

Anexo I. Registro del Título del Trabajo Fin de Grado (TFG)

NOMBRE DEL ALUMNO: GABRIEL DOMINGUEZ

PROGRAMA: E2 + ANALYTICS GRUPO: 5ºA

FECHA: 22-10-2024

Director Asignado: Rodríguez Gallego, Alejandro
Apellidos Nombre

Título provisional del TFG

Mercados Agrícolas, Eficiencia Financiera y Seguridad
Alimentaria: Un Análisis Mono y Multifractal.

ADJUNTAR PROPUESTA (máximo 4 páginas: Índice provisional, objetivos, metodología y bibliografía)

Firma del

estudiante: Gabriel

Domínguez

Fecha: 20-10-2024

Índice de la propuesta

Índice	3
Introducción	3
Propósito y Objetivos	4
Metodología	4
Análisis Monofractal.....	5
Análisis Multifractal.....	5
Impacto de la Pandemia de COVID-19 (2020-2022)	6
Bibliografía	7

Índice

1. Propósito
2. Objetivos
3. Metodología
4. Políticas y proyectos con objetivo minimizar el hambre
5. Marco Teórico
 - a. Análisis Monofractal y el Exponente de Hurst
 - b. Análisis Multifractal y la Técnica MFDFA
 - c. Aplicación de la Fractalidad en Finanzas
6. Análisis Empírico
7. Base de Datos
 - a. Selección de las empresas utilizadas
 - b. Horizonte temporal
 - c. Recopilación de la información
8. Explicación del análisis en Python
9. Análisis Global
10. Análisis pre y post COVID-19
11. Análisis por zonas geográficas
12. Conclusiones
13. Bibliografía

Introducción

El hambre y la inseguridad alimentaria son problemas que continúan afectando a una proporción significativa de la población mundial. Según la FAO (2021), una de cada diez personas en el mundo está subalimentada, una cifra que ha empeorado en regiones afectadas por conflictos armados y cambios climáticos extremos. El Objetivo de Desarrollo Sostenible número 2 de las Naciones Unidas busca "poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible" para el año 2030, un reto que requiere la colaboración entre el sector público y privado.

La inversión en la producción de alimentos asequibles y nutritivos es clave para lograr esta meta, al igual que lo es la inversión en tecnologías agrícolas y proveedores de insumos, como

los agroquímicos, que refuerzan el suministro de alimentos. En este sentido, las finanzas juegan un papel crucial en el desarrollo de la agricultura sostenible. La capacidad de las inversiones para crear un impacto positivo en la producción de alimentos no solo beneficia a los inversores, sino que también es esencial para mitigar el hambre y la desnutrición global.

Al analizar el papel de las finanzas en este ámbito, es fundamental considerar la eficiencia del mercado. Fama (1970) define la eficiencia de mercado como la capacidad de los precios de los activos para reflejar toda la información disponible. Este concepto permite a los inversores tomar decisiones más informadas, gestionar el riesgo de manera efectiva y desarrollar estrategias de inversión con un impacto positivo tanto en términos de rentabilidad como de sostenibilidad. Mi trabajo busca analizar, mediante diversas herramientas econométricas, como es la eficiencia de las inversiones en este campo y qué implicaciones tiene esto para la seguridad alimentaria mundial.

Propósito y Objetivos

Mi propósito principal es analizar cómo las inversiones en proyectos agrícolas sostenibles pueden contribuir a reducir el hambre, mejorar la seguridad alimentaria y promover la sostenibilidad en la producción de alimentos. Quiero entender en qué medida estas inversiones pueden ser eficaces tanto en términos financieros como sociales.

Como objetivos del trabajo tengo dos de momento. Primero analizar por sectores a los que se dedican las empresas si hay variaciones en la eficiencia o ineficiencia de las carteras. El segundo consistirá en analizar la evolución o cambio de la eficiencia de una o varias carteras previo y posterior a un evento histórico. En este trabajo investigaré el evento del COVID-19. Voy a obtener datos de 4/5 años pre y post a marzo de 2020 y veré si hay alguna diferencia en la eficiencia.

Metodología

En este trabajo utilizaré tanto el análisis monofractal como el multifractal para evaluar la eficiencia del mercado en el sector de la agricultura sostenible y cómo esto influye en la seguridad alimentaria a través de las inversiones. Ambas técnicas permiten identificar y modelar las características de los datos financieros que no pueden ser capturadas por métodos tradicionales, lo que es crucial para entender mejor las dinámicas de los mercados agrícolas

y cómo estas pueden ser aprovechadas para promover inversiones sostenibles.

Análisis Monofractal

El análisis monofractal es una técnica utilizada para evaluar la regularidad y la dependencia temporal en series temporales financieras. Un sistema monofractal se caracteriza por un solo valor de exponente de Hurst, que describe la persistencia o antipersistencia de la serie temporal (Hurst, 1951). Los mercados eficientes tienden a mostrar una independencia temporal en los precios, reflejando el comportamiento de un paseo aleatorio.

Utilizaré el análisis de fluctuación sin tendencia (DFA) para obtener el exponente de Hurst en este estudio. Según Peng et al. (1994), el DFA es una herramienta robusta que permite detectar correlaciones de largo alcance en series temporales ruidosas, lo que lo convierte en una técnica particularmente útil para analizar datos de mercados financieros. Este método me permitirá observar si los precios de los activos relacionados con la agricultura sostenible exhiben características de eficiencia de mercado o si muestran patrones de dependencia temporal, lo cual indicaría ineficiencias potenciales que podrían ser aprovechadas por inversores.

Análisis Multifractal

El análisis multifractal es una extensión del análisis monofractal que permite capturar una gama más amplia de comportamientos en una serie temporal, modelando no solo la regularidad de las fluctuaciones, sino también la variabilidad en diferentes escalas de tiempo (Mandelbrot, 1999). A diferencia de los sistemas monofractales, los sistemas multifractales se caracterizan por una distribución continua de exponentes de singularidad que describen el comportamiento en diversas escalas.

El análisis multifractal se ha aplicado con éxito en finanzas para identificar propiedades complejas en los mercados financieros que no pueden ser explicadas por modelos tradicionales de paseo aleatorio o por el exponente de Hurst monofractal (Calvet & Fisher, 2002). Para este trabajo, emplearé la técnica Multi-Fractal Detrended Fluctuation Analysis (MFDFA), desarrollada por Kantelhardt et al. (2002), que permite cuantificar la multifractalidad en series temporales financieras. Esta técnica es útil para identificar patrones de comportamiento de largo plazo y variaciones a diferentes escalas en los mercados agrícolas.

El uso de MFDFA es clave para analizar la complejidad inherente a los mercados de alimentos y las inversiones relacionadas con la agricultura sostenible. Las series temporales de precios en este sector pueden estar afectadas por fenómenos exógenos, como el cambio climático o la inestabilidad geopolítica, lo que introduce una variabilidad que es capturada por la multifractalidad. Evaluar la multifractalidad en estas inversiones me permitirá entender si los mercados son altamente complejos y si exhiben ineficiencias que podrían ser explotadas por estrategias de inversión basadas en patrones a largo plazo.

Impacto de la Pandemia de COVID-19 (2020-2022)

La pandemia de COVID-19 provocó una disrupción global sin precedentes en los sistemas alimentarios, alterando profundamente las cadenas de suministro agrícola y afectando tanto a la producción como a la distribución de alimentos. Estas perturbaciones tuvieron efectos significativos en los precios de los productos agrícolas, la estabilidad del mercado y, por ende, la eficiencia de las carteras de inversión en empresas relacionadas con la agricultura sostenible.

La pandemia también generó una considerable volatilidad en los precios de los productos alimentarios y agrícolas. Según el estudio de Deaton y Deaton (2020), la volatilidad de precios en los mercados de alimentos se incrementó durante los primeros meses de la pandemia debido a las alteraciones en la oferta y demanda, y a la incertidumbre sobre la duración y el impacto económico de la crisis sanitaria. Esta volatilidad es una señal clara de ineficiencia del mercado, ya que los precios no reflejaban adecuadamente la información disponible ni la estructura fundamental de los mercados agrícolas.

En términos de eficiencia de mercado, Fama (1970) define que un mercado eficiente es aquel en el que los precios reflejan toda la información disponible. Durante la pandemia, la rapidez con la que la información sobre la disrupción de la producción y distribución llegaba al mercado y se reflejaba en los precios no fue inmediata. La volatilidad y el comportamiento errático de los precios, especialmente durante el confinamiento más estricto, podrían indicar que el mercado agrícola se alejó temporalmente de una condición eficiente y por ello sería muy interesante analizar este evento.

Bibliografía

Calvet, L. E., & Fisher, A. J. (2002). Multifractality in asset returns: Theory and evidence. *The Review of Economics and Statistics*, 84(3), 381-406.

Deaton, B. J., & Deaton, B. J. (2020). Food security and Canada's agricultural system challenged by COVID-19. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 68(2), 143-149.

Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). *The state of food security and nutrition in the world*. FAO Publishing.

Hurst, H. E. (1951). Long-term storage capacity of reservoirs. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 116(1), 770-799.

Kantelhardt, J. W., Zschiegner, S. A., Koscielny-Bunde, E., Havlin, S., Bunde, A., & Stanley, H. E. (2002). Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 316(1-4), 87-114.

Mandelbrot, B. B. (1999). A multifractal walk down Wall Street. *Scientific American*, 280(2), 70-73.

Peng, C. K., Buldyrev, S. V., Havlin, S., Simons, M., Stanley, H. E., & Goldberger, A. L. (1994). Mosaic organization of DNA nucleotides. *Physical Review E*, 49(2), 1685-1689.