



Análisis de correlación entre las tendencias de búsqueda y valor real, con las principales monedas a nivel mundial, incluyendo la criptomoneda Bitcoin, como generadores de modelos predictivos del precio, basados en la herramienta Google Trends.

Trabajo de Grado

Victor Mauricio Alzate Torres

Ingeniero Industrial.

Asesor

Elkin Orlando Vélez Sánchez
Magister en Gestión Informática

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Industrial
Medellín
2024

Cita	(Alzate Victor 2024).
Referencia	Alzate Torres, V. M., & Vélez Sánchez, E. O. (2024). <i>Análisis de correlación entre las tendencias de búsqueda y valor real, entre las principales monedas a nivel mundial, incluyendo la criptomoneda Bitcoin, como generadores de modelos predictivos del precio, basados en la herramienta Google Trends.</i> Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia, Medellín, UdeA.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria Giraldo.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia, sin desatar su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Victor Mauricio Alzate Torres

Dedicatoria

A mis Padres que siempre me apoyaron incondicionalmente.

Agradecimientos

Padres

Melquin Fernando Alzate Sánchez

Hélida Torres Londoño

Profesores

Elkin Orlando Vélez Sánchez

Néstor Raúl Bermúdez Saldarriaga

John Dairo Ramírez Aristizabal

Sergio Hermes Sampedro Bermúdez

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1 Objetivos	12
1.1 Objetivo general	12
1.2 Objetivos específicos	12
2 Marco teórico	13
3 Metodología	17
4 Resultados	22
5 Análisis	29
6 Conclusiones	30
7 Recomendaciones	31
Referencias	32

Lista de tablas

Tabla 1 Bases de datos recopiladas para ser tratadas en RStudio.	19
Tabla 2 Construcción Matriz de rendimiento período 2018-2024.	21
Tabla 3 Matrices iniciales de porcentajes de rentabilidad, para modelo financiero VaR.	21
Tabla 4 Forma de la tendencia de las variables de Google Trends.	24
Tabla 5 Producto de matrices para hallar la determinante del portafolio.	26
Tabla 6 VaR del portafolio de servicio.	27

Lista de figuras

EJEMPLO 1 Tendencias del dólar según Morán, (2015).	11
EJEMPLO 2 Restricción de datos, fuente Yahoo Finance, (2024).	18
EJEMPLO 3 Correlación de las tres monedas, Fuente, Google Trends, (2024).	20
ILUSTRACIÓN 1 Análisis de nodos de las variables planteadas, (2024).	12
ILUSTRACIÓN 2 Análisis y resultados de la correlación de todas las variables, (2024).	22
ILUSTRACIÓN 3 Portafolio de servicio por método VaR paramétrico, (2024).	25

Siglas, acrónimos y abreviaturas

Trends	Herramienta de Google Trends & Correlate, tendencias.
Finance	Bases de datos obtenidas de Yahoo Finance, financieras.
VaR.	Value at Risk, modelo de Valor al Riesgo.
Correlate	Prueba que arroja los porcentajes de correlación entre las variables.
R	Lenguaje de programación de código abierto para hacer análisis estadísticos.
Excel	Herramienta ofimática de código abierto para hacer análisis estocásticos.
Determinante	Resultado de las matrices de las variables tratadas.
Matriz	Organización de las variables de la toma de datos para generar modelos.
Variable	Valor tomado en una circunstancia y un tiempo específico.
Paramétrico	Modelo financiero para evaluar el VaR ante una multiplicación matricial de los rendimientos.
r	Coefficiente De Correlación.
ln	Logaritmo Natural.
Varianza	Media de los cuadrados de las desviaciones sobre la media.
Desviación estándar	Dispersión en los puntos de datos individuales que difieren de la media.
UdeA	Universidad de Antioquia.

Resumen

La investigación busca determinar a través de la herramienta Google Trends las tendencias de las principales monedas, en este caso las más fuertes como son el Dólar, el Euro y la moneda digital Bitcoin, para hallar el porcentaje de correlación con el precio real del mercado en bolsa y poder elaborar un portafolio basado en las tendencias donde se pueda hallar la mejor opción de inversión, desde una herramienta como Google Trends que para el análisis estadístico presenta mejores opciones y facilitar el manejo de datos con las tendencias del mercado y portafolios de inversión, simplificándolos desde la búsqueda.

Palabras claves: Tendencia, costo, bolsa, análisis, correlación, financiero, valor, riesgo, método, paramétrico, herramientas, modelo, optimización, Markowitz, Harry, 1927.

Abstract

The research seeks to determine through the Google Trends tool the trends of the main currencies in this case the strongest such as the Dollar, the Euro and the digital currency Bitcoin, to find the percentage of correlation with the real market price in the stock market and to develop a portfolio based on trends where you can find the best investment option, from a tool like Google Trends that for statistical analysis presents better options and facilitate the management of data from market trends and investment portfolios, simplifying it from the search.

Keywords: Trend, cost, stock market, analysis, correlation, financial, value, risk, parametric method, tools, model, optimization, Markowitz, Harry, 1927.

Introducción

El estudio describe la importancia de las tendencias de búsqueda y recursos estadísticos en las principales monedas del mundo: Dólar, Euro, con la criptomoneda Bitcoin, utilizando datos históricos de las bases existentes en la web y con un modelo de correlación sustentar la correspondencia entre las tendencias de búsqueda y los datos históricos del reporte financiero en bolsa.

Al hallar los porcentajes de correlación, se elabora un modelo de portafolio de servicio que se desarrollará con VaR (Value at Risk) valor al riesgo por el método paramétrico y hallar cual es la moneda con mejor rentabilidad.

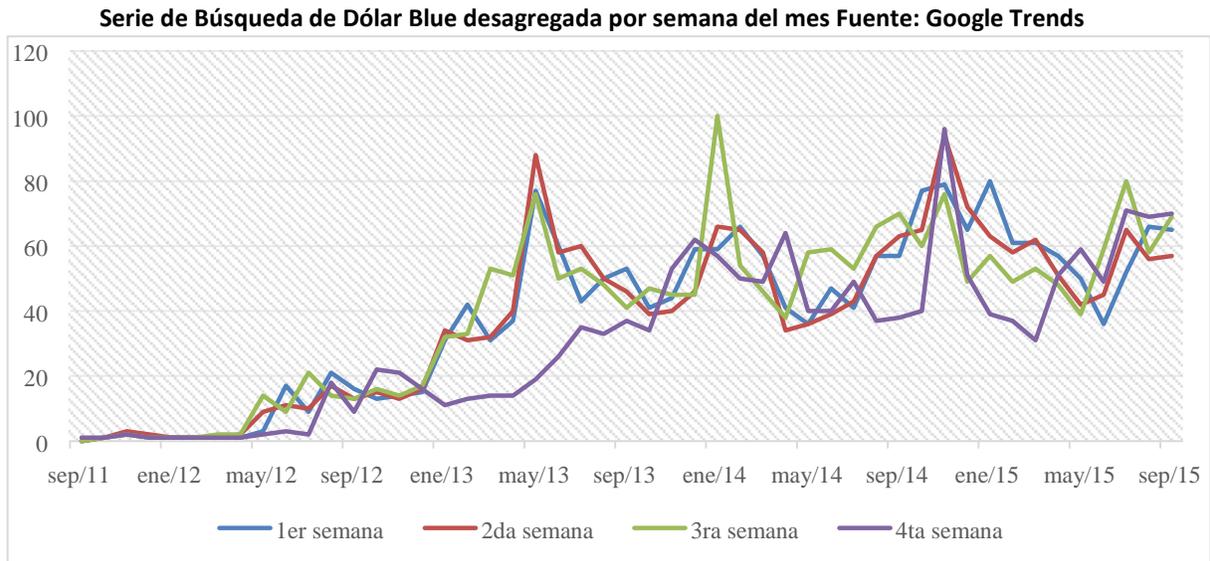
Con base en las relaciones financieras, se le otorga al analista de datos, una nueva herramienta como es Google Trends para desarrollar tendencias en los mercados, diseñar modelos de inversión y análisis de riesgo como un instrumento que facilite la comparación entre las estadísticas desde las tendencias de búsqueda, relacionándolos con el valor real en los mercados a nivel mundial y por sectores específicos.

Primero: Se quiere partir de la base de la herramienta de Google Trends conociendo el principio de funcionamiento, para desglosar la misma y corroborar si es una herramienta viable para elaborar portafolios financieros, haciendo el recorrido por los modelos estocásticos optimizados para el desarrollo de un portafolio con la implementación de la ingeniería industrial. (Cabria Rodriguez Minerva, 2023; Carbó & García, 2021; César & Flores, 2021; Herrero Amorós, 2018; Jiménez, 2017; López, 2020; Morán, 2016, 2023; Sepúlveda et al., 2023).

El motor de exploración con Google Trends muestra el volumen de búsqueda total de un término de consulta, sobre el volumen total de búsquedas en un mismo período de tiempo. De esta forma se obtiene un (query share); siendo más específico, es el nombre que se le da a la consulta del usuario en español, (Compartir consulta), o sea la participación de un término dentro del volumen total. Según, Morán (2016).

“El algoritmo que define Google Trends en la búsqueda,”

$$\text{Compartir consulta} = \frac{\text{Volumen Total por Consulta en tiempo: t}}{\text{Volumen Total de Búsquedas en tiempo: t}}$$



Ejemplo 1, Seguimiento del dólar en un periodo específico, fuente, Morán J. (2015).

Segundo: *“Con este análisis preliminar el buscador de Google podría ser un buen indicador sobre el interés de una moneda informal de la cual no existen canales oficiales de información y el usuario que busca comprar o vender dólares, primero realiza una consulta en Google para encontrar algún índice de cotización confiable”.*

Tercero: *“Un trabajo posterior podría ser proponer un modelo econométrico similar al que utilizan Varian & Choi, para analizar las correlaciones entre ambas series y estudiar si agregando la variables de búsquedas en Google, mejora la capacidad de predicción del modelo”.*

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Analizar la correlación entre las tendencias de búsqueda y el valor real con las principales monedas a nivel mundial incluyendo la criptomoneda Bitcoin, como generadores de modelos predictivos del precio, con base en la herramienta Google Trends.

1.2 Objetivos específicos

1.2.1 Identificar las principales variaciones de búsqueda en Google Trends y el valor en bolsa de las principales monedas del mundo comparado con la criptomoneda Bitcoin.

1.2.2 Analizar la correlación entre la tendencia de búsqueda y las variaciones de los precios reales de las principales monedas en la web.

1.2.3 Proponer un modelo de portafolio de inversión de las principales monedas basado en las tendencias de búsqueda con Google Trends.

2. Marco teórico

“En cuanto a la técnica de Análisis de Componentes principales para la medición de la integración financiera de mercados y su efecto sobre portafolios de inversión, la literatura es escasa y muy reciente. Entre estos estudios encontramos a Ilhan Meric, Larry Prober, Benjamin Eichhorn y Gulser Meric (2009), quienes basados en el principio de que una baja correlación entre mercados nacionales es prueba de un potencial beneficio de diversificación y al estudiar las correlaciones índices nacionales de mercado de economías emergentes pertenecientes, encontraron que hay un gran potencial para los inversionistas que desean diversificar, debido al hallazgo de cinco diferentes componentes principales cuya carga factorial variaba.” Romero, Ramírez & Guzmán (2013).

Más recientemente, autores como Harper & Zhenhu (2012), también estudiaron el acceso a la diversificación de portafolios de inversionistas con acciones de la India y sus principales socios comerciales, encontraron que se maximizan los retornos al invertir en acciones locales que extranjeras.

Banco JP Morgan (1994). *“Propuso en su documento técnico denominado Riskmetrics el concepto de Valor en Riesgo como modelo para medir cuantitativamente los riesgos de mercado en instrumentos financieros o portafolios con varios tipos de instrumentos. El Valor en Riesgo (VaR) es un modelo estadístico basado en la teoría de la probabilidad”*.

Según Harry Markowitz (1927). *“Desarrolló la teoría de portafolios y el concepto de diversificación para disminuir el riesgo, propuso el concepto de covarianza y correlación, es decir a medida que se tiene un portafolio con activos correlacionados negativamente entre sí, el riesgo disminuye”*.

2.2. Planteamiento del problema

MARCO TEÓRICO PRUEBA DE LABORATORIO.

La investigación busca determinar a través de la herramienta Google Trends, las tendencias de las principales monedas en este caso las más fuertes como son el Dólar, el Euro y el Bitcoin como moneda digital descentralizada, para hallar el porcentaje de correlación con el precio real del mercado en bolsa y poder elaborar un portafolio optimizado, basado en las tendencias donde se pueda hallar la mejor opción de inversión.

TRATAMIENTO DE BASES DE DATOS.

Ilustración 1, Análisis de nodos, fuente propia (2024).

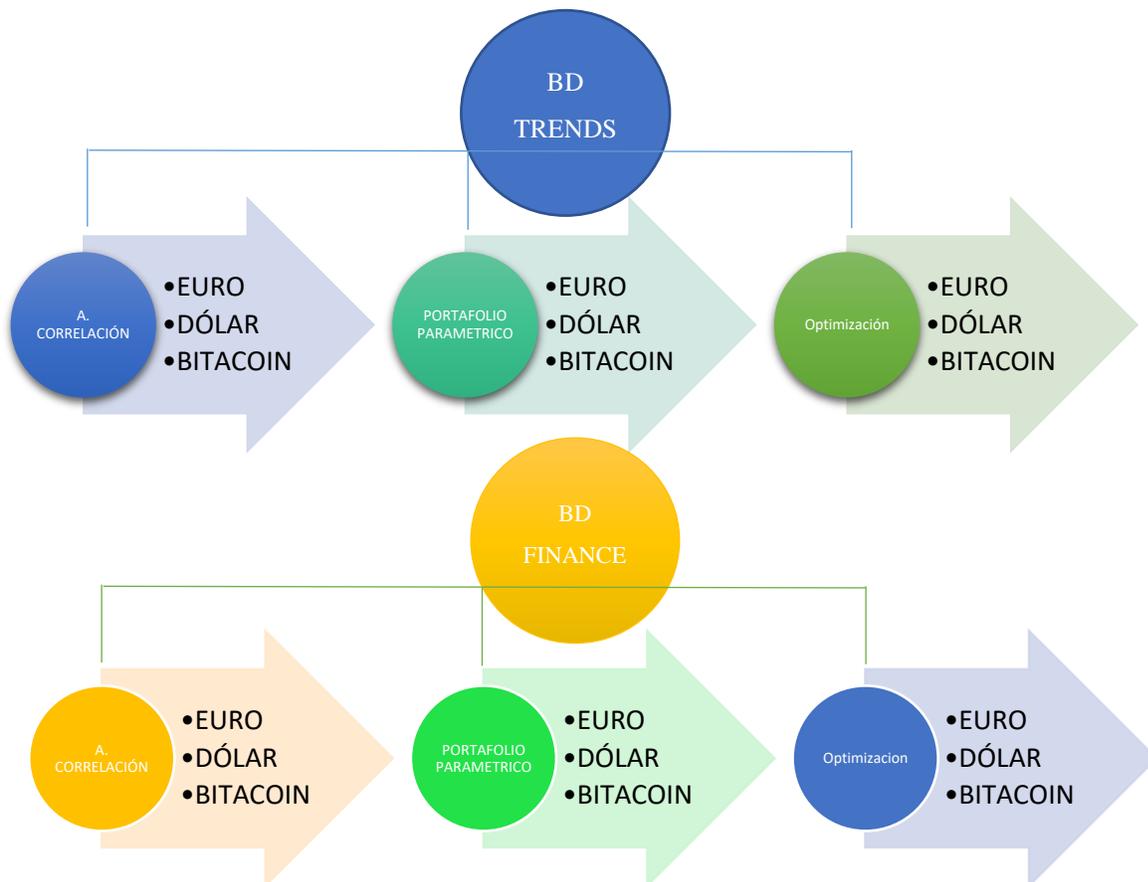


Ilustración 1, análisis de nodos de las variables plateadas. Fuente propia, (2024).

1. Hipótesis se basa en tres monedas comparadas en un análisis de correlación, para proponer un portafolio de servicio, con dos fuentes: Google Trends y datos históricos financieros de Yahoo Finance, dando los soportes para la implementación del portafolio de servicio econométrico.

1.1 Pregunta de investigación ¿Cómo analizar la correlación entre las variables de las bases de datos en cada uno de los informes Finance & Trends, para generar un portafolio que permita la mejora de la capacidad de predicción del modelo?

1.2 Hipótesis (Buscar la inferencia entre los modelos de correlación, paramétricos de VaR, producto matricial, entre datos financieros y las tendencias).

La hipótesis según la investigación, muestra portafolios elaborados y corregidos desde las bases proporcionadas en Google Trends para otros modelos de la cadena de suministro, ventas, estimaciones financieras, etc. (Cabria Rodriguez Minerva, 2023; Carbó & García, 2021; César & Flores, 2021; Herrero Amorós, 2018; Jiménez, 2017; López, 2020; Morán, 2016; Sepúlveda et al., 2023).

Se plantean todas las hipótesis, debido a que las pruebas en dos bases de datos y para tres monedas diferentes implementadas con un portafolio de servicio, es la primera vez que se hace, por eso se presentaran los resultados de la investigación.

1.2.1 Hipótesis de trabajo

Buscar altas correlaciones para facilitar estudios financieros preliminares, basados en tendencia de búsqueda y comparados con los datos financieros reales para establecer la efectividad del modelo, mostrar posibles relaciones y diferencias entre el comportamiento de las tres variables en las dos bases de datos sin inferencia entre ellas.

1.2.2 Hipótesis estadística

Si las correlaciones son positivas, generar las pruebas del portafolio, posteriormente establecer relaciones de rendimientos elaborados, optimizar el portafolio para las dos bases de datos; económicos y de las tendencias.

1.2.2.1 Hipótesis nula

Cuando la comparación entre variables de bases de datos definitivamente no tengan ninguna correlación o distribución normal de datos.

1.2.2.1.1 Hipótesis alterna. Una relación con una diferencia muy marcada de las variables entre las tres monedas para las dos bases de datos de tendencias y financieras.

1.2.2.1.2 Variables.

Variables para Yahoo Finance

VF1 = Dólar en base de datos de Finance.

VF2 = Euro en base de datos de Finance.

VF3 = Bitcoin en base de datos de Finance.

Variables para Google Trends

VT1 = Dólar en base de datos de Trends.

VT2 = Euro en base de datos de Trends.

VT3 = Bitcoin en base de datos de Trends.

3. Metodología

El principal enfoque del proyecto de grado son las herramientas estadísticas de búsqueda como Google Trends, informes financieros de valor en bolsa, al que cualquier analista puede acceder a través de internet.

El modelo de correlación sustenta la tesis entre las variables, en este caso las principales monedas a nivel mundial para hallar correspondencia entre las tendencias y el comportamiento real de los mercados.

El modelo de portafolio de valor al riesgo, con los parámetros establecidos implementados, concluye la investigación en la búsqueda del resultado de las monedas con la optimización del portafolio de servicio.

3.1 Principales variaciones de búsqueda en Google Trends y valor en bolsa de las monedas más destacadas del mundo versus Bitcoin.

3.1.1 Se inicia con bajar las bases de datos, hacer toda una organización, extracción de cada una de las bases de datos entre las seis variables generadas para los modelos estadísticos financieros.

Las Bases de datos se toman según la mayor amplitud que arroja las fuentes en cada sitio web. Las financieras reales, solo pueden descargarse desde 02/01/2018 hasta el 19/01/2024 que se hace la última toma de la muestra. César, J., & Flores, M. (2021).

Base de datos históricos recopilados en R para cada una de las diferentes fuentes y a su vez para cada una de las denominaciones de monedas y criptomonedas:

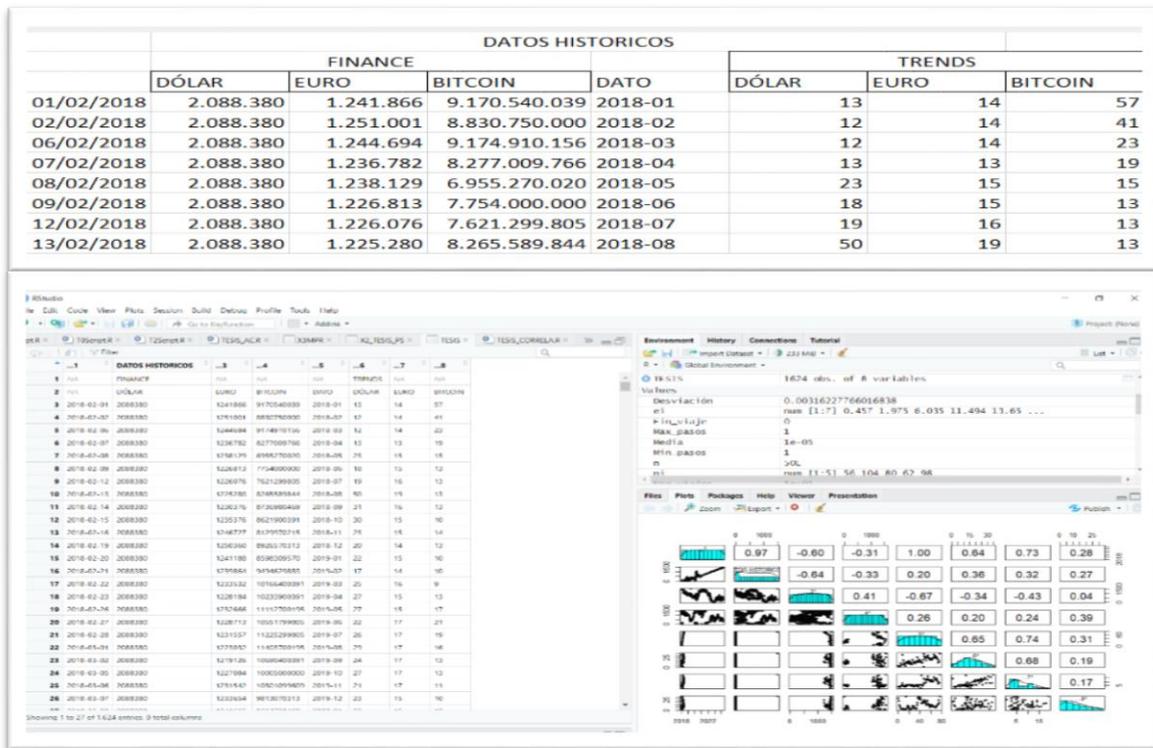
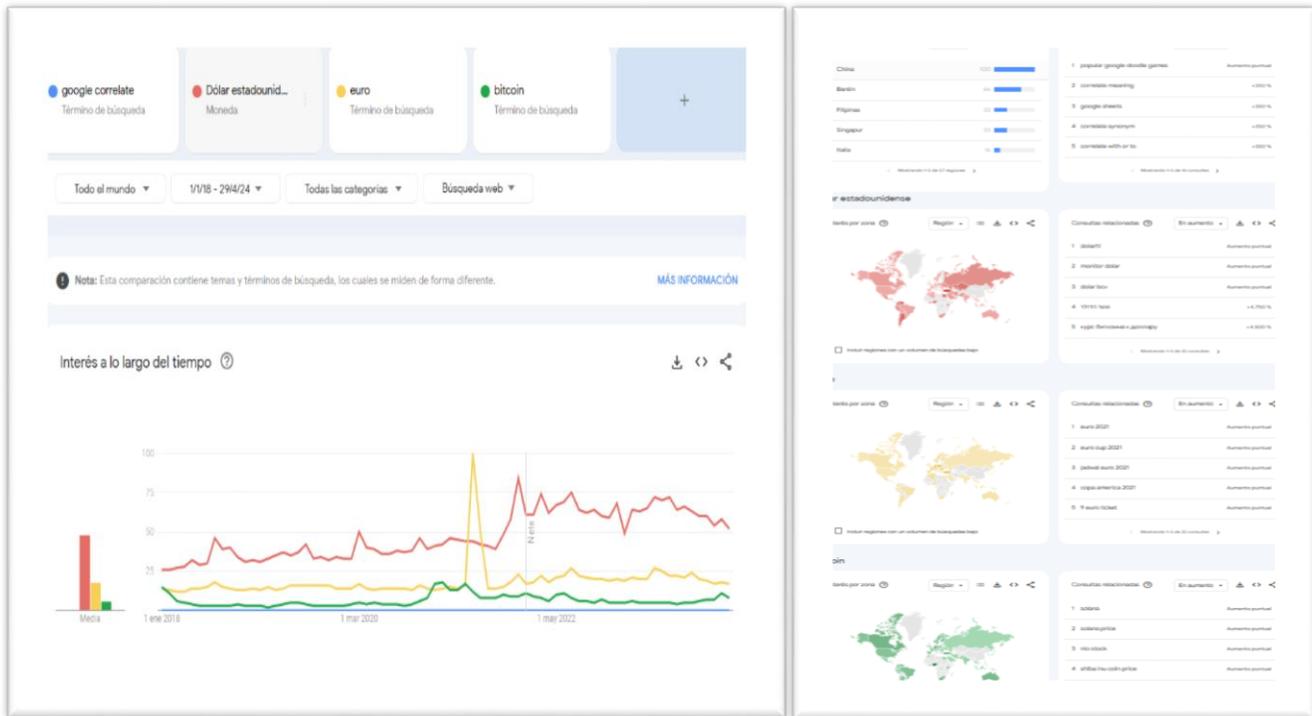


Tabla 1. Recopilación de base de datos para R, fuente propia (2024).

El modelo abarca todas las bases de datos, financieras como las de tendencia empezando con el dato de la fecha a la izquierda iniciando con los datos financieros del Dólar, Euro y Bitcoin. Distribuyendo la parte de las tendencias en las últimas cuatro columnas hacia la derecha, mostrando el comportamiento de los datos, como, manejo de residuales, distribución de los datos, porcentaje de correlación, entre toda la información obtenida a través de RStudio. Sepúlveda, M., Menéndez, F., Hernández, N. H., & Albarracín, F. (2023).

En google Trends podemos relacionar las variables que se desean investigar a nivel mundial y a su vez muestra unas opciones estadísticas de interés, como países donde se consulta la moneda, relaciones con el precio y entre otros análisis, que la pagina considera más pertinentes entre los estadísticos significativos para las búsquedas de tendencias:



Ejemplo3. Correlación de las tres monedas, Fuente, Google Trends, (2024).

Permite visualizar las gráficas para cada una de las monedas, el comportamiento de las tendencias, relacionadas según el interés del analista, como por ejemplo la que tiene mayor tendencia de búsqueda en el tiempo asignado desde 2018 al 2024, es el dólar marcado con rojo, con un mayor porcentaje frente a las otras dos monedas Euro y Bitcoin.

3.1.2 Modelo de Valor al Riesgo paramétrico del portafolio de servicio para las tres monedas con dos bases de datos.

Ahora para las pruebas se llevan todos los datos, primero a un promedio de rendimiento por año para cada moneda, de esta forma llevarlo a una matriz inicial de rentabilidad de los años analizados del 2018 al 2024,

The image shows a screenshot of a data table with multiple columns. The top part of the table is divided into two main sections: 'FINANCE' and 'TRENDS'. Each section has sub-columns for 'DÓLAR', 'EURO', and 'BITCOIN', along with a 'DATO' column. The data spans from 2018 to 2024. The bottom part of the image shows a more structured table with columns for 'DATO', 'FINANCE', and 'TRENDS', containing numerical values for each year from 2018 to 2023.

Tabla 2 Elaboración de Matriz de rendimiento periodo 2018-2024, Fuente propia

Luego se ajusta la matriz principal aplicando logaritmo natural, para hacer la prueba paramétrica de VaR, de cada una de las variables en su respectiva base de datos,

RENTABILIDAD ANUAL FINANCE				RENTABILIDAD ANUAL TRENDS			
AÑO	DÓLAR	EURO	BITCOIN	AÑO	DÓLAR	EURO	BITCOIN
2018	3%	-5%	-46%	2018	-25,70%	-21,72%	-60,19%
2019	12%	1%	61%	2019	11,09%	-2,64%	25,95%
2020	5%	5%	3%	2020	29,69%	54,96%	95,55%
2021	6%	-10%	138%	2021	6,65%	-18,23%	-45,62%
2022	6%	-1%	22%	2022	3,58%	3,64%	-38,26%
2023	4%	1%	-13%	2023	-36,29%	-17,95%	49,46%
2024	-4%	-1%	13%	2024	36,29%	17,95%	-49,46%
PROMEDIO	4,64%	-1,31%	25,45%	PROMEDIO	3,62%	2,29%	-3,22%
VARIANZA	0,19%	0,20%	30,36%	VARIANZA	6,09%	6,36%	31,13%
DESVIACION ESTANDAR	4,32%	4,45%	55,10%	DESVIACION ESTANDAR	24,68%	25,22%	55,79%

Tabla 3 Matrices Iniciales Rentabilidad 2018-2024, Fuente propia (2024).

De todo el trabajo esta es la tabla más dicente, nos muestra los promedios de rentabilidad de las monedas para cada una de las bases, además de la varianza y la desviación estándar de los datos, según la varianza, son más ajustados los financieros, además la desviación estándar representa un mayor riesgo en la inversión, a su vez una mayor rentabilidad aunque los datos muestran un comportamiento similar, en un portafolio de servicio paramétrico de VaR, representa precisamente

la inestabilidad de los datos, riesgo que se puede prestar para aumentar rentabilidad por las tendencias, o en portafolios con cifras infladas, en este caso el Bitcoin tiene casi el mismo comportamiento para las dos fuentes, María, J., & López, M. (2020).

4. Resultados

4.1. Análisis de correlación.

Correlación entre la tendencia de búsqueda y las variaciones de los precios reales de las principales monedas en la web.

Coefficiente de correlación = $r_{ixy} = \frac{\delta xy}{\delta x \delta y} = \%$, donde en (x) tenemos el tiempo para cada variable y en (y) tenemos el valor en un tiempo determinado de la denominación de cada moneda; Dólar, Euro y Bitcoin para cada una de las consultas financieras y de tendencia, Sepúlveda et al., (2023).

La prueba de correlación presenta: normalidad, residuales, distribución de datos, porcentajes de correlación específicos, compara resultados de las seis bases de datos tratadas en modelos matemáticos para cada una de las monedas, el tratamiento de las bases se debe descargar para cada dato histórico de la fuente correspondiente, tanto en Google Trends como en Yahoo Finance, para enfrentar las tres monedas examinadas desde el histórico financiero y conocer, si el valor real en bolsa tiene una relación alta, comparado con las tendencias, veamos:

VARIABLES PARA YAHOO FINANCE Y GOOGLE TRENDS. PLOT DE DATOS EN R,

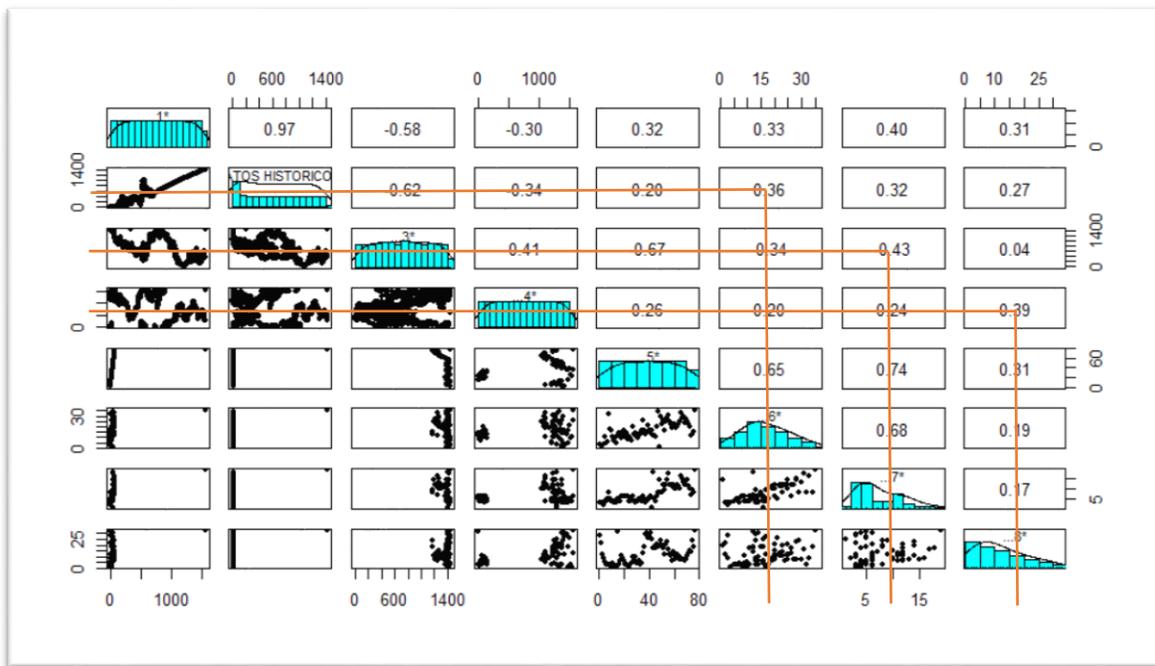


Ilustración 2. Análisis y resultados de correlación de todas las variables, fuente propia (2024).

En la ilustración, podemos resaltar de la prueba de correlación en R:

Las el trio de datos de las dos entregas de datos tienen una distribución normal las financiera se ajusta perfectamente a la distribución de datos mientras que las de Trens tienen distribución normal con tendencia a la izquierda la normal está al principio de la gráfica. Herrero Amorós, J. (2018).

1. Cada una de las variables en las dos bases de datos son significativas, el programa lo resalta con (*) asterisco.
2. La densidad de datos obtenidos es mucho mayor en las variables financieras ubicadas en el inicio de la parte izquierda donde está el dato, Dólar, Euro y Bitcoin. Posteriormente se ubican las variables de las tendencias.

3. Aunque la información de Google Trends no tiene tanto volumen de datos como las de Yahoo Finance, de igual forma muestra la distribución completa que deben tener, si se aumentara el volumen de datos para cada variable, debería seguir la distribución ya obtenida. Además cabe resaltar que la distribución de las bases de datos obtenidas de google Trends, tienen la forma de una gran tendencia o de un gran Boom al principio de la gráfica y se deteriora suavemente en el tiempo,

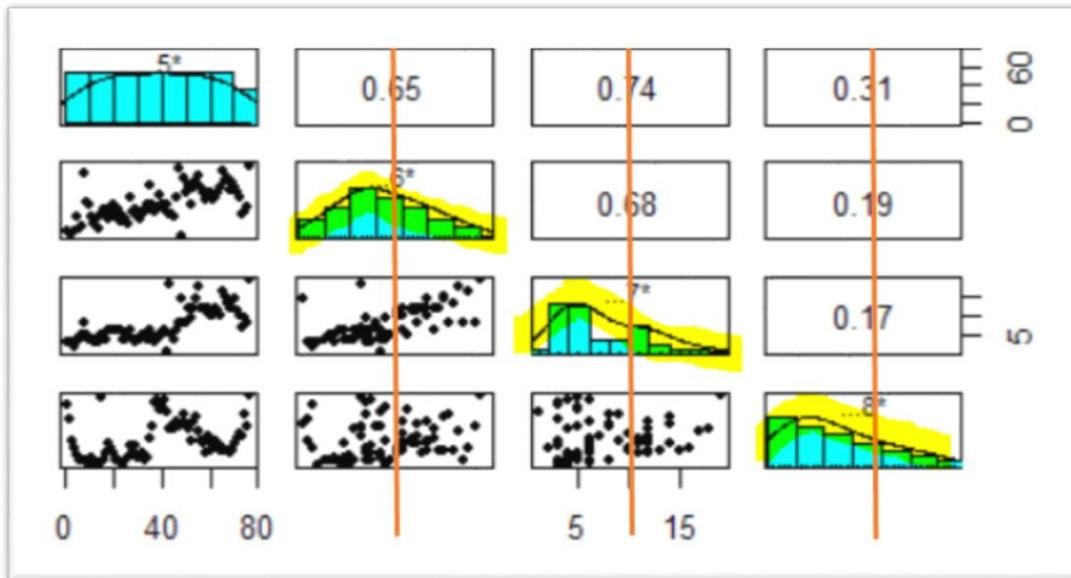


Tabla 4. Forma de las bases de datos de tendencia, fuente propia, (2024).

4.2 Y por último y más importante resaltaremos el porcentaje de correlación, que se tiene al enfrentar las dos bases de datos:

Dólar **36%** de correlación para las **dos** fuentes.

El Euro tiene una correlación **43%** para **ambos** análisis.

El Bitcoin tiene **39%** de correlación entre las **dos** bases de datos.

Las correlaciones son muy altas en una situación real donde las bases de datos siguen fines diferentes, en la financiera se siguen los valores reales que toman las monedas en bolsa y en la otra, las tendencias de búsqueda de las monedas. Morán J, (2016).

La variable más significativa para la toda la matriz de monedas es el dólar en las financieras con un **97%** de relación de datos.

La mejor correlación entre finanzas y tendencias es el Euro, debido a la importancia que refleja en el territorio occidental.

4.3 Portafolio de Inversión para las Principales Monedas

De las Tablas 3 y 4 se obtiene el Modelo VaR paramétrico de portafolio de servicio para las tres monedas,

Se grafican las matrices principales de rentabilidad para las bases de datos financieras y de las tendencias.

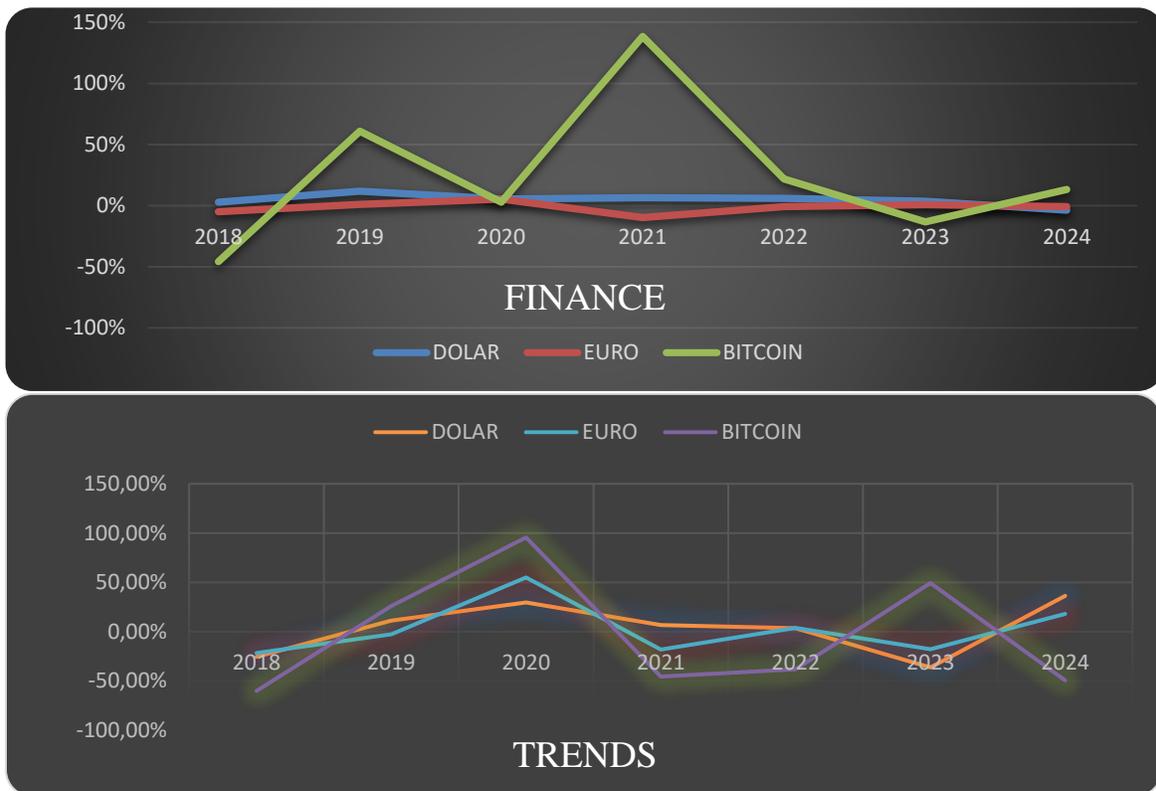


Ilustración 3 Graficas De Rentabilidades Para las dos Bases De Datos, Fuente Propia (2024).

Las gráficas nos presentan el comportamiento de los rendimientos financieros al aplicar a cada una

de las variables el modelo, $\ln(y_t) \approx \frac{\ln(y_{t-1})}{\ln(y_{t-2})} + \ln_1(y_{t_1}) + \dots + \ln_1(y_{t_1}) + \ln_{n-1}(y_{t_{n-1}})$, para refinar las

variables y ajustarlas a su media de datos, Jiménez, L., & Central, B República, D. (2017).

Se puede demostrar que el dólar es una moneda representativa del dinero a nivel mundial, en la gráfica de las financieras, podemos apreciar como en dólar en línea roja, tiene una secuencia que casi traza una línea recta. Es una buena moneda base, es incluso más estable que su competidor directo el Euro, teniendo un valor mayor en el mercado.

Podemos hallar **tres factores en común** de las variables de la pareja de datos, en ambas la moneda más volátil es el Bitcoin, la moneda más estable el Dólar y la Intermedia el Euro.

En los dos esquemas los rendimientos tienen porcentajes similares, por ejemplo podemos ver que el rendimiento del Bitcoin llegan a alcanzar rendimientos del 100% en ambas gráficas.

4.4. Diferencias entre comportamiento financiero, **Producto de matrices financieras, optimización del portafolio de servicio**, Markowitz, H. (1952).

FINANCE
MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS

C	DÓLAR	EURO	BITCOIN	
DÓLAR	0,19%	0,01%	1,00%	
EURO	0,01%	0,20%	-1,20%	
BITCOIN	1,00%	-1,20%	30,36%	
Vector de inversiones	DÓLAR	EURO	BITCOIN	TOTAL
P	0%	0%	100%	100%

RENTABILIDAD ESPERADA DEL PORTAFOLIO	25,45%	
RENTABILIDAD MÍNIMA	-1,31%	
FO:		
VARIANZA DEL PORTAFOLIO	30,36%	
DESVIACION ESTANDAR DEL PORTAFOLIO	55,10%	Px C

P TRANSPUESTO
0%
0%
100%

TRENDS
MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS

C	DÓLAR	EURO	BITCOIN	
DÓLAR	6,09%	4,71%	1,03%	
EURO	4,71%	6,36%	7,80%	
BITCOIN	1,03%	7,80%	31,13%	
Vector de inversiones	DÓLAR	EURO	BITCOIN	TOTAL
P	17%	73%	9%	100%

RENTABILIDAD ESPERADA DEL PORTAFOLIO	2,00%	
RENTABILIDAD MÍNIMA	-3,22%	
VARIANZA DEL PORTAFOLIO	6,14%	
DESVIACION ESTANDAR DEL PORTAFOLIO	24,77%	Px C

P TRANSPUESTO
17%
73%
9%

Tabla 5 Producto de matrices para hallar la determinante del portafolio. 2018-2024, Fuente propia (2024).

Hallando la determinante entre los dos portafolios elaborados:

El producto matricial del portafolio no da igual para las dos bases de datos, muestra mejores rendimientos para el Euro, con una optimización de portafolio de inversión en tendencias da una inversión optima del 17% dólar, 73% Euro, 9% en Bitcoin; la optimización da que la mejor inversión debe ir 73% al Euro. Se debe a que las monedas corrientes como el Dólar y el Euro, financieramente, no se comportan como monedas virtuales como el Bitcoin. Mientras que en el portafolio para las variables financieras la optimización da que la inversión debe ser 100% al Bitcoin.

En la siguiente etapa igualamos el portafolio de servicio, la inversión de ambas matrices 100% al Bitcoin, ya que desde la tabla 4 de matrices rentabilidad visualizamos un comportamiento similar en resultados de varianza y desviación estándar, Banco JP Morgan, (1994).

4.5.1 Resultados de la implementación paramétrica de VaR del portafolio FINANCE

RENTABILIDAD ESPERADA DEL PORTAFOLIO	25,45%	Cálculo del VaR:	
RENTABILIDAD MÍNIMA	-1,31%	Nivel de confianza	99%
FO:		Z del nivel de confianza	2,33
VARIANZA DEL PORTAFOLIO	30,36%	Desviación estándar del portafolio	55,10%
DESVIACIÓN ESTANDAR DEL PORTAFOLIO	55,10%	Periodo	1
		Portafolio	100M\$
		VaR	128,19M\$

VaR del portafolio TRENDS

RENTABILIDAD ESPERADA DEL PORTAFOLIO	-3,22%	Cálculo del VaR:	
RENTABILIDAD MÍNIMA	-3,22%	Nivel de confianza	99%
VARIANZA DEL PORTAFOLIO	31,13%	Z del nivel de confianza	2,33
DESVIACIÓN ESTANDAR DEL PORTAFOLIO	55,79%	Desviación estándar del portafolio	55,79%
		Periodo	1
		Portafolio	100M\$
		VaR	129,79M\$

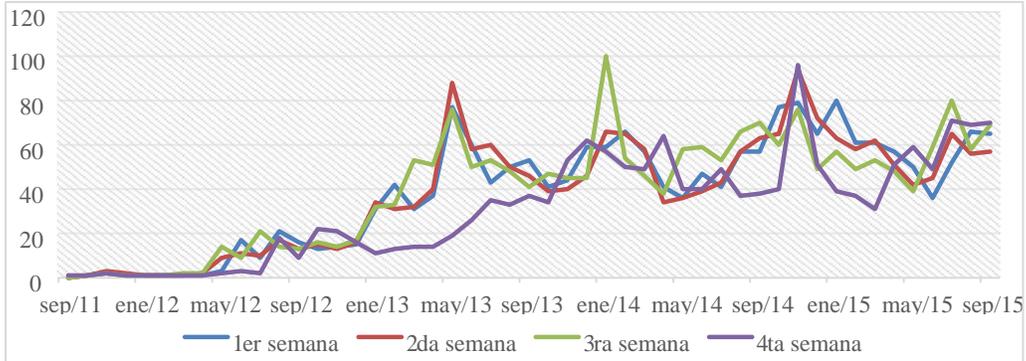
Tabla 6 VaR del portafolio de servicio. 2018-2024, Fuente propia (2024).

Al igualar los portafolios verificamos que el Bitcoin funciona como una moneda de tendencia, su diferencia es menor al 1% según las pruebas, debido a que es una moneda netamente virtual, su valor crece por el número de suscriptores que estén dispuestos a aceptar su denominación en la web, mientras que las monedas corrientes tienen un comportamiento de denominación de efectivo que no tiene necesariamente que ver con las tendencias de búsqueda en internet, ya que la moneda corriente depende del flujo del efectivo al interior de un grupo determinado de personas, sin embargo es increíble ver como el comportamiento de las tendencias da una visualización previa de un sector de la cadena de abastecimiento, que se quiera tratar ya sea desde inversión en bolsa hasta mejores proveedores, Google Trends puede dar un buen panorama de búsqueda.

EJEMPLO 1

Análisis Morán J, dólar,

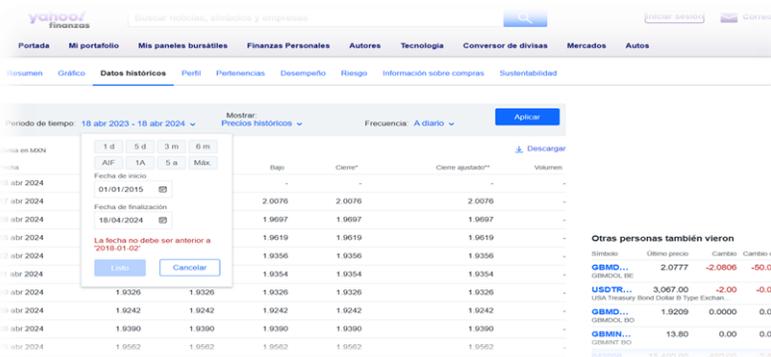
Serie de Búsqueda de Dólar Blue desagregada por semana del mes Fuente: Google Trends



Nota. Fuente Morán J. (2015).

EJEMPLO 2

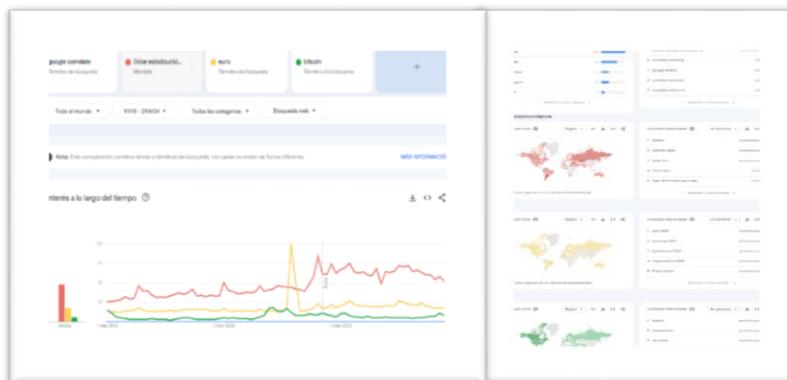
BASES DE DATOS YAHOO FINANCE



Nota. Fuente <https://finance.yahoo.com/>

EJEMPLO 3

BASES DE DATOS GOOGLE TRENDS



Nota. Fuente <https://trends.google.com>

5. Análisis

Después de la lupa de R pudimos corroborar densidad de datos, distribución normal o normalidad de los datos, manejo de residuales, entre otras curiosidades que nos entregan las variables, a través de dos bases de datos con fines diferentes y algoritmos diferentes, para revisar a fondo la herramienta de Google Trends y ampliar los datos para hacer análisis crítico de variables ante diferentes modelos, para la correlación entre cada una de las monedas, el modelo de correlación arroja su estudio y el resultado siguiente:

Coefficiente de correlación por cada una de las variables,

VF1 = Dólar en base de datos de Finance. Vs.VT1 = Dólar en base de datos de Trends. $r = 36\%$

VF2 = Euro en base de datos de Finance. Vs.VT2 = Euro en base de datos de Trends. $r = 43\%$

VF3 = Bitcoin en base de datos de Finance. Vs.VT3 = Bitcoin en base de datos de Trends = 39%

La relación y las tendencias era un paso en el análisis para construir un portafolio de servicio de valor al riesgo de forma paramétrica, donde el Bitcoin refleja plenamente que tiene un rendimiento igual al financiero con un VaR en finanzas de 129,795M\$ y el VaR de las tendencias 128,19M\$. Un comportamiento similar en los resultados del modelo, lo que nos dice que Google Trends es una gran herramienta para hacer estudios preliminares del sector, sin tener que recurrir necesariamente a herramientas programadas. Las dos bases de datos tienen un factor común, **el Bitcoin**.

	FINANCE				TRENDS		
PROMEDIO	4,64%	-1,31%	25,45%	PROMEDIO	3,62%	2,29%	-3,22%
VARIANZA	0,19%	0,20%	30,36%	VARIANZA	6,09%	6,36%	31,13%
DESVIACION ESTANDAR	4,32%	4,45%	55,10%	DESVIACION ESTANDAR	24,68%	25,22%	55,79%

6. Conclusiones

La variación principal está en que la asíntota de las tendencias es normal a la izquierda. (Ver tabla 4). Se genera más rentabilidad en Trends para las monedas centralizadas, para tenerlas en cuenta al momento de planear una inversión.

La alta correlación se evidencia en varios factores comunes tanto en el portafolio de servicio, también en el rendimiento al compararse con los datos financieros reales de los datos con las tendencias y un comportamiento perfecto para las monedas virtuales como el Bitcoin.

El modelo planteado sirve teniendo en cuenta que: la correlación máxima entre las dos es 73%, varios factores en la descripción de la gráfica a través del tiempo y un factor común en el portafolio de servicio como el Bitcoin, error posible del 27% entre las dos monedas corrientes Dólar y Euro.

7. Recomendaciones

Para otro analista se recomienda, aplicar otro tipo de modelo financiero, además de corroborar el comportamiento de las Criptomonedas con la tendencia, con una moneda digital que tenga un nivel suficiente de datos en Google Trends y verificar si sigue los resultados del Bitcoin.

Referencias

- Banco JP Morgan, (1994).
- Cabria Rodriguez Minerva, D. i de S. (2023). *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática 'Nowcasting' de indicadores económicos combinando series de Google Trends.*
- Carbó, J. M., García, E. D., Grado, T. F. De, Sepúlveda, M., Menéndez, F., Hernández, N. H., Albarracín, F., Morán, J., El, E. S., María, J., López, M., Herrero Amorós, J., Trends, G., De, D., Económica, A., Central, B., República, D., César, J., & Flores, M. (2023). El interés por la innovación financiera en España. Un análisis con Google Trends. Documentos Ocasionales N.º 2112. *Multidisciplinary Business Review*, 16(19), 37. <https://doi.org/10.35692/07183992.16.1.6>
- César, J., & Flores, M. (2021). *Comprar y vender: tendencias de búsqueda utilizando google trends en méxico durante el Covid-19.* N.º 19, 247–260. <http://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i20.120>
- Harper, Alan. (2012). *Stock Returns and Macroeconomic Factors: An examination of the Indonesian domestic economy.* International Research Journal of Applied Finance. 3. 426-434. https://www.researchgate.net/publication/259533820_Stock_Returns_and_Macroeconomic_Factors_An_examination_of_the_Indonesian_domestic_economy
- Herrero Amorós, J. (2018). *Modelado predictivo de la dirección de la cotización del Bitcoin utilizando índices de mercado, análisis de sentimientos en Twitter e índices de popularidad por término mediante Google Trends.* <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/149283>
- Jiménez, L., & Central, B República, D. (2017). *Nowcasting with Google Trends : Dynamics of the Monthly Economic Activity* ,. 1–41.
- María, J., & López, M. (2020). *Comportamiento Del Precio Brent : Analisis Relacional Con Google Trends.*
- Markowitz Harry, (1927). Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Morán, J. (2016). *Google Trends: una nueva herramienta para la predicción económica.* 16. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/149283>
- Romero-Álvarez, Yaneth Patricia, Ramírez-Atehortúa, Fabián Hernando, & Guzmán-Aguilar, Diana Sirley. (2013). Mercado Integrado Latinoamericano (MILA): *análisis de correlación y diversificación de los portafolios de acciones de los tres países miembros en el período 2007-2012.* Cuadernos de Contabilidad, 14(34), 53-74. Retrieved February 01, 2024, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-14722013000100003&lng=en&tlng=es.
- Sepúlveda, M., Menéndez, F., Hernández, N. H., & Albarracín, F. (2023). *Predicción de tipos de cambio utilizando monedas MILA con Google Trends.* In *Multidisciplinary Business Review* (Vol. 16, Issue 1). <https://doi.org/10.35692/07183992.16.1.6>