

Desentrañando las Oportunidades de Inversión en Colombia: Un Análisis Profundo Basado en el Modelo de Carhart y Estrategias para Navegar un Mercado de Eficiencia Débil

Cristhian Rodriguez-Revilla,
cristhian.rodriguez@urosario.edu.co

Resumen—En el vertiginoso mundo financiero contemporáneo, la comprensión precisa y la adaptabilidad en la valoración de activos son cruciales. Este estudio surge como una obra pionera, arrojando luz sobre el aún relativamente inexplorado mercado de capitales colombiano, con una mirada perspicaz que profundiza en las aplicaciones del modelo de cuatro factores de Carhart, una herramienta reconocida a nivel mundial. Nuestro análisis, respaldado por una robusta muestra de datos que abarca más de dos décadas, desentraña las dinámicas únicas que caracterizan a este mercado emergente, ofreciendo insights inéditos que desafían las convenciones preexistentes sobre la eficiencia del mercado colombiano. Además, el estudio va un paso más allá, delineando recomendaciones de inversión pragmáticas para septiembre de 2023, facilitando así una entrada más inclusiva y dinámica en el

mercado. Con una articulación clara y accesible, nuestro trabajo no solo aspira a llenar un vacío en la literatura académica actual, sino que se posiciona como una guía invaluable para inversores y reguladores, proporcionando herramientas vitales para tomar decisiones informadas y maximizar las rentabilidades.

Palabras clave: Valoración de Activos Colombianos, Estrategias de Inversión Emergente, Modelo Multifactorial de Carhart, Gestión de Riesgos, Eficiencia del Mercado, Rendimientos Anormales, Dinámicas de Mercado.

I. INTRODUCCIÓN

EN UN MUNDO en constante evolución, donde las fronteras se desdibujan cada vez más en una realidad cada vez más digitalizada, la competencia y la necesidad de innovación en el ámbito financiero han alcanzado alturas sin precedentes. La valoración de activos, una piedra angular en este complejo mosaico, se ha transformado en un campo de batalla donde inversores, reguladores y responsables de políticas buscan constantemente superar sus límites de conocimiento y estrategia. Desde los albores del modelo CAPM hasta los más modernos y sofisticados modelos multifactoriales, la búsqueda incansable de predecir los retornos de los activos ha sido un leitmotiv que ha marcado la travesía en el mundo financiero.

Este estudio es parte integrante de un proyecto de caso desarrollado para la Maestría en Finanzas de la Universidad del Rosario, en el marco del curso de Pronósticos y Simulación Financiera. Extendemos nuestro más profundo agradecimiento a los estudiantes que se embarcaron con entusiasmo en la exploración de modelos factoriales, ajustándolos perspicazmente a la dinámica y al contexto específico del mercado colombiano.

Es imperativo señalar que las recomendaciones y conclusiones presentadas en este documento son el resultado de un análisis riguroso y están destinadas a servir como guía y fuente de inspiración para los inversores interesados en el mercado financiero colombiano. Sin embargo, la implementación de estas recomendaciones queda a discreción y responsabilidad del lector. Nos esforzamos por presentar recomendaciones fundamentadas y mostrar evidencias sólidas que faciliten la toma de decisiones acertadas en el ámbito financiero colombiano.

En este camino, el modelo de cuatro factores de Carhart ha emergido como un faro, iluminando con claridad y perspicacia las intrincadas diferencias en los rendimientos de los activos de capital, especialmente en mercados tan desarrollados como el de Estados Unidos. Pero ¿qué sucede cuando desviamos nuestra mirada hacia horizontes menos explorados, hacia mercados emergentes como el colombiano, donde las dinámicas pueden ser considerablemente distintas?

En las últimas dos décadas, Colombia ha presenciado un florecimiento sostenido en su mercado de capitales, aunque aún se encuentra en una encrucijada crítica, navegando entre cuestiones de eficiencia y la aplicabilidad de modelos de valoración de activos. En este escenario, emerge nuestro estudio, una ambiciosa expedición que busca adaptar el modelo de Carhart al contexto colombiano, desentrañando las implicaciones que esto tiene para la eficiencia del mercado y la toma de decisiones en inversiones.

Nuestro estudio se erige como un faro de innovación, embarcándose en una misión crucial para llenar el vacío existente en el entendimiento de los mercados emergentes, especialmente el colombiano. Con una muestra robusta y actualizada que abarca más de 22 años, obtenida a través de Bloomberg, nuestro objetivo es trascender las barreras del conocimiento técnico, facilitando a una audiencia más amplia una comprensión profunda de las dinámicas del mercado colombiano.

Nos esforzamos por identificar, analizar y proponer esquemas de inversión que sean accesibles incluso para aquellos que no poseen un conocimiento técnico profundo, promoviendo así un mercado más inclusivo y dinámico. A través de nuestra investigación, hemos destilado recomendaciones prácticas y accionables para inversores y reguladores, iluminando el camino hacia decisiones de inversión más informadas y sostenibles.

Adentrándonos en un territorio aún no exhaustivamente explorado, nuestro estudio no solo amplía significativamente la literatura académica existente, sino que también se aventura a ofrecer insights inéditos y accionables. Hemos identificado con claridad que los precios de los activos equity en Colombia

responden tanto a factores de riesgo de mercado como a fundamentales económicos, marcando una desviación significativa de las estrategias basadas en momentum.

Además, hemos tenido el coraje de ir más allá, testeando la eficiencia del mercado colombiano y descubriendo que, aunque los riesgos sistémicos y los fundamentales económicos son vitales para diseñar estrategias rentables, no son suficientes por sí solos. Este descubrimiento abre una ventana de oportunidades, instando a los inversores a explorar y descubrir patrones que pueden generar beneficios sustanciales.

A medida que avanzamos, nuestro estudio se convierte en una guía invaluable, delineando esquemas y recomendaciones de inversión que pueden ser aprovechados por una gama más amplia de individuos. Con un enfoque puntual y centrado, destacamos oportunidades de inversión en activos como Bancolombia y Nutresa, así como la promesa de diversificación que ofrece Cartón de Colombia.

En resumen, nuestra investigación se presenta como una pionera, atreviéndose a hablar con claridad y sencillez sobre las dinámicas de precios de los activos colombianos. En un mundo en el que la transparencia y la información son cada vez más valoradas, nuestro estudio se posiciona como un catalizador, impulsando un mercado más participativo e informado, y marcando el inicio de una nueva era en el vibrante escenario financiero colombiano.

Nos complace invitarles a continuar con nosotros en este viaje a través de las siguientes secciones: II) Marco Teórico, III) Resultados, y IV) Conclusiones, donde desplegaremos con mayor detalle las ricas texturas y profundidades que nuestro estudio ha desvelado, en una misión para forjar un futuro más brillante y próspero en el panorama financiero colombiano.

II. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

En la era moderna, los mercados financieros han experimentado una democratización sin precedentes, facilitada por los avances tecnológicos que han permitido a una gama más amplia de participantes, no necesariamente institucionales, incursionar en el dominio de la inversión. Estos nuevos actores, que operan principalmente a través de plataformas digitales, tienen la capacidad de tomar decisiones de inversión en activos de renta variable de manera independiente. No obstante, una significativa proporción de estos participantes carece de herramientas analíticas robustas, a menudo basando sus estrategias de inversión en sentimientos, especulaciones o herramientas de trading rudimentarias que carecen de fundamento teórico y evidencia empírica sólida.

Esta sección tiene como objetivo proporcionar un análisis detallado de los modelos de valoración de activos que han sido desarrollados para ayudar a los inversores a navegar por los complejos entresijos de los mercados financieros. El campo de la valoración de activos ha experimentado una evolución considerable a lo largo de los años. En los primeros días, la narrativa estaba dominada por el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM), una teoría revolucionaria formulada por Sharpe (1964) y Lintner (1975). Este modelo, basado en la premisa de mercados perfectamente competitivos, establecía que las variaciones en los retornos de los activos estaban intrínsecamente ligadas a las fluctuaciones en el retorno del índice de mercado, introduciendo así el concepto de *riesgo de mercado* (β_1).

Sin embargo, investigaciones empíricas en mercados desarrollados comenzaron a cuestionar la eficiencia del mercado propuesta por el CAPM, señalando la presencia de retornos anormales que no estaban explicados únicamente por el riesgo de mercado. Fue entonces cuando Fama and French (1993) avanzaron en la narrativa, identificando factores adicionales que influían significativamente en las fluctuaciones de los retornos. Ellos introdujeron los factores SMB (Small Minus

Big) y HML (High Minus Low), destacando la influencia del tamaño de la empresa y su valor contable relativo al mercado en la determinación de los retornos.

El modelo de tres factores, desarrollado por Fama and French (1993), marcó un hito significativo en el campo de la valoración de activos, proporcionando una nueva dimensión para entender y explicar las variaciones en los retornos de los activos. Por ejemplo, el factor SMB refleja la diferencia de rendimientos entre las empresas pequeñas y las grandes, donde las pequeñas empresas tienden a ofrecer rendimientos más altos debido a su mayor nivel de riesgo. Por otro lado, el factor HML resalta la discrepancia en los retornos entre las empresas con una alta proporción de valor contable a valor de mercado (empresas baratas o subvaloradas) y aquellas con una baja proporción (empresas caras o sobrevaloradas). Los autores propusieron la creación de carteras de cero inversión, donde los inversores adoptan posiciones largas en empresas pequeñas y altamente valoradas, y posiciones cortas en empresas grandes y menos valoradas, lo que, según ellos, debería generar una rentabilidad promedio positiva a largo plazo. La premisa subyacente es que estos factores capturan aspectos de riesgo que están recompensados con primas de riesgo, facilitando estrategias de inversión más informadas y rentables.

II-A. El Modelo de Cuatro Factores de Carhart: Un Enfoque Innovador en la Identificación del Momentum de los Activos

En la constante búsqueda de entender y explicar las dinámicas de los mercados financieros, los investigadores continuarán expandiendo y refinando las herramientas y modelos disponibles para los inversores. Un desarrollo significativo en este ámbito fue el nacimiento del modelo de cuatro factores de Carhart, una extensión natural del modelo de tres factores de Fama y French que introdujo una nueva variable crítica en la ecuación: el momentum del mercado (Carhart, 1997).

El concepto de momentum fue inicialmente identificado por Jegadeesh and Titman (1993), quienes observaron que los activos que habían tenido un buen desempeño durante el año

anterior continuaban mostrando una tendencia positiva, y viceversa para aquellos que habían tenido un rendimiento inferior. Esta estrategia de ir largo en activos ganadores y corto en perdedores demostró generar retornos positivos sustanciales, una dinámica que de acuerdo a sus resultados persistió incluso un año después.

Reconociendo la fuerza de este hallazgo, Carhart (1997) integró esta noción de momentum en el modelo de tres factores, creando así un modelo más holístico y completo. Este nuevo factor, conocido como WML (Winners Minus Losers), se basa en la idea de que, aunque puede ser riesgoso apostar por activos en alza y vender corto aquellos en declive (debido a los patrones de reversión a la media en los precios), los inversores son compensados por asumir este riesgo adicional con un premium correspondiente.

El modelo Carhart no solo brinda una nueva perspectiva sobre la valoración de activos, sino que también ha demostrado ser una herramienta útil en la evaluación del desempeño de los fondos de inversión en los Estados Unidos. Según Carhart, las fluctuaciones en los retornos de estos fondos pueden explicarse no solo por los factores de riesgo, sino también por diferencias persistentes en los gastos y costos de transacción. La ecuación que representa este modelo, se puede estimar mediante el método de mínimos cuadrados para encontrar el efecto promedio que los factores de riesgo tienen sobre la rentabilidad promedio de todos los activos negociados abiertamente. En este sentido R^i denota la rentabilidad del activo (i), mientras que R^f denota la tasa libre de riesgo de un T-Bill a un mes, y por otra parte R^M , denota la rentabilidad del índice de mercado. Con esta ecuación, los inversores tienen un medio más sofisticado para entender y analizar el comportamiento del mercado, permitiéndoles tomar decisiones de inversión más informadas y potencialmente más rentables.

$$R_t^i - R_t^f = \alpha + \beta_1(R_t^M - R_t^f) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_4WML_t + \epsilon_t$$

Es esencial subrayar que el modelo de Carhart, aunque diseñado principalmente para evaluar carteras colectivas, posee

una aplicación significativa en el análisis de activos individuales. Su implementación en la evaluación del impacto del factor de riesgo *momentum* en la rentabilidad de los activos en el mercado puede proporcionar insights cruciales sobre cómo responden los precios de los activos a estas estrategias y hasta qué punto la rentabilidad histórica de los activos puede ser una guía confiable para obtener ganancias.

Este análisis puede extenderse aún más para examinar la respuesta de cada empresa de manera individual. Sin embargo, Fama and French (1993) advierten que tal empresa requiere un enfoque de inferencia más robusto, uno que controle los problemas potenciales inducidos por errores de muestreo. Así, para evitar conclusiones erróneas y errores de Tipo I o II en la inferencia estadística, es imperativo considerar aspectos como la heteroscedasticidad, la correlación serial y la naturaleza de la distribución de los estimadores.

III. DATOS Y RESULTADOS

III-A. Datos

Los datos utilizados en este estudio fueron obtenidos de la plataforma Bloomberg, una de las fuentes más confiables y ampliamente utilizadas en la investigación financiera. La base de datos comprende información sobre 51 empresas que operan en el mercado de capitales colombiano y que poseen capital de origen doméstico. El conjunto de datos abarca un periodo temporal desde agosto de 2001 hasta julio de 2023, proporcionando una ventana de tiempo de casi 22 años. Este extenso periodo permite realizar un análisis inferencial robusto, mitigando las limitaciones asociadas con el número relativamente pequeño de empresas en el mercado colombiano.

Las variables incluidas en el conjunto de datos son: Precios de los activos; Valor en libros del patrimonio (Book Value Equity); Valor de mercado del patrimonio (Market Equity); Relación de valor en libros sobre valor de mercado del patrimonio (Book-to-Market Ratio). Adicionalmente, para la tasa libre de riesgo, se ha utilizado el rendimiento del bono del tesoro colombiano a 2 años.

Dada la falta de una fuente abierta que proporcionara los factores de riesgo para el mercado colombiano, se empleó una metodología específica para estimar los factores de riesgo asociados a tamaño (Size), valor (Value) y persistencia de retornos (Momentum): Para estimar los factores de riesgo de tamaño, valor y persistencia de retornos, se empleó una metodología unificada basada en la clasificación de empresas en quintiles. En el caso de los factores de tamaño y valor, las empresas fueron ordenadas mensualmente según su valor en libros y valor de mercado del patrimonio, calculándose luego la diferencia de promedios entre los quintiles superior e inferior. Para el factor de persistencia de retornos, se utilizó un enfoque similar: los activos se clasificaron como ganadores o perdedores basados en sus retornos acumulados del último año, y se calculó la diferencia promedio de retornos entre estos dos grupos. Además, para alinear la tasa libre de riesgo con

nuestro enfoque mensual, ajustamos la tasa anual del bono del tesoro colombiano a 2 años dividiéndola por 24. Para garantizar la integridad y fiabilidad de los datos, aplicamos una técnica de winsorización en los retornos y variables asociadas. Específicamente, los datos fueron ajustados al 5 % y 95 % para minimizar el impacto de cualquier outlier en los estimadores del estudio.

La Tabla I, despeja el terreno para un análisis en profundidad al ofrecer una visión general de las métricas clave del mercado de valores colombiano. El primer punto de interés es la rentabilidad mensual promedio de los activos colombianos, la cual se ubica en un 0.58 %. Aunque a primera vista esto podría indicar un ambiente positivo para las inversiones a largo plazo, una mirada más cercana revela que esta cifra queda eclipsada por la tasa libre de riesgo, que es del 0.63 %. Este contraste es particularmente relevante para los inversionistas que ponderan el trade-off entre riesgo y retorno, sugiriendo que las acciones colombianas, aunque potencialmente rentables, no ofrecen una prima significativa sobre los activos de menor riesgo, como los bonos gubernamentales.

En este contexto, el índice COLCAP emerge como un protagonista clave, registrando una rentabilidad promedio mensual de 1.2264 %. Este dato podría ser un argumento convincente para los practitioners que consideran estrategias pasivas que replican el índice, especialmente en un entorno donde la selección activa de activos o la inversión en deuda pública podría no ofrecer rendimientos comparables.

El análisis de los factores de riesgo, como el tamaño (SMB) y el valor (HML), aporta otra capa de complejidad. En el caso colombiano, estos factores no parecen ofrecer un camino claro hacia una rentabilidad superior, lo cual es crucial para cualquier estrategia de inversión basada en long-short portfolios. Sin embargo, el factor de momentum (WML), aunque marginal, muestra un rendimiento promedio cercano a cero pero positivo. Este podría ser un punto de partida para estrategias más sofisticadas que buscan explotar pequeñas ineficiencias en el mercado.

Tabla I: Resumen Estadístico

	Media	Mediana	Dsv.Est
Retornos (%)	0.5804	0.0000	8.2757
Retornos Libre Riesgo (%)	0.6301	0.5348	0.2338
Retorno Indice COICAP (%)	1.2264	1.5279	6.3167
SMB (%)	-1.1297	-1.1833	4.1144
HML (%)	-1.4366	-1.1498	5.1272
WML (%)	0.0067	0.1279	6.6117

Note: Todos los datos han sido winsorizados en el 5 % y el 99 % para neutralizar el impacto de outliers en las estadísticas descriptivas. Las variables representan lo siguiente: SMB: Retorno de un portafolio que toma posiciones largas en empresas pequeñas y cortas en empresas grandes. HML: Retorno de un portafolio que toma posiciones largas en empresas subvaloradas y cortas en empresas sobrevaloradas. WML: Retorno de un portafolio que toma posiciones largas en empresas con rendimiento superior en el último año y cortas en empresas con rendimiento inferior. Rf: Tasa libre de riesgo, derivada del bono gubernamental colombiano a 2 años y ajustada a una tasa mensual mediante la división por 24.

III-B. Resultados

III-B1. Análisis de Factores de Rendimiento en el Mercado Colombiano

En la siguiente sección, abordaremos un análisis detallado de métricas no condicionadas que examinan la relación entre los rendimientos de activos y diversos factores de riesgo. Para este análisis, empleamos el modelo de Carhart (1997), un marco bien establecido en la teoría de valoración de activos. Este enfoque nos permite no solo entender la estructura de riesgo-rendimiento del mercado colombiano sino también ofrecer insights aplicables para los inversores y gestores de fondos. Los resultados de la tabla II revela inicialmente la ineficiencia del mercado de capitales colombiano, evidenciada por un rendimiento ajustado por riesgo (Intercepto) que supera en un 0.2644 % al retorno del bono libre de riesgo de Colombia. Este hallazgo sugiere la existencia de oportunidades de arbitraje y requiere un mayor escrutinio para identificar las estrategias de inversión óptimas en este contexto específico.

En relación con la exposición al riesgo del mercado (R_m), los activos colombianos muestran una sensibilidad moderada al índice COLCAP, con un coeficiente de 0.0563 %. Este

resultado tiene implicaciones significativas para la diversificación de carteras y la gestión del riesgo sistémico, y señala la necesidad de considerar factores de mercado adicionales en la formulación de estrategias de inversión.

Respecto al factor de riesgo asociado al tamaño de la empresa (SMB), los resultados negativos indican una divergencia con el mercado estadounidense. En el contexto colombiano, las empresas más grandes generan rendimientos superiores en comparación con sus contrapartes más pequeñas. Este hallazgo desafía las estrategias convencionales de inversión y sugiere una recalibración de las expectativas de rendimiento basadas en el tamaño de la empresa en el contexto colombiano.

De manera complementaria, el factor de valor (HML) muestra una rentabilidad positiva, en línea con los resultados observados en mercados más desarrollados. Esto refuerza la aplicabilidad de estrategias de inversión basadas en la valoración de activos en el mercado colombiano.

Por último, la insignificancia estadística del factor de riesgo de persistencia (WML) de retornos subraya la limitación de utilizar estrategias basadas exclusivamente en rendimientos históricos. Este resultado, en conjunción con los hallazgos anteriores, refuerza la interpretación de que el mercado colombiano exhibe una eficiencia en sentido débil.

En resumen, los resultados presentan un panorama multifacético del mercado de capitales colombiano, ofreciendo insights valiosos tanto para la academia como para los profesionales de la industria. Estos hallazgos no sólo enriquecen la literatura existente sino que también proporcionan una base sólida para la formulación de estrategias de inversión más informadas en el contexto colombiano.

Tabla II: Riesgo y Rentabilidad en Colombia: Un Análisis con el Modelo Carhart

	Exceso de Retorno				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Intercepto (Performance Ajustada)	0.2644*** (0.0903)	0.2644*** (0.0936)	0.2644*** (0.0938)	0.2644*** (0.0985)	0.2644*** (0.0946)
Retorno Mercado (COLCAP)	0.0563*** (0.0133)	0.0563*** (0.0184)	0.0563*** (0.0185)	0.0563*** (0.0193)	0.0563*** (0.0176)
SMB (Tamaño)	-0.1276*** (0.0279)	-0.1276*** (0.0342)	-0.1276*** (0.0342)	-0.1276*** (0.0352)	-0.1276*** (0.0333)
HML (Valor)	0.1114*** (0.0221)	0.1114** (0.0459)	0.1114** (0.0463)	0.1114** (0.0494)	0.1114** (0.0447)
WML (Momentum)	-0.0204 (0.0127)	-0.0204 (0.0175)	-0.0204 (0.0176)	-0.0204 (0.0178)	-0.0204 (0.0178)
Observations	8543	8543	8543	8543	8543
Adjusted R2	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Errores Estándar	IID	HCO	HC3	HAC	Bootstrap

Note: La tabla presenta un análisis exhaustivo de la valoración de activos en el mercado de capitales colombiano, empleando el modelo de Carhart y Fama-French. El conjunto de datos abarca desde julio de 2001 hasta agosto de 2023 con una periodicidad mensual, y utiliza el índice COLCAP como representante del mercado. La tasa libre de riesgo se obtuvo del bono del tesoro colombiano con vencimiento a dos años y se ajustó a una tasa mensual al dividirla por 24. Los factores de riesgo — SMB (Small Minus Big), HML (High Minus Low) y WML (Winners Minus Losers) — se calcularon empleando diferencias de retornos promedio entre quintiles. Específicamente, se usaron el 'Market Equity' para SMB, el 'Book to Market Ratio' para HML, y los retornos acumulados del último año para WML. Para asegurar una inferencia estadística robusta, se aplicaron estimadores del error estándar que toleran heteroscedasticidad, autocorrelación y cualquier sesgo en la distribución de los retornos. Los datos fueron obtenidos de la plataforma Bloomberg en agosto de 2023 y los resultados son resistentes a diversas especificaciones, incluyendo heteroscedasticidad (HCO, HC3), autocorrelación (HAC) y pruebas de robustez basadas en Bootstrap.

III-C. Análisis Empresarial Individualizado: Identificando Oportunidades de Inversión Óptimas

En esta sección, nos embarcaremos en una profunda exploración de los patrones de rentabilidad individual de diversas empresas dentro del mercado colombiano. Nuestra meta es ir más allá de una simple evaluación general y desglosar cómo cada empresa responde a varios factores de riesgo, lo que nos permitirá identificar qué empresas ofrecen una mejor rentabilidad ajustada por riesgo. Esta evaluación detallada promete revelar oportunidades de inversión únicas, ayudando a los inversores a diseñar estrategias de gestión de riesgo más eficaces.

III-C1. Análisis Gráfico de Estimadores y T-Estadísticos: Una Mirada Aproximada

Para lograr una evaluación precisa, nos enfocaremos en analizar y graficar los estimadores para cada empresa contra su t-estadístico. Esta metodología no sólo nos permitirá evaluar qué empresas muestran resultados estadísticamente significativos, sino también determinar cuáles de estas responden positiva o negativamente a los diversos factores de riesgo. Este análisis gráfico nos ayudará a discernir claramente qué fundamentales económicos pueden servir como indicadores confiables para identificar empresas que ofrezcan un premium más atractivo en función de sus características fundamentales.

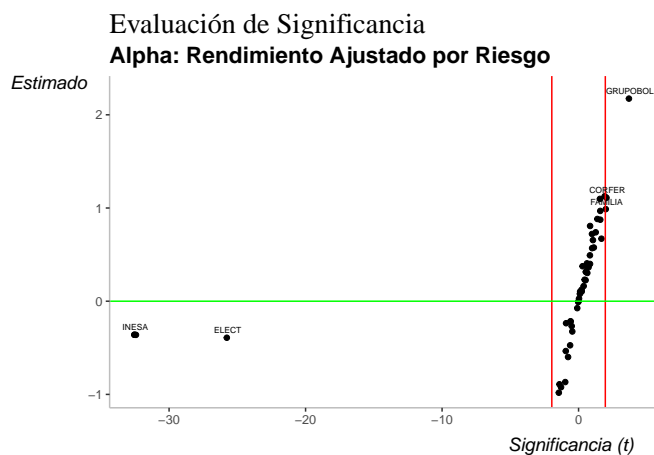
Inicialmente, en la siguiente gráfica, emprendemos un análisis meticuloso de la performance ajustada por riesgo de cada activo en el mercado colombiano. Específicamente, estamos interesados en evaluar el exceso de retorno de cada activo que no es explicado por los variados riesgos y fundamentales económicos.

La primera observación notable que extraemos de esta gráfica es que solo un 10 % de las empresas en nuestra muestra presentan oportunidades para explotar estrategias de inversión que no están asociadas a los factores de riesgo delineados por el modelo. Este hallazgo es bastante significativo y, en cierto modo, sorprendente. Contrario a los resultados obtenidos cuando se consideran todas las empresas en conjunto, este

análisis detallado revela que las oportunidades para obtener rentabilidades que superen los fundamentales o las reglas de negociación generalmente aceptadas son bastante limitadas.

Este resultado alimenta una narrativa más compleja sobre la eficiencia del mercado colombiano. Aunque podemos inferir que el mercado no es completamente eficiente, tampoco se puede clasificar como totalmente ineficiente. Esto nos lleva a respaldar la teoría de que el mercado colombiano exhibe una eficiencia en sentido débil. En otras palabras, los precios no se ajustan por completo hacia un equilibrio basado exclusivamente en información histórica y fundamentales, dejando un margen, aunque pequeño, para otras dinámicas aún no descubiertas que podrían explotar estos desajustes.

Dentro de este pequeño porcentaje de oportunidades, destacamos empresas como Grupo Bolívar, Corferias y Familia, que se presentan como puntos de interés particularmente prometedores para los inversores. Estas empresas parecen contener dinámicas únicas que les permiten ofrecer una rentabilidad que supera lo que los factores de riesgo del modelo pueden explicar.



Además de comprender la eficiencia y la rentabilidad del mercado, es crucial identificar qué empresas reaccionan más intensamente ante determinados tipos de riesgos. Esta información es vital para diseñar estrategias con una gestión de riesgos más racional. En este contexto, la siguiente gráfica emerge como una herramienta crítica, proporcionando insights

significativos sobre cómo diversas empresas colombianas responden a las fluctuaciones y riesgos del mercado, ayudando a moldear estrategias de inversión más informadas y racionales.

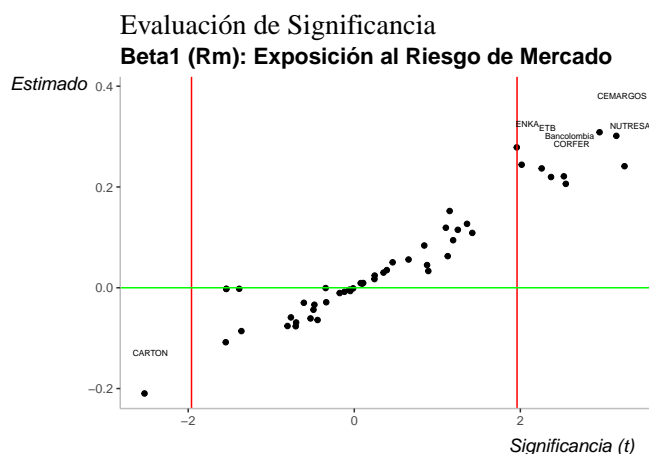
El análisis inicial de la gráfica nos indica que, en Colombia, no todas las empresas responden positivamente al riesgo de mercado o a las fluctuaciones del índice COLCAP. Este es un hallazgo vital para cualquier inversionista, ya que destaca la presencia de oportunidades para diversificar las inversiones, incluso durante periodos de turbulencia en el mercado. Por ejemplo, Carton de Colombia emerge como una opción viable para considerar durante estos periodos, ofreciendo un refugio potencial y una oportunidad para mitigar las pérdidas que podrían ser experimentadas en otros sectores del mercado.

Por otro lado, en un mercado alcista, la gráfica sugiere que podría ser prudente incrementar posiciones en compañías como Cemargos, Nutresa, Bancolombia, Corferias, ETB y ENKA. Estas empresas parecen mostrar una respuesta positiva a un mercado en ascenso, lo que indica que podrían ofrecer rendimientos superiores durante estos periodos.

Lo que resuena de manera significativa a través de este análisis es que el mercado de capitales colombiano no es monolítico en su respuesta a las fluctuaciones del mercado. En lugar de eso, ofrece una variedad de dinámicas únicas, lo que permite a los inversionistas una mayor flexibilidad y opciones cuando se trata de gestionar el riesgo de mercado. Esta heterogeneidad en las respuestas de las empresas ante las fluctuaciones del mercado abre puertas para estrategias de Market-Timing bien informadas, que pueden aprovechar las fases de crecimiento del mercado para maximizar los rendimientos y mitigar las pérdidas durante los periodos de contracción.

El análisis de riesgos asociados a los fundamentales económicos de las empresas es una pieza esencial en la construcción de estrategias de inversión robustas. Uno de estos riesgos clave está vinculado al tamaño de la empresa, evaluado en función del equity valorado por el mercado.

En el contexto del mercado colombiano, hemos observado que, en promedio, la rentabilidad de los activos responde

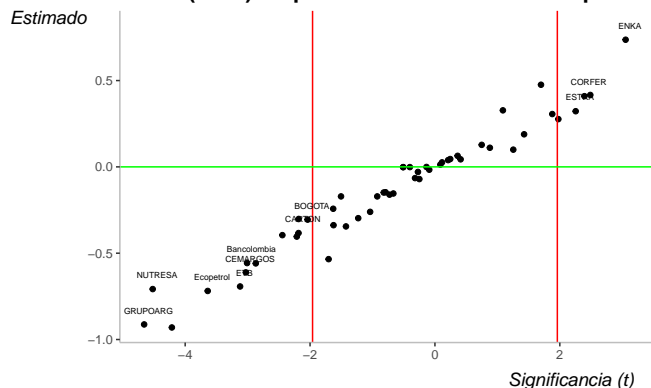


negativamente al riesgo de tamaño. Esto sugiere que las empresas más grandes tienden a ser más rentables que las más pequeñas. Esta tendencia se refleja claramente en la siguiente gráfica, donde empresas de gran envergadura como Banco de Bogotá, Bancolombia, Cemargos, ETB, Ecopetrol, Carton, Nutresa y Grupo Argos, no solo destacan por su considerable capital, sino también por su destacado rendimiento en términos de rentabilidad.

Sin embargo, es importante destacar que este fenómeno no es universal. Un análisis más detallado, como el que permite nuestra investigación individualizada, revela que existen excepciones notables a esta regla general. En efecto, hay empresas con una capitalización menor que, no obstante, presentan un rendimiento considerablemente bueno. Entre estas, destacan, Corferias, y ESTRA, cuyas respuestas positivas en términos de rendimientos demuestran que el tamaño no es el único indicador de éxito en el mercado.

En resumen, mientras que una tendencia general sugiere una mayor rentabilidad entre las empresas más grandes en el mercado colombiano, una evaluación más detallada destaca la presencia de empresas más pequeñas que también son capaces de ofrecer una rentabilidad atractiva. Este tipo de insights subraya la importancia de una estrategia de inversión bien informada y matizada, que puede ayudar a los inversionistas a navegar el complejo paisaje del mercado con una mayor eficacia.

Evaluación de Significancia Beta2 (SMB): Impacto del Tamaño de la Empresa



Por otra parte, en el complejo escenario de inversiones, un factor fundamental a considerar es la relación entre el valor contable de una empresa y su valoración en el mercado. Este indicador, que refleja la apreciación del mercado sobre el patrimonio contable de una compañía, es un instrumento vital para diseñar estrategias de inversión y gestión de riesgos.

Nuestro análisis inicial sugiere que las compañías colombianas, en promedio, muestran una respuesta positiva a este tipo de valoración, indicando que las empresas con una valoración más alta tienden a presentar una rentabilidad superior. La siguiente gráfica nos profundiza en este concepto, proporcionando una herramienta crucial para identificar estrategias de gestión de riesgo más adecuadas en función del valor.

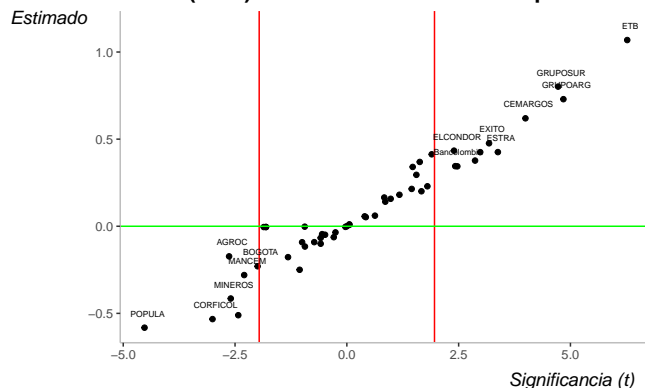
Una inspección más cercana revela que empresas como Bancolombia, Grupo Sura, Grupo Argos, ETB, y EXITO, surgen como opciones prometedoras para inversión, respaldadas por una valoración de mercado robusta que apunta a una buena rentabilidad. Estas empresas, caracterizadas por una alta valoración, representan una opción sólida para los inversionistas que buscan rendimientos seguros.

No obstante, es crucial destacar que esta tendencia no es uniforme a través de todo el mercado. De hecho, hay empresas que, a pesar de tener una valoración relativamente baja, muestran potencial para ofrecer rentabilidades atractivas. Entre estas, destacan compañías como Banco de Bogotá, MANCEN, Mineros, Corficolombiana, que se perfilan como

opciones viables para obtener buenos rendimientos, desafiando la correlación comúnmente aceptada entre alta valoración y rentabilidad elevada.

Por lo tanto, este análisis subraya la importancia de una estrategia de inversión matizada, que va más allá de la sabiduría convencional y considera una gama más amplia de factores al tomar decisiones de inversión.

Evaluación de Significancia Beta3 (HML): Efecto del Valor de la Empresa



En nuestro viaje analítico a través del panorama financiero colombiano, llegamos a nuestro último punto de discusión: la estrategia de inversión basada en el momentum o la persistencia en la dinámica de precios. Esta estrategia, fundamentada en la predicción de las tendencias de los precios con base en el historial de precios del último año, se ha establecido como una táctica comúnmente utilizada para explorar oportunidades de inversión.

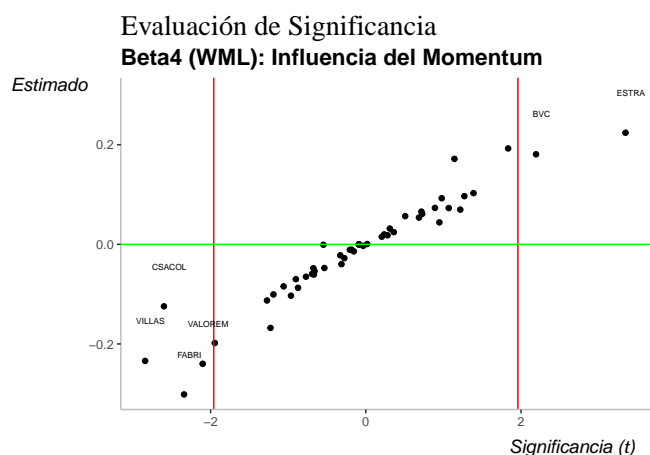
Desde una perspectiva general, nuestros análisis iniciales sugirieron que la rentabilidad de los activos en el mercado de capitales colombiano no responde significativamente a estrategias que buscan explotar la persistencia de los precios. En otras palabras, el rendimiento pasado de un activo no necesariamente proyecta su desempeño futuro, desmitificando así la noción comúnmente aceptada de que "lo que va bien (o mal), continuará haciéndolo".

Sin embargo, al sumergirnos más profundamente y analizar cada compañía de forma individualizada, una nueva imagen comienza a emerger. De hecho, encontramos que cerca del

10 % de las empresas en el mercado sí muestran una respuesta significativa a las estrategias basadas en el momentum, abriendo una ventana para oportunidades de inversión rentables que se fundamentan en el historial de rendimientos de estas empresas.

La siguiente gráfica ilustra este fenómeno con claridad. Por ejemplo, nos señala que la empresa ESTRA muestra una respuesta positiva a estrategias de momentum. En un escenario donde esta empresa ha mostrado una tendencia positiva en el último año, emerge como una opción atractiva para inversión, prometiendo buenos rendimientos en el futuro.

No obstante, es vital que también volquemos nuestra atención hacia aquellos casos donde la relación no es positiva, y donde la predicción de precios basada únicamente en información histórica se torna insegura. Empresas como VILLAS, VALOREM, Fabricato y CSACOL ilustran este punto, yendo en contra de la noción de persistencia. Invertir en ellas basándonos solo en su rendimiento pasado puede resultar en pérdidas significativas. Además, mantener una posición contraria en estas compañías tampoco garantiza resultados favorables, ya que la incertidumbre rodea la temporalidad de cualquier ajuste de precios hacia su media. Por lo tanto, este análisis destaca la importancia de una estrategia de inversión diversificada y bien informada, que vaya más allá de las estrategias de momentum y considere un espectro más amplio de información y análisis al tomar decisiones de inversión.



III-C2. *Diseño de Estrategias de Gestión de Riesgos: Un Camino hacia Inversiones Fructíferas*

En la sección anterior, exploramos a profundidad cómo cada activo en el mercado colombiano reacciona a varios factores de riesgo de manera individual. No obstante, aún nos queda por analizar cómo estos riesgos están directamente relacionados con la rentabilidad ajustada por riesgo de cada activo. En esta sección, nos embarcamos en una travesía para desentrañar las complejidades de estas relaciones, con el objetivo último de armar a los inversores con estrategias de gestión de riesgo que no solo protegen sus inversiones sino que también potencian la rentabilidad.

Comenzamos nuestro análisis profundizando en la relación entre los rendimientos anormales de los activos y el riesgo de mercado, la cual está descrita en la siguiente gráfica. A partir de nuestros análisis iniciales, se destacaron algunas empresas que exhibían una notable relación con el riesgo de mercado, tales como Bancolombia, Nutresa, ETB y ENKA.

Al inicio, nos gustaría dirigir nuestra atención hacia Carton de Colombia, una entidad que se ha destacado por su baja exposición al riesgo sistemático, posicionándose como un activo atractivo en el mercado colombiano. Más allá de su resistencia frente a las fluctuaciones del mercado, Carton de Colombia ha demostrado ofrecer rendimientos ajustados por riesgo positivos. Esto lo establece como un candidato sólido para la diversificación de carteras, permitiendo a los inversores proteger sus inversiones frente a las turbulencias del mercado, mientras disfrutan de una rentabilidad favorable.

Por otro lado, es fundamental que los inversores sean cautelosos con activos que, aunque presentan un alto riesgo de mercado, no prometen una rentabilidad ajustada por riesgo favorable. Activos como ELECT, ETB y ENKA caen dentro de esta categoría, y pueden no ser las opciones más prudentes para aquellos que buscan maximizar sus rendimientos mientras mantienen un perfil de riesgo equilibrado.

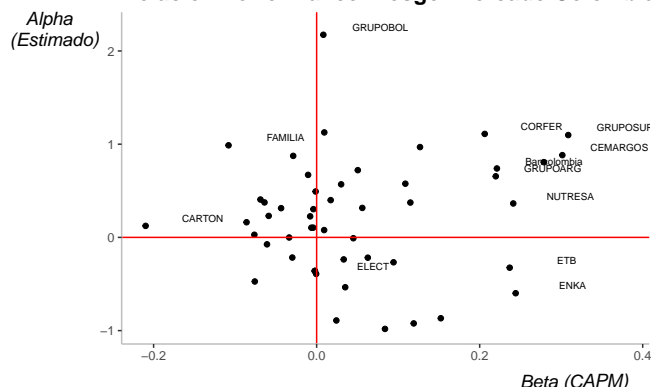
Finalmente, nos encontramos con potentes actores del mercado como Bancolombia y Nutresa, que no sólo muestran una alta exposición al riesgo de mercado, sino que también

prometen rendimientos anormales positivos. Esto indica que, en períodos de mercados alcistas, estos activos pueden servir como vehículos rentables para capitalizar sobre la dinámica del mercado, ofreciendo a los inversores la oportunidad de obtener ganancias significativas

riesgo por tamaño, combinada con una rentabilidad desfavorable, puede resultar en inversiones volátiles y potencialmente no rentables.

Por otro lado, existe una categoría intermedia de activos que, aunque presentan una exposición riesgosa con respecto a la valoración de la empresa por parte del mercado, aún prometen una rentabilidad ajustada por riesgo favorable. En este segmento, encontramos opciones como Grupo Bolívar, Corferias, Familia y MANCEN. Estos activos, aunque más riesgosos en comparación con los primeros mencionados, pueden ofrecer una oportunidad atractiva para los inversores que buscan un rendimiento más alto, siempre y cuando estén dispuestos a aceptar un nivel más elevado de riesgo.

Modelo de Carhart (Colombia)
Relación Performance Riesgo: Mercado Colombia

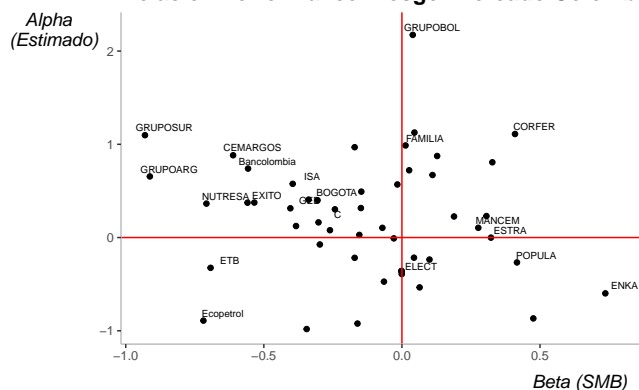


Continuamos nuestro análisis explorando la relación entre los retornos anormales y el riesgo asociado con el tamaño de las empresas en el mercado colombiano. Este análisis nos permite afinar aún más nuestras estrategias de inversión, identificando activos que no solo prometen buenos rendimientos, sino que también mantienen un perfil de riesgo equilibrado.

En la gráfica que analizamos ahora, podemos observar que algunos de los gigantes del mercado, tales como Bancolombia, Nutresa, Grupo Argos y Banco de Bogotá, se destacan por su rendimiento anormal favorable, a la vez que exhiben un perfil de riesgo relativamente bajo. Esta combinación de alta rentabilidad y baja exposición al riesgo por tamaño los convierte en opciones atractivas para cualquier cartera de inversión, prometiendo buenos rendimientos mientras mantienen una sólida estabilidad.

Sin embargo, no todas las noticias son buenas. También podemos identificar una serie de activos que, aunque presentan un alto riesgo por tamaño, no ofrecen una rentabilidad ajustada por riesgo atractiva. Activos como ELECT y ENKA se encuentran en esta categoría, y sería prudente que los inversores eviten incluir estos en sus carteras. La elevada exposición al

Modelo de Carhart (Colombia)
Relación Performance Riesgo: Mercado Colombia



Ahora, abordamos otro aspecto crucial en la gestión de inversiones: la interacción entre los retornos anormales y el riesgo asociado con la valoración de una empresa en relación con su valor contable. Este análisis nos permite delinear estrategias de inversión que puedan capitalizar las dinámicas de mercado únicas, permitiendo a los inversores tomar decisiones informadas y equilibradas.

Desde una perspectiva amplia, la gráfica que estamos analizando demuestra que existen compañías que se destacan por ofrecer una rentabilidad anormal favorable con un bajo riesgo de valoración. Entre estas, el Banco de Bogotá, Corficolombiana, Mineros y MANCEN se destacan como opciones sobresalientes para inversores que buscan maximizar

sus retornos mientras mantienen una exposición al riesgo moderada. Estos activos, con su sólida rentabilidad y bajo riesgo de valoración, pueden servir como piedras angulares en una cartera de inversión bien equilibrada.

Por otro lado, también identificamos un grupo de activos que, aunque ofrecen una buena rentabilidad, vienen acompañados de un nivel de riesgo significativamente más alto. Este grupo incluye a empresas como Grupo Sura, Bancolombia, Grupo Argos, Villas y EXITO. Aunque estas opciones pueden ser consideradas para una segunda ronda de selección, los inversores deberían ser conscientes del riesgo adicional que estos activos conllevan. La inclusión de estos activos en una cartera puede ser una estrategia viable para aquellos inversores que están dispuestos a tolerar un mayor nivel de volatilidad a cambio de un potencial de rentabilidad más alto.

No obstante, es fundamental señalar que existen activos que deberían evitarse por completo, debido a su combinación de rentabilidad adversa y alto riesgo. En este grupo, encontramos activos como ELECT y ENKA, que no parecen ofrecer una perspectiva atractiva bajo ninguna circunstancia. La elevada exposición al riesgo combinada con una rentabilidad desfavorable hace que estos activos sean poco atractivos para cualquier estrategia de inversión sensata.

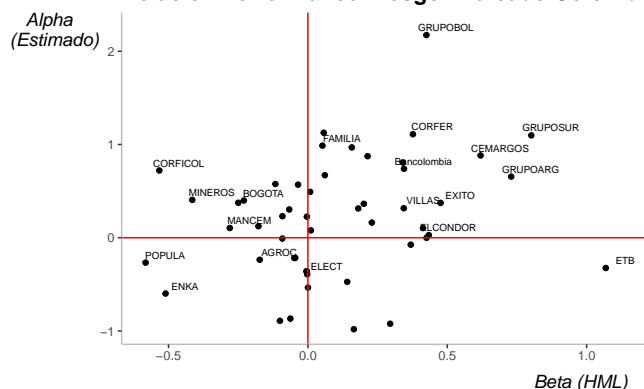
que evalúa la persistencia en las tendencias de los precios de los activos a lo largo del tiempo. Es importante destacar que, aunque en promedio los activos en el mercado colombiano no parecen tener una fuerte respuesta a este tipo de riesgo, existen excepciones notables que pueden abrir ventanas de oportunidad significativas para los inversores.

En primera instancia, notamos que hay un conjunto de empresas que se destacan por ofrecer una rentabilidad sólida con un bajo riesgo asociado al momentum. Este grupo, que incluye a Villas, Valorem, Fabricato, CSACOL, Corficolombiana y Grupo Bolívar, representa una oportunidad dorada para los inversores. Estos activos, aunque no muestran una respuesta persistente a las tendencias históricas de los precios, presentan un margen de utilidad atractivo. Esto sugiere que, a pesar de su baja sensibilidad al momentum, estos activos pueden ser piedras angulares en estrategias de inversión que buscan capitalizar las fluctuaciones del mercado sin asumir un riesgo excesivo.

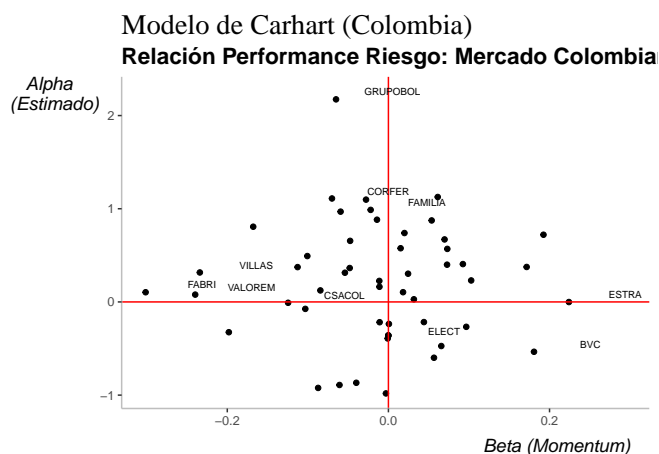
Por otro lado, observamos que hay activos que deben ser evitados debido a su combinación de baja rentabilidad y alta persistencia en los precios. Un ejemplo claro de esto es ELECT, que no solo ofrece una rentabilidad pobre sino que también está altamente expuesto al riesgo asociado con estrategias de inversión basadas en momentum. Esto significa que los inversores que buscan capitalizar las tendencias históricas de precios pueden encontrarse con resultados desfavorables al invertir en este activo.

A pesar de estas advertencias, también identificamos oportunidades prometedoras para una segunda ronda de consideración. Por ejemplo, la empresa Familia muestra una tendencia a generar buenos rendimientos a pesar de su exposición al riesgo de persistencia. Esto indica que, aunque es susceptible a las estrategias de inversión que buscan capitalizar las tendencias históricas de precios, todavía puede ofrecer oportunidades de inversión viables para aquellos dispuestos a asumir un nivel moderado de riesgo.

Modelo de Carhart (Colombia)
Relación Performance Riesgo: Mercado Colombia



En nuestro análisis final, nos enfocamos en explorar la compleja relación que existe entre los retornos anormales y las estrategias de inversión basadas en el momentum, una métrica



IV. CONCLUSIONES

En un terreno tan dinámico y prometedor como el mercado financiero colombiano, nuestro estudio se ha erigido como una brújula esencial para navegar con eficacia y previsión. Hemos trazado una ruta meticulosa, delimitando de manera precisa cómo diferentes activos responden a los factores de riesgo identificados, un avance significativo que marca una contribución notable en el campo de las finanzas.

A través de un análisis exhaustivo que abarca más de dos décadas, hemos puesto al descubierto las singularidades y oportunidades latentes en el mercado colombiano. A diferencia de su homólogo en los EE.UU., este mercado exhibe una eficiencia débil, lo que indica que la rentabilidad no puede predecirse únicamente a partir de precios o fundamentos económicos. Es más, hemos destacado que las empresas de mayor tamaño tienden a ofrecer una mejor rentabilidad, un patrón que desafía las dinámicas típicas de los mercados desarrollados.

Una de las piedras angulares de nuestro estudio ha sido la identificación precisa de activos que no solo ofrecen una contraposición al mercado, sino que también destacan por su rendimiento ajustado por riesgo positivo. Cartón de Colombia, por ejemplo, se presenta como un activo atractivo para diversificar carteras, mostrando una robustez frente al riesgo sistémico y al mismo tiempo ofreciendo una rentabilidad favorable. Asimismo, hemos destacado oportunidades sustanciales

con firmas como Bancolombia y Nutresa, que conjugan baja exposición al riesgo de mercado y tamaño con una rentabilidad sobresaliente.

En esta travesía de descubrimientos, hemos delineado un segundo grupo de activos que, a pesar de variar en su exposición al riesgo según el factor específico, muestran un potencial prometedor para inversiones fructíferas. Entre estos, Grupo Sura, Grupo Argos, Banco de Bogotá, Mineros, y MANCEN se destacan como opciones viables con buenas rentabilidades proyectadas.

No obstante, nuestro estudio también sirve como una advertencia prudente contra ciertos activos que presentan un panorama menos auspicioso. Hemos señalado a empresas como ELECT, ENKA, y ETB, que poseen retornos ajustados por riesgo desfavorables, instando a los inversores a proceder con cautela y discernimiento en su selección de activos.

Esta investigación, por lo tanto, se erige como una herramienta vital, proporcionando una guía robusta para la toma de decisiones de inversión informadas. Proyecta una luz brillante sobre las oportunidades únicas que el mercado colombiano tiene para ofrecer, alentando a los inversores a explotar su potencial de crecimiento y diversificación.

Al mirar hacia adelante, percibimos un horizonte repleto de posibilidades innovadoras en el mercado financiero colombiano. Los inversores, ahora equipados con un conocimiento profundo de las dinámicas del mercado, están preparados para capitalizar nuevas oportunidades, forjando estrategias de inversión que no solo prometen rentabilidad, sino también sostenibilidad a largo plazo.

En conclusión, nuestro estudio reafirma vehementemente la necesidad de una gestión de riesgos meticulosa e informada. A medida que los inversores integran estas percepciones profundas en sus estrategias, pueden anticipar una preservación significativa de su capital, mientras maximizan su potencial de crecimiento, marcando el inicio de una era de prosperidad.

V. BIBLIOGRAFÍA

Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1):57–82.

- Fama, E. F. and French, K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1):3–56.
- Jegadeesh, N. and Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 48(1):65–91.
- Lintner, J. (1975). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. In Ziemba, W. T. and Vickson, R. G., editors, *Stochastic Optimization Models in Finance*, pages 131–155. Academic Press.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3):425–442.