



Análisis Predictivo de Starbucks (SBUX)

Modelado Estocástico SARIMAX en Series de Tiempo

Autor: Frankli Zeña Zeña

Institución: Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Fecha: 15 de febrero de 2026

ESTADÍSTICA

SERIES DE TIEMPO

ECONOMETRÍA

Introducción y Objetivos del Proyecto

Este estudio desarrolla un análisis estadístico exhaustivo sobre los precios y retornos de **Starbucks Corporation (SBUX)**. Va más allá del análisis técnico, integrando la salud financiera de la empresa y el impacto de shocks externos (noticias, cambios directivos, crisis geopolíticas) en la dinámica de los activos financieros.

1

Objetivo General

Desarrollar un modelo predictivo robusto para SBUX, integrando análisis fundamental (ratios financieros) y cualitativo (eventos de mercado).

2

Objetivo Específico 1

Identificar y modelar la estructura estacional (s) y el orden de integración (d) de la serie histórica.

3

Objetivo Específico 2

Cuantificar el impacto de shocks estructurales (Ej. cambios de CEO) y presiones competitivas mediante funciones de intervención (Pulse, Step).

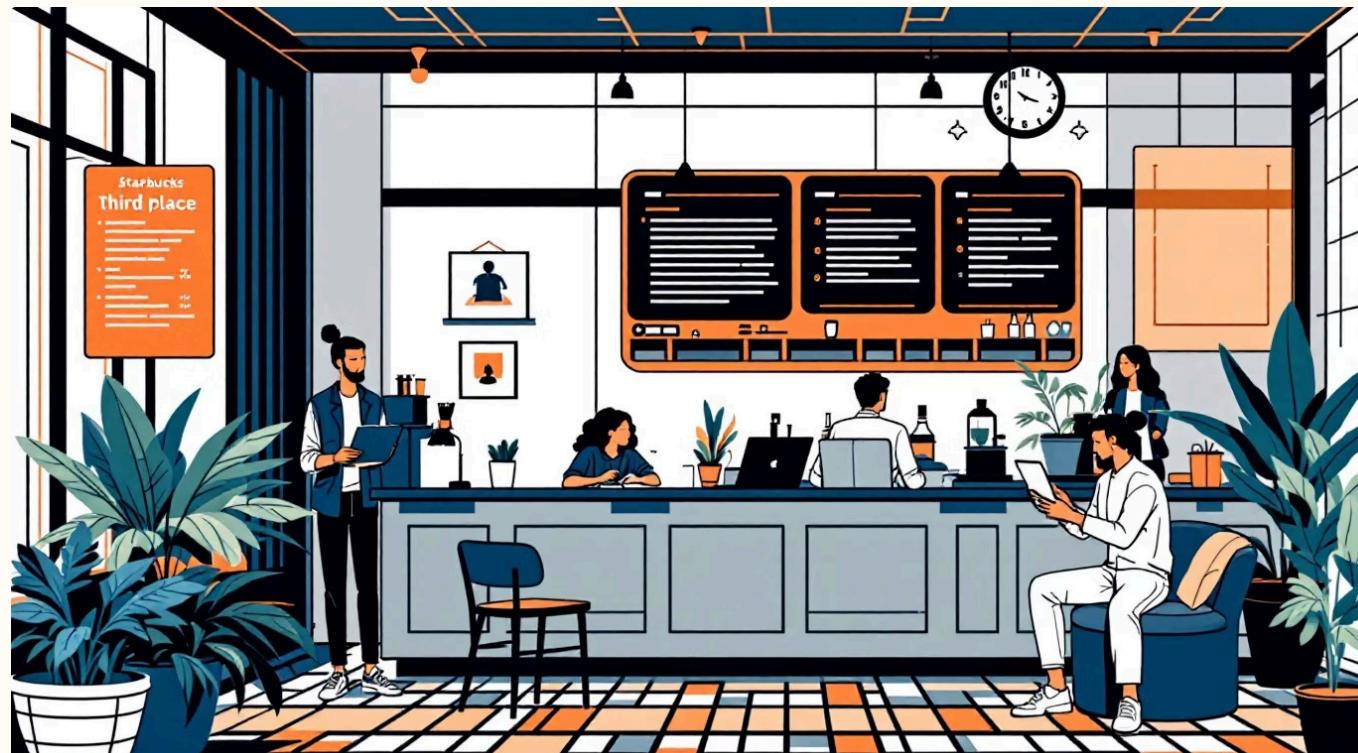
4

Objetivo Específico 3 (Ideal)

Ejecutar validación predictiva **Walk-Forward** para minimizar sesgo y evaluar el desempeño con métricas de error (RMSE, MAPE).

Marco Corporativo: Starbucks Corporation

Starbucks se ha consolidado como el principal tostador y minorista de cafés de especialidad a nivel global, extendiendo su influencia más allá de la simple venta de café. Su modelo de negocio se centra en el concepto del "**Tercer Lugar**", un espacio acogedor entre el hogar y el trabajo.



Identidad y Modelo de Negocio

- Transforma un *commodity* (grano de café Arábica) en una experiencia *premium*.
- Estrategia de diferenciación que otorga poder de fijación de precios.
- Ecosistema digital masivo (**Starbucks Rewards**) como motor de liquidez anticipada.
- Fidelización de clientes a través de una experiencia única.

Reseña Histórica y Crecimiento Estructural (1971-Presente)

Starbucks pasó de ser un negocio local a un imperio multinacional con más de **36,160 tiendas a inicios de 2022**. Este crecimiento es resultado de hitos estratégicos clave.

1 1971-1987: Orígenes

Inicia con una tienda, Howard Schultz adquiere la compañía en 1987.

2 1990s: Expansión

Pionera en beneficios laborales, sale a bolsa en 1992 e inicia expansión internacional.

3 2020s: Resiliencia y Reinventos

Acelera transformación digital y lanza iniciativas de sostenibilidad frente a la pandemia.

La métrica de apertura de sucursales ilustra la evolución de un negocio local a un imperio multinacional, justificando su alta capitalización bursátil.



Dinámica de Liderazgo y el "Choque Estructural" (2022-Presente)

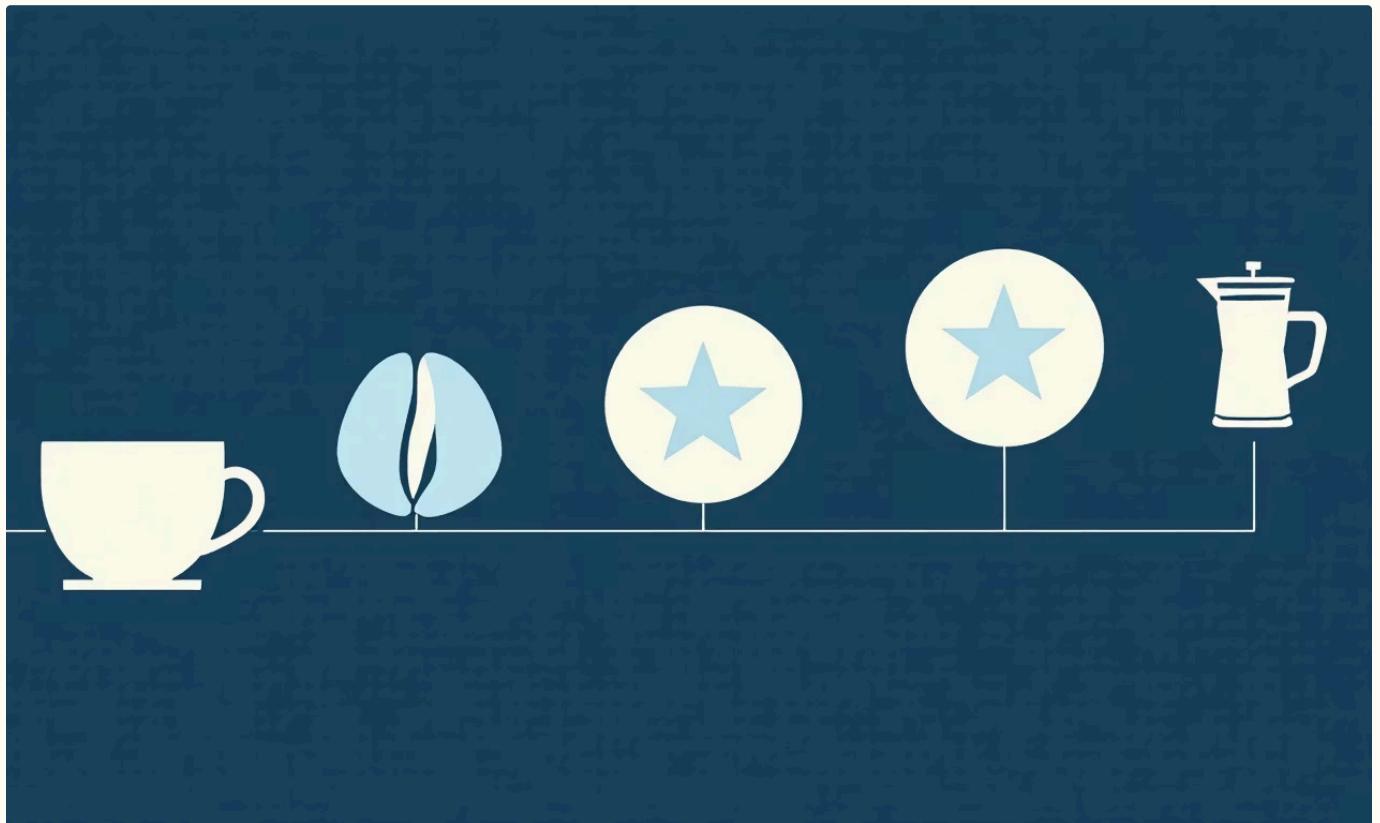
La "calidad de gestión" es crítica. La inestabilidad directiva reciente en Starbucks ha impactado su valoración bursátil.

Turbulencia Administrativa

- Salida de Kevin Johnson en 2022.
- Retorno interino de Howard Schultz.
- Presiones de sindicalización laboral.
- Breve mandato de Laxman Narasimhan (2023-2024).

La Era de Brian Niccol (Agosto 2024)

El nombramiento de Brian Niccol (ex-CEO de Chipotle) busca revertir la destrucción de valor con la estrategia *"Back to Starbucks"*, enfocada en eficiencia operativa, cultura artesanal y simplificación.



Esta inestabilidad directiva justifica la inclusión de una variable de intervención de "choque estructural" en el modelo estadístico.

Posicionamiento, Competencia y Matriz de Riesgos

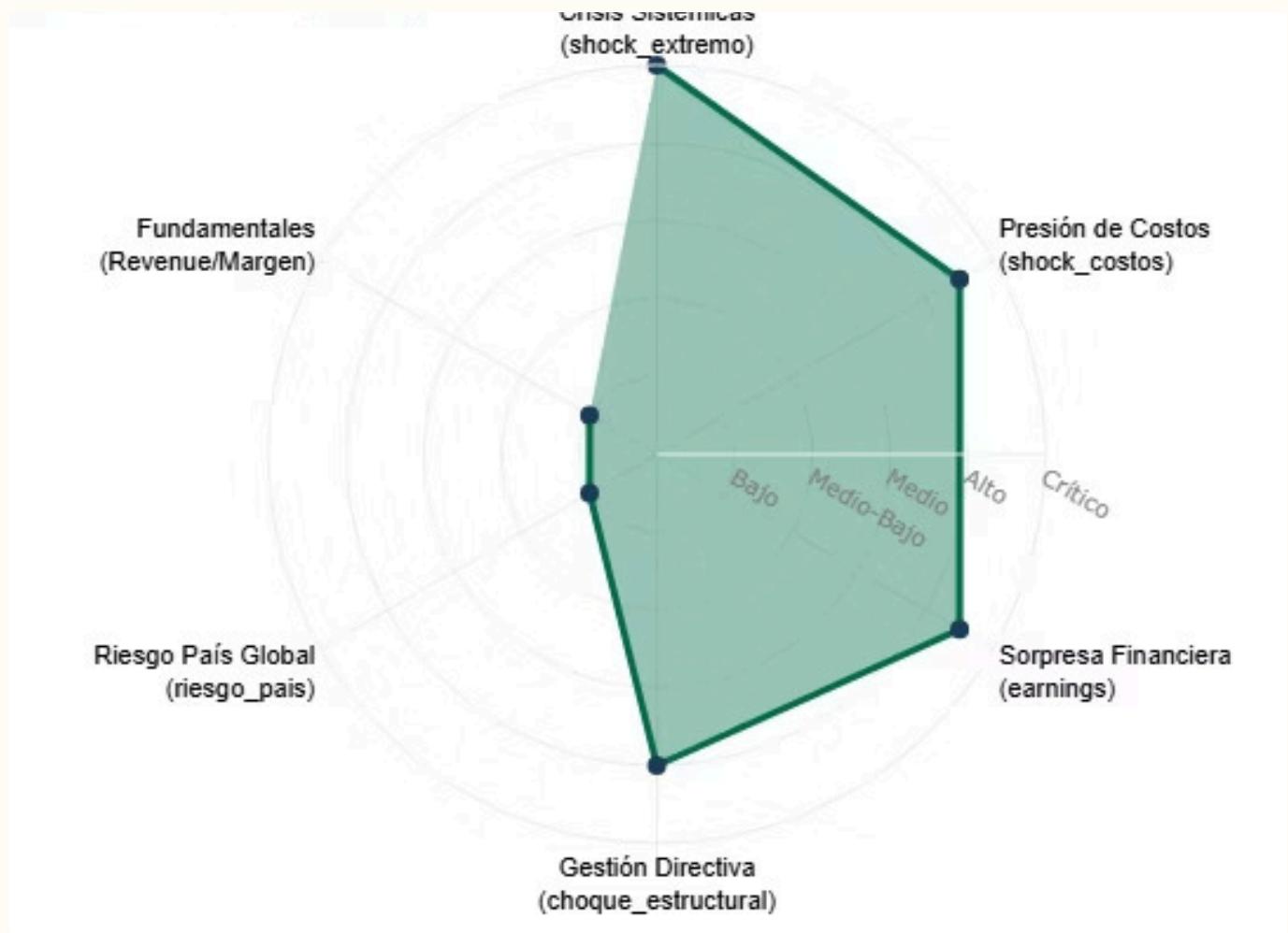
Starbucks cotiza en el sector de **Consumo Cílico**, lo que la hace sensible a los ciclos macroeconómicos y al ingreso disponible de las familias.

Riesgos de Impacto Fulminante (Alta Sensibilidad)

- Crisis reputacionales masivas (shock_extremo, P=0.000).
- Rupturas inflacionarias en cadena de suministros (shock_costos, P=0.000).
- Cambios de cúpula directiva y reportes trimestrales (earnings).

Riesgos de Asimilación Qradual (Baja Sensibilidad Diaria)

- Riesgo país global (riesgo_pais, P=0.711).
- Variaciones interpoladas en ratios financieros (Margen/Revenue).



El gráfico de radar sintetiza cómo las amenazas y fortalezas institucionales se traducen matemáticamente en la volatilidad diaria de la acción de SBUX.

Marco Teórico y Metodológico: SARIMAX

El estudio utiliza la metodología **SARIMAX** (Seasonal AutoRegressive Integrated Moving Average with eXogenous variables) para analizar la serie de tiempo de Starbucks. Este enfoque estocástico permite descomponer la serie en sus componentes de tendencia y estacionalidad, midiendo el impacto de variables explicativas.

01

1. Adquisición y Preprocesamiento

Imputación por Forward Fill para continuidad temporal y análisis descriptivo de la distribución de precios.

02

2. Descomposición Clásica

Separación de la serie en Tendencia (T), Estacionalidad (S) y Ruido (e).

03

3. Estacionariedad y Raíz Unitaria

Verificación de estacionariedad con Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF)

04

4. Identificación del Modelo

Ánalysis de Correlogramas (ACF y PACF) para identificar rezagos.

05

5. Estimación del Modelo SARIMAX

Integración de componentes y matriz de características exógenas (X).

06

6. Partición y Evaluación Predictiva

División cronológica en conjunto de Entrenamiento (Train) y Validación (Test).

07

7. Optimización de Hiperparámetros

Minimización del Error Cuadrático Medio (MSE) y Criterio de Información de Akaike (AIC).

Resultados Empíricos: Estructura de Datos y Estacionariedad

El análisis abarca el periodo del 15 de marzo de 2021 al 13 de febrero de 2026, con 1,225 observaciones bursátiles diarias.

Configuración de la Muestra y Anomalías

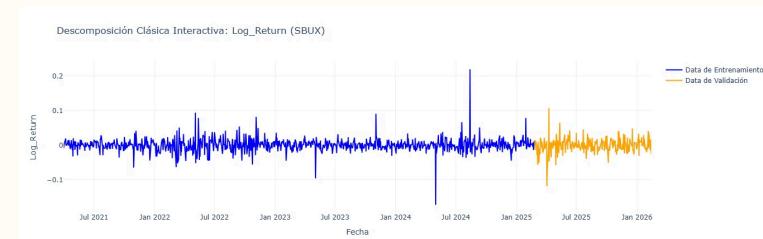
- Imputación Forward Fill:** Asegura la equidistancia temporal mitigando el "fuga de datos".
- Análisis de Volumen:** Detección de 43 anomalías estadísticas coincidiendo con periodos de alta tensión (ej. transición de CEOs).



Análisis de Raíz Unitaria y Transformación Dual

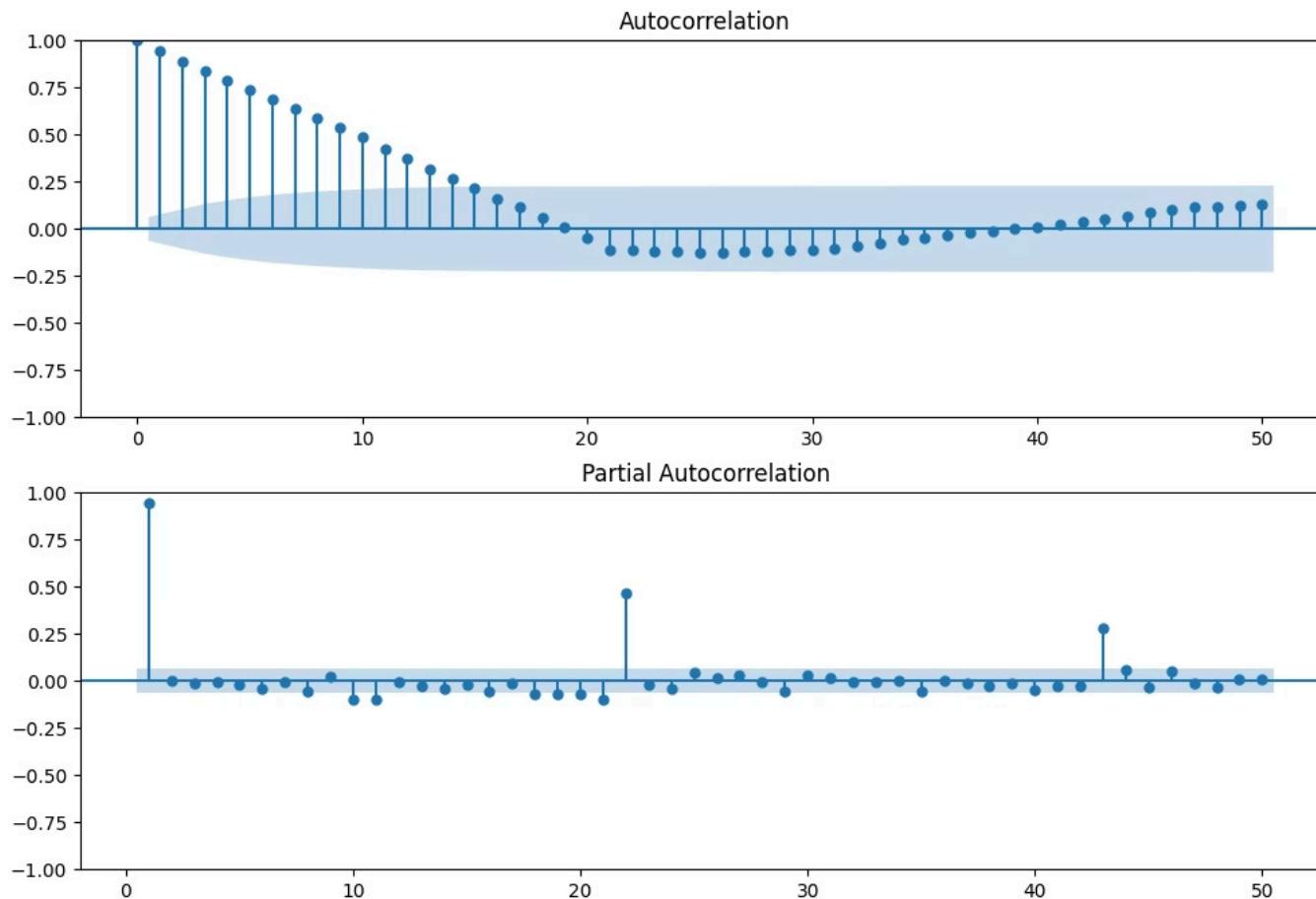
La Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) reveló que la serie en niveles (precio absoluto) se comporta como una **Caminata Aleatoria** (Random Walk), requiriendo un operador de primera diferencia ($d=1$).

Para estabilizar la varianza, se transformó la serie a **retornos logarítmicos**, que resultaron estacionarios ($p < 0.05\$$).



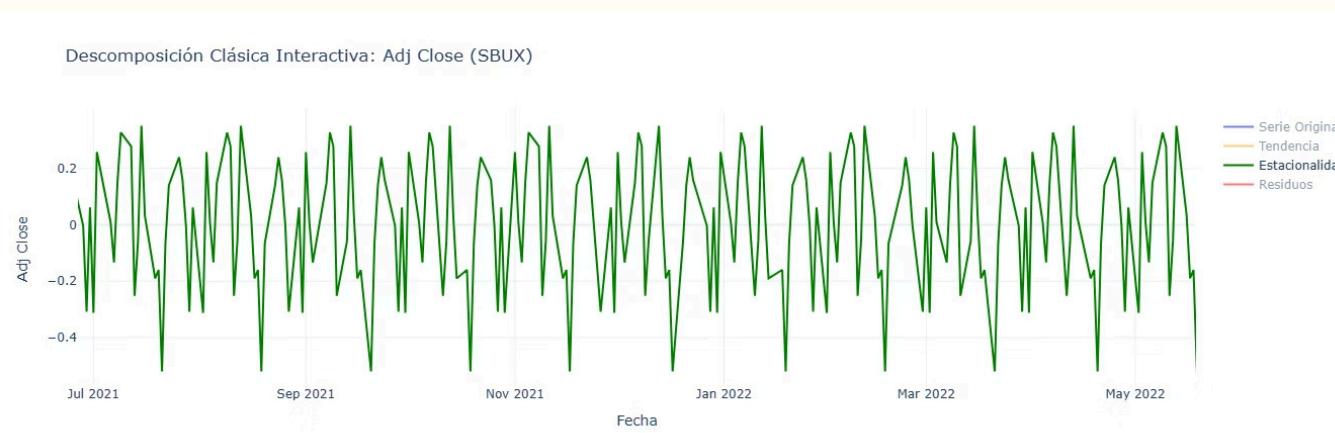
Resultados Empíricos: Identificación Estructural y Optimización

La identificación visual de hiperparámetros se realizó evaluando las Funciones de Autocorrelación (ACF) y Autocorrelación Parcial (PACF).



Interpretación del Ciclo de 21 Días

Se detectó una autocorrelación cíclica significativa en el rezago **m=21**, que corresponde a 21 días hábiles de negociación bursátil. Esto sugiere presiones estacionales mensuales, posiblemente por el rebalanceo de fondos mutuos o la ejecución de opciones.



Optimización y Selección de Características

Mediante Auto-ARIMA y minimizando el AIC, el modelo óptimo fue **SARIMAX (0, 1, 0) x (2, 1, 0)₂₁**. La ausencia de componentes AR y MA, junto a un AR estacional de segundo orden, indica que el mercado corrige rápidamente sus expectativas basándose en valores estacionales anteriores y shocks cíclicos.

Inferencia sobre Variables Exógenas

- **Choque Estructural**
(P=0.041): Eventos de alto impacto (cambios de CEO) alteran estructuralmente la valoración.
- **Impacto Crisis Sistémicas**
(P=0.000): Crisis agudas (boicots) causan un efecto destructivo inmediato.
- **Efecto Sorpresa Trimestral**
(P=0.000): Reportes inyectan un exceso de retorno predecible.
- **Presión Cadena de Suministro (P=0.000)**: Inflación en insumos castiga a la empresa por contracción de márgenes.

Conclusiones y Recomendaciones

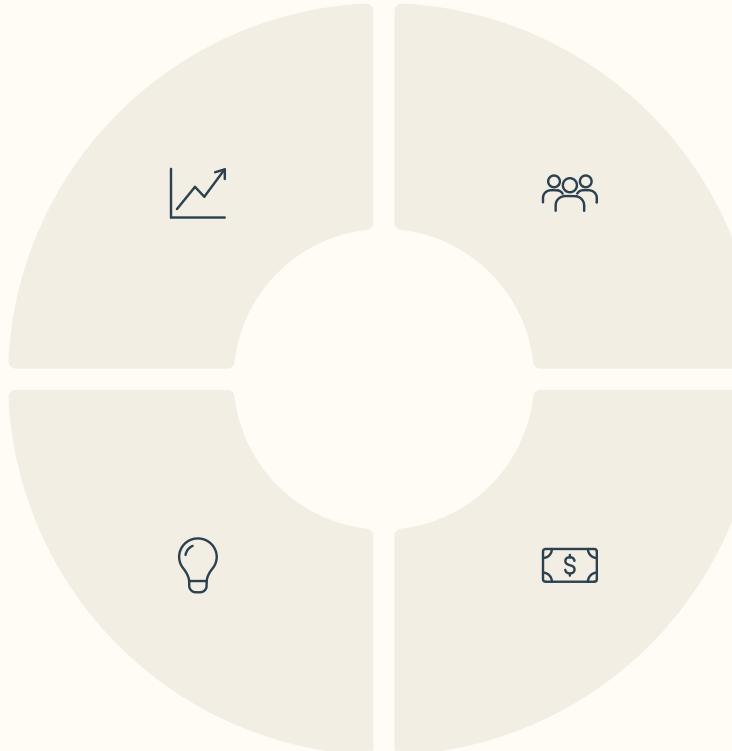
La integración de variables exógenas y la metodología SARIMAX han permitido un análisis profundo de la cotización de Starbucks.

Hipótesis Fundamental

El modelo confirma que las caídas de precio no son solo volatilidad, sino ajustes a contracciones en el *Operating Margin*.

Recomendación

Se sugiere incluir variables macroeconómicas directas, como el Índice de Precios al Consumidor (IPC) global, para robustecer el modelo.



Sensibilidad Cualitativa

La cotización es altamente reactiva al *Management*; el cambio de CEO (Brian Niccol) fue un fuerte choque estructural.

Limitaciones Predictivas

El pronóstico tradicional tiende a "aplanarse" (*flatlining*) en horizontes largos, subestimando la volatilidad real.

"La volatilidad de un activo financiero no es mero ruido, sino la voz del mercado reaccionando a la compleja danza entre los fundamentos corporativos y los choques externos."