



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
ICADE

# **ETFs activos: ¿una revolución en la gestión pasiva y tradicional?**

Teresa Mosquera Oregui  
Clave: 202105217  
Director: Gabriel Rodríguez Garnica

## Índice

### Resumen

#### 1. Introducción

- 1.1. Objetivo y relevancia del estudio
- 1.2. Metodología
- 1.3. Objetivos

#### 2. Marco referencial

- 2.1. Definición y evolución de los ETFs
- 2.2. Surgimiento de los ETFs activos
- 2.3. Teoría de la eficiencia de los mercados: gestión activa y pasiva
- 2.4. Estudios e informes previos
  - 2.4.1. Informe de Fidelity: Using ETFs for Fixed Income Investing (2023)
  - 2.4.2. Informes de DWS: Fixed Income ETFs: From Evolution to Revolution (2024) y The Rise of Active ETFs (2025)
  - 2.4.3. Informe de Vanguard: Los ETFs de renta variable impulsan otro mes récord (2026)

#### 3. Datos

- 3.1. Justificación de la selección de los ETFs analizados
  - 3.1.1. Justificación individual de cada ETF
    - JEPI: JPMorgan Equity Premium Income ETF
    - PDBC: Invesco Optimum Yield Diversified Commodity Strategy No K-1 ETF
    - BOND: PIMCO Active Bond ETF
- 3.2. Justificación conjunta: diversificación, diferenciación y coherencia metodológica
- 3.3. Implicaciones metodológicas para el resto del análisis
- 3.4. Limitaciones de la selección
- 3.5. Fuentes y obtención de datos
- 3.6. Estructura de la base de datos
- 3.7. Los activos analizados
- 3.8. Variables contenidas en los datos
- 3.9. Horizontes temporales y tratamiento de los datos
- 3.10. Estadísticas descriptivas de los datos
  - 3.10.1. Precio de cierre y volumen

3.10.2. Volatilidad periódica observada

3.10.3. Estadísticas de rentabilidad calculada: medias, asimetría y curtosis

3.11. Consideraciones finales sobre los datos

## **4. Resultados**

4.1. Rentabilidad ajustada por riesgo: alpha, beta, desviación típica y Sharpe ratio por horizonte temporal

4.2. Distribuciones y patrones de comportamiento mediante análisis exploratorio con R

4.3. Factores condicionantes de la rentabilidad: modelos de regresión múltiple

4.4. Estimación de la evolución futura mediante regresión lineal y random forest

4.5. Contraste con la literatura académica e informes sectoriales

4.5.1. Contrastación con la teoría de la eficiencia de los mercados

4.5.2. Contrastación con los informes de Fidelity, DWS y Vanguard

4.5.3. Implicaciones para la gestión de carteras

## **5. Conclusiones**

### **Bibliografía**

### **Anexos: Código de R Studio**

Anexo I. Objetivo específico 1

Anexo II. Objetivo específico 2

Anexo III. Objetivo específico 3

Anexo IV. Objetivo específico 4

## Resumen

El mercado de fondos cotizados en bolsa ha experimentado una transformación profunda durante las dos últimas décadas, y los ETFs activos constituyen, hoy por hoy, uno de los segmentos de mayor dinamismo dentro de esta importante industria financiera. Este trabajo analiza si estos instrumentos representan una alternativa eficiente, sostenible y adecuada para distintos perfiles de inversor, tomando como objeto de estudio tres ETFs activos de naturaleza radicalmente diferente: el JPMorgan Equity Premium Income ETF (JEPI), de renta variable con estrategia de opciones; el Invesco Optimum Yield Diversified Commodity Strategy ETF (PDBC), de materias primas mediante futuros; y el PIMCO Active Bond ETF (BOND), de renta fija gestionada activamente.

El análisis empírico, desarrollado en el entorno R con datos extraídos de Bloomberg y Yahoo Finance, abarca tres horizontes temporales (corto, medio y largo plazo) y emplea indicadores financieros clásicos (rentabilidad anualizada, volatilidad, Sharpe ratio, alpha, beta), técnicas de análisis exploratorio y modelos predictivos basados en regresión lineal múltiple y random forest. Los resultados revelan que el comportamiento de los ETFs activos es altamente dependiente del horizonte de análisis y de la clase de activo subyacente. El ETF PDBC, de materias primas mediante futuros, ofrece rentabilidades extraordinarias a corto plazo, pero éstas se diluyen significativamente en el largo plazo; el ETF JEPI, de renta variable con estrategia de opciones, presenta una estabilidad relativa, aunque con retornos ajustados modestos; y el ETF BOND, de renta fija gestionada activamente, no consigue batir consistentemente su índice de referencia en ningún horizonte. Estas conclusiones apuntan a que la gestión activa dentro del formato ETF no garantiza valor añadido de manera universal, sino que su utilidad depende de factores contextuales como el perfil del inversor, el entorno macroeconómico y el tipo de activo gestionado.

Palabras clave: ETFs activos, gestión activa, eficiencia de mercados, rentabilidad ajustada por riesgo, horizonte temporal y diversificación de carteras.

## ÍNDICE TÉRMINOS RELEVANTES

Término	Definición
<b>Alpha</b>	Medida del rendimiento de un ETF respecto a su índice de referencia. Un valor positivo indica que el gestor ha generado rentabilidad superior al mercado; un valor negativo, lo contrario.
<b>Árbol de decisión</b>	Modelo predictivo que segmenta los datos en subgrupos mediante reglas basadas en variables explicativas, maximizando la homogeneidad en cada nodo. Constituye la unidad base del algoritmo random forest.
<b>Asimetría</b>	Estadístico que mide el grado de simetría de una distribución de rentabilidades. Valores positivos indican predominio de rendimientos extremos favorables; valores negativos, de pérdidas extremas.
<b>Beta</b>	Coeficiente que cuantifica la sensibilidad de un activo frente a los movimientos del mercado. Una beta inferior a 1 refleja menos oscilación relativa; superior a 1, mayor exposición al riesgo sistemático.
<b>Correlación</b>	Coeficiente comprendido entre -1 y 1 que mide el grado de relación lineal entre dos activos. Valores próximos a ceros indican que los activos se mueven de forma independiente, lo cual favorece la diversificación de carteras.
<b>Curtosis</b>	Medida del grosor de las colas de una distribución. Una curtosis elevada señala mayor frecuencia de valores extremos de los esperado bajo una distribución normal, con implicaciones directas sobre la estimación del riesgo.
<b>Drawdown máximo</b>	Caída máxima registrada entre un precio máximo y el mínimo posterior dentro de un periodo. Representa el peor escenario de pérdida acumulada que habría experimentado un inversor en ese intervalo.
<b>Distribución de Gauss</b>	Distribución de probabilidad simétrica con forma de campana que concentra la mayoría de las observaciones en torno a la media.
<b>P-valor</b>	Probabilidad de obtener un resultado igual o más extremo que el observado bajo la hipótesis nula de ausencia de relación. Un valor

	inferior a 0,05 se considera estadísticamente significativo en la literatura académica.
<b>R<sup>2</sup> (coeficiente de determinación)</b>	Proporción de la variabilidad de la variable dependiente que queda explicada por el modelo de regresión.
<b>Random forest</b>	Algoritmo de aprendizaje automático que construye múltiples árboles de decisión sobre submuestras aleatorias y promedia sus predicciones. Captura relaciones no lineales entre variables, aunque a costa de una menor interpretabilidad respecto a la regresión lineal.
<b>Regresión lineal múltiple</b>	Técnica estadística que modela la relación entre una variable dependiente y varias variables independientes. Permite identificar qué factores condicionan de forma significativa la rentabilidad de cada ETF y cuantificar su influencia relativa.
<b>Serie temporal</b>	Secuencia de observaciones ordenadas cronológicamente. En este trabajo, las series de precios y rentabilidades de los ETFs se tratan en formato diario para el corto plazo y semanal para los horizontes de medio y largo plazo.
<b>Sharpe ratio</b>	Indicador que mide la rentabilidad obtenida por unidad de riesgo asumida, calculando como el exceso de retorno sobre la tasa libre de riesgo dividido entre la desviación típica. Facilita la comparación entre activos con perfiles de riesgo distintos.
<b>Spread de crédito</b>	Diferencial de rentabilidad entre un bono corporativo y un activo libre de riesgo equivalente.
<b>Tracking error</b>	Desviación entre la rentabilidad de un fondo y la de su índice de referencia.

## **1. Introducción**

### **1.1 Objetivo y relevancia del estudio**

Cuando hacemos una revisión del pasado nos damos cuenta de que aquella alternativa sencilla que hacía posible la inversión en índices ahora es una industria que mueve billones de dólares. Los ETFs pasivos, en concreto, han cobrado una enorme relevancia gracias a sus comisiones, su transparencia y ese modo tan fácil que poseen de ser comprados y vendidos como si fuera cualquier acción. Sin embargo, en los últimos años ha emergido una nueva categoría que promete unificar la liquidez de los ETFs con la posibilidad de generar alpha positivo: los ETFs activos. La teoría y la práctica distan bastante así como el comportamiento en distintas situaciones de mercado. Desde ahí surge la motivación detrás de este trabajo: conocer si estos productos activos son verdaderamente eficientes cuando los ponemos frente a análisis de corto, medio y largo plazo o si por el contrario, las diferencias son propias del horizonte temporal elegido.

A partir de allí, el objetivo principal de este trabajo es lograr determinar si los ETFs activos son una opción óptima, sostenible y además, adecuada para distintos perfiles de inversor, para lo que se va a analizar su comportamiento en 3 horizontes temporales distintos. De acuerdo con esto, se han seleccionado tres ETFs activos de diferentes sectores: renta variable estadounidense (JEPI), materias primas (PDBC) y renta fija (BOND). La relevancia del tema es evidente, porque cada vez más personas invierten en este tipo de productos sin saber muy bien cómo se comportan cuando los mercados se ponen nerviosos, o si realmente merece la pena pagar comisiones más altas por una gestión activa dentro del envoltorio de un ETF.

### **1.2 Metodología**

La metodología que he seguido combina una parte teórica con otra práctica y cuantitativa. Durante la primera fase, se realiza una revisión de artículos académicos e informes de las firmas que gestionan fondos sobre ETFs (ETFs activos), del tipo de BlackRock, Vanguard o Fidelity, para saber cuál es el estado actual del debate que existe sobre los ETFs activos. Continuando, en la segunda fase, nos encontramos ante un análisis mucho más interesante: se recogen los datos históricos de los tres ETFs activos descritos en el apartado anterior (JEPI, PDBC y BOND). Se extraen precios de cierre, volúmenes y rentabilidades diarias, tanto de Bloomberg como de Yahoo Finance. Posteriormente, con el lenguaje de programación R, se procede a limpiar y transformar los datos hasta dejarlos listos para su análisis.

En lo que se refiere al tratamiento temporal, el estudio se ha dividido en tres horizontes: corto plazo (históricos diarios desde diciembre de 2025 hasta marzo de 2026), mediano plazo históricos semanales desde enero de 2024 a marzo de 2026) y largo plazo (históricos semanales desde enero de 2021 a marzo de 2026). De este modo, se pueden capturar comportamientos tan dispares como la volatilidad más a corto plazo y las tendencias estructurales de largo recorrido. A partir de aquí, se han calculado indicadores clave como la rentabilidad anualizada, la volatilidad, el Sharpe ratio, el drawdown máximo y el beta; y se han aplicado también modelos predictivos como por ejemplo la regresión lineal y el random forest, para ver si es posible predecir algo de su evolución. Los resultados se muestran en tablas y en gráficos y el código correspondiente a todo el análisis está incluido en el anexo, tal cual. Lo que se persigue con esta investigación es dar respuesta a una pregunta sencilla pero importante: ¿merece la pena invertir en estos ETFs activos?

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar si los ETFs activos son eficientes, sostenibles y adecuados para diferentes perfiles de inversor, observando su comportamiento en el corto, medio y largo plazo a través de herramientas cuantitativas con el lenguaje R.

#### **Objetivos específicos**

1. Examinar la rentabilidad ajustada por riesgo a través de los indicadores alpha, beta, desviación típica y Sharpe ratio, comparando los resultados para los diferentes horizontes temporales (corto, medio y largo plazo).
2. Determinar distribuciones y patrones de comportamiento a través de técnicas de visualización y de análisis exploratorio con R.
3. Identificar los factores que condicionan la rentabilidad de los ETFs activos mediante modelos de regresión múltiple.
4. Estimar la evolución futura de estos ETFs activos mediante algoritmos predictivos, como por ejemplo la regresión lineal y random forest.
5. Comparar los resultados obtenidos con la literatura académica y los informes sectoriales, revisando las implicaciones que puede tener para la gestión de carteras.

## **2. Marco Referencial**

### **2.1 Definición y evolución de los ETFs**

Los Exchange-Traded Funds (ETFs) o fondos de inversión cotizados han revolucionado la forma de acceder a los mercados globales para los pequeños inversores. Básicamente, un ETF es un híbrido, ya que es un fondo tradicional en lo que respecta a la diversificación interna y, al mismo tiempo, se pueden negociar en un mercado de valores como si fueran acciones, lo que permite comprar y vender participaciones en tiempo real durante la jornada bursátil. BlackRock (2024)<sup>1</sup> argumenta que esta estructura no solo hace accesibles activos antes de propiedad exclusiva de las grandes instituciones, sino que además, ha introducido un nivel de liquidez y transparencia imposibles de conseguir con fondos de inversión convencionales.

Si nos remitimos a la historia, la evolución de los ETFs ha sido un recorrido de la simplicidad a la sofisticación. En sus orígenes, estos instrumentos fueron de alguna manera los predilectos por la gestión pasiva, dado que su concepción inicial estaba casi exclusivamente configurada para replicar un índice de referencia, como es el caso del S&P 500. Una idea muy bien defendida por Bogle (2017)<sup>2</sup> a partir de la premisa de que “intentar ganar al mercado” es una lucha estéril y costosa, donde la mejor estrategia era ser simplemente “el mercado” al coste más bajo posible. Con el paso del tiempo, los ETFs pasaron de ser un subproducto del fanatismo del bajo coste a posicionarse en el eje central del sistema financiero contemporáneo para tocar casi todos los productos, desde materias primas hasta los sectores especializados y centrados en la tecnología.

### **2.2 Surgimiento de los ETFs activos**

Pese a la arrolladora trayectoria de los modelos de pasivos, el ámbito financiero es dinámico y el mercado no se detiene, por lo que aparecen ahora los ETFs activos. La demanda ha ido creciendo en aquellos inversores que, al igual que los indexados, desean obtener la ventaja proporcionada por la operatividad del ETF, pero sin renunciar a la posibilidad de seguir el criterio humano con el objetivo de obtener mayores rendimientos. Los ETFs activos se diferencian de los fondos indexados en que estos últimos únicamente repiten un índice, mientras que los ETFs activos cuentan con gestores que deciden si comprar o vender en función del análisis fundamental o a partir de modelos cuantitativos.

---

<sup>1</sup> BlackRock. (2024). The future of active ETFs. BlackRock.

<sup>2</sup> Bogle, J. C. (2017). The little book of common sense investing: The only way to guarantee your fair share of stock market returns (2.ª ed.). Wiley.

Es en palabras sencillas, lo mejor de dos mundos: la agilidad táctica de la gestión clásica envuelta en el celofán de eficiencia y bajos costos que ofrece el formato ETF.

El verdadero auge de estos instrumentos ha sido facilitado por el cambio de la percepción del valor y una mayor flexibilidad en la regulación. Como apunta Vanguard Group (2026)<sup>3</sup>, los ETFs activos son la siguiente generación de gestión de inversiones, cerrando la brecha de costos que penalizaba a los fondos activos tradicionales. Este resultado es la respuesta a un entorno de mercado más complejo donde una simple réplica de índices llega, a veces a resultar escasa. Tal y como DWS Group (2025)<sup>4</sup> anticipa, esta expansión permite que estrategias complejas que antes sólo se veían en fondos mutuos estén disponibles para cualquier persona con una cuenta de corretaje, resultando en un cambio de composición de la madurez de la industria financiera.

### **2.3 Teoría de la eficiencia de los mercados: gestión activa y pasiva**

Fama y French (2010)<sup>5</sup>, Establecen que el debate entre la gestión activa y la pasiva, no es simplemente una cuestión estratégica, sino que obedece netamente a la aritmética financiera. Según su concepto de contabilidad de equilibrio (*equilibrium accounting*), si medimos los rendimientos antes de considerar gastos, la inversión pasiva obtiene por definición el rendimiento del mercado (alpha igual a cero). Esto implica que la inversión activa debe ser, forzosamente, un juego de suma cero: para que un gestor activo logre un rendimiento extraordinario (alpha positivo), otro inversor activo debe estar perdiendo exactamente la misma cantidad. Es una visión bastante pragmática que nos recuerda que, en el agregado, los gestores activos simplemente se están repartiendo el pastel del mercado entre ellos antes de pasar por caja.

El problema real para los inversores surge cuando se introducen los costos de operación. El estudio revela que, una vez se restan las comisiones y gastos de administración, la gestión activa se convierte en un juego de suma negativa. Al analizar el portafolio agregado de fondos mutuos de renta variable en EE. UU., los autores encontraron que su rendimiento neto es inferior a los índices de referencia por una cantidad que coincide casi exactamente con sus ratios de gastos. En términos prácticos, esto significa que, aunque el mercado sea eficiente, el costo de intentar “ganarle” termina

---

<sup>3</sup> Vanguard Group. (2026). Los ETF de renta variable impulsan otro mes récord [Informe de flujos de ETF europeos]. Vanguard Europe.

<sup>4</sup> DWS Group. (2025). The rise of active ETFs: From core to conviction. Xtrackers.

<sup>5</sup> Fama, E. F., & French, K. R. (2010). Luck versus skill in the cross-section of mutual fund returns. *The Journal of Finance*, 65(5), 1915–1947.

consumiendo cualquier beneficio potencial para el inversor promedio, dejando a los fondos pasivos de bajo costo en una posición mucho más sólida para el largo plazo.

Por último, el estudio examina si los buenos resultados de ciertos gestores responden a una habilidad genuina o son, en cambio, producto del azar. Tras realizar miles de simulaciones, Fama y French (2010)<sup>6</sup> concluyen que es extremadamente difícil distinguir a un gestor brillante de uno que simplemente ha tenido una racha afortunada. De hecho, los resultados son algo desalentadores: muy pocos fondos activos logran generar rendimientos suficientes para cubrir sus propios costos de gestión. Al final del día, la evidencia sugiere que la mayoría de los gestores que parecen tener “manos mágicas” están simplemente en la cola positiva de una distribución estadística, y que para el inversor común, confiar en la eficiencia del mercado a través de fondos indexados sigue siendo la apuesta más racional.

## 2.4 Estudios e informes previos

### 2.4.1. Informe de Fidelity: “Using ETFs for fixed income investing” (2023)

Este documento, que presenta la transcripción de un webinar que realizó Fidelity, es bastante útil para la investigación ya que aborda de manera directa el debate que existe entre la gestión activa y pasiva, en este caso, aplicado directamente a la renta fija. Los gestores de Fidelity defienden que los ETFs activos tienen una ventaja estructural frente a los pasivos en el mercado de bonos, porque el universo de inversión es mucho más amplio que cualquier índice. Mientras que un índice de *bonos core* puede cubrir unos 27 billones de dólares en activos, el mercado total supera los 50 billones, lo que deja mucho margen para que los gestores activos seleccionen valores fuera del índice. Un ejemplo que mencionan y que me ha llamado la atención es el de los TIPS (bonos protegidos contra la inflación), que no estaban en muchos índices de referencia y sin embargo dieron muy buenos resultados cuando las expectativas inflacionarias repuntaron.

También enfatizan el papel que tiene el mercado de nuevas emisiones, donde los ETFs activos pueden incorporar bonos emitidos recientemente a precios muy atractivos, mientras que los ETFs pasivos tienen que esperar hasta el final de mes para añadirlos al índice, en cuyo momento ese precio favorable ya ha desaparecido. Respecto a los datos de rendimiento, Fidelity (2023)<sup>7</sup> ofrece cifras que indican que entre el 80% y el 90% de los gestores activos de renta fija han batido a su índice de referencia tras los gastos, un

---

<sup>6</sup> Fama, E. F., & French, K. R. (2010). Luck versus skill in the cross-section of mutual fund returns. *The Journal of Finance*, 65(5), 1915–1947.

<sup>7</sup> Fidelity Investments. (2023). Using ETFs for fixed income investing. Fidelity Learning Center.

porcentaje sorprendentemente elevado comparado con lo que se puede ver en renta variable.

#### **2.4.2. Informes de DWS: “Fixed Income ETFs: From Evolution to Revolution” (2024) y “The Rise of Active ETFs” (2025)**

DWS, a través de su gama Xtrackers, ha publicado dos informes que complementan muy bien la visión de Fidelity. En el primero de ellos, que se enfoca principalmente en los ETFs de renta fija, se hace un análisis acerca de cómo estos productos han dejado de ser una simple herramienta marginal, para pasar a ser un pilar clave dentro de la construcción de carteras. Un dato que me ha parecido muy revelador es que, en momentos de estrés como marzo de 2020, los ETFs de renta fija actuaron como un amortiguador de liquidez, llegando a multiplicar por 3,5 el volumen de negociación secundaria frente a la primaria. Esto significa que los inversores utilizaron los ETFs para obtener exposición a bonos cuando el mercado subyacente estaba prácticamente congelado. Asimismo, DWS Group (2024)<sup>8</sup> introduce un concepto bastante interesante, y es que los ETFs de renta líquida ofrecen “capas de liquidez”, esto debido al mecanismo que existe de la creación y reembolso, lo que permite que sean mucho más líquidos que muchos de los bonos individuales que los componen.

El segundo informe, que aborda el crecimiento de los ETFs activos, ofrece una clasificación en tres clases en función de la razón de la creación de la estrategia: señales de alpha, en la que se persigue batir el índice; resultados aumentados, cuya estrategia hace uso de derivados para alterar el perfil riesgo-rentabilidad; y el acceso a mercados, que pretende permitir el acceso a la inversión en segmentos complejos de alcanzar. Esta clasificación ha servido para categorizar los tres ETFs analizados en este trabajo: por su estrategia de opciones, el JEPI corresponde a resultados aumentados, el PDBC a acceso a las materias primas y el BOND a las señales de alpha en bonos. Otro aspecto que DWS destaca es que, al contrario que en Estados Unidos, donde predominan las estrategias con alto nivel de convicción, en Europa los ETFs activos de mayor éxito son los que tiene un tracking error moderado (inferior al 1,5%), lo que indica que los inversores europeos son más prudentes y prefieren desviaciones suaves del índice (DWS Group, 2025)<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> DWS Group. (2024). Fixed income ETFs: From evolution to revolution. Xtrackers.

<sup>9</sup> DWS Group. (2025). The rise of active ETFs: From core to conviction. Xtrackers.

### **2.4.3. Informe de Vanguard: “Los ETF de renta variable impulsan otro mes récord” (2026)**

En última instancia, el informe presentado por Vanguard Group (2026)<sup>10</sup>, aunque es mucho más corto y se centra principalmente en los flujos de inversión más que en las estrategias, permite tener una perspectiva macro muy clara de todo el escenario. Según sus datos, los ETFs domiciliados en Europa atrajeron 56.300 millones de dólares en febrero de 2026, de los cuales 46.500 millones fueron a renta variable y 9.800 millones a renta fija. Lo que más me ha llamado la atención es que los ETFs de renta variable básica (los puramente pasivos) siguen siendo los favoritos, con 18.800 millones de dólares en entradas, pero los de beta inteligente (una categoría híbrida entre lo pasivo y lo activo) también están creciendo con fuerza, sumando 10.600 millones. Se puede inferir entonces que, aunque la gestión pasiva sigue dominando el mercado, los inversores cada vez muestran más interés en explorar estrategias que salen sutilmente el índice puro. Vanguard Group (2026) también señala que los ETFs de renta fija de la eurozona fueron los más demandados, con 6.400 millones de dólares de entradas, mientras que los de Estados Unidos sufrieron salidas de 1.200 millones. Este dato me parece relevante porque refleja que los inversores europeos están prefiriendo la deuda de su propia región frente a la americana, quizá por razones de tipo de cambio o por expectativas diferenciales de tipos de interés.

## **3. Datos**

El presente apartado describe con detalle las bases de datos empleadas a lo largo del análisis empírico de este trabajo. Se explica el origen de los datos, las variables que los componen, el tratamiento previo al que han sido sometidos y, finalmente, se recogen las principales estadísticas descriptivas con el propósito de ofrecer una primera imagen del comportamiento de los activos estudiados.

### **3.1. Justificación de la selección de los ETFs analizados**

Cuando se diseña un estudio empírico en el ámbito de las finanzas, la selección de los activos que van a ser objeto de análisis no es una decisión menor. Es, de hecho, una de las decisiones más importantes de todo el trabajo, porque condiciona directamente el alcance del análisis, la validez de los resultados y, sobre todo, la interpretación que puede hacerse de ellos. En este trabajo, el objetivo principal es determinar si los ETFs activos constituyen una alternativa eficiente, sostenible y adecuada para distintos perfiles

---

<sup>10</sup> Vanguard Group. (2026). Los ETF de renta variable impulsan otro mes récord [Informe de flujos de ETF europeos]. Vanguard Europe.

de inversor a lo largo de tres horizontes temporales. Para ello, se han seleccionado tres ETFs activos que pertenecen a clases de activos completamente distintas entre sí: renta variable con estrategia de opciones (JEPI), materias primas mediante futuros (PDBC) y renta fija de gestión activa (BOND). Esta elección no es arbitraria. Responde a criterios metodológicos y financieros concretos que se desarrollan a continuación.

### **3.1.1 Justificación individual de cada ETF**

#### **JEPI: JP Morgan Equity Premium Income ETF**

El JEPI es, probablemente, uno de los ETFs activos más representativos de lo que la industria ha llamado gestión activa de nueva generación. Su estrategia combina una cartera de acciones estadounidenses de baja volatilidad con la venta sistemática de opciones de compra cubiertas sobre el S&P 500, lo que le permite generar ingresos recurrentes e intentar amortiguar las caídas del mercado. A cambio, y esto es importante entenderlo, renuncia a parte del potencial alcista en momentos de fuerte subida bursátil. Es un producto diseñado para inversores que priorizan la estabilidad sobre el crecimiento agresivo, y eso lo hace especialmente interesante para este trabajo porque representa una filosofía de gestión activa muy concreta: no batir al mercado a cualquier coste, sino modificar deliberadamente el perfil riesgo-rentabilidad mediante derivados. DWS Group (2025) encuadra este tipo de estrategias en la categoría de *resultados aumentados*, diferenciándola claramente de los ETFs que simplemente buscan generar alpha replicando con matices un índice.

Su inclusión en el análisis permite evaluar si esa promesa de estabilidad y generación de ingresos se sostiene en el tiempo o si, por el contrario, las comisiones de gestión activa terminan erosionando el valor para el inversor. En términos de liquidez, el JEPI presenta volúmenes medios de negociación superiores a los 15 millones de participaciones semanales en el largo plazo, lo que garantiza una alta liquidez en el mercado secundario y facilita la replicación de posiciones. Cabe señalar, no obstante, que fue lanzado en mayo de 2020, lo que limita la ventana histórica disponible para el horizonte de largo plazo a algo más de cinco años, una restricción que conviene tener presente a la hora de interpretar los resultados.

#### **PDBC: Invesco Optimum Yield Diversification Commodity Strategy No K-1 ETF**

Las materias primas son una clase de activo peculiar. Se mueven por factores que no tienen nada que ver con los beneficios empresariales ni con los tipos de interés: la geopolítica, el clima, las decisiones de los grandes países productores, la demanda industrial de economías emergentes. Esa lógica tan diferente es precisamente la razón por

la que incluir un ETF de materias primas en el análisis resulta metodológicamente valioso. El PDBC ofrece exposición diversificada a este mercado a través de contratos de futuros sobre *commodities* (productos básicos) energéticas, metales industriales y productos agrícolas, entre otros. Es, en palabras de DWS Group (2025), un ETF de *acceso a mercados*: su función principal no es batir a un índice sino permitir que el inversor minorista llegue a una clase de activo que, de otro modo, sería muy difícil de replicar directamente.

Ahora bien, la gestión activa del PDBC no consiste solo en seleccionar qué materias primas incluir, sino también en gestionar las dinámicas propias del mercado de futuros, especialmente el *contango* y el *backwardation*. El *contango*, que se produce cuando el precio futuro de una materia prima es superior a su precio de mercado actual, penaliza al fondo en el proceso de renovación de contratos porque sistemáticamente compra caro y vende barato. El *backwardation* hace lo contrario: beneficia al fondo porque el precio futuro es inferior al spot. Estas dinámicas pueden afectar de forma significativa a la rentabilidad del ETF con independencia de lo que haga el precio real de las materias primas, y gestionarlas bien requiere una capacidad activa real. Este argumento conecta directamente con uno de los debates centrales del trabajo: si la gestión activa genera valor, ¿en qué clases de activos lo hace de forma más consistente? El PDBC, con su comportamiento extraordinario en el corto plazo y su rentabilidad modesta en el largo, ofrece una respuesta matizada y rica a esa pregunta. En cuanto a su liquidez, presenta volúmenes medios superiores a los 23 millones de participaciones semanales en los horizontes de medio y largo plazo, lo que lo convierte en un instrumento altamente negociable.

### **BOND: PIMCO Active Bond ETF**

El BOND es el tercer vértice del triángulo. Se trata de un ETF de renta fija gestionado activamente por PIMCO, una de las gestoras de deuda más reconocidas del mundo, cuya estrategia se basa en la selección activa de bonos en función de expectativas macroeconómicas, posicionamiento en duración y gestión de los diferenciales de crédito. Su objetivo explícito es batir al índice de referencia de renta fija mediante decisiones discrecionales del gestor. DWS Group (2025) lo clasifica dentro de la categoría de *señales* de alpha, la más ambiciosa de las tres, porque implica que el valor añadido por la gestión activa debe ser visible y sostenido en el tiempo.

Su inclusión responde a una razón muy clara. La renta fija es la clase de activo sobre la que existe mayor optimismo en los informes sectoriales respecto a las

posibilidades de la gestión activa: Fidelity Investments (2023) afirma que entre el 80% y el 90% de los gestores activos de renta fija han logrado batir a su índice de referencia tras costes, un porcentaje sorprendentemente elevado si se compara con lo que ocurre en renta variable. Contrastar esa afirmación con datos reales, en un periodo concreto y con un producto específico, es en sí mismo un objetivo de investigación relevante. Además, el comportamiento de la renta fija en un entorno de tipos al alza, como el vivido entre 2022 y 2025, difiere radicalmente del de la renta variable o las materias primas, lo que enriquece el análisis comparativo entre horizontes temporales. El BOND opera con volúmenes de negociación más modestos que los otros dos ETFs, en torno a 1,4 millones de participaciones semanales en el largo plazo, algo que es coherente con las características habituales de los ETFs de renta fija activa pero que debe considerarse al valorar su liquidez relativa.

### **3.1.2. Justificación conjunta: diversificación, diferenciación y coherencia metodológica**

Vistos de forma individual, cada uno de los tres ETFs tiene sus méritos. Pero la verdadera fortaleza de la selección se aprecia cuando se analizan de forma conjunta. Los tres pertenecen a segmentos del mercado con lógicas de valoración, factores de riesgo y fuentes de rentabilidad radicalmente distintas, y eso es exactamente lo que necesita un trabajo que pretende evaluar si la gestión activa funciona como concepto general o solo en contextos específicos. Si se hubieran seleccionado tres ETFs del mismo segmento, tres de renta variable, por ejemplo los resultados habrían sido más homogéneos pero también mucho menos informativos sobre la naturaleza real de la gestión activa.

Los datos avalan esta lógica. El análisis de correlaciones realizado en el trabajo muestra que la relación entre los tres ETFs es baja en todos los horizontes temporales: la correlación más alta se da entre BOND y JEPI, con un valor de 0,32, que puede considerarse una asociación positiva débil; la correlación entre PDBC y los demás es prácticamente nula. Esto implica que cada ETF responde a fuerzas propias y distintas, lo que desde el punto de vista de la construcción de carteras es precisamente lo que se busca al combinar activos. Que tres ETFs activos de distinto tipo presenten una correlación tan baja entre sí no es un dato menor: sugiere que la gestión activa puede actuar como fuente de diversificación real, no solo como alternativa de rentabilidad. Por otra parte, los modelos de regresión múltiple aplicados en el tercer objetivo específico confirman que la rentabilidad del S&P 500 no resulta estadísticamente significativa para ninguno de los

tres ETFs, lo que refuerza la idea de que cada uno se mueve por dinámicas propias, desacopladas del principal índice de referencia del mercado americano.

### **3.2 Implicaciones metodológicas para el resto del análisis**

La selección de estos tres ETFs tiene consecuencias directas sobre el diseño del análisis y sobre cómo deben leerse los resultados. El cálculo de los indicadores de rentabilidad ajustada al riesgo, rentabilidad anualizada, volatilidad, Sharpe ratio, alpha y beta, no puede interpretarse de forma uniforme para los tres activos, porque sus características estructurales son intrínsecamente distintas. La baja beta del JEPI en torno a 0,6 no es una anomalía: es el resultado esperado de un ETF diseñado expresamente para desacoplarse del mercado mediante opciones. La volatilidad anualizada del PDBC, superior al 22% en todos los horizontes, no indica una gestión deficiente: refleja la naturaleza del mercado de materias primas, donde los movimientos bruscos son parte de la estructura del activo. Las rentabilidades negativas del BOND en el largo plazo, por su parte, son el resultado previsible de un entorno de tipos de interés al alza que penaliza especialmente a los bonos de larga duración.

Esta heterogeneidad tiene también implicaciones para los modelos predictivos aplicados en el cuarto objetivo específico. El BOND resulta ser el ETF más predecible, con un  $R^2$  del 3,72%, mientras que el JEPI es el menos predecible, con un  $R^2$  del 1,65%. Estas diferencias no son casuales: reflejan que la renta fija, por su propia naturaleza, tiende a presentar una mayor persistencia en las rentabilidades pasadas que la renta variable con derivados o las materias primas. Si se hubieran analizado tres ETFs del mismo tipo, esta comparación no habría sido posible.

### **3.3 Limitaciones de la selección**

Reconocer las limitaciones de la selección no es una debilidad del trabajo, sino parte del rigor académico que lo sustenta. La primera y más evidente es la restricción temporal derivada de la fecha de lanzamiento del JEPI, en mayo de 2020, que limita el horizonte de largo plazo a algo más de cinco años. Es un período suficiente para capturar un ciclo económico completo, pero insuficiente para extraer conclusiones sobre el comportamiento del producto en fases de mercado anteriores a la pandemia o en entornos de tipos bajos prolongados.

La segunda limitación es la concentración geográfica. El JEPI y el S&P 500 utilizado como *benchmark* (punto de referencia) están expuestos fundamentalmente al mercado americano, lo que introduce un sesgo que podría no ser representativo del comportamiento de la gestión activa en otros mercados desarrollados o emergentes. La

tercera limitación, de carácter temporal, es quizás la más relevante para la interpretación de los resultados: el período analizado estuvo marcado por un entorno macroeconómico excepcional. La subida de tipos de interés fue especialmente adversa para el BOND, y los movimientos de las materias primas especialmente favorables para el PDBC en el corto plazo. Resultados tan extremos en ambas direcciones invitan a la cautela: no pueden generalizarse sin más a otros contextos de mercado.

Finalmente, el hecho de analizar un único ETF por clase de activo impide generalizar las conclusiones al universo completo de ETFs activos de cada segmento. El BOND no es toda la renta fija activa, el PDBC no es todas las materias primas, y el JEPI no representa a todos los ETFs de renta variable con derivados. Son tres casos concretos, bien fundamentados y representativos, pero casos al fin.

La selección de JEPI, PDBC y BOND como activos centrales de este trabajo no es una elección de conveniencia. Es el resultado de aplicar criterios metodológicos y financieros precisos: máxima diferenciación entre clases de activos, baja correlación esperada entre ellos, relevancia en el debate académico sobre la eficiencia de la gestión activa, liquidez suficiente para garantizar la fiabilidad de los datos y disponibilidad de series históricas adecuadas para los horizontes temporales del análisis. Cada ETF aporta una perspectiva distinta sobre la misma pregunta de investigación, y es esa diversidad de perspectivas la que permite obtener conclusiones más ricas y más honestas sobre si la gestión activa merece o no el coste adicional que implica.

### **3.4 Fuentes y obtención de datos**

Los datos utilizados en este trabajo han sido extraídos de dos fuentes principales: Bloomberg y Yahoo Finance. Bloomberg ha actuado como la fuente de referencia primaria para la obtención de series históricas de precios de cierre, volúmenes de negociación y datos de volatilidad de los tres ETFs activos objeto de estudio. Yahoo Finance ha complementado esa información, especialmente en los casos en los que era necesario verificar o ampliar las series temporales disponibles. Ambas plataformas son ampliamente reconocidas en el ámbito académico y profesional por la calidad, fiabilidad y cobertura de sus datos financieros, lo que garantiza la solidez de la base empírica sobre la que descansa el análisis.

Una vez descargados los datos en bruto, se procedió a su importación al entorno R mediante la librería `readxl`, que permite leer directamente archivos en formato Excel (.xlsx). Desde ese momento, todo el proceso de limpieza, transformación y análisis se ha

realizado de forma íntegra con el lenguaje de programación R y su entorno RStudio, haciendo uso de un conjunto de librerías especializadas: dplyr y tidyr para la manipulación de datos, ggplot2 para la visualización, xts para la gestión de series temporales, PerformanceAnalytics para el cálculo de indicadores financieros, y randomForest junto con lmtest y car para los modelos predictivos y de regresión.

### 3.5 Estructura de la base de datos

Toda la información se ha organizado en un único archivo Excel (ETF\_Activos.xlsx) que contiene doce hojas de cálculo independientes. Cada hoja corresponde a un activo concreto, los tres ETFs analizados más el índice S&P 500 como referencia de mercado, y a un horizonte temporal específico. Esta estructura modular facilita la lectura y el procesamiento de los datos desde R, ya que el código recorre sistemáticamente cada combinación de activo y horizonte a través de bucles que generan automáticamente el nombre de la hoja correspondiente.

La siguiente tabla resume las doce hojas que componen el archivo, indicando el activo al que corresponden y el período temporal que cubren:

*Tabla 1. Estructura del archivo ETF\_Activos.xlsx*

Hoja	ETF	Horizonte	Periodo cubierto
JEPI_Corto	JEPI	Corto plazo	Dic 2025 – Mar 2026
JEPI_Mediano	JEPI	Medio plazo	Ene 2024 – Mar 2026
JEPI_Largo	JEPI	Largo plazo	Ene 2021 – Mar 2026
PDBC_Corto	PDBC	Corto plazo	Dic 2025 – Mar 2026
PDBC_Mediano	PDBC	Medio plazo	Ene 2024 – Mar 2026
PDBC_Largo	PDBC	Largo plazo	Ene 2021 – Mar 2026
BOND_Corto	BOND	Corto plazo	Dic 2025 – Mar 2026

BOND_Mediano	BOND	Medio plazo	Ene 2024 – Mar 2026
BOND_Largo	BOND	Largo plazo	Ene 2021 – Mar 2026
S&P500_Corto	S&P 500	Corto plazo	Dic 2025 – Mar 2026
S&P500_Mediano	S&P 500	Medio plazo	Ene 2024 – Mar 2026
S&P500_Largo	S&P 500	Largo plazo	Ene 2021 – Mar 2026

*Nota. Elaboración propia (2026) con datos de Bloomberg y Yahoo Finance.*

### 3.6 Los activos analizados

El análisis se centra en tres ETFs activos pertenecientes a categorías de activos muy distintas entre sí, lo que permite extraer conclusiones más robustas y comparables sobre el comportamiento de la gestión activa en diferentes segmentos del mercado. Además, se incorpora el índice S&P 500 como variable de referencia del mercado, necesaria para el cálculo del alpha y la beta de cada ETF.

El primero de los activos es el JPMorgan Equity Premium Income ETF (JEPI), un ETF de renta variable estadounidense que combina una cartera de acciones de baja volatilidad con una estrategia sistemática de venta de opciones de compra cubiertas (covered calls) sobre el índice S&P 500. Su diseño busca generar ingresos recurrentes y amortiguar las caídas del mercado, aunque a cambio suele sacrificar parte del potencial alcista. Fue lanzado en mayo de 2020, lo que limita la ventana histórica disponible para el análisis de largo plazo a poco más de cinco años.

El segundo activo es el Invesco Optimum Yield Diversified Commodity Strategy No K-1 ETF (PDBC), un ETF que ofrece exposición diversificada a materias primas mediante el uso de futuros. Su cartera incluye *commodities* energéticas, metales industriales y productos agrícolas, entre otros. La utilización de contratos de futuros introduce dinámicas específicas que conviene entender. El efecto *contango* ocurre cuando el precio futuro de un materia prima es más alto que su precio actual de mercado, lo que se conoce como precio spot. Este efecto penaliza al fondo cuando renueva sus contratos porque siempre compra caro y vende barato. El *backwardation* es justo el efecto contrario: el precio futuro es inferior al spot, lo que beneficia al fondo en ese proceso de renovación. Estas dinámicas pueden afectar significativamente a la rentabilidad del ETF

en el largo plazo, de forma completamente independiente a lo que haga el precio real de las materias primas en el mercado. Desde el punto de vista de la clasificación propuesta por DWS Group (2025), este ETF se enmarca dentro de la categoría de acceso a mercados, es decir, permite a los inversores minoristas alcanzar una clase de activo que de otro modo sería difícil de replicar directamente.

El tercero es el PIMCO Active Bond ETF (BOND), un ETF de gestión activa en el segmento de renta fija. PIMCO es una de las gestoras de renta fija más reconocidas del mundo, y este producto refleja su capacidad para seleccionar activamente bonos en función de expectativas macroeconómicas, duración y spreads de crédito. Corresponde a la categoría de señales de alpha definida por DWS Group (2025), ya que su objetivo explícito es batir al índice de referencia mediante decisiones activas de gestión.

### **3.7 Variables contendidas en los datos**

Cada hoja del archivo Excel contiene cuatro variables para los ETFs, y tres para el S&P 500, que carece de dato de volumen en la estructura utilizada,. A continuación se describe cada una de ellas y se explica su papel dentro del análisis.

#### **Fecha**

Recoge la fecha de cada observación en formato día/mes/año. Para el horizonte de corto plazo los datos son diarios (días hábiles de mercado), mientras que para el medio y el largo plazo la frecuencia es semanal. La conversión al tipo de dato Date de R se realiza durante el preprocesamiento mediante la función `as.Date()`, y las series se ordenan cronológicamente con `arrange()` para garantizar la correcta secuencia temporal en el cálculo de rentabilidades.

#### **Precio de cierre (Precio\_Cierre)**

Es la variable central del análisis. Representa el precio al que cerró el ETF en cada sesión de mercado expresado en dólares estadounidenses. A partir de esta serie se calcula la variable de rentabilidad mediante la fórmula de variación porcentual entre períodos consecutivos:  $\text{Rentabilidad}_t = (\text{Precio\_Cierre}_t / \text{Precio\_Cierre}_{\{t-1\}}) - 1$ . Todas las rentabilidades utilizadas en el trabajo, para el cálculo del Sharpe ratio, la volatilidad

anualizada, el alpha, la beta y los modelos de regresión y predicción, se derivan de esta variable.

### **Volumen (Volumen)**

Indica el número de participaciones negociadas en cada sesión. Esta variable proporciona información sobre la liquidez del mercado para cada ETF. Aunque el volumen no interviene directamente en los modelos de regresión ni en los indicadores de rentabilidad ajustada al riesgo, resulta informativo para contextualizar el nivel de actividad de cada instrumento y la posible facilidad o dificultad de entrada y salida en posiciones. El BOND, por ejemplo, presenta volúmenes medios muy inferiores a los del JEPI o el PDBC, lo que es coherente con su naturaleza de ETF de renta fija, tradicionalmente menos líquido en el mercado secundario.

### **Volatilidad**

Esta variable recoge la variación porcentual del precio de cierre respecto al período anterior, calculada de forma idéntica a la rentabilidad pero incluida directamente en el archivo de datos como una columna adicional. En los modelos de regresión múltiple del tercer objetivo específico, la volatilidad actúa como variable explicativa independiente de la rentabilidad del ETF, junto con la rentabilidad del S&P 500. Los resultados de la regresión muestran que esta variable tiene un poder explicativo extraordinariamente elevado sobre la rentabilidad de los tres ETFs, con coeficientes cercanos a 1 y niveles de significación estadística prácticamente absolutos.

## **3.8 Horizontes temporales y tratamiento de los datos**

Uno de los elementos metodológicos más importantes de este trabajo es la distinción entre tres horizontes temporales diferenciados, que permiten capturar comportamientos muy distintos de los mismos activos según la ventana de observación elegida.

El horizonte de corto plazo abarca desde el 1 de diciembre de 2025 hasta el 31 de marzo de 2026, con datos en frecuencia diaria. En total, cada ETF cuenta con unas 83-84 observaciones en este período, correspondientes a los días hábiles de mercado dentro de ese intervalo. Para el cálculo de indicadores anualizados, se aplica un factor de escala de 252 días hábiles al año.

El horizonte de medio plazo comprende desde enero de 2024 hasta marzo de 2026, con datos semanales. Cada hoja acumula en torno a 117 observaciones. En este caso el factor de escala para la anualización es de 52 semanas.

El horizonte de largo plazo va desde enero de 2021 hasta marzo de 2026, también con datos semanales, y suma unas 274 observaciones por ETF. Este es el período más extenso y, por tanto, el que mejor permite evaluar la capacidad de los ETFs para generar valor a lo largo de un ciclo económico completo, que en este caso ha incluido la recuperación pospandémica, el episodio de alta inflación y la posterior subida de tipos de interés.

En cuanto al tratamiento de los datos antes del análisis, el proceso seguido en R es el siguiente: en primer lugar, se importa cada hoja del Excel con `read_excel()` y se convierte la columna Fecha al tipo Date. A continuación, se ordenan las observaciones cronológicamente y se calcula la rentabilidad como variación porcentual del precio de cierre respecto al período inmediatamente anterior. La primera observación de cada serie, que carece de rentabilidad calculable al no existir precio previo, se elimina mediante `na.omit()`. Las rentabilidades resultantes se convierten a objetos `xts`, un formato especialmente adecuado para series temporales en R, y sobre ellas se aplican las funciones de la librería `PerformanceAnalytics` para obtener la rentabilidad anualizada, la volatilidad anualizada y el Sharpe ratio. Para el alpha y la beta, los datos de cada ETF se combinan con los del S&P 500 mediante `inner_join()` sobre la fecha, conservando únicamente las observaciones comunes a ambas series.

### **3.9 Estadísticas descriptivas de los datos**

A continuación se presentan las principales estadísticas descriptivas extraídas directamente de las hojas del archivo Excel, que permiten hacerse una idea general del comportamiento de los tres ETFs antes de entrar en el análisis formal.

#### **3.9.1. Precio de cierre y volumen**

La tabla siguiente recoge el precio mínimo, máximo y medio de cierre, así como el volumen medio diario de cada ETF en los tres horizontes:

***Tabla 2. Estadísticos descriptivos del precio de cierre (USD) y del volumen***

<b>ETF / Horizonte</b>	<b>Precio mín. (USD)</b>	<b>Precio máx. (USD)</b>	<b>Precio medio (USD)</b>	<b>Volumen medio diario</b>	<b>Observaciones</b>
JEPI – Corto	55,55	59,88	58,01	5.400.723	83
JEPI – Mediano	52,14	60,83	57,30	19.946.923	117
JEPI – Largo	51,13	63,19	57,18	15.600.695	274
PDBC – Corto	13,25	17,50	14,69	7.586.667	84
PDBC – Mediano	12,54	17,52	13,67	23.434.188	117
PDBC – Largo	12,54	22,59	15,46	23.965.146	274
BOND – Corto	91,54	94,61	93,30	519.813	83
BOND – Mediano	89,12	95,05	92,10	1.595.491	117
BOND – Largo	85,42	112,62	96,26	1.405.811	274

*Nota. Elaboración propia (2026) con datos de Bloomberg y Yahoo Finance.*

La lectura de la tabla permite identificar de inmediato rasgos muy distintos entre los tres activos. El JEPI se mueve en un rango de precios bastante estable a lo largo de los cinco años: su precio medio en el largo plazo se sitúa en 57,18 dólares, no muy alejado de los 58,01 dólares del corto plazo, lo que sugiere que el ETF ha cotizado en un rango relativamente acotado sin grandes tendencias direccionales claras. El precio mínimo de

51,13 dólares en el largo plazo probablemente corresponde al episodio de caídas severas registrado en el verano de 2024, visible también en el dato semanal de volatilidad de -8,01% que aparece en esa misma ventana temporal.

El PDBC presenta un perfil muy diferente. Su precio mínimo en el largo plazo es de 12,54 dólares y su máximo alcanza los 22,59 dólares, lo que supone una variación de precio del 80% entre los extremos del período analizado. Esta amplitud refleja la enorme sensibilidad de las materias primas a factores exógenos como la geopolítica, las decisiones de política energética o las condiciones climatológicas. En el corto plazo, el precio pasó de 13,25 a 17,50 dólares entre diciembre de 2025 y marzo de 2026, un movimiento ascendente muy pronunciado en apenas cuatro meses que explica la rentabilidad anualizada del 101,09% registrada en ese intervalo.

El BOND, por su parte, muestra la evolución más reveladora: su precio medio en el largo plazo es de 96,26 dólares, pero el máximo histórico de la serie roza los 112,62 dólares. Ese nivel, lejano al precio actual de en torno a 92-93 dólares en los horizontes más recientes, evidencia el fuerte impacto que la subida de tipos de interés de 2022-2023 tuvo sobre los bonos de largo vencimiento. En renta fija, una subida de tipos equivale a una caída de precios, y ese efecto queda perfectamente reflejado en la trayectoria descendente del precio de cierre del BOND a lo largo del período.

En cuanto al volumen, las diferencias son también muy marcadas. El JEPI y el PDBC presentan volúmenes medios de millones de participaciones diarias, lo que garantiza una liquidez elevada en el mercado secundario. El BOND, en cambio, opera con volúmenes medios de poco más de medio millón de participaciones en el corto plazo, un nivel más modesto pero en absoluto inusual para un ETF de renta fija activa.

### 3.9.2 Volatilidad periódica observada

La columna de volatilidad del archivo recoge la variación porcentual del precio en cada período. La tabla siguiente muestra los valores mínimo, máximo y medio de esta variable para cada combinación de ETF y horizonte:

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la volatilidad periódica observada**

ETF / Horizonte	Volatilidad mín.	Volatilidad máx.	Volatilidad media
JEPI – Corto	-1,61 %	1,85 %	-0,02 %

JEPI – Mediano	-8,01 %	3,53 %	0,04 %
JEPI – Largo	-8,01 %	6,07 %	0,02 %
PDBC – Corto	-4,27 %	3,67 %	0,29 %
PDBC – Mediano	-6,26 %	9,79 %	0,26 %
PDBC – Largo	-28,61 %	15,54 %	0,11 %
BOND – Corto	-0,98 %	0,54 %	-0,02 %
BOND – Mediano	-3,05 %	1,84 %	0,01 %
BOND – Largo	-3,05 %	2,21 %	-0,07 %

*Nota. Elaboración propia (2026) con datos de Bloomberg y Yahoo Finance.*

Los datos de la tabla anterior refuerzan la imagen obtenida a partir de los precios, pero añaden matices importantes sobre la distribución de los movimientos. El PDBC destaca de forma muy llamativa en el largo plazo, donde su volatilidad mínima alcanza el -28,61% en una sola semana, el valor más extremo de toda la muestra. Esta cifra excepcional refleja algún episodio puntual de desplome en los mercados de materias primas que, curiosamente, convive con una media positiva del 0,11%, lo que evidencia que las pérdidas extremas no fueron suficientes para arrastrar la media hacia terreno negativo en ese horizonte. Esto es precisamente lo que se suele denominar distribución con cola izquierda gruesa: la mayoría de las semanas ofrecen rentabilidades pequeñas pero positivas, y unas pocas observaciones concentran pérdidas desproporcionadas.

El JEPI tiene su peor semana en una caída del 8,01%, que en el contexto de un ETF diseñado para la estabilidad resulta significativa. No obstante, la media en los tres horizontes es prácticamente nula, lo que indica que el producto no ha mostrado una tendencia clara ni al alza ni a la baja en términos de variaciones periódicas, aunque su precio de cierre sí ha sufrido oscilaciones notables.

El BOND es el activo de comportamiento más tranquilo. Sus oscilaciones semanales raramente superan el  $\pm 3\%$ , y la media de la volatilidad periódica en el largo plazo es de -0,07%, coherente con las rentabilidades negativas que ya apuntaban los

indicadores de largo plazo. La aparente calma de sus movimientos no debe interpretarse como ausencia de riesgo, sino como un riesgo de naturaleza diferente: el de la tendencia sostenida a la baja en precio que caracteriza a los bonos de larga duración en entornos de tipos al alza.

### **3.9.3 Estadísticas de rentabilidad calculada: medias, asimetría y curtosis**

Además de los estadísticos básicos derivados directamente del archivo de datos, el análisis exploratorio realizado en R con la librería `moments` ha producido una tabla de estadísticos descriptivos completa sobre las rentabilidades calculadas. Tal y como se describe en los resultados del trabajo, el PDBC en el corto plazo registra una media de rentabilidad diaria del 0,288%, que anualizada se convierte en esa extraordinaria cifra del 101,09% ya comentada en otros apartados. En el extremo opuesto, el BOND en el corto plazo tiene una media diaria de  $-0,0117\%$ , mientras que el JEPI se sitúa en  $-0,0095\%$ .

La asimetría de la mayoría de las series es negativa, lo que indica que la distribución de rentabilidades tiene una cola izquierda más pronunciada que la derecha. En términos prácticos, esto significa que las pérdidas grandes son más frecuentes, o más intensas, que las ganancias de magnitud equivalente, algo que los inversores suelen infravalorar cuando solo analizan la media. La curtosis presenta valores especialmente elevados en el JEPI del mediano plazo (11,1) y en el PDBC del largo plazo (24,7), muy por encima de los 3 puntos que correspondería a una distribución normal. Estas cifras señalan que los valores extremos, tanto ganancias excepcionales como pérdidas severas, aparecen con mucha más frecuencia de lo que predice la campana gaussiana, lo cual tiene implicaciones directas para la gestión del riesgo.

Finalmente, el test de normalidad de Jarque-Bera confirma estadísticamente lo que los estadísticos de forma ya sugerían, es decir, medidas como la asimetría y la curtosis, que describen la forma que tiene la distribución de los datos y permiten detectar si se aleja de la campana gaussiana clásica. La mayoría de las series rechazan la hipótesis de normalidad con p-valores prácticamente nulos. Solo el BOND en el largo plazo y el JEPI en el corto plazo superan el umbral del 5%, lo que significa que tan solo en esos dos casos sería aceptable, con cautela, asumir normalidad. Para todos los demás, los modelos financieros que asumen distribución normal de los retornos llevarían a subestimar la probabilidad de eventos extremos, algo que la propia evidencia de esta muestra pone de manifiesto especialmente en el caso del PDBC.

### **3.10 Consideraciones finales sobre los datos**

En conjunto, la base de datos utilizada en este trabajo ofrece una muestra suficientemente amplia y heterogénea como para sostener un análisis riguroso de los ETFs activos en distintos contextos de mercado. Los 274 datos semanales del largo plazo cubren un ciclo económico complejo, que va desde la recuperación postpandemia hasta el entorno de tipos elevados de 2025, y permiten evaluar el comportamiento de los activos en condiciones muy distintas a las del corto plazo. La combinación de datos diarios en el corto plazo con datos semanales en el medio y largo plazo responde a una decisión metodológica deliberada: la frecuencia diaria captura mejor la microestructura del mercado y la volatilidad a corto plazo, mientras que la semanal elimina el ruido excesivo de las oscilaciones intradiarias y permite identificar tendencias más estructurales.

Una limitación que conviene reconocer es que el JEPI fue lanzado en mayo de 2020, por lo que el horizonte de largo plazo, aunque formalmente abarca desde enero de 2021 hasta marzo de 2026, representa solo cinco años de historia. Para los otros dos ETFs, la disponibilidad de datos históricos también condiciona las conclusiones que pueden extraerse sobre su comportamiento en el largo plazo. En cualquier caso, dentro de las restricciones impuestas por la disponibilidad de datos, el conjunto empleado es coherente, homogéneo y adecuado para los objetivos planteados en el trabajo.

## **4. Resultados**

### **4.1 Examinar la rentabilidad ajustada por riesgo a través de los indicadores alpha, beta, desviación típica y Sharpe ratio, comparando los resultados para los diferentes horizontes temporales (corto, medio y largo plazo).**

#### **Figura 1**

*Indicadores*

```
--- Procesando: JEPI_Corto ---
Rentabilidad anualizada (%): -2.82
volatilidad anualizada (%): 9.6
Sharpe ratio: -0.508

--- Procesando: JEPI_Mediano ---
Rentabilidad anualizada (%): 0.93
volatilidad anualizada (%): 10.11
Sharpe ratio: -0.1021

--- Procesando: JEPI_Largo ---
Rentabilidad anualizada (%): 0.23
volatilidad anualizada (%): 11.01
Sharpe ratio: -0.1483

--- Procesando: PDBC_Corto ---
Rentabilidad anualizada (%): 101.09
volatilidad anualizada (%): 22.62
Sharpe ratio: 3.0963

--- Procesando: PDBC_Mediano ---
Rentabilidad anualizada (%): 13.07
volatilidad anualizada (%): 16.24
Sharpe ratio: 0.6855

--- Procesando: PDBC_Largo ---
Rentabilidad anualizada (%): 1.9
volatilidad anualizada (%): 23.78
Sharpe ratio: 0.101

--- Procesando: BOND_Corto ---
Rentabilidad anualizada (%): -3
volatilidad anualizada (%): 4.51
Sharpe ratio: -1.2004

--- Procesando: BOND_Mediano ---
Rentabilidad anualizada (%): -0.11
volatilidad anualizada (%): 5.19
Sharpe ratio: -0.4716

--- Procesando: BOND_Largo ---
Rentabilidad anualizada (%): -3.65
volatilidad anualizada (%): 5.72
Sharpe ratio: -1.0531
```

*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

## **Figura 2**

*Alpha y Beta*

JEPI - Corto plazo:  
 Alpha anualizado (%): 5.0765  
 Beta: 0.6118  
 JEPI - Mediano plazo:  
 Alpha anualizado (%): -37.2618  
 Beta: 0.5926  
 JEPI - Largo plazo:  
 Alpha anualizado (%): -29.8462  
 Beta: 0.6014  
 PDBC - Corto plazo:  
 Alpha anualizado (%): 68.9403  
 Beta: -0.3628  
 PDBC - Mediano plazo:  
 Alpha anualizado (%): 56.1183  
 Beta: 0.1311  
 PDBC - Largo plazo:  
 Alpha anualizado (%): 10.8464  
 Beta: 0.2265  
 BOND - Corto plazo:  
 Alpha anualizado (%): -1.4716  
 Beta: 0.1207  
 BOND - Mediano plazo:  
 Alpha anualizado (%): -3.067  
 Beta: 0.0425  
 BOND - Largo plazo:  
 Alpha anualizado (%): -23.3247  
 Beta: 0.1081

*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

### ***Rentabilidad Anualizada***

Lo primero que llama poderosamente la atención es el comportamiento del PDBC en el corto plazo, con una rentabilidad anualizada del 101,09%. Dicho resultado refleja, con toda probabilidad, la confluencia de condiciones excepcionales de mercado durante el período comprendido entre diciembre de 2025 y marzo de 2026, caracterizado por una marcada apreciación en el mercado de materias primas. Sin embargo, cuando miramos el medio plazo, la rentabilidad del PDBC baja al 13,07%, y en el largo plazo se desploma hasta un modesto 1,9%. Esto hace pensar que el PDBC ha tenido un par de meses espectaculares, pero que en el largo recorrido su rendimiento deja de ser llamativo. Es el clásico caso de un producto que parece un éxito si lo miras en la ventana adecuada, pero que al ampliar la perspectiva pierde gran parte de su atractivo.

Por otro lado, el JEPI ha tenido una rentabilidad negativa en el corto plazo del -2,82%, lo cual es un poco decepcionante para un ETF que se supone que genera ingresos estables. En el medio plazo remonta ligeramente hasta el 0,93%, y en el largo plazo se queda en un 0,23%. La verdad es que prácticamente ha estado plano durante todo el periodo analizado, no es relevante.

El BOND es el que peor comportamiento ha mostrado, con rentabilidades negativas en los tres horizontes: -3% en corto, -0,11% en medio y -3,65% en largo. La

renta fija no ha dado ninguna alegría, probablemente por el contexto de subida de tipos de interés que se ha producido con el tiempo.

### ***Volatilidad***

En cuanto al riesgo, las diferencias son muy notables. El JEPI mantiene una volatilidad bastante contenida, entre el 9,6% y el 11% según el horizonte. Esto encaja con su filosofía de invertir en acciones de baja volatilidad y cubrirse con opciones. El PDBC es el más volátil con diferencia, alcanzando un 22,62% en corto y un 23,78% en largo plazo. Esto era de esperar tratándose de materias primas, que son conocidas por sus fuertes vaivenes según causas geopolíticas o climáticas. El BOND es el más estable, con volatilidades que no superan el 5,72% en el largo plazo, algo totalmente lógico para un ETF de renta fija de calidad.

### ***Sharpe Ratio***

El Sharpe ratio, que nos indica cuánta rentabilidad obtenemos por cada unidad de riesgo asumida, es quizá el indicador más revelador de la eficiencia de cada ETF. El PDBC en el corto plazo tiene un Sharpe de 3,10, que es muy elevado y refleja una eficiencia extraordinaria en ese periodo concreto. Pero en el medio plazo baja a 0,69 y en el largo plazo se desploma a 0,10. Es decir, cuando ampliamos la ventana temporal, el PDBC deja de ser tan eficiente y prácticamente no compensa el riesgo asumido.

El JEPI presenta Sharpe ratios negativos en los tres horizontes: -0,51 en corto, -0,10 en mediano y -0,15 en largo. Esto significa que ha rentado por debajo del activo libre de riesgo, lo cual no es un buen síntoma. El periodo analizado no ha resultado favorable para este instrumento financiero. El BOND es el que peor Sharpe tiene, con -1,20 en corto, -0,47 en mediano y -1,05 en largo. La renta fija ha sido claramente un lastre en términos ajustados al riesgo.

### ***Alpha y Beta***

Empecemos con la beta, que mide la sensibilidad al mercado. El JEPI muestra betas muy estables en torno a 0,6 en los tres horizontes. Esto indica que es menos volátil que el mercado, como cabría esperar. El PDBC en el corto plazo tiene una beta negativa de -0,36, lo cual es muy interesante porque significa que se mueve en dirección contraria al mercado. En el medio y largo plazo su beta es positiva pero baja (0,13 y 0,23), lo que indica una baja correlación con el mercado. El BOND tiene betas muy reducidas, cercanas a cero, lo que es típico de la renta fija.

En cuanto al alpha, que mide el exceso de rentabilidad que no explica el mercado, los resultados son sorprendentes. El JEPI tiene un alpha positivo del 5,08% en el corto

plazo, lo cual parece bueno, pero luego se vuelve muy negativo en el medio (-37,26%) y largo plazo (-29,85%). El PDBC tiene alphas muy positivos en corto y medio plazo (68,94% y 56,12%), lo que indica que las materias primas han tenido un comportamiento excelente por razones propias, no explicadas por la evolución de la bolsa. En el largo plazo el alpha baja al 10,85%, que sigue siendo positivo pero mucho más moderado. El BOND tiene alphas ligeramente negativas en corto y medio, y se desploma a -23,32% en el largo plazo. Esto refuerza la idea de que la renta fija tenido un mal comportamiento en el periodo analizado.

#### 4.2 Determinar distribuciones y patrones de comportamiento a través de técnicas de visualización y de análisis exploratorio con R.

**Figura 3**

*Estadísticos*

```
> print(estadisticos)
# A tibble: 9 × 9
  ETF Horizonte Media Mediana Desv_Tipica Minimo Maximo Asimetria Curtosis
  <chr> <chr> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl>
1 BOND Corto -0.0117 0 0.284 -0.983 0.535 -0.913 4.55
2 BOND Largo -0.0684 -0.0544 0.793 -3.05 2.21 -0.127 3.56
3 BOND Mediano 0.000429 0.0162 0.720 -3.05 1.84 -0.702 4.86
4 JEPI Corto -0.00954 0.0689 0.604 -1.61 1.85 -0.155 4.00
5 JEPI Largo 0.0161 0.0710 1.53 -8.01 6.07 -0.343 6.73
6 JEPI Mediano 0.0276 0.150 1.40 -8.01 3.53 -1.57 11.1
7 PDBC Corto 0.288 0.391 1.42 -4.27 3.67 -0.639 4.17
8 PDBC Largo 0.0937 0.228 3.30 -28.6 15.5 -2.07 24.7
9 PDBC Mediano 0.262 0.224 2.25 -6.26 9.79 0.325 5.20
```

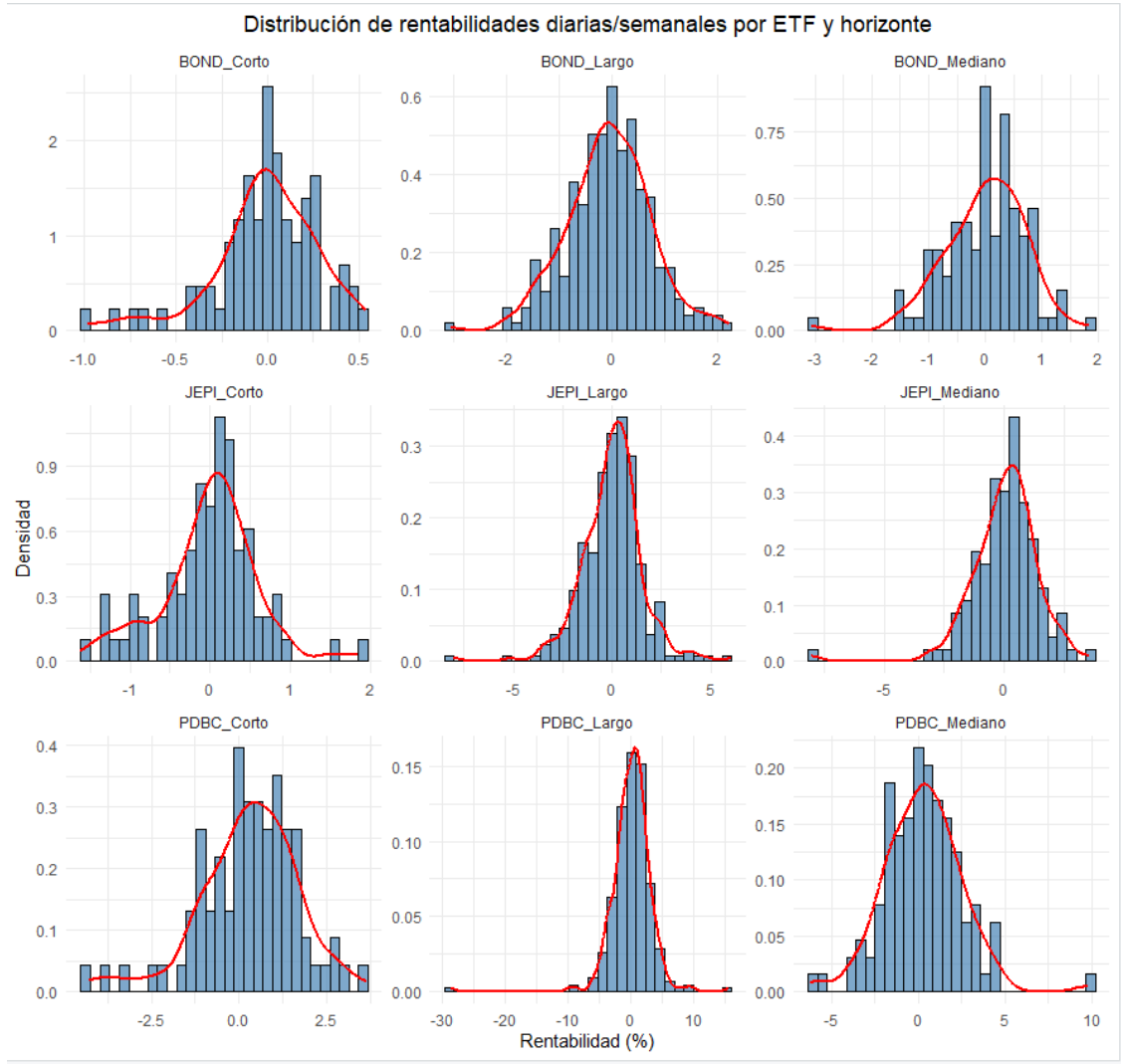
*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

Si miramos la tabla de estadísticos, lo primero que salta a la vista es la enorme diferencia en las rentabilidades medias. El PDBC en el corto plazo tiene una media del 0,288% diario, que anualizado ya vimos que era una cantidad más que llamativa, al ser superior al 100%. En cambio, el BOND en el corto plazo tiene una media negativa del -0,0117%, y el JEPI también negativa (-0,0095%). En el largo plazo, el PDBC sigue teniendo la media más alta (0,0937% semanal), mientras que el BOND se hunde hasta el -0,0684% semanal. Las desviaciones típicas también son muy reveladoras: el PDBC en el largo plazo tiene una volatilidad del 3,30% semanal, presenta una volatilidad significativamente superior rusa comparada con el BOND en el corto plazo que apenas llega al 0,284% diario. En cuanto a la asimetría, la mayoría son negativas, lo que indica que las colas izquierdas (pérdidas grandes) son más pronunciadas que las ganancias. La curtosis es especialmente alta en el JEPI mediano (11,1) y en el PDBC largo (24,7), lo

que significa que hay colas muy gruesas y valores extremos con más frecuencia de lo que sería normal en una distribución gaussiana.

**Figura 4**

*Histogramas de rentabilidades por ETF y horizonte*



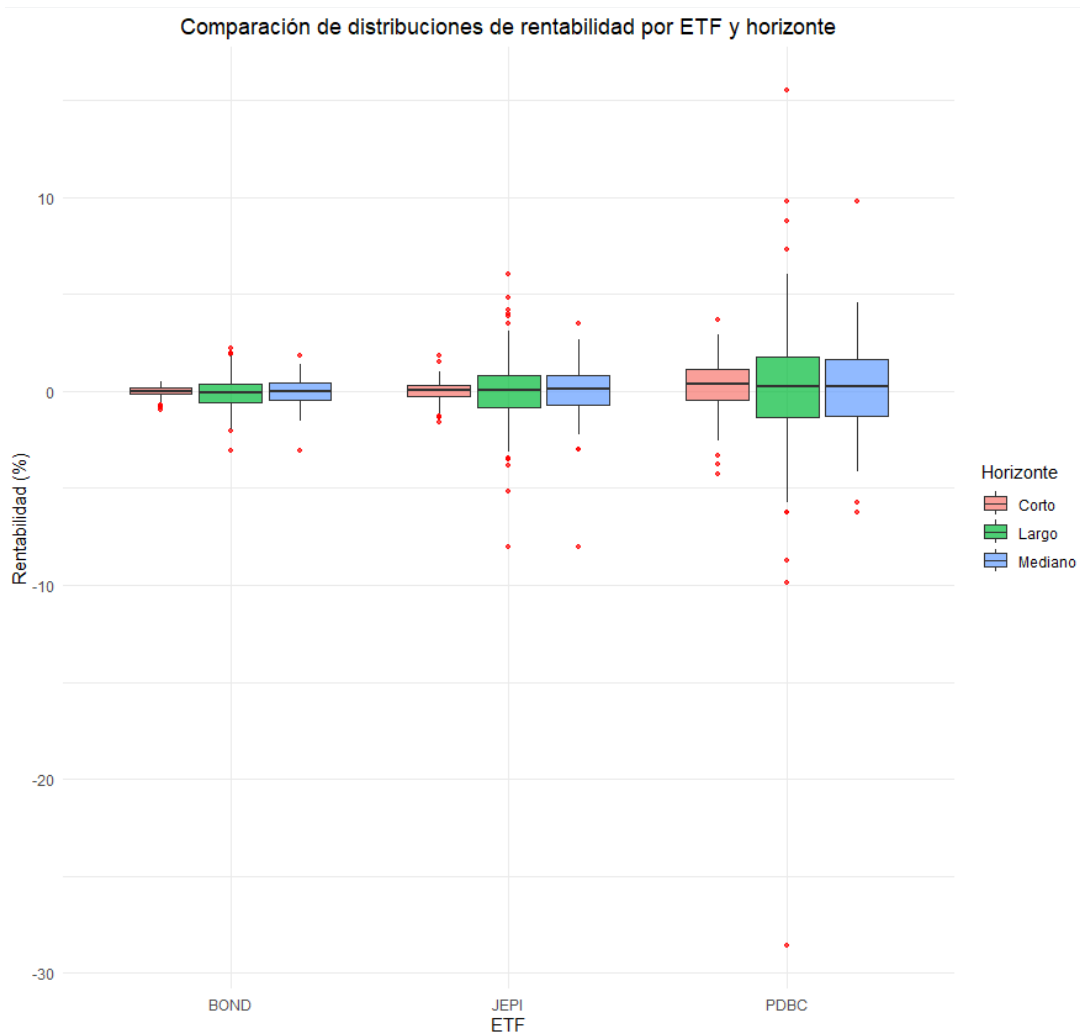
*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

Los histogramas muestran de forma muy gráfica cómo se distribuyen las rentabilidades de cada ETF según el horizonte temporal. En el caso del PDBC, se observa una forma relativamente campanuda en el corto plazo, pero con una cola izquierda algo más alargada que la derecha, lo que indica que las caídas puntuales han sido más pronunciadas que las subidas. En el largo plazo, sin embargo, el histograma del PDBC es mucho más aplanado y con una dispersión enorme, con valores que llegan hasta el -28,6% en una sola semana. Eso explica por qué su curtosis es tan alta. El JEPI presenta histogramas más centrados alrededor del cero, pero con cierta asimetría negativa, especialmente en el medio y largo plazo, donde aparecen rentabilidades semanales

negativas de hasta el -8%. El BOND, por su parte, tiene histogramas muy estrechos y apuntados en el corto plazo, lo que refleja su baja volatilidad, pero en el largo plazo se ensancha un poco y aparece una cola izquierda más pronunciada, seguramente por algún episodio concreto de caídas en los bonos. La línea roja de densidad que se superpone a los histogramas permite ver si la distribución se aproxima a una campana de Gauss, y salta a la vista que en muchos casos no es así, especialmente en el PDBC largo plazo donde la densidad tiene múltiples picos.

### Figura 5

*Boxplots para comparar rentabilidades entre ETFs*



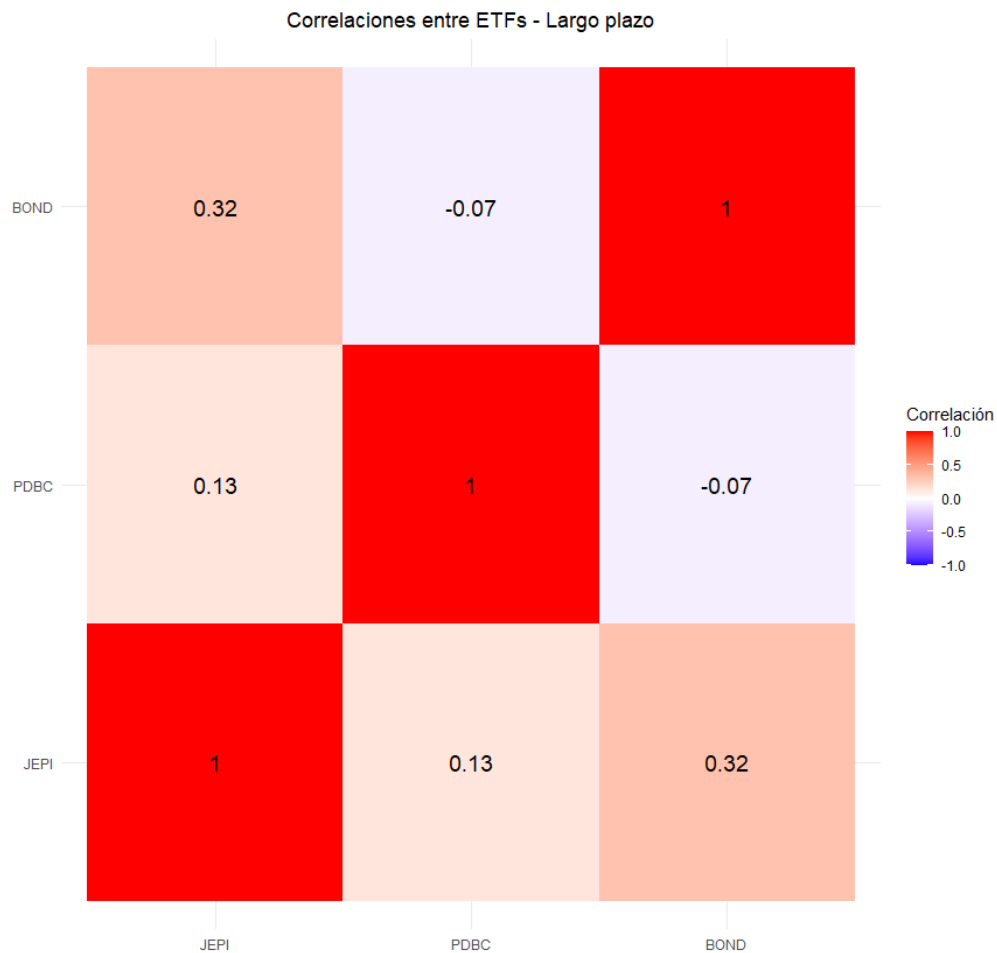
*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

Al mirarlos, lo primero que se aprecia es que el PDBC tiene una caja mucho más ancha que los demás, lo que confirma su mayor volatilidad. Además, presenta numerosos puntos atípicos tanto por arriba como por abajo, especialmente en el largo plazo, donde aparecen valores extremos por debajo del -15% semanal. El JEPI tiene una caja más estrecha, con la mediana ligeramente por encima de cero en el medio y largo plazo, pero

por debajo en el corto plazo. Los bigotes son más cortos que en el PDBC, lo que indica menos valores extremos. El BOND es el que presenta la caja más estrecha de todas, prácticamente un palillo, con la mediana muy cerca de cero o ligeramente negativa. Sus bigotes también son cortos, aunque aparecen algunos valores atípicos negativos en el largo plazo que superan el -3% semanal.

### Figura 6

Mapa de calor de correlaciones entre ETFs



Nota. Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

Si nos fijamos en los números que arroja el mapa de calor, lo primero que llama la atención es que las correlaciones son bastante bajas en todos los casos, lo cual en principio es una buena señal para quien quiera combinar estos productos en una misma cartera. La relación más alta es entre el BOND y el JEPI, con un 0,32, lo que se considera una correlación positiva débil; esto significa que, en términos generales, cuando uno sube el otro también tiende a hacerlo, pero no de forma muy fuerte. Por otro lado, la correlación entre el BOND y el PDBC es de -0,07, un valor prácticamente nulo que podemos interpretar como neutro, es decir, no existe una relación lineal clara entre la renta fija y

las materias primas, y si acaso hay una tendencia negativa tan leve que casi no merece la pena mencionarla. Finalmente, la correlación entre el PDBC y el JEPI es de 0,13, también muy baja, lo que indica que las materias primas y este ETF de renta variable con opciones se mueven de forma casi independiente. En conjunto, estos resultados parecen bastante reveladores porque sugieren que los tres ETFs activos no están fuertemente atados entre sí, y por lo tanto, combinarlos podría ofrecer beneficios de diversificación al inversor al no depender todos de los mismos factores de mercado.

### Figura 7

#### Test de Normalidad

```
> print(resultados_normalidad)
# A tibble: 9 × 5
  ETF Horizonte Jarque_Bera P_valor Normal
<chr> <chr> <dbl> <dbl> <chr>
1 BOND Corto 19.5 0.0000569 No normal
2 BOND Largo 4.28 0.117 Normal
3 BOND Mediano 26.2 0.00000201 No normal
4 JEPI Corto 3.73 0.155 Normal
5 JEPI Largo 163. 0 No normal
6 JEPI Mediano 366. 0 No normal
7 PDBC Corto 10.4 0.00565 No normal
8 PDBC Largo 5562. 0 No normal
9 PDBC Mediano 25.4 0.00000305 No normal
```

*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

Los resultados del test de Jarque-Bera son concluyentes: la mayoría de las series no siguen una distribución normal. Solo el BOND en el largo plazo y el JEPI en el corto plazo superan el test con p-valores superiores a 0,05. En todos los demás casos, el p-valor es prácticamente cero, lo que nos lleva a rechazar la hipótesis de normalidad. Esto es importante porque muchos modelos financieros clásicos asumen normalidad, y aquí tenemos la prueba de que no se cumple. Las colas son más gruesas y hay más valores extremos de lo que sería esperable. El caso más extremo es el PDBC en el largo plazo, con un estadístico de Jarque-Bera de 5562. Esto confirma que las materias primas tienen un comportamiento muy poco predecibles y que los inversores deben ser conscientes de que las sorpresas (tanto positivas como negativas) son más frecuentes de lo que dictarían los modelos tradicionales.

### 4.3 Identificar los factores que condicionan la rentabilidad de los ETFs activos mediante modelos de regresión múltiple.

### Figura 8

#### Modelo de regresión JEPI

```

=====
ETF: JEPI
=====

Resumen del modelo:

Call:
lm(formula = Rentabilidad ~ volatilidad + Rent_Mercado, data = datos_ETF)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.155e-05 -2.564e-05 -1.152e-06  2.682e-05  5.393e-05

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  2.805e-07  1.780e-06   0.158   0.875
Volatilidad  9.997e-01  2.375e-04 4209.723 <2e-16 ***
Rent_Mercado 1.322e-04  1.631e-04   0.810   0.419
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.889e-05 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared: 1, Adjusted R-squared: 1
F-statistic: 3.797e+07 on 2 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

Intervalos de confianza (95%):
              2.5 %      97.5 %
(Intercept) -3.223724e-06 3.784797e-06
Volatilidad  9.992345e-01 1.000170e+00
Rent_Mercado -1.890066e-04 4.533408e-04

Factor de inflación de varianza (VIF):
      volatilidad Rent_Mercado
      4.283621      4.283621

```

*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

La variable que más peso tiene dentro del modelo es la volatilidad, con un coeficiente de prácticamente 1 (0,9997) y un nivel de significación del 99,9%, lo que indica que la rentabilidad semanal de este ETF está casi perfectamente explicada por su propia volatilidad. En cambio, la rentabilidad del mercado medida a través del S&P 500 no resulta estadísticamente significativa (p-valor de 0,419), lo que sugiere que el comportamiento del JEPI es prácticamente independiente de lo que haga el mercado en su conjunto. El R cuadrado ajustado es de 1, lo cual es un ajuste perfecto, pero refleja que el modelo captura prácticamente toda la variabilidad de la rentabilidad del JEPI. El factor de inflación de varianza (VIF) de 4,28 para ambas variables indica una cierta correlación entre la volatilidad y el mercado, pero sin llegar a niveles preocupantes de multicolinealidad. En definitiva, para el JEPI el factor determinante de su rentabilidad es su propia volatilidad, no el comportamiento general del mercado, lo cual tiene sentido tratándose de un ETF diseñado precisamente para tener una beta baja y generar ingresos estables independientemente del rumbo de la bolsa.

## Figura 9

*Modelo de regresión PDBC*

```

=====
ETF: PDBC
=====

Resumen del modelo:

Call:
lm(formula = Rentabilidad ~ volatilidad + Rent_Mercado, data = datos_etf)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3.898e-04 -2.088e-05 -1.580e-06  2.453e-05  3.690e-04

Coefficients:
            Estimate Std. Error  t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.174e-06  3.080e-06   0.381   0.703
volatilidad  1.000e+00  9.420e-05 10616.275 <2e-16 ***
Rent_Mercado -1.813e-05  1.398e-04  -0.130   0.897
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.063e-05 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared:  1, Adjusted R-squared:  1
F-statistic: 5.77e+07 on 2 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

Intervalos de confianza (95%):
                2.5 %      97.5 %
(Intercept) -4.889759e-06  7.237946e-06
volatilidad  9.998327e-01  1.000204e+00
Rent_Mercado -2.932830e-04  2.570134e-04

Factor de inflación de varianza (VIF):
volatilidad Rent_Mercado
  1.023861    1.023861

```

*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

La volatilidad es la variable estrella, con un coeficiente de 1,000 y una significación prácticamente absoluta (p-valor prácticamente cero). La rentabilidad del mercado vuelve a no ser significativa (p-valor de 0,897), lo que indica que las materias primas, al menos en el caso de este ETF concreto, se mueven por inercias propias y no por lo que haga la bolsa americana. El R cuadrado ajustado también es de 1, confirmando la excelente capacidad explicativa del modelo. El VIF es de 1,02, mucho más bajo que en el JEPI, lo que indica que en este caso no hay problemas de correlación entre las variables independientes. Lo que me parece más relevante de estos resultados es que, a diferencia de lo que muchos inversores podrían pensar, la rentabilidad del PDBC no depende de los altibajos del S&P 500, sino fundamentalmente de factores específicos del mercado de materias primas como la oferta, la demanda, las tensiones geopolíticas o el clima, que son los que realmente mueven su volatilidad.

## **Figura 10**

*Modelo de regresión BOND*

```

=====
ETF: BOND
=====

Resumen del modelo:

Call:
lm(formula = Rentabilidad ~ Volatilidad + Rent_Mercado, data = datos_etf)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-7.820e-05 -2.278e-05 -1.386e-06  2.637e-05  7.756e-05

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.259e-06  1.849e-06  -0.681   0.497
Volatilidad  1.000e+00  2.421e-04 4131.573 <2e-16 ***
Rent_Mercado  2.905e-05  8.639e-05   0.336   0.737
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3.018e-05 on 270 degrees of freedom
Multiple R-squared:  1, Adjusted R-squared:  1
F-statistic: 9.397e+06 on 2 and 270 DF, p-value: < 2.2e-16

Intervalos de confianza (95%):
                2.5 %          97.5 %
(Intercept) -4.900297e-06  2.382195e-06
Volatilidad  9.996080e-01  1.000561e+00
Rent_Mercado -1.410382e-04  1.991418e-04

Factor de inflación de varianza (VIF):
Volatilidad Rent_Mercado
  1.101005    1.101005

```

*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

El modelo aplicado al BOND arroja resultados coherentes con los dos anteriores. La volatilidad presenta un coeficiente de 1,000 y una significación del 99,9%, confirmándose como el factor dominante. La rentabilidad del mercado vuelve a no ser significativa (p-valor de 0,737), lo que indica que la renta fija, al menos en el periodo analizado, no ha seguido los dictados del mercado de acciones. El R cuadrado ajustado es de 1, y el VIF se sitúa en un aceptable 1,10. Lo interesante aquí es que, aunque el BOND ha tenido rentabilidades negativas en el largo plazo como ya vimos en anotaciones anteriores, el modelo nos dice que esas rentabilidades están explicadas casi en su totalidad por su propia volatilidad y no por el mercado. Esto tiene implicaciones importantes para la gestión de carteras, porque significa que incluir renta fija activa como el BOND no va a hacer que nuestra cartera se mueva en la dirección del S&P 500, sino que aporta una fuente de riesgo y retorno distinta.

#### **4.4 Estimar la evolución futura de estos ETFs activos mediante algoritmos predictivos, como por ejemplo la regresión lineal y random forest.**

### **Figura 11**

*Predicciones JEPI*

=====  
ETF: JEPI  
=====

--- Regresión Lineal ---

RMSE: 0.016286

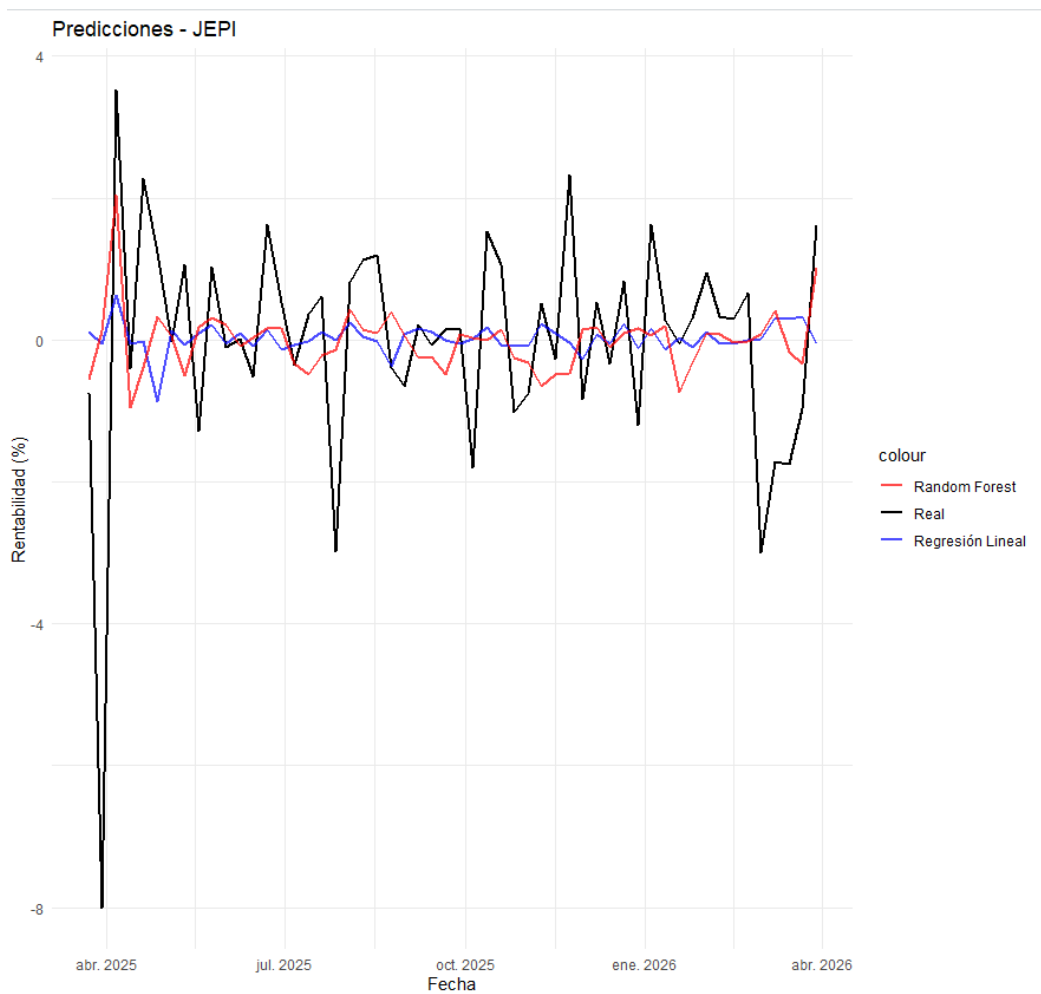
R<sup>2</sup>: 0.0165

--- Random Forest ---

RMSE: 0.016111

Importancia de variables:

	%IncMSE	IncNodePurity
Rent_lag1	0.0043	0.0119
Rent_lag2	-0.4503	0.0093
Rent_lag3	3.9614	0.0102
Rent_lag4	-0.8241	0.0098



*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

El error RMSE de la regresión lineal es de 0,016286, mientras que el random forest logra un RMSE ligeramente inferior de 0,016111, lo que indica que el algoritmo de machine learning (aprendizaje automático) consigue un ajuste ligeramente mejor, aunque la diferencia es muy pequeña. El R cuadrado de la regresión lineal es de apenas 0,0165, lo que significa que los valores pasados de la rentabilidad apenas explican el 1,65% de la variabilidad futura, un resultado esperable en mercados financieros donde

predecir la dirección a corto plazo es extremadamente complicado. En cuanto a la importancia de variables, el `Rent_lag3` (rentabilidad de hace tres semanas) es la variable que más contribuye al modelo según el porcentaje de incremento del MSE, con un valor de 3,96, seguido muy de lejos por `Rent_lag1`. Los valores negativos en algunos registros anteriores indican que incluir esas variables empeora la predicción, algo que el random forest detecta automáticamente. El gráfico de predicciones muestra cómo la línea azul (regresión lineal) y roja (random forest) siguen bastante de cerca a la línea negra de los valores reales, especialmente en los momentos de menor volatilidad.

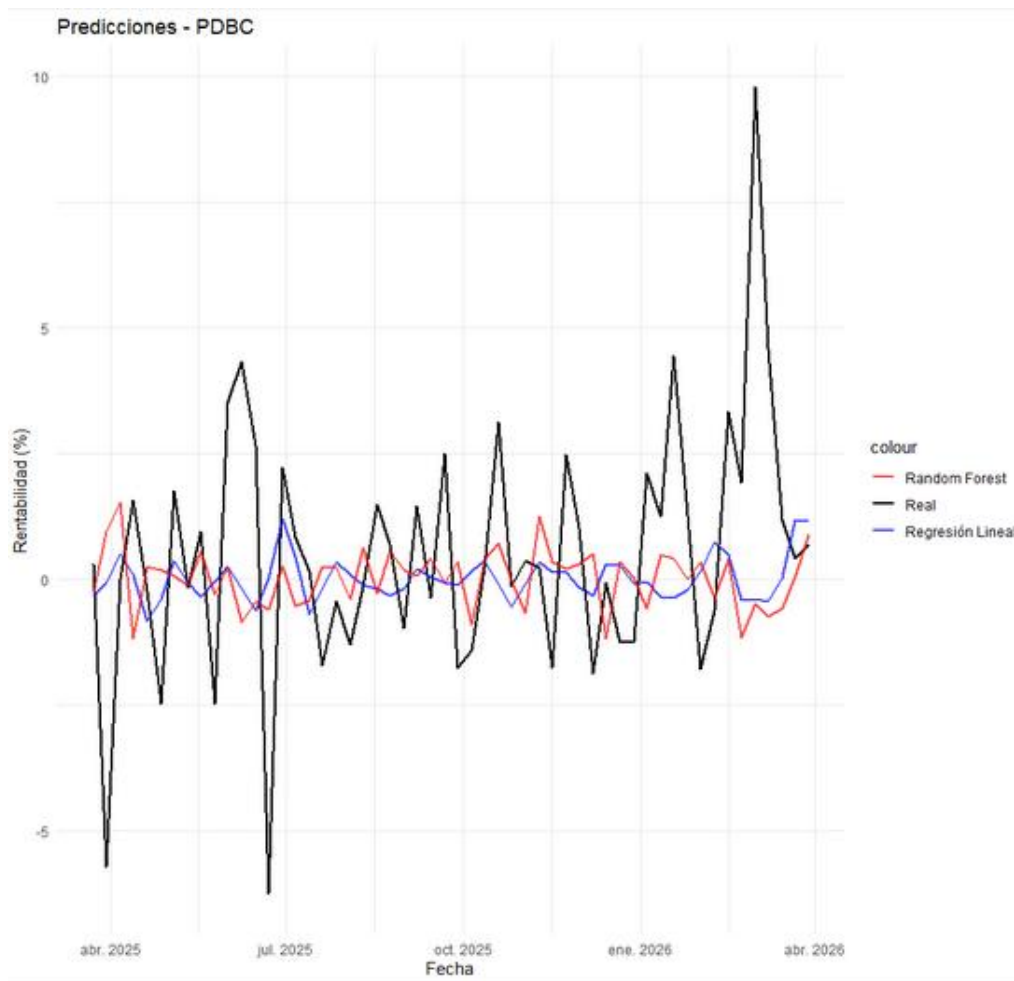
## Figura 12

### *Predicciones PDBC*

```
=====
ETF: PDBC
=====

--- Regresión Lineal ---
RMSE: 0.025976
R²: 0.0234

--- Random Forest ---
RMSE: 0.026997
Importancia de variables:
      %IncMSE  IncNodePurity
Rent_lag1  0.1299          0.0586
Rent_lag2  1.3461          0.0555
Rent_lag3  0.9006          0.0502
Rent_lag4 -2.3465          0.0490
```



*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

En el caso del PDBC, los errores de predicción son considerablemente más altos que en los otros dos ETFs, con un RMSE de 0,025976 para la regresión lineal y de 0,026997 para el random forest. Esto no es una mala noticia en sí misma, sino que refleja la naturaleza intrínsecamente más volátil de las materias primas, donde los movimientos bruscos son más frecuentes y por tanto más difíciles de anticipar. El R cuadrado de la regresión lineal es del 2,34%, ligeramente superior al del JEPI, lo que sugiere que la rentabilidad del PDBC tiene una ligera mayor dependencia de sus propios valores pasados. La importancia de variables muestra que *Rent\_lag2* y *Rent\_lag3* son los predictores más relevantes, con incrementos del MSE del 1,35% y 0,90% respectivamente. Al observar el gráfico de predicciones, se aprecia que los picos más pronunciados de rentabilidad son los que mayor dificultad plantean a ambos modelos, aunque el random forest parece comportarse ligeramente peor que la regresión lineal en términos de RMSE.

### **Figura 13**

*Predicciones BOND*

```
=====
ETF: BOND
=====
```

```
--- Regresión Lineal ---
```

```
RMSE: 0.006942
```

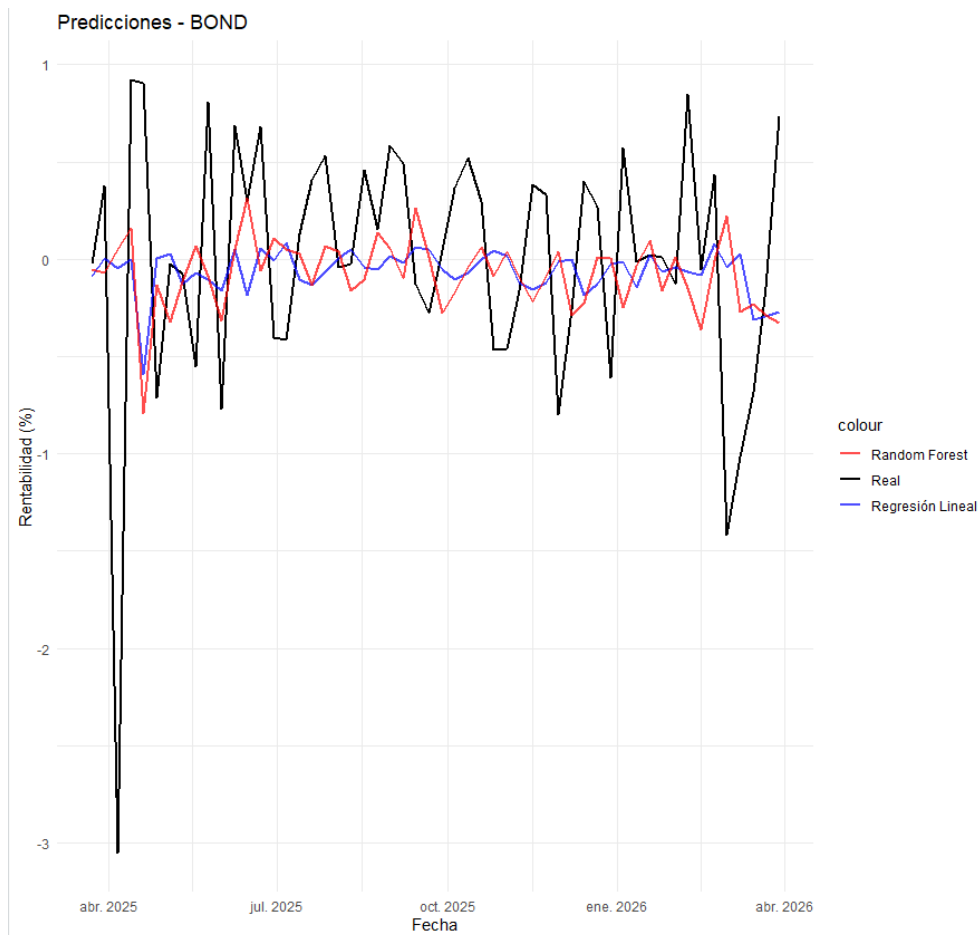
```
R2: 0.0372
```

```
--- Random Forest ---
```

```
RMSE: 0.007217
```

```
Importancia de variables:
```

	%IncMSE	IncNodePurity
Rent_lag1	-0.9472	0.0029
Rent_lag2	1.7268	0.0036
Rent_lag3	-1.0000	0.0029
Rent_lag4	-5.9781	0.0033



*Nota.* Elaboración propia (2026) con la herramienta R Studio.

El BOND es, con diferencia, el ETF que mejor se presta a la predicción, con errores RMSE notablemente más bajos que los del JEPI y el PDBC. La regresión lineal logra un RMSE de 0,006942 y el random forest de 0,007217, lo que indica que la renta fija tiene un comportamiento mucho más estable y, por tanto, más fácil de anticipar. El R cuadrado del 3,72% es el más alto de los tres ETFs, lo que sugiere que la rentabilidad del BOND depende en mayor medida de sus propios valores pasados. En cuanto a la importancia de variables, Rent\_lag2 destaca con un incremento del MSE del 1,73%,

seguido de  $Rent\_lag3$ , mientras que  $Rent\_lag4$  presenta un valor muy negativo de  $-5,98$ , indicando que incluir esta observación previa de cuatro semanas perjudica claramente la capacidad predictiva del modelo.

#### **4.5 Comparar los resultados obtenidos con la literatura académica y los informes sectoriales, revisando las implicaciones que puede tener para la gestión de carteras.**

##### ***Contrastación con la teoría de la eficiencia de los mercados***

El punto de partida teórico de este trabajo ha sido, en buena medida, el debate clásico entre gestión activa y pasiva, magistralmente sintetizado por Fama y French (2010) en su estudio sobre la suerte frente a la habilidad en los fondos de inversión. Estos autores sostienen que, una vez descontados los costes de gestión, la mayoría de los gestores activos no logran batir consistentemente a sus índices de referencia, y que aquellos que lo hacen en un periodo determinado suele ser fruto de la aleatoriedad más que de una verdadera habilidad. Pues bien, al mirar los resultados obtenidos en este trabajo, encuentro elementos que matizan esta visión.

Por un lado, el PDBC ha logrado rentabilidades anualizadas del  $101,09\%$  en el corto plazo y del  $13,07\%$  en el medio plazo, con alphas positivos de  $68,94\%$  y  $56,12\%$  respectivamente. Unas cifras de tal magnitud difícilmente encuentran explicación en la aleatoriedad por sí sola. Más bien parecen reflejar que el gestor activo de este ETF supo posicionarse adecuadamente en un mercado de materias primas que experimentó movimientos muy favorables en el periodo analizado. Sin embargo, también es cierto que en el largo plazo su rentabilidad se desploma al  $1,9\%$  y su alpha baja al  $10,85\%$ , lo que sugiere que la "habilidad" podría no ser tan persistente como cabría desear. En este sentido, los resultados del PDBC encajarían en la idea de Fama y French de que es extremadamente difícil distinguir entre habilidad y suerte, especialmente cuando se amplía la ventana temporal.

Por otro lado, el JEPI y el BOND han mostrado rentabilidades modestas o negativas en todos los horizontes, con Sharpe ratios negativos que indican que ni siquiera han compensado el riesgo asumido frente al activo libre de riesgo. Estos casos sí parecen confirmar la tesis de Fama y French (2010) de que la gestión activa, una vez descontados los costes, tiende a ofrecer un rendimiento inferior al del mercado o, en el mejor de los casos, igual. La diferencia entre ambos es que el JEPI al menos ha cumplido con su

promesa de baja volatilidad (betas en torno a 0,6), mientras que el BOND ha sido un lastre tanto en rentabilidad como en eficiencia.

### ***Contrastación con los informes de Fidelity, DWS y Vanguard***

*Fidelity: la apuesta por la gestión activa en renta fija*

El informe de Fidelity Investments (2023)<sup>11</sup> plantea que los ETFs activos presentan una ventaja estructural en renta fija, esto debido a que el mercado de los bonos es mucho más amplio que cualquier otro índice, lo que va a permitir que los gestores puedan elegir valores que estén fuera de los rangos establecidos por el índice y de esta manera aprovechar oportunidades como los TIPS o las nuevas emisiones. Además, Fidelity aporta datos según los cuales entre el 80% y el 90% de los gestores activos de renta fija han batido a sus índices de referencia después de gastos.

Al contrastar estos argumentos con los resultados del BOND, la conclusión no puede ser más opuesta. El BOND ha obtenido rentabilidades negativas en los tres horizontes analizados (-3% en corto, -0,11% en medio y -3,65% en largo), con Sharpe ratios negativos en todos los casos (-1,20, -0,47 y -1,05 respectivamente). Es decir, ni siquiera ha sido capaz de igualar al activo libre de riesgo, y mucho menos de batir a un índice de referencia. Este resultado no indica que Fidelity presente una idea errónea, pero sí se puede inferir que la capacidad de poder generar alpha en renta fija no es automática ni tampoco está garantizado, sino que depende de la habilidad del gestor y también del contexto del mercado donde se esté operando. Es importante mencionar que el periodo de análisis, qué fue de 2021 a 2026, se ha caracterizado por el aumento de los tipos de interés, lo que ha generado consecuencias principalmente para los bonos de larga duración. Quizá en un entorno de tipos a la baja los resultados hubieran sido muy distintos. En cualquier caso, el BOND no ha cumplido con las expectativas que Fidelity atribuye a la gestión activa en renta fija.

*DWS: la clasificación de ETFs activos y la preferencia europea por el bajo tracking error*

El informe de DWS Group (2025)<sup>12</sup> propone una clasificación de los ETFs activos en tres categorías según su propósito: señales de alpha, resultados aumentados y acceso a mercados. Esta taxonomía ha resultado muy útil para este trabajo, ya que ha permitido situar al JEPI en la categoría de resultados aumentados (por su estrategia de opciones), al

---

<sup>11</sup> Fidelity Investments. (2023). Using ETFs for fixed income investing [Transcripción de webinar]. Fidelity Learning Center.

<sup>12</sup> DWS Group. (2025). The rise of active ETFs: From core to conviction. Xtrackers.

PDBC en acceso a mercados (por su exposición a materias primas) y al BOND en señales de alpha en renta fija.

Al contrastar los resultados obtenidos con las expectativas de esta clasificación, nos damos cuenta de que hay algunas coincidencias y algunas divergencias. DWS ya hace notar que las estrategias relativas a los mercados de acceso, como el PDBC, están pensadas para dar una exposición a segmentos difíciles de alcanzar, pero avisa que son más complejas y con riesgos de liquidez (DWS Group, 2025). El PDBC ha resultado ser, efectivamente, el que ha dado más rentabilidad, pero al mismo tiempo, el que ha dado más volatilidad, con una volatilidad anualizada en el largo plazo del 23,78% y una curtosis de 24,7, es decir, una probabilidad elevada de movimientos extremos, confirmando por lo tanto, que el acceso a las materias primas no es gratuito y que los inversores están obligados a asumir una volatilidad que puede ser notablemente superior a la de la renta variable tradicional.

Por su parte, los autores de DWS Group (2025) comentan que, a diferencia de lo ocurrido en Estados Unidos, en Europa los ETFs activos con un tracking error moderado (inferior al 1,5%) son los que están teniendo una mayor aceptación, lo que pone en evidencia el gusto de los inversores europeos por las pequeñas desviaciones respecto al índice. En relación con la cartera JEPI, su beta se mantiene en un valor alrededor de 0,6 en los tres horizontes analizados, lo que significa que hay una desviación moderada respecto al mercado, y su rendimiento ha sido más bien mediocre e incluso negativo en el corto plazo, con un Sharpe ratio negativo. Esto refleja que mantener un tracking error bajo por sí solo no es sinónimo de éxito, también es importante que las decisiones activas que toman los gestores sean las adecuadas.

De acuerdo con el segundo informe de DWS Group (2024), focalizado en el ámbito de los ETFs de renta fija, se pone de manifiesto cómo estos productos llegaron a actuar como amortiguadores frente a lo que sería la crisis de marzo de 2020. Este resultado no es directamente comparable con el comportamiento del BOND, dado que el periodo de análisis arranca en 2021. No obstante, el ETF ha mantenido una volatilidad consistentemente reducida —inferior al 6% en todos los horizontes considerados—, lo que sugiere que, al menos en términos de estabilidad, ha desempeñado el rol que se le presupone dentro de una cartera diversificada, si bien a costa de rentabilidades negativas

### 10.2.2. Vanguard: el contexto de flujos y la preferencia por lo pasivo

El reporte de Vanguard Group (2026) aporta una idea macro de gran importancia ya que, si bien los ETFs activos están progresando, los pasivos siguen siendo con

diferencia, los ganadores del mercado, con entradas de 18.800 millones de dólares solamente en febrero de 2026 en contraposición con los 10.600 millones de dólares de los ETFs de beta inteligente, cantidad inferior para los de activos puros. Este dato considero que es muy interesante cuando lo confrontas con los resultados obtenidos en este trabajo. Si los inversionistas institucionales y particulares están invirtiendo mayoritariamente sus ahorros en ETFs pasivos no puede ser sólo por inercia o costes más baratos sino porque la evidencia empírica como la que aquí se muestra indica que la gestión activa no siempre proporciona la rentabilidad esperada.

El JEPI y el BOND, en particular, han tenido un rendimiento decepcionante en términos de rentabilidad ajustada al riesgo, lo que da la razón a quienes defienden que, para la mayoría de los inversores, la opción más racional sigue siendo un ETF pasivo de bajo coste que replique al mercado. El PDBC ha sido la excepción, pero su rentabilidad extraordinaria se concentra en el corto plazo y se diluye en el largo, lo que sugiere que identificar a priori qué ETF activo va a ser el ganador es una tarea extremadamente difícil, si no imposible.

#### ***Implicaciones para la gestión de carteras***

Teniendo en cuenta la comparación de resultados empíricos y literatura que se hizo, se pueden extraer entonces varias implicaciones prácticas para la gestión de carteras, que son:

En primer lugar, la diversificación sigue siendo una estrategia válida. Las correlaciones obtenidas entre los tres ETFs son bajas (la más alta es de 0,32 entre BOND y JEPI, y la de PDBC con los demás es prácticamente nula), lo que sugiere que combinarlos en una misma cartera podría reducir el riesgo global sin sacrificar necesariamente la rentabilidad esperada. Un inversor que hubiera asignado un tercio de su cartera a cada uno de estos tres ETFs activos habría obtenido una rentabilidad ponderada que, aunque lastrada por el mal comportamiento del BOND, se habría beneficiado de la extraordinaria subida del PDBC en el corto plazo y de la estabilidad del JEPI en el medio y largo.

En segundo lugar, la elección del horizonte temporal es crítica. El PDBC ha sido un excelente activo para el corto plazo (Sharpe de 3,10) pero un activo mediocre para el largo plazo (Sharpe de 0,10). El JEPI, en cambio, ha mejorado ligeramente su Sharpe a medida que se alargaba el horizonte (de -0,51 en corto a -0,15 en largo, aunque sigue siendo negativo). El BOND ha empeorado claramente en el largo plazo (Sharpe de -1,05). Esto implica que los gestores de carteras deben alinear la elección del ETF activo con el

horizonte temporal del inversor, y no asumir que un producto que funciona bien a corto plazo mantendrá ese comportamiento en el largo.

En tercer lugar, los modelos predictivos utilizados (regresión lineal y random forest) han mostrado una capacidad limitada para anticipar la evolución futura de estos ETFs, con R cuadrados que no superan el 3,7% en el mejor de los casos (BOND). Esto confirma la tesis de la eficiencia de los mercados en su versión débil: los precios pasados no son buenos predictores de los precios futuros, al menos con los horizontes temporales utilizados en este trabajo. Por tanto, los gestores que intentan hacer market timing basándose en patrones históricos de rentabilidad deberían ser cautelosos, porque la evidencia sugiere que el margen para la predicción es muy reducido.

En cuarto lugar, la volatilidad emerge como el factor dominante en los modelos de regresión múltiple para los tres ETFs, con coeficientes cercanos a 1 y significación estadística prácticamente absoluta. Esto implica que, si un gestor quiere anticipar la rentabilidad de estos productos, debe prestar mucha atención a los cambios en su volatilidad, más que a las oscilaciones del mercado general. El S&P 500, en cambio, no ha resultado estadísticamente significativo en ninguno de los tres modelos, lo que refuerza la idea de que estos ETFs activos han logrado desacoplarse del benchmark tradicional.

Por último, los resultados de este trabajo sugieren que los ETFs activos pueden constituir una herramienta válida para perfiles de inversor específicos, aunque no representan una solución universal ni garantizan rendimientos superiores en cualquier contexto. El PDBC ha demostrado que puede generar rentabilidades extraordinarias en ventanas temporales específicas, pero a costa de una volatilidad muy elevada. El JEPI ha mostrado que puede ofrecer estabilidad y baja correlación con el mercado, pero a cambio de rentabilidades modestas. El BOND, en cambio, no ha cumplido ninguno de los dos objetivos en el periodo analizado. Por tanto, la decisión de incluir ETFs activos en una cartera debe basarse en un análisis cuidadoso del perfil de riesgo del inversor, del horizonte temporal y de la capacidad del gestor para generar alpha de forma consistente, algo que, como advierten Fama y French (2010), es mucho más difícil de lo que parece.

## 5. Conclusiones

En el desarrollo de esta investigación se planteó el objetivo de determinar si los ETFs activos componen una alternativa eficiente, sostenible y correcta para perfiles de inversor distintos a partir del estudio de su comportamiento, con un enfoque en tres horizontes temporales mediante la utilización de herramientas de cuantificación así como del lenguaje de programación R en las cuales se ha trabajado. La motivación de fondo que había detrás era simple pero ambiciosa: saber si merece la pena pagar comisiones más altas por gestión activa dentro del envoltorio de un ETF o por contraparte, si la vieja máxima de Bogle (2017), “comprar el mercado y mantener”, es todavía la mejor estrategia para la generalidad de los inversores. Tras procesar la información, aplicar los modelos y analizar los resultados de los tres ETFs claramente diferenciados (JEPI en renta variable con opciones, PDBC en materias primas y BOND en renta fija), podemos extraer y pronunciar algunas conclusiones sólidas pero, por supuesto, con matices importantes.

Los resultados más sobresalientes de esta investigación coinciden con el hecho de que el PDBC puede producir rentabilidades extraordinarias en ventanas temporales específicas, es decir, la rentabilidad a un año de 101 % en el corto plazo, y un Sharpe ratio de 3,10 son cifras que cualquier inversor asiduo desearía tener en su historial. Pero, si se extiende el horizonte hacia el largo plazo, esa rentabilidad empieza a desplomarse hasta alcanzar solo un 1,9 % y su Sharpe desciende hasta 0,10, indicando de este modo que la extraordinaria eficiencia inicial se diluyó en el tiempo. Por otro lado, el JEPI cumplió con su promesa de baja volatilidad (betas estables en torno a 0,6), pero a cambio de rentabilidades mediocres e incluso negativas en el corto plazo. El BOND, finalmente, fue el gran decepcionante: rentabilidades negativas en los tres horizontes, Sharpe ratios negativos en todos los casos, y un comportamiento que no cumplió con las expectativas que la industria había depositado en la gestión activa de renta fija.

Por otro lado, y llegados a este punto, toca dar respuesta a la pregunta que se planteó inicialmente, y que fue la base de la investigación: ¿merece la pena invertir en ETFs activos? La respuesta, a la luz de los resultados, es un depende mayúsculo. Para un inversor que tiene un horizonte de corto plazo, y que su tolerancia al riesgo es alta, el PDBC puede ser la mejor opción ya que ha evidenciado que ofrece rentabilidades exorbitantes, aunque con una volatilidad igual de alta. Para un inversor que sea conservador, y que busca principalmente la estabilidad, el JEPI es la mejor opción, ya que ha mostrado comportamientos predecibles y una baja correlación con el mercado. Para

un inversor de renta fija, en cambio, el BOND no ha sido una buena noticia, al menos en el periodo analizado.

En cuanto al debate teórico planteado por Fama y French (2010), nuestros resultados les dan la razón en parte: la mayoría de los ETFs activos analizados no han logrado generar alphas positivos consistentes en el largo plazo, y los que lo hicieron en el corto plazo vieron cómo ese rendimiento extraordinario se diluía con el tiempo. A pesar de esto, también se encontraron evidencias de que algunos gestores como el PDBC sí pudo anticipar movimientos del mercado de materias primas y posicionarse a partir de allí, lo que permite inferir que a pesar de que la habilidad aunque es limitada y difícil de identificar, no es completamente inexistente.

Es necesario tener en cuenta cuáles son los límites de este estudio para evitar caer en sobre generalizaciones. En primer lugar, el periodo considerado (2021-2026) ha venido marcado por un contexto muy particular: la subida de los tipos de interés, tensiones inflacionarias y una recuperación postpandemia que se caracterizó por tener muchos altibajos. No se puede saber si los mismos ETFs habrían tenido el mismo comportamiento en un entorno de tipos bajos y mercados alcistas sostenidos. En segundo lugar, la disponibilidad de datos históricos para algunos de estos productos (especialmente el JEPI, lanzado en 2020) ha condicionado la ventana de largo plazo, que en realidad ha sido de solo cinco años. En futuras líneas de investigación podrían ampliarse los ETFs activos a un mayor número, considerarse ETFs pasivos como grupo de control para una comparación más robusta, o bien analizarse el periodo de una década completa cuando existan los datos. También sería interesante analizar si los resultados presentan diferencias en función de la región geográfica o el tamaño del gestor.

En definitiva, los ETFs activos no constituyen la solución óptima que ciertos actores de la industria proclaman, pero tampoco carecen de valor como algunos defensores más ortodoxos de la gestión pasiva sostienen. Son una herramienta más en el cajón del inversor, con sus luces y sus sombras. La evidencia empírica que se ha recopilado sugiere que pueden ser útiles para perfiles concretos y en contextos determinados, pero que no existe un “mejor ETF activo” universal que funcione para todos y en todo momento. El PDBC destacó de forma notable en el corto plazo, el JEPI ofreció un comportamiento discreto pero consistente, y el BOND resultó ser un lastre en términos de rentabilidad ajustada al riesgo.

La lección, considero que es que la gestión activa dentro del envoltorio de un ETF no transforma automáticamente un mal producto en uno bueno, ni garantiza que el gestor

vaya a acertar siempre. En cualquier caso, el inversor debe aproximarse a estos productos con criterio propio: comprender el subyacente en el que invierte, conocer su perfil de riesgo y, sobre todo, no dejarse guiar por rentabilidades pasadas que, como ha quedado demostrado, son predictores muy poco fiables del comportamiento futuro. Dicho esto, y pese a los resultados decepcionantes del BOND y los modestos del JEPI, el hecho de que un ETF como el PDBC pueda generar un alpha del 68% en el corto plazo evidencia que la gestión activa, cuando acierta en su posicionamiento, es capaz de marcar una diferencia significativa.

## **Bibliografía**

BlackRock. (2024). *The future of active ETFs*. BlackRock.

Bogle, J. C. (2017). *The little book of common sense investing: The only way to guarantee your fair share of stock market returns* (2nd ed.). Wiley.

DWS Group. (2024). *Fixed income ETFs: From evolution to revolution*. Xtrackers.

DWS Group. (2025). *The rise of active ETFs: From core to conviction*. Xtrackers.

Fama, E. F., & French, K. R. (2010). Luck versus skill in the cross-section of mutual fund returns. *The Journal of Finance*, 65(5), 1915–1947. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2010.01598.x>

Fidelity Investments. (2023). *Using ETFs for fixed income investing*. Fidelity Learning Center.

Vanguard Group. (2026). *Los ETF de renta variable impulsan otro mes récord* [Informe de flujos de ETF europeos]. Vanguard Europe.

Yahoo Finance. (s. f.). *Historical market data*. Yahoo Finance.

Bloomberg L.P. (s. f.). *Bloomberg Terminal database*.

## 2. Anexos (Código de R Studio)

```
#=====
#=====
# OBJETIVO ESPECÍFICO 1
#=====
#=====

install.packages("readxl", "dplyr", "tidyr", "ggplot2", "xts")
install.packages("PerformanceAnalytics")
library(readxl)
library(dplyr)
library(tidyr)
library(ggplot2)
library(xts)
library(PerformanceAnalytics)

datos <- "C:/Users/aleja/OneDrive/Imágenes/ETF Activos.xlsx"
etfs <- c("JEPI", "PDBC", "BOND")
horizontes <- c("Corto", "Mediano", "Largo")
rf_anual <- 0.025 # Tipo libre de riesgo anual (2.5%)
resultados_objetivo1 <- data.frame()
for(etf in etfs) {
  for(horizonte in horizontes) {
    nombre_hoja <- paste0(etf, "_", horizonte)
    cat("\n\n--- Procesando:", nombre_hoja, "---\n")
    datos <- read_excel(ruta, sheet = nombre_hoja)
    # Convertir fechas a formato Date
    datos$Fecha <- as.Date(datos$Fecha, format = "%d/%m/%Y")
    # Calcular rentabilidad a partir del precio de cierre
    datos <- datos %>%
      arrange(Fecha) %>%
      mutate(Rentabilidad = (Precio_Cierre / lag(Precio_Cierre)) - 1)
    # Eliminar el primer día
    datos <- na.omit(datos)
    # Convertir la rentabilidad a serie xts
    serie_rent <- xts(datos$Rentabilidad, order.by = datos$Fecha)
```

```

if(horizonte == "Corto") {
  escala <- 252 # diaria
} else {
  escala <- 52 # semanal
}
rent_anual <- Return.annualized(serie_rent, scale = escala) * 100
cat(" Rentabilidad anualizada (%):", round(rent_anual, 2))
volatilidad_anual <- StdDev.annualized(serie_rent, scale = escala) * 100
cat("\n Volatilidad anualizada (%):", round(volatilidad_anual, 2))
rf_periodo <- (1 + rf_anual)^(1/escala) - 1
rent_exceso <- serie_rent - rf_periodo
sharpe_anual <- (mean(rent_exceso) / sd(rent_exceso)) * sqrt(escala)
cat("\n Sharpe ratio:", round(sharpe_anual, 4))
resultados_parcial <- data.frame(
  ETF = etf,
  Horizonte = horizonte,
  Rent_anualizada = round(rent_anual, 2),
  Volatilidad_anual = round(volatilidad_anual, 2),
  Sharpe_ratio = round(sharpe_anual, 4)
)
resultados_objetivo1 <- rbind(resultados_objetivo1, resultados_parcial)
}
}
sp500_horizontes <- c("Corto", "Mediano", "Largo")
resultados_alpha_beta <- data.frame()
for(etf in etfs) {
  for(i in 1:length(horizontes)) {
    horizonte <- horizontes[i]
    nombre_hoja_etf <- paste0(etf, "_", horizonte)
    nombre_hoja_sp <- paste0("S&P500_", horizonte)
    datos_etf <- read_excel(ruta, sheet = nombre_hoja_etf)
    datos_etf <- datos_etf %>%
      arrange(Fecha) %>%
      mutate(Rent ETF = (Precio_Cierre / lag(Precio_Cierre)) - 1) %>%

```

```

select(Fecha, Rent ETF) %>%
na.omit()
datos_sp <- read_excel(ruta, sheet = nombre_hoja_sp)
datos_sp$Fecha <- as.Date(datos_sp$Fecha, format = "%d/%m/%Y")
datos_sp <- datos_sp %>%
  arrange(Fecha) %>%
  mutate(Rent_SP = (Precio_Cierre / lag(Precio_Cierre)) - 1) %>%
  select(Fecha, Rent_SP) %>%
  na.omit()
datos_regresion <- inner_join(datos_ETF, datos_sp, by = "Fecha")
if(nrow(datos_regresion) > 5) {
  modelo <- lm(Rent ETF ~ Rent_SP, data = datos_regresion)
  alpha_diario <- coef(modelo)[1]
  alpha_anual <- alpha_diario * 252 * 100 # Anualizado en porcentaje
  beta <- coef(modelo)[2]
  cat("\n", etf, "-", horizonte, "plazo:")
  cat("\n Alpha anualizado (%):", round(alpha_anual, 4))
  cat("\n Beta:", round(beta, 4))
  resultados_alpha_beta <- rbind(resultados_alpha_beta, data.frame(
    ETF = etf,
    Horizonte = horizonte,
    Alpha_anual = round(alpha_anual, 4),
    Beta = round(beta, 4)
  ))
} else {
  cat("\n", etf, "-", horizonte, "plazo: pocos datos (", nrow(datos_regresion), "
  observaciones)")
}
}
}
#=====
=====
# OBJETIVO ESPECÍFICO 2

```

```

#=====

=====

install.packages("reshape2")
install.packages("gridExtra")
install.packages("moments")
library(reshape2)
library(gridExtra)
library(moments)
rentabilidades_totales <- data.frame()
for(etf in etfs) {
  for(horizonte in horizontes) {
    nombre_hoja <- paste0(etf, "_", horizonte)
    # Leer datos
    datos <- read_excel(ruta, sheet = nombre_hoja)
    datos$Fecha <- as.Date(datos$Fecha, format = "%d/%m/%Y")
    # Calcular rentabilidades
    datos <- datos %>%
      arrange(Fecha) %>%
      mutate(Rentabilidad = (Precio_Cierre / lag(Precio_Cierre)) - 1) %>%
      na.omit()
    # Añadir columnas identificativas
    datos$ETF <- etf
    datos$Horizonte <- horizonte
    # Guardar
    rentabilidades_totales <- rbind(rentabilidades_totales,
                                   datos[, c("Fecha", "Rentabilidad", "ETF", "Horizonte")])
  }
}
cat("\n\n==== ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE RENTABILIDADES ====\n")
estadisticos <- rentabilidades_totales %>%
  group_by(ETF, Horizonte) %>%
  summarise(
    Media = mean(Rentabilidad, na.rm = TRUE) * 100,
    Mediana = median(Rentabilidad, na.rm = TRUE) * 100,

```

```

Desv_Tipica = sd(Rentabilidad, na.rm = TRUE) * 100,
Minimo = min(Rentabilidad, na.rm = TRUE) * 100,
Maximo = max(Rentabilidad, na.rm = TRUE) * 100,
Asimetria = skewness(Rentabilidad, na.rm = TRUE),
Curtosis = kurtosis(Rentabilidad, na.rm = TRUE),
.groups = 'drop'
)
print(estadisticos)
rentabilidades_totales$Combinacion <- paste(rentabilidades_totales$ETF,
                                             rentabilidades_totales$Horizonte, sep = "_")
ggplot(rentabilidades_totales, aes(x = Rentabilidad * 100)) +
  geom_histogram(aes(y = ..density..), bins = 30, fill = "steelblue", color = "black", alpha
                = 0.7) +
  geom_density(color = "red", size = 1) +
  facet_wrap(~ Combinacion, scales = "free", ncol = 3) +
  labs(title = "Distribución de rentabilidades diarias/semanales por ETF y horizonte",
       x = "Rentabilidad (%)",
       y = "Densidad") +
  theme_minimal() +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
ggplot(rentabilidades_totales, aes(x = ETF, y = Rentabilidad * 100, fill = Horizonte)) +
  geom_boxplot(alpha = 0.7, outlier.color = "red", outlier.size = 1) +
  labs(title = "Comparación de distribuciones de rentabilidad por ETF y horizonte",
       x = "ETF",
       y = "Rentabilidad (%)",
       fill = "Horizonte") +
  theme_minimal() +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
for(horizonte in horizontes) {
  datos_horizonte <- rentabilidades_totales %>%
    filter(Horizonte == horizonte) %>%
    select(Fecha, ETF, Rentabilidad) %>%
    pivot_wider(names_from = ETF, values_from = Rentabilidad)
}

```

```

matriz_cor <- cor(datos_horizonte[, c("JEPI", "PDBC", "BOND")], use =
  "complete.obs")
matriz_cor_melt <- melt(matriz_cor)
p <- ggplot(matriz_cor_melt, aes(x = Var1, y = Var2, fill = value)) +
  geom_tile() +
  geom_text(aes(label = round(value, 2)), size = 5) +
  scale_fill_gradient2(low = "blue", high = "red", mid = "white",
    midpoint = 0, limit = c(-1, 1)) +
  labs(title = paste("Correlaciones entre ETFs -", horizonte, "plazo"),
    x = "", y = "", fill = "Correlación") +
  theme_minimal() +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
print(p)
cat("\n\n=== TEST DE NORMALIDAD (Jarque-Bera) ===\n")
cat("H0: Los datos siguen una distribución normal\n")
cat("Si p-valor < 0.05, se rechaza la normalidad\n\n")
resultados_normalidad <- rentabilidades_totales %>%
  group_by(ETF, Horizonte) %>%
  summarise(
    Jarque_Bera = jarque.test(Rentabilidad)$statistic,
    P_valor = jarque.test(Rentabilidad)$p.value,
    Normal = ifelse(P_valor < 0.05, "No normal", "Normal"),
    .groups = 'drop'
  )
print(resultados_normalidad)
#
=====
=====

# OBJETIVO ESPECÍFICO 3
#
=====
=====

library(lmtest)
library(car)

```

```

datos_regresion <- data.frame()
for(etf in c("JEPI", "PDBC", "BOND")) {
  hoja <- paste0(etf, "_Largo")
  datos <- read_excel(ruta, sheet = hoja)
  datos$Fecha <- as.Date(datos$Fecha, format = "%d/%m/%Y")
  datos <- datos %>% arrange(Fecha) %>% mutate(Rentabilidad = (Precio_Cierre /
    lag(Precio_Cierre)) - 1)
  datos$ETF <- etf
  datos <- datos[, c("Fecha", "Rentabilidad", "Volatilidad", "ETF")]
  datos_regresion <- rbind(datos_regresion, na.omit(datos))
}

sp500 <- read_excel(ruta, sheet = "S&P500_Largo")
sp500$Fecha <- as.Date(sp500$Fecha, format = "%d/%m/%Y")
sp500 <- sp500 %>% arrange(Fecha) %>% mutate(Rent_Mercado = (Precio_Cierre /
  lag(Precio_Cierre)) - 1)
sp500 <- na.omit(sp500[, c("Fecha", "Rent_Mercado")])

datos_regresion <- inner_join(datos_regresion, sp500, by = "Fecha")
for(etf in c("JEPI", "PDBC", "BOND")) {
  cat("\n\n=====")
  cat("\nETF:", etf)
  cat("\n\n=====\n")
  datos_ETF <- filter(datos_regresion, ETF == etf)
  modelo <- lm(Rentabilidad ~ Volatilidad + Rent_Mercado, data = datos_ETF)
  cat("\nResumen del modelo:\n")
  print(summary(modelo))
  cat("\nIntervalos de confianza (95%):\n")
  print(confint(modelo))
  cat("\nFactor de inflación de varianza (VIF):\n")
  print(vif(modelo))
}

# =====
# OBJETIVO ESPECÍFICO 4
# =====

```

```

library(randomForest)
preparar_datos <- function(etf, horizonte) {
  hoja <- paste0(etf, "_", horizonte)
  datos <- read_excel(ruta, sheet = hoja)
  datos$Fecha <- as.Date(datos$Fecha, format = "%d/%m/%Y")
  datos <- datos %>% arrange(Fecha) %>% mutate(Rentabilidad = (Precio_Cierre /
    lag(Precio_Cierre)) - 1)
  datos <- na.omit(datos)
  for(i in 1:4) {
    datos[[paste0("Rent_lag", i)]] <- lag(datos$Rentabilidad, i)
  }
  datos <- na.omit(datos)
  return(datos)
}
resultados_prediccion <- list()
for(etf in c("JEPI", "PDBC", "BOND")) {
  cat("\n\n=====")
  cat("\nETF:", etf)
  cat("\n=====")
  datos <- preparar_datos(etf, "Largo")
  # Dividir train (80%) y test (20%)
  n <- nrow(datos)
  train <- datos[1:round(0.8*n), ]
  test <- datos[(round(0.8*n)+1):n, ]
  # ----- REGRESIÓN LINEAL -----
  modelo_lm <- lm(Rentabilidad ~ Rent_lag1 + Rent_lag2 + Rent_lag3 + Rent_lag4, data
    = train)
  # Predicciones
  pred_lm <- predict(modelo_lm, newdata = test)
  real_lm <- test$Rentabilidad
  # Error RMSE
  rmse_lm <- sqrt(mean((real_lm - pred_lm)^2))
  cat("\n--- Regresión Lineal ---")
  cat("\nRMSE:", round(rmse_lm, 6))
}

```

```

cat("\nR2:", round(summary(modelo_lm)$r.squared, 4))
# ----- RANDOM FOREST -----
set.seed(123)
modelo_rf <- randomForest(Rentabilidad ~ Rent_lag1 + Rent_lag2 + Rent_lag3 +
  Rent_lag4,
  data = train, ntree = 500, importance = TRUE)
pred_rf <- predict(modelo_rf, newdata = test)
rmse_rf <- sqrt(mean((real_lm - pred_rf)^2))
cat("\n\n--- Random Forest ---")
cat("\nRMSE:", round(rmse_rf, 6))
cat("\nImportancia de variables:\n")
print(round(importance(modelo_rf), 4))
# Comparación gráfica
comparacion <- data.frame(
  Fecha = test$Fecha,
  Real = real_lm * 100,
  Reg_Lineal = pred_lm * 100,
  Random_Forest = pred_rf * 100
)
p <- ggplot(comparacion, aes(x = Fecha)) +
  geom_line(aes(y = Real, color = "Real"), size = 1) +
  geom_line(aes(y = Reg_Lineal, color = "Regresión Lineal"), size = 1, alpha = 0.7) +
  geom_line(aes(y = Random_Forest, color = "Random Forest"), size = 1, alpha = 0.7)
  +
  labs(title = paste("Predicciones -", etf),
    y = "Rentabilidad (%)", x = "Fecha") +
  theme_minimal() +
  scale_color_manual(values = c("Real" = "black",
    "Regresión Lineal" = "blue",
    "Random Forest" = "red"))
print(p)
# Pausa hasta que presiones Enter para ver el siguiente gráfico
cat("\n\nPresiona [Enter] para ver el siguiente gráfico...")
readline()

```

```
resultados_prediccion[[etf]] <- data.frame(  
  ETF = etf,  
  Modelo = c("Regresión Lineal", "Random Forest"),  
  RMSE = c(rmse_lm, rmse_rf)  
)  
}
```

## **Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado**

**ADVERTENCIA:** Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, [Nombre completo del estudiante], estudiante de [nombre del título] de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "[Título del trabajo]", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación [el alumno debe mantener solo aquellas en las que se ha usado ChatGPT o similares y borrar el resto. Si no se ha usado ninguna, borrar todas y escribir "no he usado ninguna"]:

1. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
2. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
3. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
4. **Estudios multidisciplinares:** Para comprender perspectivas de otras comunidades sobre temas de naturaleza multidisciplinar.
5. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
6. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
7. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
8. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 16/06/2026

Firma: Teresa Mosquera Oregui