



**Evaluación de la eficiencia del mercado accionario colombiano frente al período  
exdividendo.  
Un análisis empírico en Python**

Evaluation of the efficiency of the Colombian stock market over the ex-dividend period.  
An empirical analysis in Python

Por  
Laura Carolina Agudelo Quintero<sup>1</sup>

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de  
Magíster en Administración de Financiera – MAF

Asesor  
Juan Felipe Cardona Llano

Universidad EAFIT  
Escuela de Finanzas, Economía y Gobierno  
Maestría en Administración Financiera – MAF  
Medellín  
2025

---

<sup>1</sup>lcagudeloq@eafit.edu.co

© 2025 Carolina Agudelo  
Todos los Derechos Reservados

## Resumen

El período exdividendo genera un reajuste en los precios de las acciones que impacta directamente la rentabilidad del inversionista. Estas variaciones dependen del momento en que se mida el precio de mercado, ya sea en el período previo o el posterior a la fecha exdividendo. Aunque en teoría, el precio de la acción debería disminuir en una magnitud equivalente al dividendo pagado, este ajuste no siempre ocurre de forma proporcional. De ahí que esta investigación se propone analizar y modelar el comportamiento del precio de tres acciones del mercado accionario colombiano mediante el uso de herramientas estadísticas en Python, usando información histórica de los precios de las acciones ordinarias de Bancolombia S. A., Ecopetrol S. A. y Grupo de Inversiones Suramericana S. A., junto con las fechas de pago de dividendos, a fin de realizar una medición comparativa de los rendimientos antes y después del período exdividendo. El objetivo es identificar posibles rentabilidades anormales que permitan evaluar la eficiencia del mercado bursátil. Este análisis se fundamenta en la hipótesis de los mercados eficientes en su forma semi-fuerte, que plantea que los precios de los activos financieros reflejan de manera inmediata toda la información pública disponible, como lo sugiere el enfoque teórico desarrollado por Eugene Fama.

Palabras claves: *Dividend yield*, precio de mercado, análisis cuantitativo, modelamiento financiero, eficiencia de mercado.

## Abstract

The ex-dividend period generates a price adjustment that directly impacts investor returns. These variations depend on the timing of the market price measurement, whether before or after the ex-dividend date. Although in theory, the stock price should decrease by an amount equivalent to the dividend paid, this adjustment does not always occur proportionally. Therefore, this research aims to analyze and model the price behavior of three stocks in the Colombian stock market using statistical tools in Python, by means of historical information on the common stock prices of Bancolombia S.A., Ecopetrol S.A., and Grupo de Inversiones Suramericana S.A., along with dividend payment dates, in order to perform a comparative measurement of returns before and after the ex-dividend period. The objective is to identify potential abnormal returns that allow for an evaluation of the stock market's efficiency. This analysis is based on the efficient markets hypothesis in its semi-strong form, which states that financial asset prices immediately reflect all publicly available information, as suggested by the theoretical approach developed by Eugene Fama.

Keywords: *Dividend yield*, market price, quantitative analysis, financial modeling, market efficiency.

## Contenido

1. Introducción .....	1
2. Planteamiento del problema .....	3
3. Justificación.....	3
4. Objetivos .....	4
4.1 Objetivo general .....	4
4.2 Objetivos específicos .....	4
5. Marco teórico o marco conceptual .....	5
5.1 Eficiencia del mercado .....	5
5.2 Exdividendo .....	5
5.3 Hipótesis de los mercados eficientes.....	5
5.4 AR ( <i>abnormal returns</i> ) y CAR ( <i>cumulative abnormal returns</i> ).....	5
5.5 <i>Dividend yield</i> (DY) .....	6
5.6 Modelo de regresión lineal.....	6
5.7 Prueba t de Student.....	6
6. Diseño metodológico.....	7
6.1 Enfoque cuantitativo .....	7
6.1.1 Tipo de investigación .....	7
6.1.2 Enfoque de investigación .....	7
6.1.3 Muestra y datos .....	7
6.1.4 Fuentes de los datos .....	7
6.1.5 Métodos matemáticos y estadísticos .....	7
7. Resultados .....	11
7.1 Métricas por evento exdividendo .....	14
7.2 Regresión lineal.....	18
7.3 Retorno anormal (AR) y retorno anormal acumulado (CAR) .....	21
7.4 Prueba t de Student.....	24
8. Conclusiones .....	28
Referencias .....	30

## Índice de tablas

Tabla 1. Ecopetrol. Exdividendo.....	11
Tabla 2. Bancolombia. Exdividendo.....	12
Tabla 3. Grupo Sura. Exdividendo.....	13
Tabla 4. Ecopetrol. Métricas por EE.....	15
Tabla 5. Bancolombia. Métricas por EE.....	16
Tabla 6. Grupo Sura. Métricas por EE.....	17
Tabla 7. Ecopetrol. Estadísticos de la regresión lineal.....	19
Tabla 8. Bancolombia, Estadísticos de la regresión lineal.....	19
Tabla 9. Grupo Sura. Estadísticos de la regresión lineal.....	20
Tabla 10. Ecopetrol. CAR en $t = 0$ por EE.....	21
Tabla 11. Bancolombia. CAR en $t = 0$ por EE.....	22
Tabla 12. Grupo Sura. CAR en $t = 0$ por EE.....	23
Tabla 13. Ecopetrol. Estadísticos de la prueba t de Student.....	24
Tabla 14. Bancolombia. Estadísticos de la prueba t de Student.....	25
Tabla 15. Grupo Sura. Estadísticos de la prueba t de Student.....	26

## Índice de figuras

Figura 1. Ecopetrol. Comportamiento del precio y promedio de cierre por EE.....	11
Figura 2. Bancolombia. Comportamiento del precio y promedio de cierre por EE.....	12
Figura 3. Grupo Sura. Comportamiento del precio y promedio de cierre por EE.....	13
Figura 4. Comparación de la variación porcentual del promedio de los precios de las acciones en torno al exdividendo para las tres compañías.....	14
Figura 5. Ecopetrol. Comparativo de métricas por EE.....	15
Figura 6. Bancolombia. Comparativo de métricas por EE.....	16
Figura 7. Grupo Sura. Comparativo de métricas por EE.....	17
Figura 8. Ecopetrol. Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio (%).....	18
Figura 9. Bancolombia. Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio (%).....	19
Figura 10. Grupo Sura. Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio (%).....	20
Figura 11. Ecopetrol. Comparación del CAR y el AR en $t = 0$ por EE.....	21
Figura 12. Bancolombia. Comparación del CAR y el AR en $t = 0$ por EE.....	22
Figura 13. Grupo Sura. Comparación del CAR y el AR en $t = 0$ por EE.....	23
Figura 14. Ecopetrol. Rendimientos promedios antes y después de los EE.....	24
Figura 15. Bancolombia. Rendimientos promedios antes y después de los EE.....	25
Figura 16. Grupo Sura. Rendimientos promedios antes y después de los EE.....	26

## Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Caída porcentual del precio de la acción.....	8
Ecuación 2. <i>Dividend yield</i> (DY) .....	8
Ecuación 3. Rentabilidad acumulada .....	8
Ecuación 4. Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio de la acción (%).....	9
Ecuación 5. Rendimiento anormal (AR) .....	9
Ecuación 6. Rendimiento anormal acumulado (CAR).....	10
Ecuación 7. Prueba t de Student.....	10

## 1. Introducción

El mercado accionario puede entenderse como una herramienta a través de la cual un inversionista puede obtener rentabilidad y diversificación dentro de un entorno regulado vía intermediarios altamente capacitados. En la actualidad, este mercado se ha visto impactado por variables que hacen que su movimiento produzca fluctuaciones en las rentabilidades esperadas por los inversionistas; estas variables pueden ser de tipo político, económico, corporativo o de expectativas del mercado por sesgos (León Cristancho, 2015).

Al analizar el movimiento del mercado accionario desde un punto de vista corporativo, los inversionistas no son ajenos a posibles ruidos generados por las utilidades anunciadas por las compañías y sus expectativas de crecimiento, sea a través del desarrollo de productos, integraciones, nuevos negocios o cambios en su estrategia financiera, que pueden hacer que, como objeto de inversión, sean atractivas o no (Velásquez Trujillo, 2009).

De ahí que para ellos sea esencial predecir los cambios que van a surgir en el mercado accionario y cómo estos pueden afectar sus portafolios, teniendo presente los escenarios ya previsibles, para determinar qué tan valioso es el activo en el que invierten. Las acciones *per se* están atadas a garantías o derechos —entre ellos los dividendos— que hacen a su tenedor, en alguna proporción, dueño de una compañía. Los dividendos son pagos otorgados a los accionistas, sea en efectivo o en acciones adicionales, como una distribución proporcional de las ganancias obtenidas (Al-Malkawi *et al.*, 2016).

En este orden de ideas, como propietario de las acciones de una compañía, la política de dividendos puede ser un factor determinante en ciertos períodos de tiempo al momento de tomar la *decisión de invertir*, en tanto él conocerá la estrategia y las decisiones implementadas por las compañías para determinar cuánto beneficio pueden pagar como dividendos y cuánto deben retener (Eryomin *et al.*, 2021).

Dentro de su política de dividendos, las compañías establecen los períodos relevantes que la cubren: 1) fecha de declaración; 2) fecha de registro; 3) fecha de exdividendo; y 4) fecha de pago (Matthews *et al.*, 2024).

Esta investigación tiene como objetivo analizar el impacto en el comportamiento del precio de las acciones de tres compañías colombianas en torno al período exdividendo, teniendo en cuenta los días previos y posteriores a este, a fin de evaluar cómo influye dicho evento sobre el *dividend yield* —en adelante DY—. Asimismo, apunta a conocer si los reajustes al precio de las acciones generados por el mercado derivado de este evento exponen eficiencias o ineficiencias en el DY. Para ello se tiene en cuenta la teoría de eficiencia del mercado planteada por Eugene Fama, en particular en su forma semi-fuerte, que sostiene que los precios de los activos financieros reflejan de manera inmediata toda la información pública disponible, incluyendo el anuncio de pago de dividendos (Fama, 1970).

El desarrollo de la investigación sigue los siguientes pasos:

- 1) Estudio empírico y análisis cuantitativo realizado con la herramienta Python, para evaluar el comportamiento de las acciones de Bancolombia, Ecopetrol y Grupo de Inversiones Suramericana —en adelante Grupo Sura—, alrededor del período exdividendo, mediante una recopilación de los precios históricos y las fechas de las fases de la política de dividendos mencionadas.
- 2) Definición de una ventana de 10 días, antes y después de la fecha exdividendo, siguiendo la metodología utilizada por Ngoc y Cuong (2016), para realizar el cálculo de la rentabilidad diaria acumulada y del DY, a fin de observar el comportamiento del precio de las acciones ante este evento. Mediante un modelo de regresión lineal, esta operación permite evaluar si la caída en el precio de una acción en la fecha exdividendo es proporcional al DY.
- 3) Cálculo de los AR (*abnormal returns*, rendimientos anormales) y los CAR (*cumulative abnormal returns*, rendimientos anormales acumulados) con respecto a un *benchmark* —para este caso, el índice Morgan Stanley Capital International, MSCI Colcap—, a fin de detectar cómo responde el mercado, siguiendo la metodología propuesta por Ducret *et al.* (2024).
- 4) Aplicación de la prueba t de Student para evidenciar estadísticamente si hay diferencias significativas en los rendimientos de las fechas establecidas —10 días antes y después de la fecha exdividendo—. Esta prueba permite evaluar las medias de dos grupos independientes y determina si tienen una diferencia estadísticamente significativa; así es posible concluir si hay eficiencias en el mercado para las ventanas de tiempo en torno al período de pago de dividendos.

## 2. Planteamiento del problema

En el mercado accionario, los precios reflejados en torno al período exdividendo permiten medir la eficiencia con la cual el mercado refleja la información del precio de las acciones. En general, se espera que, en la fecha exdividendo, el precio de una acción disminuya en la misma proporción al dividendo pagado; sin embargo, este evento no siempre se refleja en la realidad, lo cual puede interpretarse como una ineficiencia en el mercado (Ducret *et al.*, 2024).

Como inversionista, es indispensable para él comprender el comportamiento de los precios de las acciones alrededor del pago de dividendos, en tanto le resulta fundamental para identificar posibles oportunidades de arbitraje o, en su defecto, replantear sus estrategias de inversión en función de cómo el mercado incorpora esta información (Heath & Jarrow, 1988). De ahí que la investigación haya considerado el uso de modelos cuantitativos a través de la herramienta Python para analizar el comportamiento de las tres empresas más líquidas que cotizan en bolsa y tienen una participación representativa en el mercado accionario colombiano. La *data* utilizada fue extraída del período comprendido entre 2021 y 2024, centrándose exclusivamente en los eventos de pago de dividendos, sin dejar de reconocer, en todo caso, que hay otros factores que pueden generar ruido sobre la formación de los precios de las acciones. Los resultados podrán contribuir al estudio de este contexto en el mercado colombiano en torno al período exdividendo y presentar un modelo de análisis que pueda replicarse posteriormente.

## 3. Justificación

En el mercado bursátil existe la necesidad de entender cómo los precios de las acciones pueden fluctuar ante el pago de dividendos, exactamente en períodos cercanos al período exdividendo. Este escenario, si bien ha sido ampliamente analizado en mercados desarrollados (Elton & Gruber, 1970), en Colombia ha sido limitado, y existen cuestionamientos acerca de la eficiencia del mercado en cuanto a la forma en la cual se incorpora el evento exdividendo —en adelante EE— en los precios de las acciones.

El objetivo principal de esta investigación es analizar cuál es el comportamiento del precio de las acciones de Ecopetrol, Bancolombia y Grupo Sura, y si dicho precio es proporcional al dividendo pagado, a fin de identificar posibles ineficiencias en el mercado. Para este propósito se utilizaron herramientas estadísticas implementadas en Python para cuantificar y visualizar el impacto de los dividendos en el precio de las acciones.

De este modo, la investigación pretende aportar evidencias actualizadas acerca de la dinámica de precios en un mercado emergente y contribuir al entendimiento del comportamiento financiero en eventos esporádicos, pero puntuales, como lo es el pago de dividendos.

## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo general

Analizar el comportamiento del precio de las acciones de Bancolombia, Ecopetrol y Grupo Sura durante una ventana de 10 días antes y después del período exdividendo, en el marco temporal comprendido entre 2021 y 2024, con el propósito de observar cómo reaccionan los precios ante el pago de dividendos y determinar si el mercado responde de manera eficiente a dicha información.

### 4.2 Objetivos específicos

- Obtener *data* histórica de los precios de las acciones y las fechas concernientes a los dividendos de Bancolombia, Ecopetrol y Grupo Sura en el período comprendido entre 2021 y 2024.
- Evaluar el comportamiento del precio de las acciones en los 10 días antes y después de las fechas exdividendo.
- Calcular la caída porcentual del precio, la rentabilidad acumulada y el DY para cada una de las acciones en el período establecido en torno a las fechas exdividendo, para establecer la incidencia de los dividendos sobre el precio de las acciones.
- Analizar si la variación del precio de las acciones en las fechas exdividendo es proporcional a los dividendos pagados, a través de una regresión lineal.
- Calcular los AR (rendimientos anormales) y los CAR (rendimientos anormales acumulados) y compararlos con el índice MSCI Colcap, para hallar diferencias con el comportamiento esperado.
- Probar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos reflejados antes y después del período exdividendo, a través de la prueba t de Student.

## **5. Marco teórico o marco conceptual**

### **5.1 Teoría de eficiencia del mercado**

La teoría de eficiencia del mercado plantea que el precio de un activo financiero refleja toda la información disponible del mercado. Esta hipótesis, que se conoce como «hipótesis de los mercados eficientes» (EMH, *efficient markets hypothesis*), establece que no es posible obtener rendimientos superiores al mercado de forma constante, dado que en el precio de un activo se encuentra ya incorporada dicha información. En esta teoría se clasifica la eficiencia en tres formas, a saber: i) forma débil, que propone que los precios actuales reflejan toda la información contenida únicamente en los precios históricos; ii) forma semi-fuerte, donde los precios reflejan toda la información disponible al mercado; y iii) forma fuerte, donde la información privada o privilegiada se incorpora en los precios (Fama, 1970).

### **5.2 Período exdividendo**

El período exdividendo se entiende como el momento en el cual las acciones de una compañía se tranzan sin el derecho a recibir el dividendo declarado. En otras palabras, el adquirente de las acciones, a partir de esta fecha, no es considerado accionista y, por tanto, no tiene derecho a recibir dicho pago (Arroyave & Agudelo, 2012).

### **5.3 Hipótesis de los mercados eficientes (EMH, *efficient markets hypothesis*)**

La hipótesis de los mercados eficientes (EMH) establece que el precio de una acción debe caer en una magnitud semejante al dividendo pagado durante la fecha exdividendo; cuando este evento no es coherente con esta hipótesis, se habla de «ineficiencias en el mercado» (Fama, 1970). Adicionalmente, esta hipótesis propone que, al anunciar el pago de dividendos, el precio de las acciones debe ajustarse de manera automática en una proporción equivalente al valor del dividendo en las fechas exdividendo (Elton & Gruber, 1970).

Estudios empíricos han evidenciado que, en teoría, este comportamiento no siempre se refleja, especialmente cuando se habla de mercados emergentes. Por ejemplo, Arroyave y Agudelo (2012) concluyeron que, en Colombia, en el período comprendido entre 1999 y 2007, el comportamiento del mercado reflejaba la existencia de ineficiencia.

### **5.4 AR (*abnormal returns*) y CAR (*cumulative abnormal returns*)**

La diferencia entre el rendimiento observado y el esperado, llamada «rendimientos anormales» (AR), estimada frente a un índice de referencia, se utiliza para evaluar el comportamiento del mercado frente al anuncio del pago de dividendos. Este indicador, en conjunto con los CAR —la suma de los rendimientos anormales durante un período específico alrededor de un evento (Khotari & Warner, 2007)—, proporciona una medida del impacto total del pago de

dividendos sobre el precio de las acciones. Cabe anotar que estos autores (2007) admiten algunas variantes compuestas y asumen el CAR lineal ideal para ventanas muy cortas —como es el caso de esta investigación—, ya que los CAR y sus variantes compuestas son ideales para el mediano y el largo plazos.

### **5.5 Dividend yield (DY)**

El *dividend yield* (DY) se entiende como una medida que relaciona el dividendo pagado por acción con el precio de la acción antes del pago (Kang *et al.*, 2019). Cuando el precio de una acción disminuye en esta misma proporción en el período exdividendo, se habla de la existencia de un «mercado eficiente». Observar la variación real en el precio de una acción con respecto a su DY permite evaluar si el ajuste advertido ha sido proporcional al dividendo pagado, si existen oportunidades de arbitraje o se evidencian ineficiencias en el mercado (Ducret *et al.*, 2024).

### **5.6 Modelo de regresión lineal**

La regresión lineal es una técnica estadística a través de la cual se evalúa la relación entre una variable dependiente y unas variables independientes mediante una función lineal (Wooldridge, 2016). Este modelo asume que el efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente es aditivo y constante, y se define como

$$y = \alpha + \beta x + \varepsilon$$

donde

y: variable dependiente.

x: variable independiente.

$\alpha$ : intercepto (ordenada al origen).

$\beta$ : coeficiente que mide el cambio esperado en y por una unidad de cambio en x.

$\varepsilon$ : término de error aleatorio.

### **5.7 Prueba t de Student**

La t de Student, una prueba estadística utilizada para comparar las medias de dos muestras para analizar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas, se utiliza especialmente cuando el tamaño de las muestras es pequeño y la desviación estándar de toda la población se desconoce (Montgomery & Runger, 2018). Esta prueba se realiza teniendo en cuenta el diseño del estudio, así: t de muestras independientes: para comparar dos grupos diferentes; t de muestras pareadas: para comparar el mismo grupo antes y después de un tratamiento o evento; y t de una muestra: para comparar una media muestral con una media poblacional conocida.

## 6. Diseño metodológico

### 6.1 Enfoque cuantitativo

#### 6.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación está basada en un enfoque cuantitativo. Su objetivo es evaluar el comportamiento de los precios de las acciones ordinarias de Bancolombia, Ecopetrol y Grupo Sura, seleccionadas en razón de que, al cierre de marzo de 2025, fueron las de mayor liquidez. Con ello podrá establecerse, a través de un *benchmark* y del análisis de diferentes variables, la eficiencia del mercado bursátil colombiano, al evaluar dichos precios en los períodos cercanos al día exdividendo.

#### 6.1.2 Enfoque de investigación

La investigación emplea un enfoque cuantitativo, en tanto analiza la incidencia del anuncio del pago de dividendos en el precio de las acciones para las compañías objeto de estudio, utilizando herramientas de programación como la regresión lineal, los rendimientos financieros anormales y la prueba t de Student, que optimizan el cálculo de medidas estadísticas. Con ello podrá determinarse qué tan significativo es dicho pago en su incidencia en el precio de las acciones.

#### 6.1.3 Muestra y datos

Inicialmente, se tomaron los precios históricos de las tres acciones seleccionadas —Ecopetrol, Bancolombia y Grupo Sura— y el *benchmark* MSCI Colcap para el período comprendido entre enero de 2021 y enero de 2025; este rango temporal permite contar con información suficiente para analizar todos los pagos de dividendos correspondientes a la ventana de tiempo comprendida entre enero de 2021 y diciembre de 2024. Posteriormente, para la realización del análisis, se identificaron las fechas concernientes a la política de dividendos de las empresas —declaración, exdividendo, registro y pago— y se definieron las ventanas de tiempo de 10 días antes y después de cada exdividendo

#### 6.1.4 Fuentes de los datos

Los datos de los días de pago de dividendos, los precios históricos de las acciones objeto de estudio y el *benchmark* fueron recopilados de la plataforma Investing.com. Adicionalmente, se hizo uso de la base de datos de la Universidad EAFIT y de otras bases de datos especializadas para obtener literatura y artículos de investigaciones que permitieran sustentar y analizar el tema en desarrollo, a fin de garantizar la rigurosidad de la información utilizada como referencia.

#### 6.1.5 Métodos matemáticos y estadísticos

Los métodos matemáticos y estadísticos utilizados permitieron analizar la variación de los precios de las acciones objeto de estudio y sus DY para el día anterior al EE, la rentabilidad acumulada para las ventanas de tiempo establecidas alrededor de los EE, la relación entre el valor

de los dividendos pagados y la caída porcentual de los precios, el rendimiento anormal (AR) y el rendimiento anormal acumulado (CAR), todos ellos a través de las siguientes etapas, acompañadas de sus ecuaciones respectivas:

### *Etapa I*

Cálculo del porcentaje de caída del precio de la acción, que es el que captura el ajuste del mercado al dividendo, para observar el cambio entre el día con derecho al dividendo y el día sin él. La caída porcentual entre el día -1 y el día 0 permite medir el ajuste inmediato del precio y verificar si el mercado descuenta correctamente el dividendo.

#### **Ecuación 1**

*Caída porcentual del precio de la acción*

$$caída \% = \left( \frac{P_0 - P_{-1}}{P_{-1}} \right) * 100$$

donde

$P_0$ : precio del día exdividendo.

$P_{-1}$ : precio del día anterior al exdividendo.

### *Etapa II*

Cálculo del DY para el día anterior al exdividendo, que permite evaluar el grado de eficiencia del mercado considerando el rendimiento ofrecido a los accionistas.

#### **Ecuación 2**

*Dividend yield (DY)*

$$DY = \frac{Dividendo}{P_{-1}}$$

donde

Dividendo: monto efectivo que la compañía paga a cada accionista por cada unidad de acción.

$P_{-1}$ : precio de cierre de la acción el día anterior a la fecha exdividendo.

### *Etapa III*

Cálculo de la rentabilidad acumulada en la ventana de 10 días antes y después del EE, que permite observar si el precio de la acción se recupera posteriormente o si persiste alguna anomalía en su comportamiento.

#### **Ecuación 3**

*Rentabilidad acumulada*

$$Rentabilidad\ acumulada = \frac{P_{+10} - P_{-10}}{P_{-10}} * 100$$

donde

Rentabilidad acumulada: variación porcentual del precio de la acción teniendo en cuenta la ventana de tiempo de 10 días antes y después al día exdividendo.

$P -10$ : precio de la acción 10 días antes de la fecha exdividendo.

$P +10$ : precio de la acción 10 días después de la fecha exdividendo.

#### *Etapa IV*

Modelación de una regresión lineal simple entre el valor del dividendo pagado y la caída porcentual del precio de la acción, para determinar si hay un ajuste de los precios con el mercado que sea proporcional al dividendo.

#### **Ecuación 4**

*Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio de la acción (%)*

$$\Delta P_i = \alpha + \beta * Dividendo_i + \varepsilon$$

donde

$\Delta P_i$ : caída porcentual del precio de la acción en el EE número  $i$ .

$\alpha$ : intercepto. Caída estimada del precio de la acción cuando el dividendo es cero.

$\beta$ : pendiente. Cambio estimado en la caída porcentual del precio de la acción por cada peso adicional de dividendo.

$\varepsilon_i$ : error aleatorio. Captura la variación no explicada por el modelo lineal.

#### *Etapa V*

Definición del retorno anormal (AR) en cada día de la ventana establecida entre  $\pm 10$  días alrededor de la fecha exdividendo, a fin de conocer si la acción tuvo un rendimiento inferior o superior con respecto al mercado.

#### **Ecuación 5**

*Rendimiento anormal (AR)*

$$AR_t = R_{i,t}(\text{acción}) - R_{m,t}(\text{MSCI Colcap})$$

donde

$R_{i,t}(\text{acción})$ : rendimiento diario de la acción.

$R_{m,t}(\text{MSCI Colcap})$ : rendimiento diario del índice de referencia MSCI Colcap.

#### *Etapa VI*

Cálculo del rendimiento anormal acumulado (CAR), a fin de conocer cuál es la incidencia total del EE sobre el precio de la acción una vez se compara con el mercado.

### Ecuación 6

Rendimiento anormal acumulado (CAR)

$$CAR = \sum_{t=-10}^{10} AR_t$$

### Etapa VII

Elaboración de una prueba t de Student para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos en las ventanas establecidas en torno al período exdividendo.

### Ecuación 7

Prueba t de Student

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

donde

$\bar{d}$ : media de la diferencia entre el rendimiento antes y después del EE para cada acción.

$S_d$ : desviación estándar de la población.

$n$ : tamaño de la muestra.

Hipótesis nula  $H_0$

$\mu_d = 0$ : no hay diferencia significativa entre los rendimientos promedio antes y después del EE.

Hipótesis alternativa  $H_1$

$\mu_d \neq 0$ : hay una diferencia significativa entre los rendimientos promedio antes y después del EE.

### Etapa VIII

Desarrollo de los cálculos de las etapas anteriores en Python usando *libraries* como Pandas, Numpy, Matplotlib, Mtatsmodels y Scipy para el procesamiento, visualización y modelado estadístico de los datos. Se decidió utilizar esta herramienta en razón de su lenguaje sencillo y su capacidad para realizar cálculos robustos con efectividad, generar gráficos y proveer de buen alcance para el procesamiento estadístico. Cabe anotar que este lenguaje de programación es altamente usado en finanzas cuantitativas y computacionales (Sen *et al.*, 2021).

## 7. Resultados

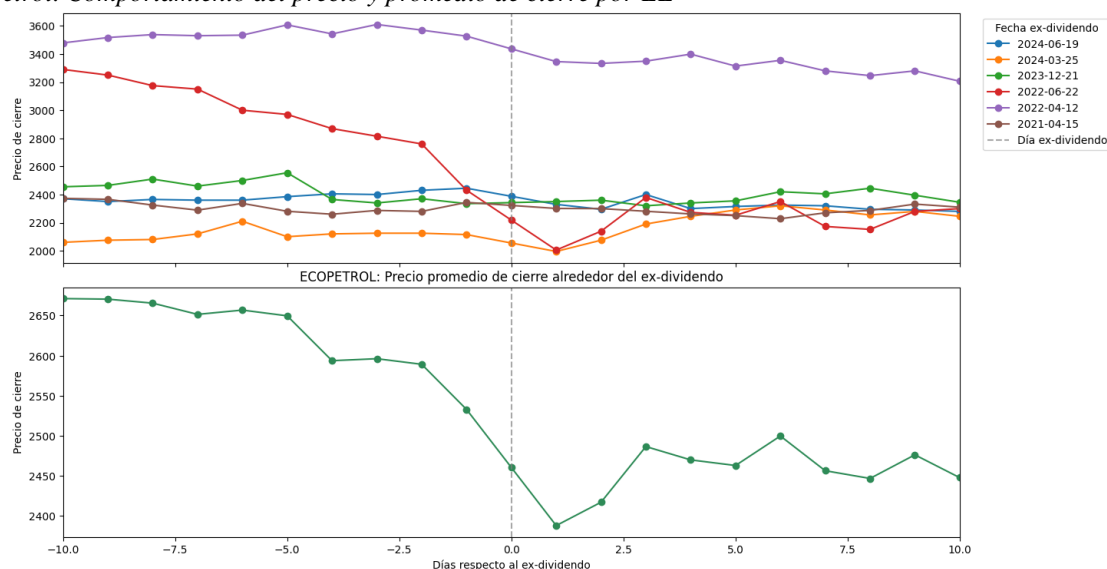
Una vez cargados en Python los datos históricos de los precios de las acciones, el *benchmark* MSCI Colcap y la información concerniente al pago de dividendos, se extrae una ventana de tiempo de 10 días anteriores y posteriores al día exdividendo. Cabe recordar que los datos históricos fueron seleccionados para el período enero 2021-enero 2025, a fin capturar el último EE (diciembre de 2024) y asegurar la ventana de tiempo propuesta.

Cabe anotar que toda esta información está sustentada en Python.

Las figuras y tablas a continuación muestran los precios para cada EE.

**Figura 1**

*Ecopetrol. Comportamiento del precio y promedio de cierre por EE*



*Nota.* Gráfico elaborado en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 1**

*Ecopetrol. Exdividendo*

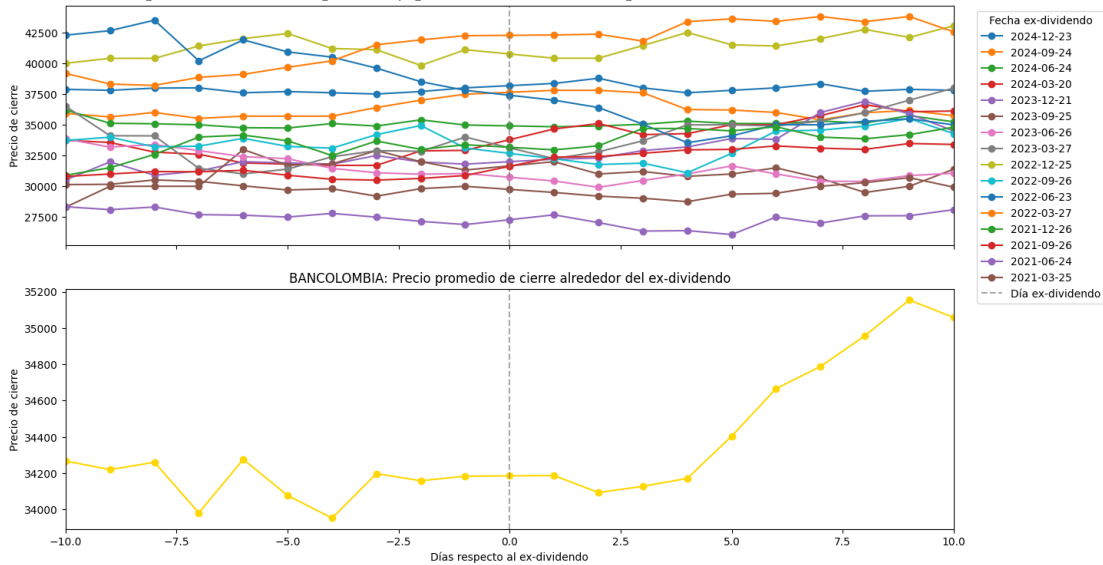
Fecha_exdividendo	Dividendo
19/06/2024	\$ 156
25/03/2024	\$ 156
21/12/2023	\$ 593
22/06/2022	\$ 168
12/04/2022	\$ 280
15/04/2021	\$ 17

Fuente: elaboración de la autora.

Al analizar el comportamiento del precio de la acción de Ecopetrol en torno a los EE, se observa que el mercado ajustó de forma proporcional el precio según el valor del dividendo pagado. Esta relación es especialmente evidente en 2022 y 2023, cuando el dividendo fue más alto y la

caída en el precio más pronunciada. En todos los eventos analizados se presentó una disminución clara del precio justo en el día exdividendo, sin que se registrara una recuperación posterior significativa, lo que indicaría que el ajuste del mercado fue inmediato.

**Figura 2**  
Bancolombia. Comportamiento del precio y promedio de cierre por EE



Nota. Gráfico elaborado en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 2**  
Bancolombia. Exdividendo

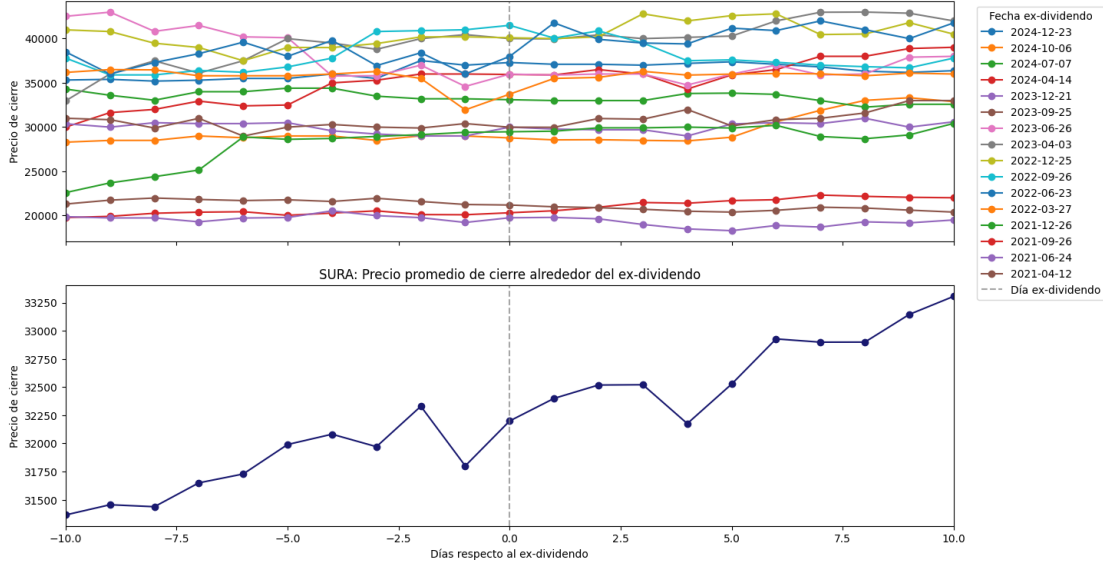
Fecha_exdividendo	Dividendo	Fecha_pago
23/12/2024	884	1/01/2025
24/09/2024	884	30/09/2024
24/06/2024	884	1/07/2024
20/03/2024	884	31/03/2024
21/12/2023	884	1/01/2024
25/09/2023	884	1/10/2023
26/06/2023	884	3/07/2023
27/03/2023	884	2/04/2023
25/12/2022	780	1/01/2023
26/09/2022	780	2/10/2022
23/06/2022	780	30/06/2022
27/03/2022	780	31/03/2022
26/12/2021	65	2/01/2022
26/09/2021	65	30/09/2021
24/06/2021	65	30/06/2021
25/03/2021	65	4/04/2021

Fuente: elaboración de la autora.

Al analizar el comportamiento del precio de la acción de Bancolombia, se evidencia que, a diferencia de Ecopetrol, en los EE con dividendos más altos no se presentó una caída proporcional del precio. Por el contrario, en algunos casos se observa una tendencia al alza posterior a los EE,

lo que permite concluir que el mercado no descontó el dividendo de forma inmediata en el precio de la acción.

**Figura 3**  
Grupo Sura. Comportamiento del precio y promedio de cierre por EE



Nota. Gráfico elaborado en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 3**  
Grupo Sura. Exdividendo

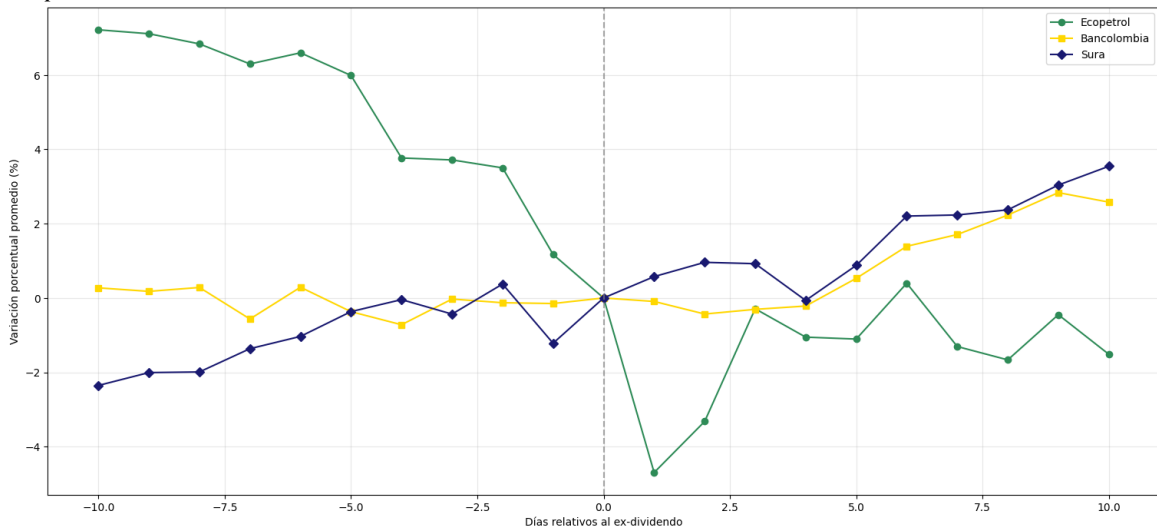
Fecha_exdividendo	Dividendo	Fecha_pago
23/12/2024	350	1/01/2025
6/10/2024	350	10/10/2024
7/07/2024	350	11/07/2024
14/04/2024	350	18/04/2024
21/12/2023	320	1/01/2024
25/09/2023	320	1/10/2023
26/06/2023	320	3/07/2023
3/04/2023	320	11/04/2023
25/12/2022	196	1/01/2023
26/09/2022	196	2/10/2022
23/06/2022	196	30/06/2022
27/03/2022	196	31/03/2022
26/12/2021	150,85	2/01/2022
26/09/2021	150,85	30/09/2021
24/06/2021	150,85	30/06/2021
12/04/2021	150,85	18/04/2021

Fuente: elaboración de la autora.

Al analizar el comportamiento del precio de la acción de Grupo Sura, no se observa la existencia de un ajuste proporcional de su precio con respecto al dividendo entregado. En este caso, los precios mostraron una tendencia al alza, incluso posterior a los EE. Esto sugiere que el mercado no estaba descontando el dividendo de manera proporcional, lo que evidenció expectativas positivas para los inversionistas.

**Figura 4**

*Comparación de la variación porcentual del promedio de los precios de las acciones en torno al exdividendo para las tres compañías evaluadas*



Nota. Gráfico elaborado en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

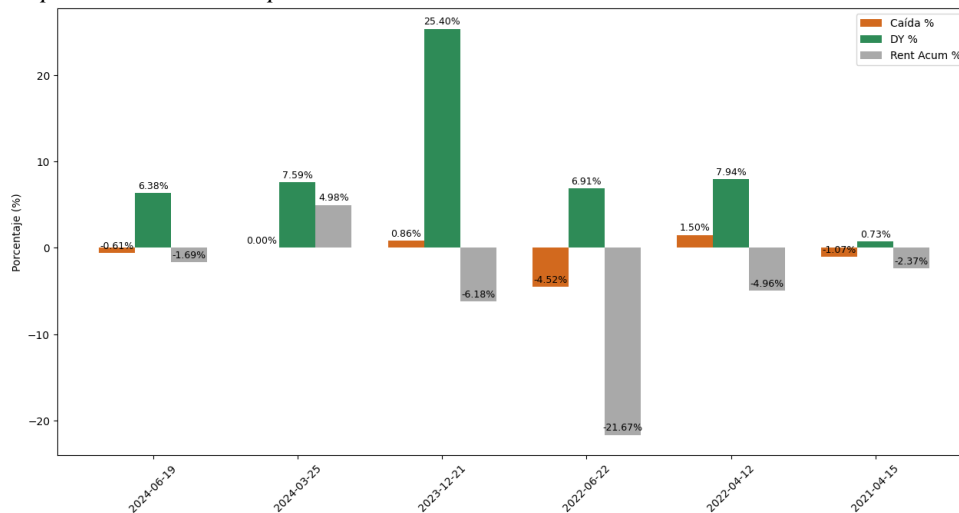
Al analizar la figura anterior, se observan movimientos diferentes entre las tres acciones. Ecopetrol mostró una caída en los días previos a los EE sin una recuperación posterior; esto permite suponer que hubo un ajuste anticipado y eficiente en el mercado. Bancolombia tuvo un comportamiento estable antes de los EE, y a partir del día 0 mostró una tendencia al alza, lo que sugiere que el mercado no estaba descontando el dividendo de forma inmediata. Finalmente, Grupo Sura presentó una variación negativa antes de los EE, pero con una recuperación sostenida en el día 10 lo que, en primera instancia, sugiere una ineficiencia en el mercado.

En síntesis, se evidencia que Ecopetrol demostró eficiencia en el ajuste de los precios con respecto al dividendo, mientras que Bancolombia y Grupo Sura mostraron comportamientos que sugieren inconsistencias con la teoría de eficiencia del mercado.

### 7.1 Métricas por evento exdividendo (EE)

Las figuras y tablas a continuación muestran la caída porcentual para cada fecha exdividendo reportada, el DY y la rentabilidad acumulada para cada una de las acciones de las compañías objeto de estudio.

**Figura 5**  
Ecopetrol. Comparativo de métricas por EE



Nota. Cálculos elaborados en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 4**  
Ecopetrol. Métricas por EE

Fecha Ex-Div	Caída (%)	DY (%)	Rent Acum (%)
2024-06-19	-0.61%	6.38%	-1.69%
2024-03-25	0.00%	7.59%	4.98%
2023-12-21	0.86%	25.40%	-6.18%
2022-06-22	-4.52%	6.91%	-21.67%
2022-04-12	1.50%	7.94%	-4.96%
2021-04-15	-1.07%	0.73%	-2.37%

Nota. Cálculos elaborados en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

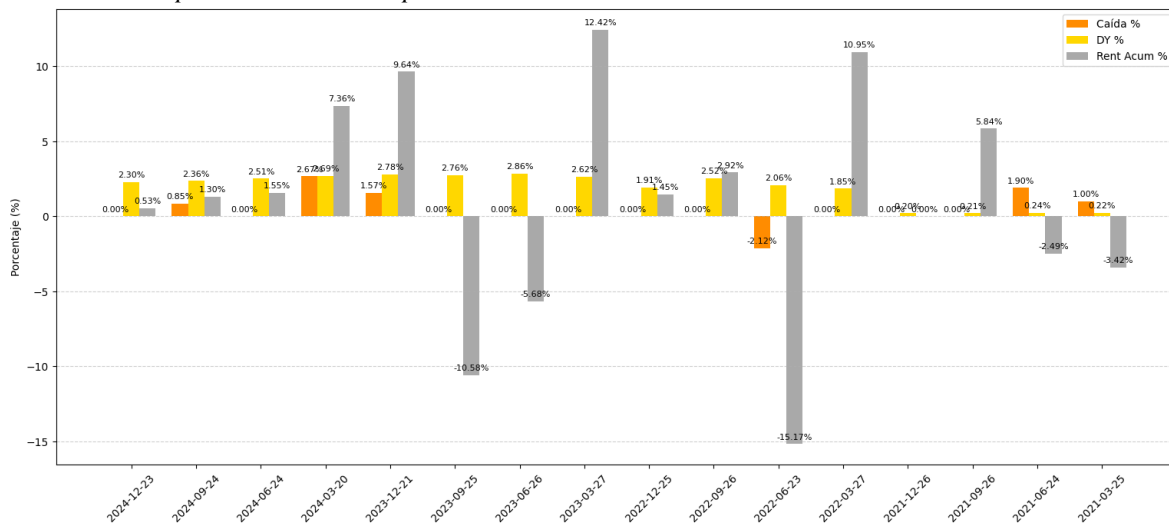
Al analizar las métricas por EE de la acción de Ecopetrol, se evidencia que la relación entre la caída del precio y el DY con la rentabilidad acumulada para 2024 era previsible, ya que, a pesar de existir unos DY de 6,38 y 7,59 %, las caídas fueron muy leves, con una rentabilidad acumulada positiva, es decir, que hubo un posible descuento anticipado del dividendo.

En 2023 se observa un DY muy alto —el más alto para el período de análisis—, una caída del precio del 0,86 % y una rentabilidad acumulada negativa, que señalan que el ajuste se dio lentamente en los días posteriores al evento post dividendo.

Para junio de 2022, el DY fue de 6,91 %, con una caída de -4,52 % y una rentabilidad acumulada muy baja, que demuestran un ajuste eficiente y ligeramente fuerte. En abril de este mismo año, el DY fue positivo y la caída fue leve, con una rentabilidad negativa, lo que sugiere que hubo una corrección lenta de los precios. Finalmente, en abril de 2021, el DY fue muy bajo, con una caída leve y una rentabilidad positiva proporcional al valor del dividendo.

En síntesis, el mercado no siempre se comporta de manera eficiente.

**Figura 6**  
Bancolombia. Comparativo de métricas por EE



Nota. Cálculos elaborados en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 5**  
Bancolombia. Métricas por EE

Fecha Ex-Div	Caída (%)	DY (%)	Rent Acum (%)
2024-12-23	0.00%	2.30%	0.53%
2024-09-24	0.85%	2.36%	1.30%
2024-06-24	0.00%	2.51%	1.55%
2024-03-20	2.67%	2.69%	7.36%
2023-12-21	1.57%	2.78%	9.64%
2023-09-25	0.00%	2.76%	-10.58%
2023-06-26	0.00%	2.86%	-5.68%
2023-03-27	0.00%	2.62%	12.42%
2022-12-25	0.00%	1.91%	1.45%
2022-09-26	0.00%	2.52%	2.92%
2022-06-23	-2.12%	2.06%	-15.17%
2022-03-27	0.00%	1.85%	10.95%
2021-12-26	0.00%	0.20%	0.00%
2021-09-26	0.00%	0.21%	5.84%
2021-06-24	1.90%	0.24%	-2.49%
2021-03-25	1.00%	0.22%	-3.42%

Nota. Cálculos elaborados en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

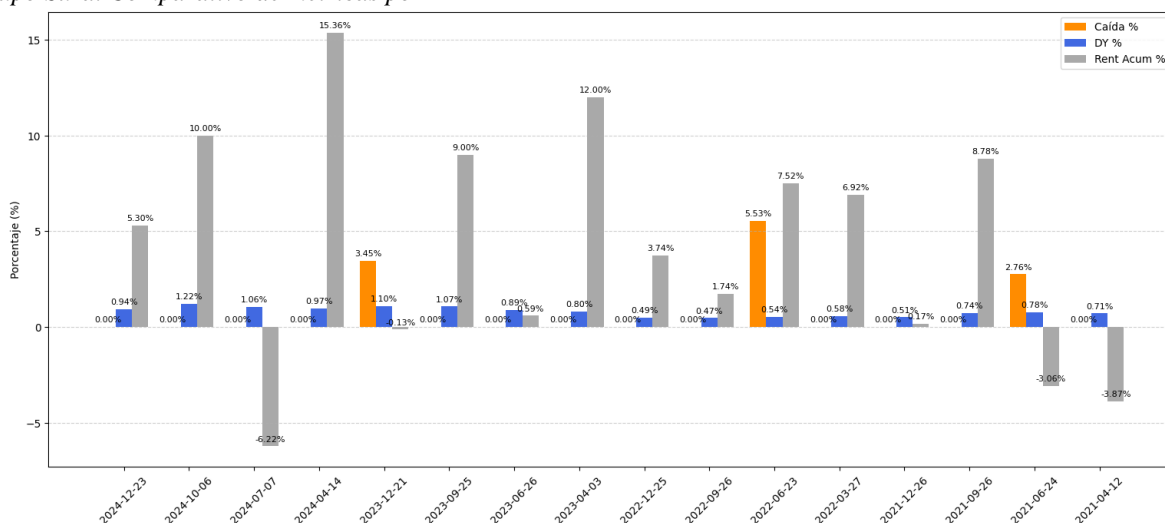
Al analizar las métricas por EE de la acción de Bancolombia, se evidencia que en la gran mayoría de los eventos no hubo una caída significativa en los precios para el día exdividendo, además de que, a partir de 2022, los DY fueron constantes. Para septiembre de 2023, el DY de 2,76 %, con una rentabilidad acumulada de -10,58 %, demuestran un ajuste tardío del precio en el mercado. En marzo de 2023 hubo un DY similar, sin caída del precio, pero con una rentabilidad acumulada del 12,42 %, lo que sugiere la influencia de factores externos. Finalmente, para junio

de 2022, el DY de 2,06 %, con una caída del 2,12 % y una rentabilidad acumulada del – 15,17 %, demuestran una corrección fuerte del precio.

En síntesis, el precio de la acción de Bancolombia no refleja una pauta clara con respecto a su ajuste en relación con el dividendo entregado, y que el comportamiento posterior los EE estuvo relacionado con factores diferentes a los dividendos.

**Figura 7**

*Grupo Sura. Comparativo de métricas por EE*



*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 6**

*Grupo Sura. Métricas por EE*

Fecha Ex-Div	Caída (%)	DY (%)	Rent Acum (%)
2024-12-23	0.00%	0.94%	5.30%
2024-10-06	0.00%	1.22%	10.00%
2024-07-07	0.00%	1.06%	-6.22%
2024-04-14	0.00%	0.97%	15.36%
2023-12-21	3.45%	1.10%	-0.13%
2023-09-25	0.00%	1.07%	9.00%
2023-06-26	0.00%	0.89%	0.59%
2023-04-03	0.00%	0.80%	12.00%
2022-12-25	0.00%	0.49%	3.74%
2022-09-26	0.00%	0.47%	1.74%
2022-06-23	5.53%	0.54%	7.52%
2022-03-27	0.00%	0.58%	6.92%
2021-12-26	0.00%	0.51%	0.17%
2021-09-26	0.00%	0.74%	8.78%
2021-06-24	2.76%	0.78%	-3.06%
2021-04-12	0.00%	0.71%	-3.87%

*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

Al analizar las métricas por EE de la acción de Grupo Sura se observa que en la mayoría de los EE no existió una caída porcentual del precio para el día exdividendo, si se tiene en cuenta que el DY fue positivo para cada período. En abril de 2024, con un DY de 0,97 %, la rentabilidad acumulada alcanzó un valor de 15,36 %; y para el mismo mes de 2023, con un DY de 0,80 %, la rentabilidad acumulada fue del 12 %, lo que refleja que, posterior al evento, el mercado reaccionó de forma optimista. El período con la caída más notable fue junio de 2022, 5,53 %, y un DY de 0,54 %: un ajuste desproporcionado por parte del mercado. Para julio de 2024 y diciembre de 2023, los DY de 1,06 y 1,10 %, respectivamente, no reflejaron caída alguna y presentaron rentabilidades acumuladas negativas, lo que permite inferir que no existía una tendencia o patrón claro de ajuste proporcional de cara al mercado.

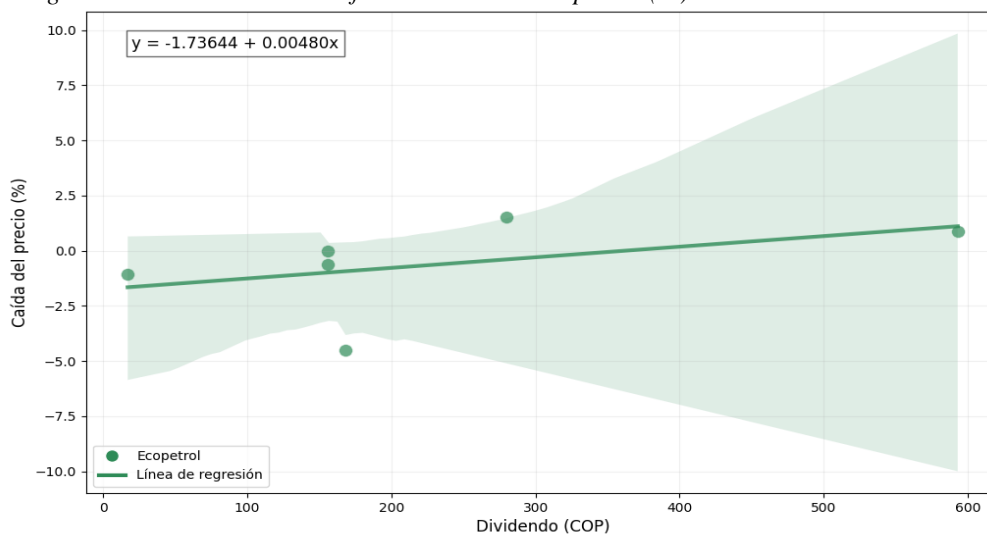
En síntesis, los precios de la acción de Grupo Sura no tuvieron un ajuste cercano a los EE ni proporcional al dividendo entregado; además los retornos acumulados estuvieron influenciados por factores externos o por expectativas optimistas del mercado que reafirman su ineficiencia.

## 7.2 Regresión lineal

Para reforzar los hallazgos anteriores y considerar si existe una relación proporcional entre el dividendo pagado y la magnitud de la caída del precio de las acciones en los EE, se realizó una regresión lineal simple en la que se planteó como variable independiente el monto del dividendo y como variable dependiente la caída porcentual del precio de las acciones. Esta relación permite verificar si a mayor dividendo se evidencia una mayor caída en el precio de las acciones.

**Figura 8**

*Ecopetrol. Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio (%)*



*Nota.* Gráfico elaborado en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

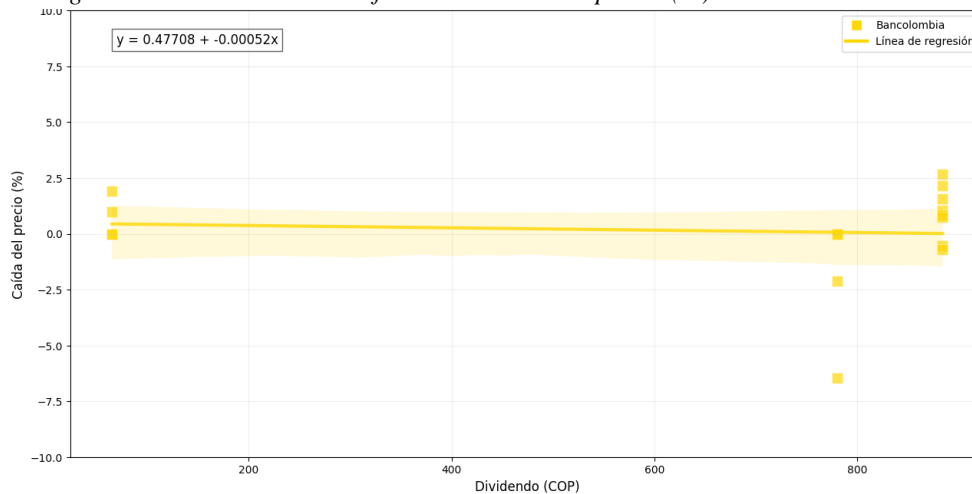
**Tabla 7***Ecopetrol. Estadísticos de la regresión lineal*

Estadístico	Valor
Intercepto ( $\alpha$ )	-1.73644
Pendiente ( $\beta$ )	0.00480
R <sup>2</sup>	0.19876
p-valor	0.37557

*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

Al examinar los valores de la regresión lineal de Ecopetrol, se observa que el valor de la  $\beta$  fue de 0,00480, lo que permite inferir que hubo una relación directa entre las dos variables, es decir, que, a mayor dividendo, hubo una mayor caída del precio. No obstante, al observar el *p-value* de 0,37557 y el R<sup>2</sup> de 0,19876 se demuestra que únicamente el 19,87 % de la variación en la caída del precio de la acción es explicada por el valor del dividendo. Puede concluirse, entonces, que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que el precio de la acción tuvo un ajuste proporcional al dividendo, es decir, que el comportamiento del mercado en los EE no fue totalmente eficiente.

**Figura 9***Bancolombia. Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio (%)*

*Nota.* Gráfico elaborado en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 8***Bancolombia, Estadísticos de la regresión lineal*

Estadístico	Valor
Intercepto ( $\alpha$ )	0.47708
Pendiente ( $\beta$ )	-0.00052
R <sup>2</sup>	0.00755
p-valor	0.74901

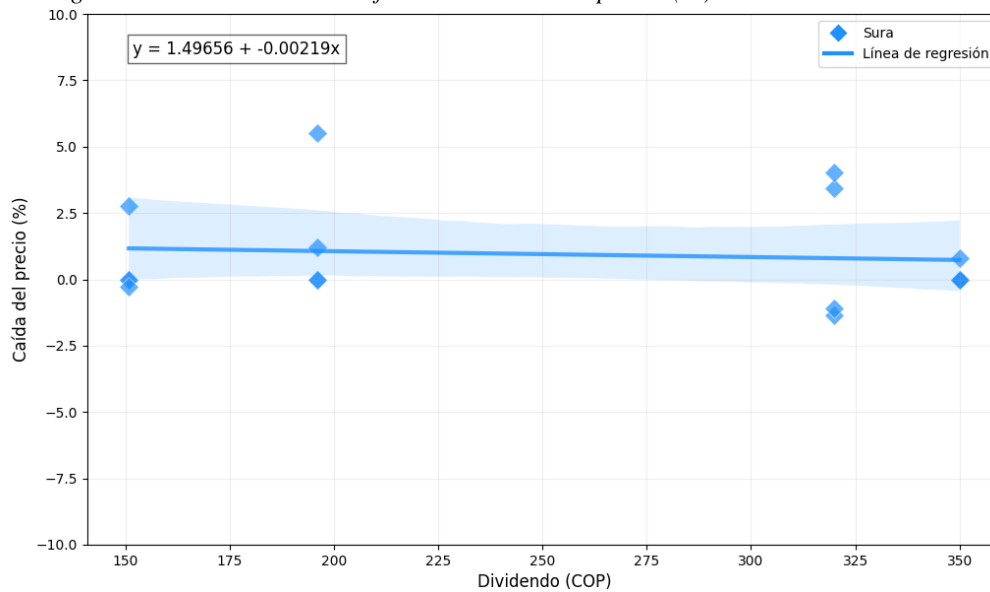
*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

Al examinar los valores de la regresión lineal de Bancolombia, con una  $\beta$  de  $-0,00052$ , se puede inferir que la relación entre el dividendo pagado y la caída del precio de la acción fue levemente inversa. Por su parte, el  $p$ -value de  $0,74901$  permite concluir que no existió una injerencia de una variable sobre otra; además, el coeficiente  $R^2$  de  $0,00755$  demuestra que el dividendo no explicó la variación en la caída del precio de la acción. Puede concluirse, entonces, que la acción no se vio influenciada directamente por el valor del dividendo, es decir, que el mercado no descontó proporcionalmente el dividendo pagado.

**Figura 10**

Grupo Sura. Regresión lineal del dividendo frente a la caída del precio (%)



Nota. Gráfico elaborado en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 9**

Grupo Sura. Estadísticos de la regresión lineal

Estadístico	Valor
Intercepto ( $\alpha$ )	1.49656
Pendiente ( $\beta$ )	-0.00219
$R^2$	0.00923
p-valor	0.72340

Nota. Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

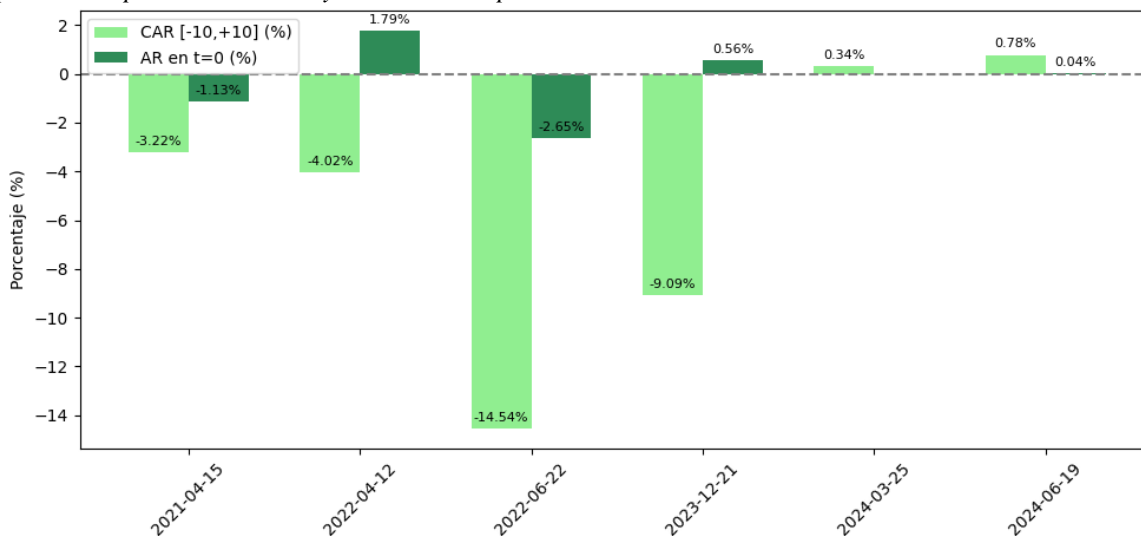
Al examinar los valores de la regresión lineal de Grupo Sura, este, al igual que Bancolombia mostró una  $\beta$  de  $-0,00219$ , es decir, que aquí también la relación entre el dividendo pagado y la caída del precio de la acción fue levemente inversa. Adicionalmente, el  $p$ -value de  $0,72340$  demuestra que la relación no fue estadísticamente significativa, un hecho que se refuerza con el valor de  $R^2$  de  $0,00923$ ; es decir, que la variación del precio de la acción se explicó en menos del 1 % por el dividendo. Puede concluirse, entonces, que no existe evidencia suficiente para afirmar

que el precio de la acción de Grupo Sura fue ajustado por el mercado de manera proporcional al dividendo pagado, en tanto existían otros factores que influyeron en mayor medida sobre el comportamiento del precio.

### 7.3 Retorno anormal (AR) y retorno anormal acumulado (CAR)

**Figura 11**

*Ecopetrol. Comparación del CAR y el AR en  $t = 0$  por EE*



*Nota.* Gráfico elaborado en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 10**

*Ecopetrol. CAR en  $t = 0$  por EE*

Fecha Ex-Div	CAR acumulado (%)
15/04/2021	-3.21882%
12/04/2022	-4.02027%
22/06/2022	-14.53696%
21/12/2023	-9.09271%
25/03/2024	0.33980%
19/06/2024	0.77964%

*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

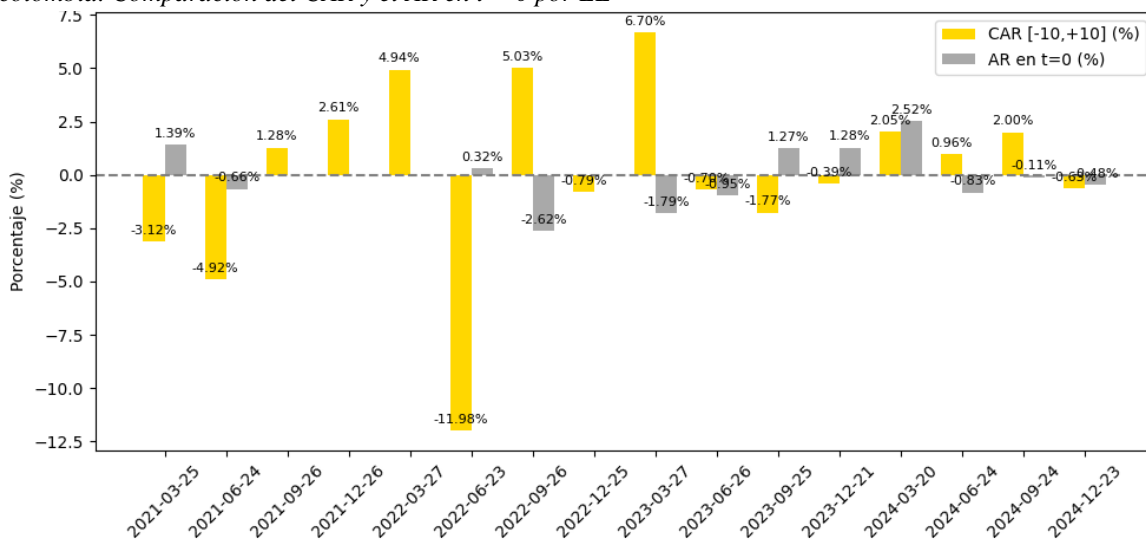
Ecopetrol mostró comportamientos notablemente diferentes en cada una de fechas exdividendo. En junio de 2022 hubo una fuerte caída en el precio de la acción, con un AR de  $-2,65\%$  y un CAR acumulado de  $-14,54\%$ , lo que demuestra una reacción no proporcional del mercado. En diciembre de 2023, el CAR de  $-9,09\%$  y el AR de  $0,56\%$  denotaron que, si bien no existió una caída inmediata en el precio, sí hubo una tendencia negativa constante. En abril de 2022, el CAR fue negativo y el AR positivo, lo que sugiere que el mercado hizo la corrección

después del día exdividendo. En 2024, el CAR y el AR mostraron un ajuste un poco más eficiente con respecto al dividendo. Finalmente, en 2021, tanto el CAR como el AR fueron negativos, señalando una caída inmediata con una leve prolongación del comportamiento.

En conclusión, el mercado no se comportó de manera plenamente eficiente frente a los eventos exdividendo, en tanto en períodos como junio de 2022 y diciembre de 2023 se evidencia una respuesta excesiva o tardía reflejada en caídas acumuladas (CAR) que superaron el valor del dividendo esperado.

**Figura 12**

*Bancolombia. Comparación del CAR y el AR en  $t = 0$  por EE*



Nota. Gráfico elaborado en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 11**

*Bancolombia. CAR en  $t = 0$  por EE*

Fecha Ex-Div	CAR acumulado (%)
25/03/2021	-3.12253%
24/06/2021	-4.91895%
26/09/2021	1.27924%
26/12/2021	2.60982%
27/03/2022	4.93515%
23/06/2022	-11.97781%
26/09/2022	5.03112%
25/12/2022	-0.78806%
27/03/2023	6.70125%
26/06/2023	-0.69926%
25/09/2023	-1.76561%
21/12/2023	-0.38979%
20/03/2024	2.04819%
24/06/2024	0.95962%
24/09/2024	1.99714%
23/12/2024	-0.63401%

Nota. Cálculos elaborados en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

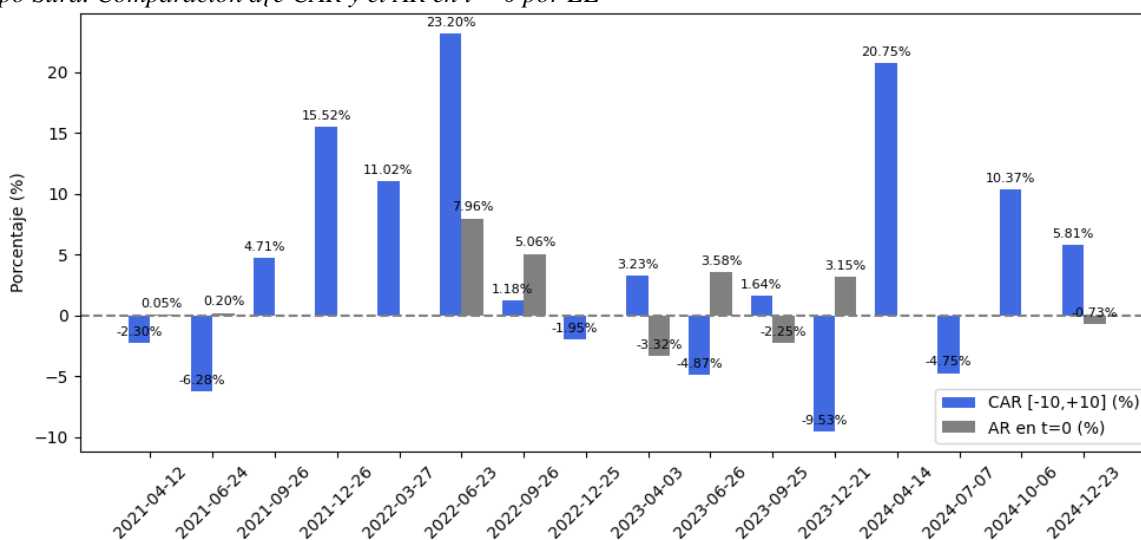
Para las fechas exdividendo, Bancolombia mostró que, para la mayoría de los EE, el CAR fue positivo, lo que sugiere una reacción del precio superior al dividendo entregado. Cabe resaltar dos eventos de caídas marcadas: junio de 2022 y diciembre de 2022, con  $-11,98$  y  $-2,62$  %, respectivamente.

respectivamente, que reflejaron una reacción de mayor magnitud con respecto al valor del dividendo. En marzo de 2022 y diciembre de 2021, los CAR fueron superiores al 4 %, sin caídas en el instante  $t = 0$ , es decir, que el mercado reaccionó positivamente tras el pago del dividendo.

En conclusión, solo en algunas ocasiones, el mercado respondió con eficiencia, mientras que en otras reaccionó desproporcionadamente.

**Figura 13**

*Grupo Sura. Comparación de CAR y el AR en  $t = 0$  por EE*



*Nota.* Gráfico elaborado en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

**Tabla 12**

*Grupo Sura. CAR en  $t = 0$  por EE*

Fecha Ex-Div	CAR acumulado (%)
12/04/2021	-2.29589%
24/06/2021	-6.27845%
26/09/2021	4.70503%
26/12/2021	15.51953%
27/03/2022	11.01924%
23/06/2022	23.19809%
26/09/2022	1.18285%
25/12/2022	-1.95250%
03/04/2023	3.22858%
26/06/2023	-4.86995%
25/09/2023	1.64129%
21/12/2023	-9.53470%
14/04/2024	20.75163%
07/07/2024	-4.74894%
06/10/2024	10.37011%
23/12/2024	5.81137%

*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

Para las fechas exdividendo de Grupo Sura, el comportamiento del mercado ante los EE fue mayormente positivo. Se destacan períodos con fuertes revalorizaciones acumuladas, especialmente junio de 2022, con un CAR de 23,20 %, y de abril de 2024, con un CAR de 20,75 %, lo que sugiere una respuesta optimista del mercado posterior al corte del dividendo. Asimismo,

fechas como diciembre de 2021 y marzo de 2022 también presentaron aumentos considerables en el CAR: 15,52 y 11,02 %, respectivamente.

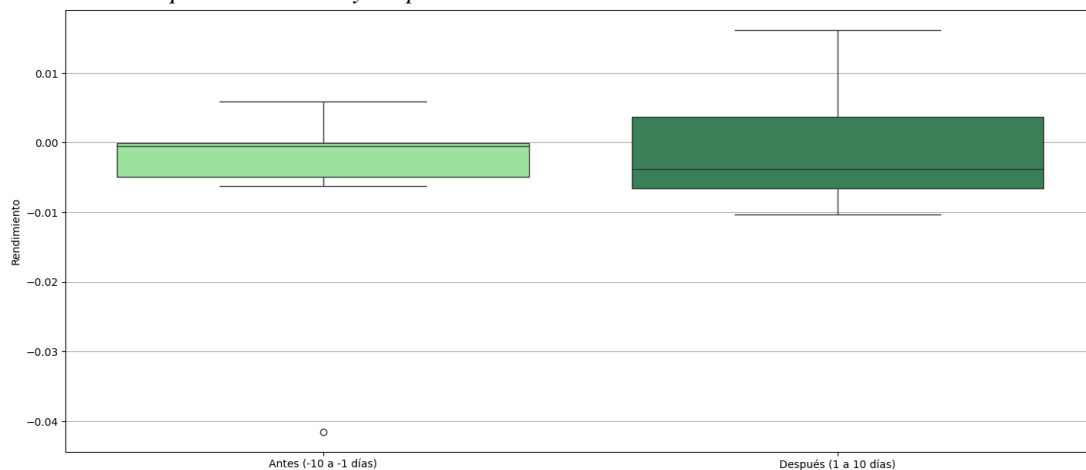
Adicionalmente, se observan reacciones negativas en septiembre de 2023, con un CAR de  $-9,53$  %, y en junio de 2021, con un CAR de  $-6,28$  %, cuando el precio de la acción cayó significativamente durante la ventana  $-10, +10$ , posiblemente por factores externos al dividendo.

En conclusión, en varias ocasiones, el mercado tendió a sobre reaccionar con el precio posterior a los EE, lo que permite inferir que existía una posible señal de ineficiencia, ya que, en muy pocos eventos, la reacción del precio fue proporcional al dividendo.

## 7.4 Prueba t de Student

**Figura 14**

*Ecopetrol. Rendimientos promedios antes y después de los EE*



*Nota.* Gráfico elaborado en Python.

$t = 0,7249$ ;  $p\text{-value} = 0,5010$ .

Fuente: elaboración de la autora.

La figura anterior refleja los rendimientos promedio en dos períodos. Diez días antes del EE, los rendimientos estaban concentrados cerca del cero, con una leve dispersión; y diez días posteriores al EE, la dispersión de los rendimientos fue mayor.

**Tabla 13**

*Ecopetrol. Estadísticos de la prueba t de Student*

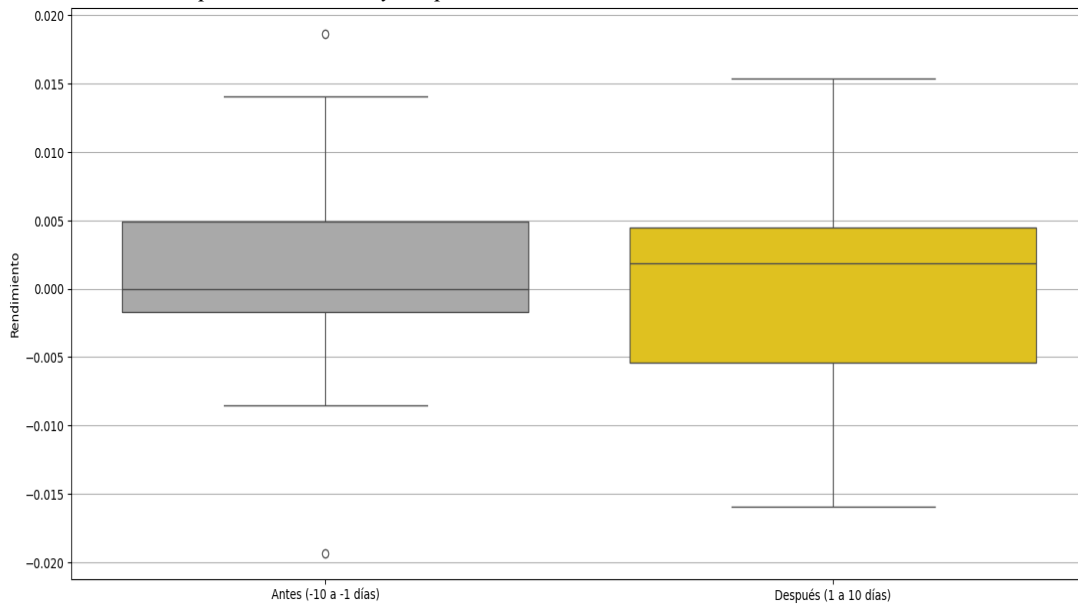
Estadístico	Valor
t-stat	-0.72492
p-valor	0.50099

*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

El estadístico  $t$  de  $-0,72492$  sugiere que la diferencia entre los promedios antes y después de los EE no fue sustancial; adicionalmente, el  $p$ -value de  $0,50099$  fue superior al nivel típico de significancia estadística ( $0,05$ ). Esto indica que no se cuenta con evidencia estadísticamente significativa para afirmar que el comportamiento del precio de la acción antes de los EE difería del comportamiento después de ellos. Es decir, que, para Ecopetrol, el mercado podría estar comportándose de manera relativamente eficiente en torno a los EE, ya que no se observan diferencias marcadas entre los rendimientos antes y después de ellos. Esto permitiría considerar que la información del dividendo estaría de cierto modo incorporada en los precios antes del corte.

**Figura 15**  
Bancolombia. Rendimientos promedios antes y después de los EE



Nota. Gráfico elaborado en Python.  
 $t = 0,4429$ ;  $p$ -value =  $0,6641$ .  
Fuente: elaboración de la autora.

Bancolombia muestra una dispersión similar en magnitud para los rendimientos. Las dos medianas están cerca de cero, lo que sugiere que no hubo una tendencia clara y significativa en ninguno de los dos períodos. En otras palabras, que no se reflejó un cambio notable en torno al precio de la acción antes y después del día exdividendo.

**Tabla 14**  
Bancolombia. Estadísticos de la prueba  $t$  de Student

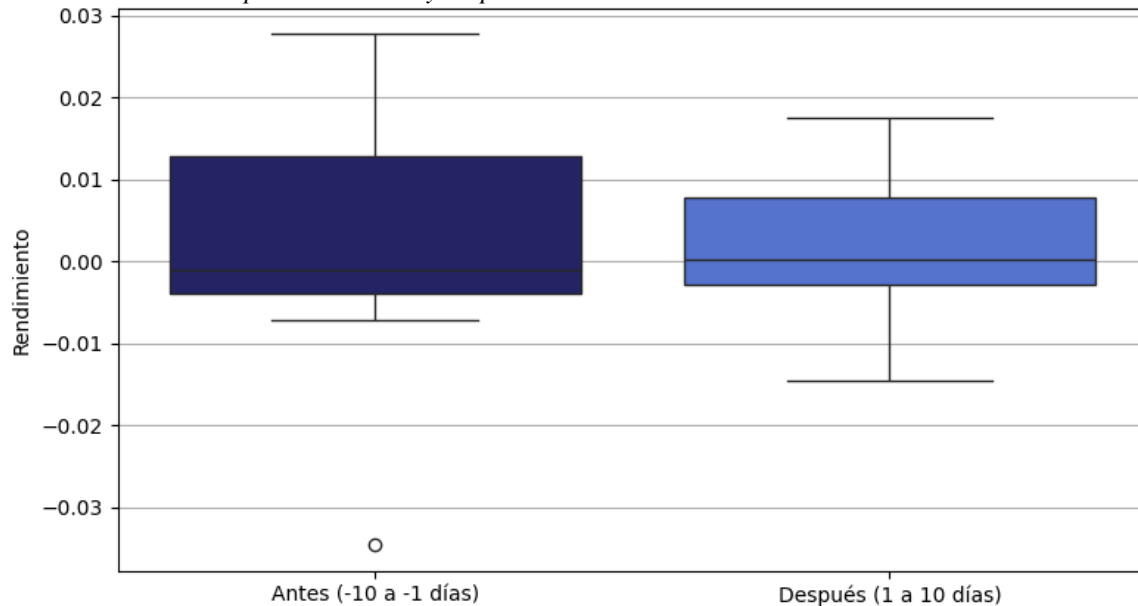
Estadístico	Valor
t-stat	0.44294
p-valor	0.66413

Nota. Cálculos elaborados en Python.  
Fuente: elaboración de la autora.

El valor de  $t$  de 0,44294 refleja que la diferencia hallada entre los promedios para el período anterior y posterior a los EE fue pequeña. Por su parte, el  $p$ -value de 0,66413 fue notablemente superior al umbral de significancia, lo que lleva a no rechazar la hipótesis nula, en tanto los rendimientos promedio antes y después presentaron una diferencia leve. En este sentido, no se cuenta con evidencia estadísticamente significativa que permita afirmar que los precios de la acción de Bancolombia se comportaran de manera distinta antes y después de los EE, lo cual podría interpretarse como un indicio de que la información del dividendo estaría en alguna medida incorporada en los precios de forma anticipada.

**Figura 16**

*Grupo Sura. Rendimientos promedios antes y después de los EE*



*Nota.* Gráfico elaborado en Python.

$t = 0,1074$ ;  $p$ -value = 0,9160.

Fuente: elaboración de la autora.

Grupo Sura muestra que en ambos períodos hubo medianas cercanas a cero y que la dispersión fue ligeramente superior para el período anterior a los EE. Esto permite inferir que no hubo diferencias notablemente visibles en los rendimientos para ambos períodos.

**Tabla 15**

*Grupo Sura. Estadísticos de la prueba  $t$  de Student*

Estadístico	Valor
t-stat	0.10738
p-valor	0.91601

*Nota.* Cálculos elaborados en Python.

Fuente: elaboración de la autora.

Para Grupo Sura, el valor  $t$  de 0,1074 estuvo cercano a cero, lo cual indica que la diferencia entre los promedios de los rendimientos antes y después del EE fue mínima. Por otro lado, el  $p$ -value de 0,9160 fue notablemente superior al umbral típico de significancia (0,05), lo que lleva a no rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. En ese sentido, no se cuenta con evidencia estadísticamente significativa para afirmar que los rendimientos promedio difieren de forma relevante entre ambos períodos, lo cual podría sugerir que el mercado incorporó la información del dividendo de manera anticipada y consistente, en línea con un comportamiento relativamente eficiente.

## 8. Conclusiones

Esta investigación demuestra que, en torno a los eventos exdividendo (EE), el mercado colombiano no se comporta de manera plenamente eficiente, teniendo en cuenta la hipótesis de los mercados eficientes en su forma semi-fuerte, que plantea que toda la información pública —para este caso, el valor y la fecha del dividendo—, debería ser incorporada en los precios de las acciones de manera inmediata.

Los resultados obtenidos indican que los precios de las acciones no se están reflejando inmediata ni proporcionalmente en todos los casos. Este hecho se evidencia en los rendimientos anormales (AR) y los rendimientos anormales acumulados (CAR), que presentaron comportamientos variables y, en ocasiones, inconsistentes entre los eventos y las compañías objeto de estudio. Adicionalmente, la correlación entre el tamaño del dividendo y la caída del precio de la acción observada en la regresión lineal fue baja para las tres compañías, lo que sugiere que no hubo una relación directa y sistemática entre ambas variables.

Los resultados de la prueba *t* de Student demuestran que no existen diferencias significativas entre los rendimientos anteriores y posteriores a los EE. Si bien esto puede interpretarse como evidencia de que el mercado ya incorporó la información antes del evento —lo que sería consistente con eficiencia—, también podría reflejar una falta de reacción clara frente a la información del dividendo, un hecho que pone en duda una respuesta eficiente y uniforme del mercado.

En Ecopetrol, aunque algunos eventos presentaron caídas del precio de la acción proporcionales al dividendo, las pruebas estadísticas demostraron que el mercado podría estar anticipando el dividendo y ajustando el precio de forma eficiente.

En contraste, Bancolombia tuvo una variabilidad más alta en cuanto a la respuesta de los precios en torno a los EE, con varias reacciones positivas post dividendo. Al analizar los estadísticos de la prueba *t* de Student, el alto *p-value* (0,66) indica ineficiencia, que podría explicarse por el hecho de que no hubo un patrón claro ni consistente en los ajustes del mercado, es decir, que el precio de la acción se vio influenciado por factores diferentes al dividendo.

Para el caso de Grupo Sura, donde, en muchos casos, el CAR fue positivo en momentos post evento, la prueba *t* de Student reflejó que no hubo diferencias estadísticamente significativas, lo que permite concluir que el mercado no reaccionó directamente al dividendo, contradiciendo la teoría de eficiencia del mercado.

Finalmente, es pertinente aclarar que los resultados no permiten afirmar que el mercado colombiano sea completamente ineficiente, aunque, en lo que respecta a los EE, su comportamiento no se ajusta completamente a lo planteado por la hipótesis de los mercados eficientes en su forma semi-fuerte propuesta por Fama (1970). Se puede considerar que, en algunos contextos

relacionados con este tipo de eventos, la incorporación de la información del dividendo no ocurre de manera inmediata ni sistemática.

## Referencias

- Al-Malkawi, H.-A. N., Rafferty, M., & Pillai, R. (2016). Dividend policy: A review of theories and empirical evidence dividend policy. *International Bulletin of Business Administration*, 9, 71-101.  
[https://www.academia.edu/4865429/Dividend\\_Policy\\_A\\_Review\\_of\\_Theories\\_and\\_Empirical\\_Evidence](https://www.academia.edu/4865429/Dividend_Policy_A_Review_of_Theories_and_Empirical_Evidence)
- Arroyave, m E. T., & Agudelo, D. A. (2012). Rendimiento ex-dividendo como indicador de eficiencia en un mercado emergente: caso colombiano 1999-2007. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 17(33), 38-47.  
<https://repository.eafit.edu.co/items/2353066b-6dfc-483d-99ee-898db566ebfe>
- Ducret, R., Eugster, N., Isakov, D., & Weisskopf, J.-P. (2024). The behavior of stock prices around the ex-day during a dividend shortage. *SSRN Papers*.  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5101091>
- Elton, E. J., & Gruber, M. J. (1970). Marginal stockholder tax rates and the clientele effect. *The Review of Economics and Statistics*, 52(1), 68-74. <https://doi.org/10.2307/1927599>
- Eryomin, I., Likhacheva, O., & Chernikova, L. (2021). Impact of dividend policy on the market value of the company. *SHS Web of Conferences*, 91(01013).  
<https://doi.org/10.1051/shsconf/20219101013>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Heath, D. C., & Jarrow, R. A. (1988). Ex-dividend stock price behavior and arbitrage opportunities. *The Journal of Business*, 61(1), 95-108. <https://doi.org/10.1086/296421>
- Kang, E., Kim, R., & Oh, S. (2019). Dividend yields, stock returns and reputation. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, 8(1), 95-105. DOI: 10.35944/jofrp.2019.8.1.006
- Khotari, S. P., & Warner, J. B. (2007). Econometrics of event studies. Capítulo 1 en *Handbook of Empirical Corporate Finance*, vol. 1, pp. 3-36. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53265-7.50015-9>
- León Cristancho, S. J. (2015). *Factores macroeconómicos que influyen en la volatilidad del índice accionario Colcap* [tesis de maestría, Universidad EAFIT, Medellín].  
<https://repository.eafit.edu.co/items/90d4684c-84d6-47e5-a529-1483e72aa15a>
- Matthews, L., Bianchi, L., & Ingram, C., eds. (2024). *Concise encyclopedia of corporate social responsibility*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800880344>
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2018). *Applied statistics and probability for engineers*. John Wiley & Sons.
- Ngoc, D. B., & Cuong, N. C. (2016). Dividend announcement and ex-dividend effects on stock return. *International Journal of Economics and Finance*, 8(7), 207-207.  
<https://doi.org/10.5539/ijef.v8n7p207>

- Sen, J., Mehtab, S., & Dutta, A. (2021). *Volatility modeling of stocks from selected sectors of the Indian economy using GARCH*. Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.13898>
- Velásquez Trujillo, G. C. (2009). *El impacto de anuncio de eventos en el mercado accionario colombiano* [tesis de maestría, Universidad EAFIT, Medellín]. <https://repository.eafit.edu.co/items/8c7ff12b-3439-492e-ba6a-7b54768776e9>
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach* (5.<sup>a</sup> ed.). Cengage Learning.