			-0.004749*** (0.001216)
MUERTES(-3)					0.005717** (0.002409)
MUERTES(-4)		-0.005233** (0.002628)			
MUERTES(-5)					0.005289** (0.002441)
COR			-0.007777*** (0.003308)		-0.00576** (0.002957)
COR(-1)			-0.012239*** (0.00314)		-0.011504*** (0.003097)
COV(-4)			-0.012643*** (0.003819)		
COV19			-0.0053*** (0.00317)		
COV19(-1)					0.005619* (0.003098)
COV19(-3)			-0.008968*** (0.003038)		

	Variable Dependiente: Rendimiento				
	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5
COV-19(-5)			-0.002954* (0.001315)		-0.002775** (0.00123)
COV19(-7)			0.008051*** (0.00299)		
RESP-GOB				-0.021077*** (0.007437)	-0.019762*** (0.00728)
RESP-GOB(-2)				-0.030018*** (0.007383)	-0.028877*** (0.007583)
RESP-GOB(-3)				0.027323*** (0.007346)	0.025281*** (0.00717)
RESP-GOB(-4)				-0.035714*** (0.007406)	-0.031084*** (0.007271)
RESP-GOB(-5)				-0.034639*** (0.007557)	-0.037367*** (0.007467)
RESP-GOB(-6)				0.029293*** (0.007315)	0.02968*** (0.007243)
SENTIMENT(-6)				-0.000118* (6.24E - 05)	
PANICO				-0.000121* (6.85E - 05)	-0.000119* (6.63E - 05)
R-squared	0.022487	0.029401	0.073064	0.138034	0.199466
Adjusted R-squared	0.019654	0.026588	0.06355	0.127923	0.181677
Akaike info criterion	-5.557342	-5.56444	-5.591763	-5.663005	-5.716682
Schwarz criterion	-5.537684	-5.544782	-5.539163	-5.603898	-5.611602
Hannan-Quinn criter.	-5.549739	-5.556837	-5.571416	-5.640143	-5.676038
Durbin-Watson stat	2.070778	2.002544	2.100303	2.021148	1.987346

Pruebas de diagnóstico

Prueba de Factor de Inflación de Varianza

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.003784	1.362041	<i>NA</i>
REND(-2)	0.001345	1.116366	1.116288
REND(-9)	0.001241	1.026491	1.026459
REND(-12)	0.001224	1.011393	1.011385
RESP-GOB(-5)	5.65E - 05	1.194357	1.188142
RES-GOB(-4)	5.37E - 05	1.136568	1.130654
RESP-GOB(-6)	5.29E - 05	1.119835	1.114008
RESP-GOB(-2)	5.43E - 05	1.147817	1.141845
RESP-GOB(-3)	5.20E - 05	1.100167	1.094443
COR(-1)	8.93E - 06	1.081848	1.081848
RESP-GOB	5.35E - 05	1.132855	1.126962
MUERTES(-9)	6.14E - 06	1.042551	1.041919
MUERTES(-3)	6.06E - 06	1.056799	1.056396
COR	8.78E - 06	1.063676	1.063676
MUERTES(-5)	6.08E - 06	1.033365	1.032748
RECUP(-1)	3.34E - 07	1.027027	1.026824
PANICO	4.44E - 05	1.365480	1.016747

Prueba de Breusch-Godfrey

F-statistic	1.320202	Prob. F(10,665)	0.2153
Obs*R-squared	13.45115	Prob. Chi-Square(10)	0.1995

Pruebas de heteroscedasticidad

Test Heterosk MD5			
ARCH(1)	P.Chi-Sq= 0.0002	ARCH(5)	P.Chi-Sq= 0.0115

Modelos GARCH - TARCH

Cuadro 6. Modelo GARCH-TARCH

Dependent Variable: REND				
	GARCH		TARCH	
Variable	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
C	0.071107	0.2676	0.080663	0.2104
REND(-2)	0.125525	0.0018	0.133058	0.0007
REND(-9)	0.066529	0.0401	0.069844	0.0275
REND(-12)	0.072315	0.0317	0.078234	0.0171
RESP_GOB	-0.013665	0.0613	-0.013991	0.0535
RESP_GOB(-2)	-0.023547	0.0002	-0.023070	0.0002
RESP_GOB(-3)	0.023152	0.1541	0.023340	0.1831
RESP_GOB(-4)	-0.030618	0.0266	-0.031488	0.0102
RESP_GOB(-5)	-0.035212	0.0000	-0.035019	0.0000
RESP_GOB(-6)	0.029541	0.0000	0.032432	0.0000
COR	-0.005876	0.0364	-0.005507	0.0588
COR(-1)	-0.008764	0.0014	-0.008832	0.0013
MUERTES(-9)	-0.006038	0.0109	-0.006056	0.0088
MUERTES(-3)	0.007416	0.0038	0.007784	0.0018
MUERTES(-5)	0.003666	0.0969	0.003611	0.1005
RECUP(-1)	-0.001056	0.0762	-0.001098	0.0642
PANICO	-0.012653	0.0456	-0.011678	0.0893

Variance Equation				
C	0.932884	0.0000	0.992627	0.0000
RESID(-1) ²	0.165859	0.0000	0.209656	0.0000
RESID(-1) ² *(RESID(-1)<0)			-0.074085	0.2213
GARCH(-1)	0.333063	0.0061	0.319347	0.0136
COR(-3)	0.013299	0.0342	0.014810	0.0056
MUERTES(-10)	0.009737	0.0046	0.009798	0.0043

R-squared	0.196211	R-squared	0.195641
Adjusted R-squared	0.176803	Adjusted R-squared	0.176424
Akaike info criterion	3.456650	Akaike info criterion	3.455447
Schwarz criterion	3.602120	Schwarz criterion	3.607530
Log likelihood	-1159.734	Log likelihood	-1159.250
Durbin-Watson stat	1.990905	Durbin-Watson stat	1.987929

- Un incremento en una desviación estándar o en 10 pp en la tasa de respuesta del gobierno estará relacionado con una reducción del índice bursátil en 0.23 pp 2 días después del anuncio.

- Un incremento en una desviación estándar o en 20 pp en la tasa de búsquedas en Google sobre coronavirus estará relacionado con una reducción del índice bursátil en 0.17 pp.

- Un incremento en una desviación estándar o en 20 pp en la tasa de muertes estará relacionado con una reducción del índice bursátil en 0.12 pp.

- No se encontró efectos asimétricos

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Marco Teórico
- 3 Revisión de la literatura
- 4 Datos y metodología empírica
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones y recomendaciones**
- 7 Referencias

Conclusiones

Conclusiones

- La tasa de respuesta del gobierno y el índice de pánico contribuyen a predecir la rentabilidad.
- La información sobre el COVID-19 contribuye a predecir la rentabilidad y volatilidad:
 - Tasa de búsqueda de palabras en Google.
 - Tasa de número de muertes.
- No se observaron efectos asimétricos en los choques.
- Los modelos estimados tienen mejor ajuste que modelos autorregresivos (basados en valores pasados).

Recomendaciones, limitaciones

Recomendaciones:

- Decisiones de inversionistas deben considerar información de eventos no fundamentales (COVID-19), aprovechando información relevante de internet, índices de sentimientos y anuncios oficiales.
- Las políticas del gobierno en situaciones de crisis deben evitar generar mayor incertidumbre a los inversionistas.

Algunas limitaciones:

- Solo se usan búsquedas en Google para Perú (excluye sentimiento de inversionistas extranjeros).
- Los resultados encontrados en esta investigación son válidos en situaciones similares a la crisis sanitaria del COVID 19.

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Marco Teórico
- 3 Revisión de la literatura
- 4 Datos y metodología empírica
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones y recomendaciones
- 7 Referencias**

Referencias

-  Al-Maadid, A., Alhazbi, S. y Al-Thelaya, K. (2022). Using machine learning to analyze the impact of coronavirus pandemic news on the stock markets in GCC countries. *Research in International Business and Finance*, 61.
<https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101667>
-  Ashraf, B. N. (2020). Stock markets reaction to COVID-19: Cases or fatalities?. *Research in International Business and Finance*, 54.101249 .
<https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101249>
-  Baig, A. S., Butt, H. A., Haroon, O. y Rizvi, S. A. R. (2021). Deaths, panic, lockdowns and US equity markets: The case of COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 38.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101701>
-  Bakry, W., Kavalanthara, P. J., Saverimuttu, V., Liu, Y. y Cyril, S. (2022). Response of stock market volatility to COVID-19



Biktimirov, E. N., Sokolyk, T. y Ayanso, A. (2021). Sentiment and hype of business media topics and stock market returns during the COVID-19 pandemic. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 31.

<https://doi.org/10.1016/j.jbef.2021.100542>



Cepoi, C. O. (2020). Asymmetric dependence between stock market returns and news during COVID-19 financial turmoil. *Finance Research Letters*, 36.

<https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101658>












Chatterjee, U. y French, J. J. (2022). A note on tweeting and equity markets before and during the Covid-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 46.

<https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102224>






Chundakkadan, R. y Nedumparambil, E. (2022). In search of COVID-19 and stock market behavior. *Global Finance Journal*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2021.100639>

-  Montgomery D., Peck E. y Vining G. (2006). Introduction to linear regression analysis. *Wiley. 5ta edición.*
-  Nepp, A., Okhrin, O., Egorova, J., Dzhuraeva, Z. y Zykov, A. (2022). What threatens stock markets more-The coronavirus or the hype around it?. *International Review of Economics and Finance, 78.* <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.12.007>
-  Salisu, A. A. y Vo, X. V. (2020). Predicting stock returns in the presence of COVID-19 pandemic: The role of health news. *International Review of Financial Analysis, 71.* <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101546>
-  Stock J. H., y Watson M. W.. (2012). Introducción a la Econometría. *Pearson Education. 3ra edición.*
-  Xu, D. (2022). Canadian stock market volatility under COVID-19. *International Review of Economics and Finance, 77.* <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.09.015>

-  De Bondt, M. y Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact? *The Journal of Finance*, 30(3):793-805. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x>
-  Dey, A. K., Hoque, G. T., Das, K. P. y Panovska, I. (2022). Impacts of COVID-19 local spread and Google search trend on the US stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 589. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.126423>
-  Hsu, Y. L. y Tang, L. (2022). Effects of investor sentiment and country governance on unexpected conditional volatility during the COVID-19 pandemic: Evidence from global stock markets. *International Review of Financial Analysis*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102186>
-  Kumar, R. (2016). Efficient capital markets and its implications. *Valuation*. 30. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-802303-7.00003-6>

-  Malgorzata, J., Krzysztof, E.(2020). tock market returns, volatility, correlation and liquidity during the COVID-19 crisis: Evidence from the Markov switching approach. *Finance Research Letters*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101775>
-  Saumya, R. Debasish , M.(2020). The COVID-19 pandemic uncertainty, investor sentiment, and global equity markets: Evidence from the time-frequency. *The North American Journal of Economics and Finance*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101712>
-  Harjoto, M. A., Rossi, F., Lee, R. y Sergi, B. S. (2021). How do equity markets react to COVID-19? Evidence from emerging and developed countries. *Journal of Economics and Business*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2020.105966>
-  Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, 59, 347-370.

-  Zaremba, A., Kizys, R., Aharon, D. Y. y Demir, E. (2020). Infected Markets: Novel Coronavirus, Government Interventions, and Stock Return Volatility around the Globe. *Finance Research Letters*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101597>
-  Glosten, L. R., Jagannathan, R. y Runkle, D. (1993). On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Normal Excess Return on Stocks. *Journal of Finance*, 48, 1779-1801.
-  IEBS (2023). Nuevas estadísticas del uso de Redes Sociales que quieres y debes conocer. Blod de la Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores. <https://www.iebschool.com/blog/datos-de-redes-sociales/>