

Efectos financieros del covid-19 en los beneficios bursátiles de las emisoras integrantes del índice Dow Jones

*Filiberto Enrique Valdés Medina**, *María Luisa Saavedra García***

Recibido: 8 de diciembre de 2023

Evaluado: 13 de marzo de 2024

Aprobado: 10 de mayo de 2024


Artículo de investigación


Resumen

El objetivo fue analizar los efectos financieros producidos por la pandemia de covid-19 en las empresas que integran el índice Dow Jones Industrial Average (DJIA). Se realizó la aplicación de la técnica estudio de eventos a 30 entidades que conforman el DJIA, considerando el impacto financiero de las fechas de los comunicados de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en los rendimientos accionarios. Los resultados del análisis prueban la existencia de evidencia favorable con relación a la eficiencia de mercado del DJIA. Además, se pudo demostrar que los beneficios bursátiles de las organizaciones que integran el sector tecnología tienen un rendimiento positivo ante los informes sobre crisis sanitarias difundidos por la OMS.

Palabras clave: Dow Jones; covid-19; mercado eficiente; estudio de eventos.

Códigos JEL: G14, G41, I15.

* Doctor en Ciencias de la Administración, Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. fevaldesm@uaemex.mx.
 <http://orcid.org/0000-0003-1424-1465>

** Doctora en Administración, Universidad Nacional Autónoma de México. Profesora titular de tiempo completo en la Universidad Nacional Autónoma de México. maluisasaavedra@yahoo.com.
 <https://orcid.org/0000-0002-3297-1157>

Financial Effects of the Covid-19 Pandemic on Stock Prices of Dow Jones Index

Abstract

The aim of this article was to analyze the financial impact produced of the COVID-19 Pandemic on the companies included in the Dow Jones Industrial Average (DJIA) index. The Event Study technique was applied to 30 entities comprising the DJIA, considering the financial impact of the dates of the World Health Organization (WHO) announcements on stock returns. The results of the analysis demonstrate the existence of favorable evidence regarding the market efficiency of the DJIA. Additionally, it was shown that the stock market returns of the organizations that make up the technology sector have a positive performance in light of reports on health crises disseminated by the WHO.

Keywords: Dow Jones; Covid-19; efficient market; event study methodology.



Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

INTRODUCCIÓN

La humanidad, en su andar histórico, pareciera cumplir el mito del eterno retorno (Tomé, 2017), que confiere ciclicidad a los acontecimientos históricos, y, en atención a dicho planteamiento y a pesar del amplio avance científico y tecnológico, los efectos de los grandes eventos adversos, sin importar su origen, son en esencia muy similares a los afrontados por generaciones pasadas; ejemplo de lo anterior son los trastornos sociales, políticos y económicos causados en el Imperio Romano por la peste Antonina en los años 165-180 (Hays, 2005), cuya mortandad (5 millones de personas) ocasionó perturbaciones a una escala internacional; en este sentido, pareciera que la historia de las pandemias y el análisis de sus implicaciones resurge ante la necesidad de ser contrastada con eventos contemporáneos (Mcmillen, 2016), como es el caso de la pandemia por covid-19. En el presente trabajo se realiza un análisis de los efectos financieros de la pandemia del covid-19 en el Dow Jones Industrial Average (DJIA), considerado un índice bursátil de referencia de la Bolsa de Valores de Nueva York (Lazaro, 2023).

La investigación está encaminada al análisis de los efectos financieros causados por el inicio de la pandemia de covid-19 en las empresas que integran el DJIA. Los resultados arrojaron evidencia que verifica la hipótesis sobre la eficiencia de mercado, utilizando la metodología de estudio de eventos. Se estudia dicho índice estadounidense debido a que se considera el mercado más líquido y, además, tiene un alto grado de eficiencia para incorporar la nueva información en los precios, y un fuerte impacto en los mercados globales (Mishra y Mishra 2020).

Este trabajo se divide en tres apartados, en un inicio se presenta la revisión de la literatura, que realiza un análisis descriptivo de los efectos de una pandemia y su impacto en la economía de manera general, así como su impacto específico en la Bolsa de Valores; seguidamente, se abordan las bases metodológicas del trabajo, donde se describen la muestra, las variables, la metodología de eventos y su aplicación a esta investigación en particular; posteriormente, se presentan los resultados y un análisis de la aplicación de la técnica de estudio de eventos, finalizando con las conclusiones.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Efectos financieros del covid-19 en la economía y los mercados de valores

Los mercados financieros son esenciales para la organización económica y social moderna (Phylaktis y Ravazzolo, 2005) debido a que facilitan la negociación de activos

financieros como acciones, bonos y derivados (Phylaktis y Ravazzolo, 2005; Cavalcante *et al.*, 2016), dichos instrumentos financieros son fundamentales para la correcta operación económica de las sociedades; dado lo anterior, la necesidad latente de la comprensión de los mercados tiene como elemento intrínseco el análisis de los mismos. La presente investigación se circunscribe al ámbito del análisis fundamental de los mercados teniendo como pilar la teoría de la eficiencia de mercados que establece que los precios de las acciones representan factores sociales, políticos y económicos intrínsecos (Phylaktis y Ravazzolo, 2005), incluyendo las pandemias. En este sentido, la rápida propagación de la pandemia de covid-19 ha tenido un impacto significativo y sin precedentes en los mercados financieros mundiales (Zhang *et al.*, 2020), y ha generado sentimientos de temor en los inversionistas, recelo que han transmitido a los mercados bursátiles (Ahmed *et al.*, 2020; Mishra y Mishra, 2020; Yuen y Lee, 2003; Huynh *et al.*, 2021). Los impactos de las epidemias y pandemias en los rendimientos bursátiles se encuentran documentados en la literatura, prueba de ello son los estudios con respecto al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), influenza H1N1, virus de influenza aviar A(H5N1), y SARS-CoV-2 (Pooja y Jaya, 2021; Hallegatte *et al.*, 2011; Keogh-Brown *et al.*, 2010; Cave *et al.*, 2020; Siu y Wong, 2004; Hsieh *et al.*, 2006; Iqbal *et al.*, 2021; Shaikh, 2022).

La rápida propagación de la pandemia de covid-19 ha tenido un impacto significativo y sin precedentes en los mercados financieros mundiales (Zhang *et al.*, 2020). El sentimiento de temor de los inversionistas se ha identificado como uno de los principales canales de transmisión del efecto del covid-19 en los mercados bursátiles (Rizwan *et al.*, 2020); su propagación ha tenido repercusiones dramáticas en los mercados financieros de todo el mundo, a la par de crear un escenario de alto riesgo en todos ellos (Zhang *et al.*, 2020); en este sentido, la pandemia del covid-19 ha afectado los mercados de valores de países como Alemania, Australia, Canadá, China, Estados Unidos, Francia, Hong Kong, Italia, Japón, México, Nueva Zelanda y Reino Unido (Rizwan *et al.*, 2020). Además, se ha descubierto que esta pandemia tiene un efecto de contagio fractal en los mercados bursátiles, aunque este tiende a desvanecerse con el tiempo (Liu *et al.*, 2020).

Eficiencia en los mercados financieros

La hipótesis de eficiencia del mercado tiene como precursora a la teoría del paseo aleatorio, y se basan en la premisa de que el precio de las acciones captura de

manera considerable cualquier información que sea pública y se encuentre disponible (Stout, 2003), imposibilitando las ganancias excesivas y los rendimientos extraordinarios por encima del rendimiento del mercado (Fama y Malkiel, 1970; Fama et al., 1969); de esta manera, cuando los precios se ajustan rápidamente y en promedio, se puede considerar al mercado como “eficiente” y sin sesgo. Para Alajbeg et al. (2012), Lubys y Panda (2020) y Mnif et al. (2020), la prueba empírica de la hipótesis de mercados eficientes (HME) se basaba en el recorrido aleatorio de los precios de los activos. En cuanto a los tipos de eficiencia de mercado presentados por Fama en 1970, se tiene la forma débil, semifuerte y fuerte. En la primera se plantea que el valor accionario incorpora principalmente información histórica (precios pasados disponibles), la forma semifuerte hace referencia a que el precio accionario se conforma a partir de toda información pública disponible, la forma fuerte plantea que el valor de las acciones incorpora toda la información (incluyendo aquella privilegiada).

Por su parte, Peón et al. (2019) refieren que existe un amplio debate acerca de la validez de la hipótesis del mercado eficiente debido a que los inversionistas profesionales rara vez superan al mercado. La metodología de eventos se considera una herramienta útil para validar la forma semifuerte de la hipótesis del mercado eficiente (Kang et al., 2022), con aplicaciones probadas en anuncios relativos a: pago de dividendos, splits, fusiones, adquisiciones, recompra de acciones, reajustes contables y noticias económicas (Oler et al., 2008). Los resultados empíricos de estas pruebas son mixtos y los autores han tratado de explicar las causas por las diversas anomalías identificadas en los mercados de valores (Peón et al., 2019).

Dentro de la evidencia empírica a favor de la HME se encuentran los estudios realizados por Waheed et al. (2018), quienes investigaron la correlación existente entre la volatilidad implícita y los rendimientos anormales en el DAX 30, mediante el uso de la regresión ordinaria de mínimos cuadrados, y encontraron que la información se ajusta de manera eficiente al mercado alemán. Por su parte, Zou y Robert (2017) realizaron pruebas relativas a la HEM en el mercado de valores chino, mediante el análisis del impacto de los anuncios de utilidades en el rendimiento bursátil en el periodo 2005 a 2014, sus hallazgos muestran que dichos eventos proveen de poca información nueva a los inversionistas, por lo que concluyeron que este mercado de valores no es eficiente. Otro estudio, desarrollado por Chung et al. (2011), buscó validar la HME en mercados desarrollados, utilizando los índices de Morgan Stanley Capital Internacional, a través de pruebas econométricas. Sus hallazgos

comprueban que la mayoría de los mercados desarrollados son eficientes en forma débil, sin embargo, al realizar el análisis en submuestras de un año sobre el periodo de tiempo idéntico no fue posible rechazar la existencia de eficiencia del mercado (aunque en forma débil) para todos los mercados desarrollados. Otro estudio que muestra evidencia a favor de la eficiencia de mercados fue el realizado por [Guiso y Jappelli \(2005\)](#), quienes analizaron el impacto en el mercado de valores saudita y cuyos resultados sugieren que los inversionistas tienen reacciones más rápidas para incorporar buenas noticias en el precio de las acciones, en contraste con las malas noticias cuya incorporación en el precio se realiza de forma paulatina.

De acuerdo con lo anterior, y considerando el planteamiento de [Fama y Malkiel \(1970\)](#), de que los inversionistas deben esperar tasas de retorno en equilibrio, debido a que en los mercados eficientes la reacción del precio en las acciones a los eventos no debería generar variaciones altamente significativas, dado que los precios accionarios reflejan de manera inmediata la información, se formula la hipótesis:

H₀: La fecha de divulgación de los informes sobre crisis sanitarias difundidas por la OMS no presenta un efecto financiero anormal en el resultado del índice DJIA.

MÉTODO

Se hará uso de la metodología de estudio de eventos, calculando los retornos normales, anormales y cumulativos; también, se realizará la evaluación del efecto en los beneficios bursátiles de las organizaciones que integran el índice DJIA, mismos que pueden o no ser producto de los reportes que son publicados por la OMS.

El estudio está constituido por una muestra que integra las treinta empresas que, a su vez, integran y cotizan en el DJIA ([Tabla 1](#)). La variable dependiente está considerada como los beneficios bursátiles, y la variable independiente es la publicación de reportes de salud por la OMS. De acuerdo con [He et al. \(2020\)](#), el cálculo de la metodología de eventos implica identificar el día del evento (o día estudiado), que para el presente trabajo son las fechas de publicación de los reportes pandémicos por la OMS a partir del año 2000, así como la ventana del evento, que está considerada para 5 días (-2:2), puesto que permite generar resultados con mayor exactitud, y la ventana de estimación, que abarca 120 días.

Tabla 1.

Empresas pertenecientes al índice DJIA

Compañía/Clave cotización	Identificador	Compañía/Clave cotización	Identificador
American Express (AXP)	1001	Nike (NKE)	1016
Boeing (BA)	1002	Pfizer (PFE)	1017
Caterpillar Inc. (CAT)	1003	Procter & Gamble (PG)	1018
Chevron Corporation (CVX)	1004	The Travelers Companies (TRV)	1019
The Walt Disney Company (DIS)	1005	UnitedHealth Group (UNH)	1020
Dow Inc. (DOW)	1006	United Technologies (UTX)	1021
Goldman Sachs (GS)	1007	Visa Inc. (V)	1022
The Home Depot (HD)	1008	Verizon (VZ)	1023
IBM (IBM)	1009	Walmart (WMT)	1024
Johnson & Johnson (JNJ)	1010	ExxonMobil (XOM)	1025
JPMorgan Chase (JPM)	1011	Apple Inc. (AAPL)	1026
The Coca-Cola Company (KO)	1012	Cisco Systems (CSCO)	1027
McDonald's (MCD)	1013	Intel (INTC)	1028
3M (MMM)	1014	Microsoft (MSFT)	1029
Merck & Co. (MRK)	1015	Walgreens Boots Alliance (WBA)	1030

Fuente: elaboración de los autores con base en el listado de las empresas pertenecientes al índice DJIA.

La importancia del índice DJIA radica en que incluye las 30 empresas más capitalizadas e influyentes de la economía estadounidense, además de ser el índice de mercado norteamericano más referenciado por los medios financieros, lo que da muestra de su vigencia como guía de las tendencias generales del mercado y de los distintos sectores económicos incluyendo el financiero, tecnológico, telecomunicaciones, consumo y petrolero.

Análisis y selección de métodos idóneos de causalidad en finanzas

El análisis estadístico de los datos que respaldan los resultados de la presente investigación se realizó mediante la metodología de estudio de eventos. Dicha selección se llevó a cabo *a posteriori* del análisis de diversas metodologías, las cuales se describen a continuación.

Método de diferencias en diferencias

El método de diferencias en diferencias (DiD) es una técnica econométrica diseñada para determinar el efecto de una intervención o tratamiento. Este método compara los cambios en los resultados antes y después de una intervención entre los grupos de tratamiento y control. Al comparar las diferencias en las tendencias entre dos grupos, DiD intenta controlar factores no observables que pueden influir en los resultados (Angrist y Pischke, 2009). En términos generales, el propósito de las diferencias en diferencias es utilizar datos observacionales para estimar los efectos causales de una política o programa. Entre las principales ventajas del DiD se encuentra la capacidad del método para controlar los factores no observables constantes en la serie temporal, lo anterior reduce significativamente el sesgo en las estimaciones, aunado a la fácil implementación en datos observacionales (Abadie, 2005).

A pesar de las ventajas del método DiD, en el presente trabajo se considera más adecuado utilizar la metodología de estudio de eventos, ya que esta no depende del supuesto de tendencias paralelas. El método DiD se basa en la suposición de que, en ausencia del fenómeno de estudio (en este caso, el impacto del covid-19), las diferencias entre los grupos por comparar (uno de tratamiento y otro de control) seguirían tendencias paralelas a lo largo del tiempo, no obstante, mantener esta suposición resulta complicado en el contexto de una crisis global como la pandemia de covid-19, debido a la diversa reacción de los mercados financieros (Lechner, 2011). Así, al considerar las tendencias de las empresas del Dow Jones antes de la pandemia, existe el riesgo de que las estimaciones obtenidas mediante el método DiD puedan estar sesgadas. Además, los resultados del DiD pueden ser más sensibles a la selección del periodo temporal en comparación con la metodología de estudio de eventos. Dado que los efectos del covid-19 en los mercados bursátiles variaron considerablemente según el sector y el momento de la pandemia, especificaciones incorrectas podrían llevar a estimaciones inexactas del impacto financiero (Angrist y Pischke, 2009). Por otro lado, el método DiD se considera idóneo en la evaluación de políticas o intervenciones repetidas o distribuidas en el tiempo. Sin embargo, para un evento particular y puntual como la pandemia del covid-19, la metodología de estudio de eventos permite capturar de manera precisa los efectos de inmediatos (de la pandemia) sobre los precios de las acciones (MacKinlay, 1997).

Método de datos de panel

El método de datos de panel fue descartado debido a la probable presencia de heterogeneidad no observable entre las empresas que conforman el índice Dow Jones. Además,

la complejidad en la especificación del modelo puede dificultar la interpretación clara y directa de los resultados (Baltagi, 2008). Asimismo, la aplicación del método de datos de panel implica un supuesto de estabilidad temporal, lo cual puede llevar a estimaciones inexactas en un entorno volátil como la pandemia de covid-19 (Hsiao, 2003). A esto se suma la capacidad limitada del método de datos de panel para capturar los efectos inmediatos de eventos específicos, en comparación con el método de estudio de eventos, que es considerado más adecuado para medir las reacciones del mercado en periodos puntuales ante crisis como la del covid-19 (MacKinlay, 1997).

Método de control sintético

El método de control sintético fue desestimado debido a su dependencia en la selección de unidades de control, ya que dicha selección se fundamenta en la construcción de un contrafactual utilizando una combinación ponderada de unidades no tratadas que mejor replican el comportamiento pretratamiento de la unidad tratada. En este sentido, la falta de representatividad en las emisoras integrantes del índice bursátil sujeto a análisis puede hacer que el control sintético no refleje con precisión lo que habría sucedido en ausencia del covid-19 (Abadie et al., 2010). Además, es posible encontrar limitaciones en cuanto a la interpretación de los resultados en un entorno incierto como la pandemia, debido a que la validación y construcción del modelo es metodológicamente compleja y menos transparente (Abadie y Gardeazábal, 2003), en comparación con la metodología de estudio de eventos. Por otro lado, el método de control sintético es menos efectivo en eventos globales como el covid-19, donde es difícil encontrar un grupo de control adecuado (Abadie et al., 2015).

Método de discontinuidad de la regresión

El método de discontinuidad de la regresión (RDD), aunque es confiable, tiene ciertas limitaciones al analizar el impacto financiero de un evento global como la pandemia de covid-19. A continuación, se detallan estas limitaciones. Primero, el RDD requiere establecer un umbral arbitrario para distinguir entre las unidades tratadas y no tratadas, lo que puede generar sesgos en las estimaciones debido a la falta de un criterio claro para separar a las empresas afectadas de las no afectadas (Imbens y Lemieux, 2008). Además, identificar una discontinuidad clara es complicado, ya que la pandemia afectó los mercados de manera extensa y continua, lo que dificulta la aplicación efectiva del RDD (Hahn et al., 2001). Por último, el RDD se aplica principalmente a efectos locales en torno al umbral de corte, lo que limita su capacidad para capturar el impacto completo del covid-19 en el mercado, como en el caso del índice objeto de estudio (Lee y

Lemieux, 2010). Dado lo anterior, el estudio de eventos se presenta como una metodología más adecuada, ya que permite medir de manera directa y precisa los cambios en los precios de las acciones en respuesta a eventos como el covid-19. Además, el estudio de eventos depende menos de supuestos y umbrales específicos, lo que lo hace más relevante para evaluar eventos de impacto global y continuo (MacKinlay, 1997).

Metodología de eventos

Un estudio de eventos es un método estadístico para evaluar el impacto de un evento específico antes y después del acontecimiento, y puede ser utilizado en combinación con técnicas de regresión discontinua en torno al momento del acontecimiento para evaluar su impacto. Aunque se utiliza en varias disciplinas, dicha metodología se usa de manera habitual en finanzas para estudiar el impacto de acontecimientos específicos.

La aplicación de la metodología de eventos es amplia, se ha usado en estudios que analizan tanto los bonos corporativos, como las acciones (Maul y Schiereck, 2017); en el caso de su aplicación en acciones corporativas, dicha metodología suele examinar los movimientos del precio de las acciones en torno a eventos corporativos, ya sean emitidos por las empresas, o por entidades como autoridades o grupos de interés. En este sentido, Eckbo *et al.* (2007) mencionan que el método de estudio de eventos es una técnica utilizada para aislar el impacto de la información acerca de las acciones corporativas, sobre el rendimiento de estas. El resultado buscado en un análisis de metodología de eventos identifica la magnitud del rendimiento anormal al ocurrir un evento proporcionando una medida del impacto en el valor accionario de las emisoras (Sorescu *et al.*, 2017); su eficacia aumenta en el corto plazo al momento de calcular los rendimientos anormales producidos inmediatamente después del anuncio de un evento (Benninga, 2014; Eckbo *et al.*, 2007; Shaikh, 2022).

Esta metodología se fundamenta en la suposición de la eficiencia de mercado, lo que significa que cualquier información a la que tenga acceso el público de inversionistas será aplicada y absorbida por el mercado de valores, viéndose reflejada en los precios de las cotizaciones; la reacción del mercado puede ser medida a través de los rendimientos durante el periodo estudiado, dado que en caso de existir variaciones significativas (rendimientos anormales), se puede cuestionar si el mercado es realmente eficiente (Konchitchki y O'Leary, 2011).

Los resultados del estudio de eventos proporcionan una medida objetiva del impacto de los eventos en el mercado, que puede usarse para evaluar los resultados

de la empresa. Además, el análisis del estudio de eventos puede ayudar a identificar cualquier asimetría de información entre la empresa y el público (Konchitchki y O'Leary, 2011; Audretsch et al., 2002; Kimmich et al., 2019).

Así mismo, puede ser utilizado en otro tipo de eventos tales como el anuncio de dividendos, fusiones y adquisiciones, reemisiones de acciones, venta de activos y alianzas estratégicas. Al comprender el impacto de acontecimientos significativos en los resultados financieros de la empresa, los investigadores pueden conocer mejor la compañía y sus operaciones (Clayman et al., 2012); de igual forma, puede aplicarse a eventos extremos, como epidemias y pandemias (Mishra y Mishra, 2020; Ichev y Marine, 2018; Yuen y Lee, 2003).

La metodología de estudio de eventos se compone de tres temporalidades; la primera es la ventana de evaluación (denominada periodo de control), la segunda denominada ventana de eventos y la tercera denominada ventana posevento (Benninga, 2014). En la Figura 1 se presentan las tres ventanas de tiempo utilizadas para determinar la existencia de retornos anormales (Andoh-Baidoo et al., 2012).

Figura 1.



Fuente: Andoh-Baidoo et al. (2012).

La Figura 1 muestra la secuencia temporal de un estudio de metodología de eventos donde se parte de la ventana de evaluación (T_0 a T_1), también denominada periodo de control, utilizada para determinar el comportamiento normal del mercado.

La ventana del evento (T_{1+1} a 0 a T_2) representa el periodo donde puede o no filtrarse información sobre un evento en específico (el resultado posanuncio establece

el tiempo de asimilación de la información del evento en el mercado), finalmente, la ventana posevento (T_2+1 a T_3), que describe el comportamiento de las cotizaciones precedido el evento.

En cuanto a la aplicación de la metodología de estudio de eventos en la evaluación del impacto financiero del covid-19 en los beneficios bursátiles de las organizaciones que integran el DJIA, es necesario determinar los rendimientos considerados normales, para lo cual se usaron las cotizaciones diarias de las empresas mencionadas, comparando con la evolución del rendimiento del índice (los pasos aplicados se describen en la [Tabla 2 a, b, c](#)).

Tabla 2.

Ventanas de la metodología de estudio de eventos

a) Ventana Normal

Desarrollo	Fórmula
<p>En el cálculo de rendimientos normales es necesario aplicar el modelo de mercado estándar presentado en la Ec. (1) de retornos normales.</p>	$R = \ln\left(\frac{Pf}{Pi}\right) \quad Ec.(1)$ <p>Donde: R = rendimiento normal Pf = valor final de la acción Pi = valor inicial de la acción</p>

Fuente: [Benninga \(2014\)](#), [Hoesli et al. \(2020\)](#), [Eckbo et al. \(2007\)](#).

b) Ventana de estimación

Desarrollo	Fórmula
<p>La ventana de estimación corresponde al espacio temporal del evento por estudiar y se encuentra en 0. La ventana del evento va de T_{1+1} a T_2. En esta sección es donde se llevan a cabo los cálculos para obtener los rendimientos anormales, representados en la Ec. (2). Eder et al. (2017) indican que, de no hallarse información filtrada para generar beneficios anormales, el resultado de los retornos anormales (RA) debería ser cero.</p>	$R(a)_t^i \equiv (P_t^i - P_{t-1}^i) / P_{t-1}^i \quad Ec. (2)$ <p>Donde: $R(a)_t^i$ = resultado de la acción i en el tiempo t ($t-1$ a t) P_t^i = valor de la acción i en el tiempo t P_{t-1}^i = valor de la acción i en el tiempo $t-1$</p>

Fuente: [Benninga \(2014\)](#), [Hoesli et al. \(2020\)](#), [Eckbo et al. \(2007\)](#).

c) Ventana posevento

Desarrollo	Fórmula
El tamaño de la ventana posevento se representa como T_{2+1} a T_3	$R(a)_t^i \equiv (P_t^i - P_{t-1}^i) / P_{t-1}^i$, 4 Ec. (2)
Los retornos anormales, representados en la Ec. (2), corresponden al principal indicador de la reacción del mercado a las noticias y sirven de base para todos los cálculos posteriores de los estudios de eventos.	Donde: $R(a)_t^i$ = resultado de la acción i en el tiempo t ($t-1$ a t) P_t^i = valor de la acción i en el tiempo t , P_{t-1}^i = valor de la acción i en el tiempo $t-1$
Los retornos anormales promedio, definidos en la Ec. (3), se representan en un periodo determinado de acuerdo al evento de estudio (Hoesli et al., 2020). Se definen como el promedio de los beneficios anormales de la submuestra de los datos hipotéticos que presentan signos iguales.	$AAR_t = \frac{\sum_{i=1}^n AR_t^i}{n}$ Ec. (3) Donde: AR_t^i = rendimientos medios anormales calculado en el tiempo t AR_t^i = rendimientos anormales de la acción i calculado en el tiempo t n = total de datos en la submuestra
Los retornos anormales acumulativos, expresados en la Ec. (4), miden el impacto total de un evento a través de un periodo de tiempo determinado. Su función es revelar cualquier irregularidad en el retorno estimado; se definen como la sumatoria de los rendimientos anormales.	$CAAR_{s,t} \equiv \sum_{T=s}^t AAR_T$ Ec. (4) Donde: $CAAR_{s,t}$ = CAAR calculado del periodo s al tiempo t , AAR_T = AAR al tiempo t

Fuente: Benninga (2014), Hoesli et al. (2020), Eckbo et al. (2007).

Estadísticos (pruebas no paramétricas y paramétricas)

Se aplicarán estadísticos paramétricos y no paramétricos. La distribución de los retornos anormales (AbnormalReturn, AR) se prueba por medio de test paramétricos como: la prueba transversal t_{CAAR_t} para la corrección a fin de evitar errores tipo I; el test de Patell (1976) es utilizado para normalizar los beneficios anormales a efecto de ajustar el error producido derivado de las suposiciones del evento; así mismo, la prueba Skewness Corrected perfecciona los resultados de la prueba t , al utilizar un paramétrico que mide y calcula la asimetría considerando el tamaño total de los datos que integran la muestra.

Schipper y Smith (1983) mencionan que dentro los estadísticos no paramétricos utilizados se encuentran los test de signo y de significancia; tanto las pruebas paramétricas como no paramétricas buscan probar la hipótesis de que $H_0 AAR = 0$ y $H_0 CAAR = 0$, con el objetivo de evitar resultados incompletos por un dato en concreto (los estadísticos aplicados se encuentran en la **Tabla 3**).

Tabla 3.

Estadísticos (paramétricos y no paramétricos), test de significancia

Test no paramétricos

Ecuación	Descripción y referencia	Identificador	Fórmula
5	Rango Corrado (Pinho & Madaleno, 2016)	Rank Z	$K_{t,t} = \frac{K_t - 0,5}{S_K}$ $t_{rank} = \sqrt{L_2} \frac{K_{T_1, T_2} - 0,5}{S_K}$
6	Rango T (Kolari & Pynnonen, 2011)	Rank T (Generalized)	$t_{grank} = Z \left(\frac{L_1 - 1}{L_1 - Z^2} \right)^{1/2}$
7	Rango Z (Kolari & Pynnonen, 2011)	Rank Z (Generalized)	$S_{\frac{Z}{K_0}} = \frac{L_{1t}}{12N(L_1 + 2)}$
8	Signo (Thomson, 2021)		$t_{sign_{\square}} = \sqrt{N} \frac{p - 0,5}{\sqrt{0,5(1 - 0,5)}}$
9	Cowan (Thomson, 2021)	Generalized Sign Z	$Z_{gsing} = \frac{(w - Np)}{\sqrt{Np(1 - p)}}$
10	Wilcoxon (Wilcoxon, 1945)		$Z_{wilcoxon,t} = \frac{W - N(N - 1)/4}{\sqrt{(N(N + 1)(2N + 1)/12)}}$
11	Prueba Transversal	CSect T	$t_{CAAR_t} = \sqrt{N} \frac{AAR_t}{S_{CAAR_t}}$
12	Desviación Estándar	CDA T	$t_{AAAR_t} = \sqrt{N} \frac{AAAR_t}{S_{AAAR_t}}$ $t_{CAAR_t} = \frac{CAAR_t}{\sqrt{T_2 - T_1} S_{AAAR}}$

Continúa

Efectos financieros del covid-19 en los beneficios bursátiles
de las emisoras integrantes del índice Dow Jones

Ecuación	Descripción y referencia	Identificador	Fórmula
13	Patell (Patell, 1976)	Patell Z	$Z_{Patell,t} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N \frac{CSAR_{it}}{SCAR_t}$
14	Transversal (Kolari & Pynnönen, 2011)	Adjusted Patell Z	$Z_{Patell,t} = Z_{Patell,t} \sqrt{\frac{1}{1+(N-1)r}}$ para $Z_{Patell} = Z_{Patell} \sqrt{\frac{1}{1+(N-1)r}}$ para
15	Transversal (Velásquez, 2009)	StdCSect Z	$Z_{BMP} = \sqrt{N} \frac{SCAR}{S_{SCAR}}$
16	Transversal ajustada (Kolari & Pynnönen, 2011)	Adjusted StdCSect Z	$Z_{BMP,t} = Z_{BMP,t} \sqrt{\frac{1-r}{1+(N-1)r}}$ para $Z_{BMP} = Z_{BMP} \sqrt{\frac{1-r}{1+(N-1)r}}$ para
17	Sesgo (Hsu & Melchor, 2016)	Skewness Corrected T	$S_{AAR}^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N_{\square}} (CAR_i - CAAR)^2$

Fuente: elaboración de los autores con base en los autores citados.

Fechas y ventanas de evento

Con la finalidad de observar y medir los movimientos anormales de las empresas frente a diversos eventos, y de conformidad con la técnica de estudio de eventos, es necesario establecer la ventana de eventos por evaluar, lo anterior facilita la cuantificación del impacto en el valor bursátil de las empresas. Considerando la premisa de que las noticias pueden alterar el comportamiento de los beneficios bursátiles, en este sentido la presente investigación propone analizar los efectos financieros en los beneficios bursátiles de organizaciones que componen el índice Dow Jones, considerando las fechas de divulgación de los comunicados de la OMS relativos a las crisis sanitarias (SARS, influenza y covid-19) como variables de influencia en los rendimientos, los cuales se presentan en la [Tabla 4](#).

Tabla 4.

Reportes respecto de las crisis sanitarias (fechas de las publicaciones de la OMS)

Evento (descripción)	SARS-CoV-2	Influenza H1N1	Covid-19
Primeros casos registrados en humanos	16-11-2002 (e1)	15-04-2009 (e5)	31-12-2019 (e10)
Capacidad de transmisión en humanos	12-03-2003 (e2)	18-04-2009 (e6)	20-01-2020 (e11)
Declaración como riesgo mundial para la salubridad	15-03-2003 (e3)	29-04-2009 (e7)	30-01-2020 (e12)
Uso del término pandemia	N/A*	11-06-2009 (e8)	11-03-2020 (e13)
Declaración de contención	05-07-2003 (e4)	10-08-2010 (e9)	N/A

Fuente: elaboración de los autores con base en la fecha de divulgación de los informes sobre crisis sanitarias (OMS).

Un concepto fundamental dentro de la metodología de eventos son los llamados retornos anormales, los cuales se pueden definir como la diferencia entre un rendimiento real y un rendimiento esperado de las empresas que cotizan dentro de un mismo mercado o industria. Un rendimiento anormal es, en este sentido, un indicador de impacto positivo o negativo del evento sobre el precio de la empresa: un impacto positivo del evento se refleja en un rendimiento positivo en el precio de la empresa, mientras que un impacto negativo se refleja en un rendimiento negativo. Para llevar a cabo los cálculos, se utilizó una ventana de -2:2, es decir, 5 días, considerando como $t = 0$ el día del evento. En caso de existir retornos anormales, estos se presentarán dentro de los resultados AAR (-2:0), lo que podría derivarse de una posible filtración de información.

Algunos estudios se enfocan en analizar los efectos de los eventos en ventanas pequeñas como en una ventana de 2 días (-1:0) (Hardin et al., 2005), 3 días (-1:1) (Small et al., 2007), 5 días (-2:2) (Jaramillo y García, 2012), 5 días (-2:2) (Kumar et al., 2009). En contraparte, existen estudios que utilizan ventanas largas para llevar a cabo los análisis, desde 36 hasta 60 meses (Ritter, 1991; Basse et al., 2017).

Entre las pruebas que se utilizan para medir el impacto de los eventos se encuentra la prueba transversal, que evita errores al aplicar la corrección de la desviación estándar. La prueba Patel I estandariza los rendimientos anormales.

Frecuentemente, las pruebas paramétricas rechazan los rendimientos anormales positivos, pero no los rendimientos anormales negativos. Por otra parte, las pruebas no paramétricas se desarrollan con valores específicos, lo que permite la detección de una hipótesis nula de ausencia de retornos anormales.

RESULTADOS

Los resultados arrojaron valores distintos a cero, que produjeron valores positivos y negativos promedio, lo que permite rechazar la hipótesis H_{01} . La fecha de divulgación de los informes sobre crisis sanitarias difundidas por la OMS no presenta un efecto financiero anormal en el resultado del índice DJIA, y se concluye que la publicación de reportes de situación genera un resultado medible en este índice, lo cual coincide con los hallazgos de Verikios et al. (2012), Mishra y Mishra (2020), Liu et al. (2020) y Salisu y Obiora (2021) acerca del impacto de las pandemias en el mercado, y lo encontrado por Davis et al. (2020), Abraham et al. (1991), Ichev y Marine (2018), Ali y Alharbi (2020), y Liu et al. (2020), acerca del sentimiento de los inversionistas y sus decisiones en el mercado de valores.

Los rendimientos CAAR deberían presentarse igual a cero, puesto que al no serlo se entiende que la información tuvo lugar de manera anticipada. De acuerdo con los CAAR, los eventos con mayor impacto negativo dentro de las empresas que cotizan en el DJIA son el evento 8, que presenta un CAAR de -1,27 %; el evento 1, con un CAAR de -1,17 %, y el evento 13, con un -1,08 %. Los CAAR con mayor impacto positivo son los eventos 4, 9 y 3, que presentan un 0,59, 0,41 y 0,25 % respectivamente. A este respecto, Mishra y Mishra (2020) y Rajib et al. (2022) indican que los eventos presentan un impacto en los resultados de las empresas listadas, así, la aplicación de los estadísticos (pruebas no paramétricas y paramétricas), arroja resultados que permiten observar el comportamiento promedio negativo del índice DJIA durante el periodo en estudio, indicando una relación de los beneficios anormales y la variable de estudio (Tabla 5). Esto se explicaría por el impacto que tiene la paralización de la economía sobre la producción industrial, como consecuencia del corte en las cadenas de abastecimiento, así como la disminución de la demanda de productos no esenciales.

Tabla 5.

Metodología de eventos

Event	CAAR Value	pos:neg CAR	Number of CARs	Patell Z	Csect T	Generalized Sign Z	StdCSect Z	Rank Z
1	-0,0117	12:16	28	-1,7423	-1,1301	-0,8948	-1,465	-1,3687
2	-0,0016	13:15	28	-0,4153	-0,2752	-0,4473	-0,542	-0,7007
3	0,0025	15:13	28	0,4449	0,392	0,3213	0,5549	0,3637
4	0,0059	16:12	28	0,9518	1,2533	0,7402	1,1251	1,1802
5	-0,0035	10:19	29	-0,3832	-0,4589	-1,6218	-0,5111	-0,5477
6	0,001	16:13	29	-0,2712	0,0952	0,5973	-0,2784	-0,4653
7	-0,0007	14:15	29	0,0917	-0,0988	-0,1547	0,1159	-0,0935
8	-0,0127	8:21	29	-1,2084	-1,9803	-2,3585	-1,6908	-1,477
9	0,0041	16:13	29	1,1703	0,7736	0,6345	0,9214	3,0497
10	-0,0022	14:16	30	-0,4284	-0,8205	-0,3773	-0,7742	-0,4479
11	0,0003	17:13	30	0,4203	0,0603	0,7577	0,3384	0,1638
12	-0,0034	15:15	30	-0,4274	-0,5231	-0,0304	-0,2456	-0,4202
13	-0,0108	12:18	30	-0,9415	-0,6186	-1,0863	-0,3714	-0,0589

.....

Event	Generalized Rank T	Adjusted Patell Z	Adjusted StdCSect Z	Generalized Rank T	Skewness Corrected T	ABHAR Csect T	ABHAR Skewness Corrected T
1	-1,4693	-2,0335	-1,9795	-1,423	-1,1704	-1,1012	-1,1346
2	-0,6218	-0,4309	-0,7772	-0,6493	-0,2704	-0,3084	-0,3015
3	0,5819	0,4634	0,6797	0,606	0,37	0,3214	0,301
4	1,4319	1,1732	1,0373	1,358	1,2219	1,2633	1,2377
5	-1,0681	-0,4425	-0,3394	-1,0261	-0,3743	-0,6098	-0,514
6	-0,7158	-0,3124	-0,7091	-0,6858	0,1276	-0,0001	0,0255
7	0,0171	0,109	0,1811	0,0159	-0,0978	-0,1145	-0,1131
8	-2,5596	-1,5013	-1,537	-2,4137	-1,9598	-1,9542	-1,9108
9	1,4394	1,9574	1,9034	1,0314	0,7308	0,7768	0,7338
10	-0,5249	-0,5598	-0,9316	-0,5436	-0,9238	-0,8197	-0,9189
11	0,5061	0,5428	0,6832	0,5332	0,0509	0,0961	0,0882
12	-0,4909	-0,573	0,0394	-0,4966	-0,5422	-0,5142	-0,5265
13	-0,3155	-1,3961	-0,1348	-0,3084	-0,6822	-0,5471	-0,5857

Fuente: elaboración de los autores.

En la **Tabla 5** se puede observar el impacto que tiene la fecha de divulgación de los informes sobre crisis sanitarias difundidas en las empresas que integran el DJIA. Los reportes relativos a la declaración como riesgo para la salubridad mundial permiten observar rendimientos anormales con mayor impacto, ya que las empresas analizadas

presentan un rendimiento anormal promedio acumulativo (CAAR) del -0,07 %, ante el evento 7, definido a manera de la declaración como riesgo para la salubridad mundial de la influenza H1N1. Por otro lado, el evento 3, la declaración como riesgo para la salubridad mundial del SARS-Cov-2 presenta un CAAR del 0,25 %.

Los resultados que se presentan se encuentran justificados con base en la literatura existente, misma que indica que influyó tanto la rápida dispersión geográfica del covid-19, como la cobertura mediática y nivel de contagio, así como el alto número de fallecimientos en los países con mayores afectaciones, la escasa información con fundamento científico sobre la forma en que el virus se contagia y se propaga, y los efectos a la salud; de acuerdo con lo mencionado, se desarrolló un ambiente con alto grado de incertidumbre y falta de confianza en los mercados, al presentarse alta volatilidad dentro de los mismos.

Por otro lado, se vio una desestabilización económica derivada de las condiciones que surgieron después del confinamiento, tales como el declive de la actividad económica, así como un apalancamiento alto del sector privado antes del comunicado sobre covid-19 como pandemia. Los informes sobre crisis sanitarias emitidos por la OMS, con relación a la capacidad de los virus para ser transmitidos entre humanos, presentaron CAAR negativos del -0,16 % para el SARS y 0,1 % para influenza H1N1; sin embargo, con relación a la pandemia por covid-19, se observó un resultado del 0,03 %. De acuerdo con los reportes de situación relativos a la declaración de contención de la pandemia, los resultados se presentan positivos para la muestra de empresas listadas en el índice DJIA, con un CAAR de 0,59 % y 0,41 % para el SARS y la influenza respectivamente, esto debido a una posible recuperación de la economía general y local, así como a la posibilidad de un incremento de los flujos para las empresas listadas en el índice DJIA.

CONCLUSIONES

Los mercados financieros reflejan las decisiones de sus participantes, quienes actúan basándose en una variada gama de información y las expectativas que esta genera. El estudio del impacto financiero de las pandemias en las bolsas de valores es crucial debido a la frecuencia con que estos eventos han ocurrido en los últimos años. La pandemia del covid-19, en particular, ha tenido efectos significativos en la economía y el comercio global.

Las repercusiones económicas incluyen un notable descenso en la producción industrial y la demanda de productos no esenciales, debido a las medidas de confinamiento necesarias para evitar la propagación del virus, las cuales han tenido un impacto profundo en la actividad económica global, provocando interrupciones en las cadenas de suministro y una reducción significativa en la producción industrial. Estas medidas han afectado no solo a las grandes economías, sino también a los mercados emergentes, y han exacerbado las desigualdades económicas existentes.

En términos bursátiles, la pandemia del covid-19 ha causado una disminución generalizada en los principales índices accionarios a nivel mundial. Esta disminución se ha visto influenciada por los informes emitidos por la OMS, que han jugado un papel crucial en la formación de expectativas de los inversores. Los eventos más influyentes incluyen la declaración de una pandemia, la declaración de riesgo para la salubridad mundial y la identificación del virus en humanos. Estos eventos han sido determinantes en la configuración de las respuestas del mercado, ya que los inversores reaccionan rápidamente a la información disponible, ajustando sus carteras en consecuencia.

La metodología del estudio de eventos empleada en esta investigación valida el análisis del impacto de las pandemias en los mercados bursátiles, lo que demuestra la eficiencia del mercado en captar e incorporar rápidamente la información disponible en los precios de las acciones. Se utilizaron datos diarios de las empresas que conforman el índice Dow Jones Industrial Average (DJIA) para medir los rendimientos normales y anormales antes y después de los eventos relacionados con la pandemia. Los resultados muestran que las reacciones más significativas ocurren en los primeros días de los eventos pandémicos, antes de que se implementen medidas de estímulo económico por parte de gobiernos y bancos centrales. Esta capacidad de reacción inmediata sugiere que los mercados financieros tienen un alto grado de sensibilidad a la nueva información, lo que respalda la teoría de la eficiencia de los mercados.

El análisis reveló que, tras los anuncios de la OMS, los rendimientos anormales fueron significativamente distintos de cero, indicando que los informes de la OMS tuvieron un impacto medible en los precios de las acciones. Específicamente, eventos como la declaración de una pandemia y la detección del virus en humanos generaron las respuestas más pronunciadas en los mercados. Además, los sectores tecnológicos dentro del DJIA mostraron una capacidad superior para adaptarse y prosperar en el

contexto de la pandemia, debido al aumento del comercio electrónico y la demanda de tecnologías de la comunicación.

Estos hallazgos no solo apoyan la teoría de la eficiencia de los mercados, sino que también son útiles para estudiar el desempeño bursátil del sector tecnológico durante crisis sanitarias. La pandemia del covid-19 ha resaltado la importancia de la tecnología, ya que el sector tecnológico ha mostrado rendimientos superiores debido al auge del comercio electrónico y la necesidad de tecnologías de comunicación. A medida que la tecnología se vuelve más central en todas las actividades humanas, su papel en la estabilidad y el crecimiento de los mercados financieros se hace cada vez más crítico.

Futuras investigaciones deberían enfocarse en cómo estas tecnologías impactan los mercados financieros durante eventos adversos a la vida humana. Además, es esencial considerar las implicaciones éticas y sociales de la creciente dependencia de la tecnología en la toma de decisiones financieras. La integración de la inteligencia artificial y otras tecnologías avanzadas en los mercados financieros plantea preguntas importantes sobre la equidad, la transparencia y la responsabilidad, que deben abordarse para garantizar que los beneficios de estas tecnologías se distribuyan de manera justa.

En suma, el análisis del impacto del covid-19 en los mercados financieros proporciona valiosas lecciones sobre la resiliencia del mercado y la importancia de la tecnología en tiempos de crisis. Los resultados de este estudio subrayan la necesidad de continuar investigando y adaptando nuestras estrategias para enfrentar futuros desafíos, asegurando así un sistema financiero más robusto y equitativo. La aplicación de la metodología de eventos ha demostrado ser una herramienta eficaz para evaluar el impacto de los informes de salud en los mercados financieros, y sus resultados refuerzan la idea de que los mercados eficientes son capaces de incorporar rápidamente nueva información relevante.

AGRADECIMIENTOS Y FINANCIACIÓN

La realización de este trabajo no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de personas e instituciones. Agradecemos profundamente a todos aquellos que brindaron su tiempo y conocimientos, cuyas valiosas aportaciones y comentarios enriquecieron significativamente esta investigación. No se ha recibido financiación

de ninguna organización pública, privada o sin fines de lucro para la realización de este trabajo.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores manifiestan que no existen conflictos de interés que pudieran haber influido en el desarrollo y los resultados de esta investigación.

REFERENCIAS

1. Abadie, A. (2005). Semiparametric difference-in-differences estimators. *The Review of Economic Studies*, 72(1), 1-19. <https://economics.mit.edu/sites/default/files/publications/Semiparametric.pdf>
2. Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2010). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493-505. <https://doi.org/10.1198/jasa.2009.ap08746>
3. Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2015). Comparative politics and the synthetic control method. *American Journal of Political Science*, 59(2), 495-510. <https://doi.org/10.1111/ajps.12116>
4. Abadie, A., & Gardeazabal, J. (2003). The Economic costs of conflict: A case study of the basque country. *American Economic Review*, 93(1), 113-132. <https://doi.org/10.1257/000282803321455188>
5. Abraham, F., Leliaert, H., & Heremans, D. (1991). Foreign dependence of individual stock prices: The role of aggregate product market developments. *Open Economies Review*, 2(1), 1-26. <https://doi.org/10.1007/BF01886132>
6. Ahmed, R. R., Streimikiene, D., Rolle, J. A., & Pham, A. D. (2020). The COVID-19 pandemic and the antecedents for the impulse buying behavior of US citizens. *Journal of Competitiveness*, 12(3), 5-27. <https://doi.org/10.7441/joc.2020.03.01>
7. Alajbeg, D., Bubaš, Z., & Šonje, V. (2012). The efficient market hypothesis: Problems with interpretations of empirical tests. *Financial Theory and Practice*, 36(1), 53-72. <https://doi.org/10.3326/finftp.36.1.3>
8. Ali, I., & Alharbi, O. (2020). COVID-19: Disease, management, treatment, and social impact. *Science of the Total Environment*, 728, 138861. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138861>
9. Andoh-Baidoo, F. K., Osei-Bryson, K. M., & Amoako-Gyampah, K. (2012). A hybrid decision tree based methodology for event studies and its application to e-commerce initiative announcements. *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*, 44(1), 78-101. <https://doi.org/10.1145/2436239.2436244>
10. Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press. https://www.researchgate.net/publication/51992844_Mostly_Harmless_Econometrics_An_Empiricist's_Companion

11. Audretsch, D. B., Bozeman, B., Combs, K. L., Feldman, M., Link, A. N., Donald, S., Wessner, C. (2002). The economics of science and technology. *The Journal of Technology Transfer*, 27(2), 155–203. <https://doi.org/10.1023/A:1014382532639>
12. Baltagi, B. H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data* (4 ed.). John Wiley & Sons.
13. Basse Mama, H., Mueller, S., & Pape, U. (2017). What's in the news? The ambiguity of the information content of index reconstitutions in Germany. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 49(4), 1087-1119. <https://doi.org/10.1007/s11156-017-0617-1>
14. Benninga, S. (2014). *Financial Modeling*. MIT Press.
15. Cavalcante, R. C., Brasileiro, R. C., Souza, V. L., Nobrega, J. P., & Oliveira, A. L. (2016). Computational intelligence and financial markets: A survey and future directions. *Expert Systems with Applications*, 55, 194-211. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.02.006>
16. Cave, J., Chaudhuri, K., & Kumbhakar, S. C. (2020). Do banking sector and stock market development matter for economic growth? *Empirical Economics*, 59, 1513-1535. <https://doi.org/10.1007/s00181-019-01692-7>
17. Chung, R., Fung, S., Shilling, J. D., & Simmons, T. (2011). What determines stock price synchronicity in REITs? *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 43(1), 73-98. <https://doi.org/10.1007/s11146-010-9254-3>
18. Clayman, M. R., Fridson, M. S., & Troughton, G. H. (2012). *Corporate Finance: A Practical Approach*. John Wiley & Sons. <https://www.perlego.com/book/1014520/corporate-finance-a-practical-approach-pdf>
19. Davis, M., Brauhnoltz-Speight, T., & Wardrop, R. (2020). Crowdfunding as democratic finance? Understanding how and why UK investors trust these markets. *Revista Internacional de Sociología*, 78(4), e173. <https://doi.org/10.3989/ris.2020.78.4.m20.005>
20. Eckbo, B. E., Masulis, R. W., & Norli, Ø. (2007). Security offerings. *Handbook of Empirical Corporate Finance*, 233-373. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53265-7.50020-2>
21. Eder, L., Filimonova, V., Provornaya, V., & Nemov, V. (2017). The current state of the petroleum industry and the problems of the development of the Russian economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 84(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/84/1/012012>
22. Fama, E. F., & Malkiel, B. G. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. www.jstor.org/stable/2325486
23. Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., & Roll, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*, 10(1), 1-21. <https://doi.org/10.2307/2525569>
24. Guiso, L., & Jappelli, T. (2005). Awareness and stock market participation. *CFS Working Paper*, No. 2005/29, Goethe University Frankfurt, Center for Financial Studies (CFS). <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/25424/1/511364784.PDF>
25. Hallegatte, S., Henriot, F., & Corfee-Morlot, J. (2011). The economics of climate change impacts and policy benefits at city scale: A conceptual framework. *Climatic Change*, 104(1), 51-87. <https://doi.org/10.1007/s10584-010-9976-5>
26. Hahn, J., Todd, P., & Van der Klaauw, W. (2001). Identification and estimation of treatment effects with a regression discontinuity design. *Econometrica*, 69(1), 201-209. <https://www.jstor.org/stable/2692190>

27. Hardin, W. G., Liano, K., & Huang, G. C. (2005). REIT stock splits and market efficiency. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 30(2), 297-315. <https://doi.org/10.1007/s11146-005-6409-8>
28. Hays, J. N. (2005). *Epidemics and Pandemics: Their Impacts on Human History*. ABC-CLIO. <https://iucacat.iu.edu/iuk/6403443>
29. He, P., Sun, Y., Zhang, Y., & Li, T. (2020). COVID-19's impact on stock prices across different sectors. An event study based on the Chinese stock market. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2198-2212. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785865>
30. Hoesli, M., Milcheva, S., & Moss, A. (2020). Is financial regulation good or bad for real estate companies? – An event study. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 61, 369-407. <https://doi.org/10.1007/s11146-017-9634-z>
31. Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data* (2 ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511754203>
32. Hsieh, Y., Wu, T., Liu, D., Shao, P., Chang, L., Lu, C. ... Huang, L. (2006). Influenza pandemics: Past, present and future. *Journal of the Formosan Medical Association*, 105(1), 1-6. [https://doi.org/10.1016/S0929-6646\(09\)60102-9](https://doi.org/10.1016/S0929-6646(09)60102-9)
33. Hsu, S., & Melchor, A. C. (2016). China's structural transformation: reaching potential GDP in the financial services sector. *China Finance and Economic Review*, 4(3). <https://doi.org/10.1186/s40589-016-0027-x>
34. Huynh, T. L. D., Foglia, M., Nasir, M. A., & Angelini, E. (2021). Feverish sentiment and global equity markets during the COVID-19 pandemic. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 188, 1088-1108. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.06.016>
35. Ichev, R., & Marine, M. (2018). Stock prices and geographic proximity of information: Evidence from the Ebola outbreak. *International Review of Financial Analysis*, 56, 153-166. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.12.004>
36. Imbens, G., & Lemieux T. (2008). Regression discontinuity designs: A guide to practice. *Journal of Econometrics*, 142(2), 615-635. <https://scholar.harvard.edu/imbens/publications/regression-discontinuity-designs-guide-practice>
37. Iqbal, S., Bilal, A. R., Nurunnabi, M., Iqbal, W., Alfakhri, Y., & Iqbal, N. (2021). It is time to control the worst: Testing COVID-19 outbreak, energy consumption and CO2 emission. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 19008-19020. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11462-z>
38. Jaramillo, J., & García, M. (2012). Reacción del mercado de valores mexicano ante los escándalos financieros, evidencia empírica. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 7(2), 129-153. <https://doi.org/10.21919/remef.v7i2.32>
39. Kang, H. J., Lee, S. G., & Park, S. Y. (2022). Information efficiency in the cryptocurrency market: The efficient-market hypothesis. *Journal of Computer Information Systems*, 62(3), 622-631. <https://doi.org/10.1080/08874417.2021.1872046>
40. Keogh-Brown, M. R., Smith, R. D., Edmunds, J. W., & Beutels, P. (2010). The macroeconomic impact of pandemic influenza: Estimates from models of the United Kingdom, France, Belgium and The Netherlands. *The European Journal of Health Economics*, 11, 543-554. <https://doi.org/10.1007/s10198-009-0210-1>

41. Kimmich, D., Hildt, E., & Mac Donagh, P. (2019). Value recovery with harvester applying bucking optimization technology. *Scientia Forestalis*, 47(122), 1-8. <https://dx.doi.org/10.18671/scifor.v47n122.03>
42. Kolari, J., & Pynnonen, S. (2011). Nonparametric rank tests for event studies. *Journal of Empirical Finance*, 18(5), 953-971. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2011.08.003>
43. Konchitchki, Y., & O'Leary, D. E. (2011). Event study methodologies in information systems research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 12(2), 99-115. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.01.002>
44. Kumar, A., Zarychanski, R., Pinto, R., Cook, D. J., Marshall, J., Lacroix, J., & Canadian Critical Care Trials Group H1N1 Collaborative (2009). Critically ill patients with 2009 influenza A (H1N1) infection in Canada. *Jama*, 302(17), 1872-1879. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1496>
45. Lazaro, M. I. (2023). Dow Jones Industrial Average. Dow Jones Industrial Average. En *Diccionario Económico*. Bankinter. <https://www.bankinter.com/banca/diccionario-economico/dow-jones#letra-A>
46. Lee, D. S., & Lemieux, T. (2010). Regression discontinuity designs in economics. *Journal of Economic Literature*, 48(2), 281-355. <https://doi.org/10.1257/jel.48.2.281>
47. Lechner, M. (2011). The estimation of causal effects by Difference-in-Difference method. *Foundations and Trends in Econometrics*, 4(3)165-224. <https://doi.org/10.1561/0800000014>
48. Liu, H., Manzoor, A., Wang, C., Zhang, L., & Manzoor, Z. (2020). The COVID-19 outbreak and affected countries stock markets response. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 1-19. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082800>
49. Lubys, J., & Panda, P. (2020). US and EU unconventional monetary policy spillover on BRICS financial markets: An event study. *Empirica*, 48, 353-371. <https://doi.org/10.1007/s10663-020-09480-8>
50. MacKinlay, A. C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13-39. <https://www.jstor.org/stable/2729691>
51. Maul, D., & Schiereck, D. (2017). The bond event study methodology since 1974. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 48, 749-787. <https://doi.org/10.1007/s11156-016-0562-4>
52. McMillen, C. (2016). *Pandemics: A Very Short Introduction*. Oxford University Press. <https://www.professores.uff.br/ricardobasbaum/wp-content/uploads/sites/164/2020/04/mcmillen-pandemics-a-very-short-introduction.pdf>
53. Rajib, K., Ferdous, M., & Mozaffar, M. (2022). Stock market reactions of Maritime shipping industry in the time of COVID-19 pandemic crisis: An empirical investigation. *Maritime Policy & Management*, 49(8), 1184-1199. <https://doi.org/10.1080/03088839.2021.1954255>
54. Mishra, P., & Mishra, S. (2020). Corona pandemic and stock market behaviour: Empirical insights from selected Asian countries. *Millennial Asia*, 11(3), 341-365. <https://doi.org/10.1177/0976399620952354>
55. Mnif, E., Salhi, B., & Jarboui, A. (2020). Herding behaviour and Islamic market efficiency assessment: Case of Dow Jones and Sukuk market. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 13(1), 24-41. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-10-2018-0354>

56. Oler, D. K., Harrison, J. S., & Allen, M. R. (2008). The danger of misinterpreting short-window event study findings in strategic management research: An empirical illustration using horizontal acquisitions. *Strategic Organization*, 6(2), 151-184. <https://doi.org/10.1177/1476127008090008>
57. Patell, J. (1976). Corporate forecasts of earnings per share and stock price behavior: Empirical test. *Journal of Accounting Research*, 14(2), 246-276. <https://doi.org/10.2307/2490543>
58. Peón, D., Antelo, M., & Calvo, A. (2019). A guide on empirical tests of the EMH. *Review of Accounting and Finance*, 18(2), 268-295. <https://doi.org/10.1108/RAF-02-2016-0031>
59. Phylaktis, K., & Ravazzolo, F. (2005). Stock prices and exchange rate dynamics. *Journal of International Money and Finance*, 24(7), 1031-1053. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2005.08.001>
60. Pinho, C., & Madaleno, M. (2016). Oil prices and stock returns: Nonlinear links across sectors. *Portuguese Economic Journal*, 15(2), 79-97. <https://doi.org/10.1007/s10258-016-0117-6>
61. Pooja, M., & Jaya, G. (2021). Impact of COVID-19 on Indian migrant workers: Decoding twitter data by text mining. *The Indian Journal of Labour Economics*, 64, 731-747. <https://doi.org/10.1007/s41027-021-00324-y>
62. Ritter, J. R. (1991). The long run performance of initial public offerings. *The Journal of Finance*, 46(1), 3-27. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03743.x>
63. Rizwan, M., Ahmad, G., & Ashraf, D. (2020). Systemic risk: The impact of COVID-19. *Finance Research Letters*, 36, 101682. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101682>
64. Salisu, A. A., & Obiora, K. (2021). COVID-19 pandemic and the crude oil market risk: Hedging options with non-energy financial innovations. *Financial Innovation*, 7(34). <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00253-1>
65. Schipper, K., & Smith, A. (1983). Effects of recontracting on shareholder wealth: The case of voluntary spin-offs. *Journal of Financial Economics*, 12(4), 437-467. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(83\)90043-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(83)90043-0)
66. Shaikh, I. (2022). Impact of COVID-19 pandemic on the energy markets. *Economic Change and Restructuring*, 55, 433-484. <https://doi.org/10.1007/s10644-021-09320-0>
67. Siu, A., & Wong, R. (2004). Economic impact of SARS: The case of Hong Kong. *Asian Economic Papers*, 3(1), 62-83. <https://doi.org/10.1162/1535351041747996>
68. Small, K., Ionici, O., & Zhu, H. (2007). Size does matter: An examination of the economic impact of Sarbanes-Oxley. *Review of Business*, 27(3), 47-55. <https://www.proquest.com/docview/220956058>
69. Sorescu, A., Warren, N. L., & Ertekin, L. (2017). Event study methodology in the marketing literature: An overview. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45, 186-207. <https://doi.org/10.1007/s11747-017-0516-y>
70. Stout, L. A. (2003). The mechanisms of market inefficiency: An introduction to the new finance. *Cornell Law Faculty Publications*, paper 450. <http://scholarship.law.cornell.edu/facpub/450>
71. Thomson, L. (2021). Abnormal returns of corporations adopting Bitcoin as a treasury asset: An event study. Master Thesis MSc Behavioural Economics, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam. <https://osf.io/25qg8/download>

72. Tomé, L. C. (2017). La paradoja de la recurrencia. *Culturacientifica.com*. <https://culturacientifica.com/2017/11/07/la-paradoja-la-recurrencia/#:~:text=Seg%C3%BAn%20este%20mito%2C%20la%20historia,una%20forma%20concreta%20por%20por%20casualidad>
73. Velásquez, G. (2009). El impacto de anuncio de eventos en el mercado accionario colombiano (Tesis de maestría en Ciencias en Finanzas), Universidad EAFIT. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/253>
74. Verikios, G., McCaw, J., McVernon, J., & Harris, A. (2012). H1N1 influenza and the Australian macroeconomy. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 17(1), 22-51. <https://doi.org/10.1080/13547860.2012.639999>
75. Waheed, R., Wei, C., Sarwar, S., & Yulan, L. (2018). Impact of oil prices on firm stock return: Industry-wise analysis. *Empirical Economics*, 55(3), 765-780. <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1296-4>
76. Wilcoxon, F. (1945). Individual comparison by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80-83. <https://doi.org/10.2307/3001968>
77. Yuen, K., & Lee, T. (2003). Could mood state affect risk-taking decisions? *Journal of Affective Disorders*, 75(1), 11-18. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(02\)00022-8](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(02)00022-8)
78. Zhang, D., Hu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 36, 101528. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>
79. Zou, L., & Robert, W. (2017). How important are earnings announcements in China? *Pacific Accounting Review*, 29(3), 380-396. <https://doi.org/10.1108/PAR-02-2017-0011>

