



**RIESGO Y RENDIMIENTO EN FONDOS MUTUALES DE INVERSIÓN**

**AUTOR(ES)**

**DIEGO ALEJANDRO GÓMEZ OCAMPO**

**GUSTAVO ADOLFO MARULANDA OBANDO**

**UNIVERSIDAD ICESI**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS**

**SANTIAGO DE CALI**

**2022**



**RIESGO Y RENDIMIENTO EN FONDOS MUTUALES DE INVERSIÓN**

**AUTOR(ES)**

**DIEGO ALEJANDRO GÓMEZ OCAMPO**

**GUSTAVO ADOLFO MARULANDA OBANDO**

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

**JUAN FERNANDO GARRIDO NAVIA**

**UNIVERSIDAD ICESI**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS**

**ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**SANTIAGO DE CALI**

**2022**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>Tema .....</b>	<b>5</b>
<b>Palabras clave .....</b>	<b>6</b>
<b>Keywords.....</b>	<b>6</b>
<b>1 TEORIA DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Objetivo general.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>7</b>
<b>3 MARCO TEORICO .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Revisión de literatura .....</b>	<b>8</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Secuencia y desarrollo .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Tipo de investigación .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Gestión del proyecto .....</b>	<b>18</b>
<b>5 ANALISIS DE LOS RESULTADOS PARA EL CAPM Y CVAPM.....</b>	<b>22</b>
<b>6 CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>30</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Estadísticas descriptivas modelo CAPM .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 2 Estadísticas descriptivas modelo CVAPM .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 3 Regresiones para el modelo CAPM .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 4 Regresiones para el modelo CVAPM .....</b>	<b>27</b>

## **Resumen**

El CAPM (Capital Asset Pricing Model) es un modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe en 1964 que permite estimar la rentabilidad esperada en función del riesgo sistemático, y este ha sido desarrollado e implementado en diferentes proyectos de evaluación de la teoría moderna de los portafolios y su diversificación. Ahora bien, surge el interrogante, si este modelo que ha sido usado por tantos años seguirá siendo el más efectivo en función del cálculo del riesgo sistemático de los portafolios de inversión o si, por el contrario, está sujeto a mejoras para una evaluación más precisa de los rendimientos en fondos mutuales de inversión.

## **Abstract**

The CAPM (Capital Asset Pricing Model) is a financial asset valuation model developed by William Sharpe in 1964 that allows estimating the expected return based on systematic risk, and this has been developed and implemented in different evaluation projects of modern theory of portfolios and their diversification. Now, the question arises, if this model that has been used for so many years will continue to be the most effective in terms of calculating the systematic risk of investment portfolios or if, on the contrary, it is subject to improvements for a more precise evaluation of returns on mutual investment funds.

## **Tema**

Riesgo y rendimientos en fondos mutuales de inversión.

## **Palabras clave**

Riesgo, rendimiento, CAPM, inversión, análisis, portafolio, retornos, rentabilidad, fondos.

## **Keywords**

Performance, risk, investment.

# **1 TEORIA DE LA INVESTIGACION**

## **1.1 Introducción**

Los fondos mutuos de inversión son aquellos que te permiten grosso modo invertir de manera diversificada, no obstante, toda inversión busca generar rendimientos, en otras palabras, el objetivo de una inversión es generar una rentabilidad, la cuestión está, en que en las inversiones los rendimientos futuros no son seguros, lo que significa que estos pueden ser: altos, bajos, o pueden sencillamente no producirse, en ese sentido simboliza incluso perder el capital invertido. Dicha incertidumbre se denomina riesgo y de allí cobra la importancia el presente escrito, dado que busca, realizar un análisis de la medición del riesgo en relación con el rendimiento dentro de los fondos mutuos de inversión. Por ello, se pretende adentrar en el estudio de los métodos de valoración financiera, donde se hacen presentes variables como el riesgo y la diversificación de las inversiones. ("CMF Educa - Riesgo versus rentabilidad", pág. 4)

A raíz de lo anterior, a lo largo de la realización de este estudio llamado "Riesgo y rendimiento en fondos mutuales de inversión", se expondrá la literatura existente acerca del análisis y estudio de los activos financieros a lo largo de la historia, los modelos e índices

que se han utilizado para dicho análisis, también se tendrá en cuenta el impacto que han tenido en el desarrollo de la sociedad y su transformación para el mejoramiento de estos.

Aunado a lo anterior, se presentará una base de datos con cada uno de los elementos que la componen específicamente, la cual fue creada orgánicamente, para enriquecer el proceso de aprendizaje, donde se explicara de manera sucinta, la forma en que se desarrolló dicha investigación. Además, se explicarán dos tipos de modelos de valoración de activos financieros. Por un lado, el existente que es el Capital Asset Pricing Model (CAPM). Y, por otra parte, el propuesto en el presente estudio, el cual se denominará Capital Volatility Adjusted Pricing Model (CVAPM), el cual modifica el modelo original, permitiendo una mayor precisión al calcular la rentabilidad de un activo financiero, al incluir de esta manera la relación riesgo-beneficio que tiene un fondo de inversión mutua a lo largo de su historia frente a la del mercado al que pertenece.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Validar mediante la investigación de los retornos históricos de fondos mutuales internacionales de inversión, si existe discrepancia en los resultados del CAPM con respecto al CVAPM, el cual es un modelo que ajusta por volatilidad.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Evaluar el comportamiento del modelo del CAPM tradicional aplicado a activos tales como los fondos mutuales de inversión.

- Evaluar el comportamiento del modelo del CVAPM aplicado a activos tales como los fondos mutuales de inversión y comparar los resultados con el modelo del del CAPM tradicional.
- Evaluar el valor del Alpha de Jensen en el modelo del CAPM tradicional, el cual mide la capacidad de los gestores de carteras de inversión, para obtener rentabilidades por encima de los índices bursátiles del mercado.
- Evaluar el valor del Alpha de Jensen en el modelo del CVAPM propuesto y comparar los resultados con el modelo del del CAPM tradicional

### 3 MARCO TEORICO

#### 3.1 Revisión de literatura

En la revisión de la literatura que fundamenta esta investigación se busca brindar al lector una visión más acertada con respecto a la evaluación de un proyecto de inversión. De esta manera, se encontrarán las definiciones básicas que explican el modelo a estudiar y, además, conceptos específicos expuestos a lo largo del estudio.

Para comenzar, en finanzas, existen múltiples formas de medir el riesgo de un activo. Una de ellas es el rango, que se obtiene al calcular la diferencia entre el mejor y el peor rendimiento asociado a un activo financiero. También, el riesgo se puede calcular cuantitativamente mediante el uso de estadísticas, un ejemplo de esto es la desviación estándar, comúnmente utilizada para describir el riesgo de una inversión, y a su vez, se encarga de medir la dispersión del rendimiento de dicha inversión en torno al rendimiento esperado.



Así mismo, la rentabilidad esperada, es la rentabilidad media que se espera que produzca una inversión a lo largo del tiempo, según su historial. Precisamente los datos históricos confirman la existencia de una relación positiva entre el riesgo y la rentabilidad. Esta misma relación refleja la aversión al riesgo por parte de los inversionistas, quienes requieren un mayor rendimiento como compensación por un aumento en el riesgo de sus gestiones financieras.

Por otra parte, el coeficiente de variación es una medida de dispersión relativa que se utiliza principalmente para comparar los riesgos de activos con rendimientos esperados diferentes. En este mismo orden de ideas, un coeficiente de variación más alto significa que una inversión tiene más volatilidad en relación con su rendimiento esperado. Los inversionistas prefieren mayores rendimientos y menores riesgos. En ese sentido, intuitivamente se podría esperar que los inversionistas se inclinen hacia inversiones con un bajo coeficiente de variación.

En relación con lo anterior, existen distintos indicadores para calcular rendimientos ajustados al riesgo, tales como el *Sharpe Ratio*, uno de los más sencillos de calcular, el cual fue creado por el premio Nobel de 1990, William F. Sharpe, por sus aportes a la teoría económica financiera. La relación de Sharpe que tiene en cuenta el riesgo total puede considerarse una medida similar del coeficiente de variación, en este caso cuanto más alto sea este índice, indica una mejor relación. El índice de Sharpe se calcula al tener la diferencia entre la rentabilidad de un activo sin riesgo (Bonos del Tesoro) y la rentabilidad de una inversión a realizar, para luego ser dividida por su riesgo, establecido como la desviación típica de la inversión a realizar.

$$S = (rp - rf) / \sigma p$$

$S$ : Índice de Sharpe.

$rf$ : Rendimiento del activo libre de riesgo.

$rp$ : Rendimiento del portafolio seleccionado.

$\sigma p$ : Desviación estándar del portafolio (Volatilidad).

En este orden de ideas, existen diversos tipos de riesgos de un activo financiero, entre los cuales se destaca el riesgo total, que es la combinación del riesgo diversificable y el riesgo no diversificable de un activo. El riesgo diversificable, también conocido como riesgo asistemático, es la parte del riesgo de un activo que es atribuible a causas aleatorias específicas de una empresa, este puede eliminarse mediante la diversificación. Desde otro ángulo, el riesgo no diversificable o riesgo sistemático, es la parte relevante del riesgo de un activo atribuible a factores de mercado que afectan a todas las empresas en general, a diferencia del riesgo anteriormente mencionado, este no puede ser eliminado a través de la diversificación.

Además, en los mercados financieros existe un riesgo intrínseco, definido como volatilidad, la cual se define como una forma de medición de la periodicidad del cambio del precio de un activo. Por consiguiente, es importante estudiar la diferencia de rentabilidad de un activo, teniendo en cuenta el índice de Treynor o índice de recompensa a volatilidad. Este es una medida de los rendimientos que superan los que podrían haberse obtenido en una inversión con un menor nivel de riesgo, por cada unidad de riesgo del mercado (cuanto mayor sea su nivel, indica un mejor comportamiento). Este índice considera únicamente el riesgo sistemático (no diversificable), en lugar del riesgo total.

$$T = (rp - rf)/\beta$$

$T$ : Índice de Treynor.

$rf$ : Rendimiento del activo libre de riesgo.

$rp$ : Rendimiento del portafolio a estudiar.

$\beta$ : Beta del modelo CAPM.

Por otra parte, para evaluar el nivel de gestión de un activo financiero, se tiene el *Alpha de Jensen*, el cual no es un indicador de riesgo, por el contrario, es un indicador del exceso de rendimiento esperado y del rendimiento de la cartera. Ahora bien, la rentabilidad esperada se calcula con el Capital Asset Pricing Model (CAPM) publicado por William F. Sharpe en 1964, en el cual, si se obtiene un valor positivo en el intercepto (Alpha) del modelo de regresión, indica la buena gestión del fondo de inversión dirigido por sus administradores.

Así mismo, el CAPM vincula el riesgo no diversificable con los rendimientos esperados. Incluso algunos años atrás, Harry Max Markowitz introdujo un concepto similar, pero haciendo énfasis "...que R, depende del Factor subyacente en lugar del Índice utilizado para estimar el factor. El índice nunca mide el factor exactamente, no importa cuántos valores se utilicen en el índice" (Markowitz, Selección de Cartera: Diversificación Eficiente de Inversiones, 1959, pág. 16).

$$(rpt - rft) = \alpha p + \beta (rmt - rft)$$

$rpt$ : Rendimiento del portafolio.

$rft$ : Rendimiento del activo libre de riesgo.

$\alpha$ : Índice de Jensen.

$\beta$ : Sensibilidad del portafolio a las fluctuaciones del mercado.

$r_{mt}$ : Rendimiento del mercado.

De esta manera, el *coeficiente beta*,  $\beta$ , es una medida relativa del riesgo no diversificable, es decir, es un índice que define el rango de movimiento del rendimiento de un activo en respuesta a un cambio en el rendimiento del mercado. Ahora bien, para hallar el coeficiente beta del activo, es necesario tener los rendimientos históricos del mismo. Además, el rendimiento de mercado es el rendimiento de la cartera en conjunto de todos los valores negociados en el mercado. Sin embargo, ha sido difícil preservar la precisión en el concepto del coeficiente beta entre los investigadores a lo largo de la historia. Para el fundador del CAPM, en su modelo, “la medida de hacerlo mal en tiempos malos es beta, que es una versión escalada de la covarianza de la rentabilidad del valor (o la cartera) con la cartera del mercado” (Sharpe, WF y Litterman , R., 2014, págs. 16-22).

Así mismo, el padre del CAPM, al intentar demostrar que beta era más que una elasticidad a un solo factor, teniendo en cuenta los rendimientos y riesgos asociados en un modelo de factores, escribió un artículo en 1984, en el cual establecía que “...podrían aplicarse procedimientos mecánicos a los rendimientos de valores durante un período pasado extenso y se podría inferir el modelo de factor relevante”, (Sharpe, 1984, págs. 21-25). Es decir, un procedimiento mecánico podría modificar una variable que permita estandarizar la variabilidad de las series para poder hacer comparaciones entre ellas.

Si bien el coeficiente beta,  $\beta$ , es una medida relativa de exposición al riesgo no diversificable, diferentes autores han aportado diversos planteamientos de lo que es dicho

coeficiente. "... Markowitz no introdujo el término, sentó las bases para ello. Formalmente, el término beta fue introducido por primera vez por Sharpe, Linter y Treynor en su trabajo sobre el modelo de fijación de precios de activos de capital (CAPM) a mediados de la década de 1960. Se definió como la medición de las exposiciones de un valor o una cartera al mercado amplio, el único riesgo sistemático permitido en el CAPM. Con el tiempo, la noción de que podría haber más de un riesgo sistemático se introdujo en el trabajo de Ross y Roll sobre la Teoría de Precios de Arbitraje (APT)", (Darnell, M., Peters, E. y Ye, J., 2009, pág. 5).

Por último, "la suposición fundamental que nos lleva a separar la beta esencial del resto es que los inversores tienen diferentes objetivos de rentabilidad... la beta esencial sigue siendo un punto de referencia relativo al riesgo que debe medirse en la cartera total para medir el riesgo relativo al objetivo", (Darnell, M., Peters, E. y Ye, J., 2009, pág. 4)

Sumado a esto, para cualquier gestor de carteras de un fondo de inversión, es importante seleccionar y establecer las oportunidades o combinaciones de inversión, teniendo en cuenta la rentabilidad esperada (media) y su riesgo (varianza). De esta manera, Markowitz destacó que "... el CAPM de Sharpe-Lintner hace varias suposiciones sobre el mundo, incluido que todos los inversores son eficientes en la media de la varianza, tienen las mismas creencias y pueden pedir prestado o prestar al mismo tipo de interés" (Markowitz, La trampa de las "dos betas", 1984, págs. 12-20).

Por otra parte, los inversionistas deben tener una visión clara de la valorización de los activos a invertir, mediante la comparación de los niveles de precio del mercado bursátil con el comportamiento de un activo en específico, es por esto que, los índices bursátiles

juegan un papel importante en el análisis de los activos financieros, debido a que son una cotización promedio de los activos más representativos del mercado en general. En esta investigación se utilizaron índices representativos de diferentes regiones e incluso sectores. A continuación, el listado de ellos:

El ***Índice Standard & Poor's 500***, es el más importante de los Estados Unidos de América, y además es uno de los más representativos de todo el mercado global, ofreciendo una visión más acertada y real de lo que sucede en el mismo. Este está compuesto por las 500 empresas más grandes que cotizan en la Bolsa de Valores de New York (NYSE) y en la Asociación Nacional de Corredores de Valores Automatizado de Cotización (NASDAQ).

El ***Índice S&P 500 Information Technology (Sector)***, es un subíndice del anteriormente mencionado, enfocado y compuesto por las mayores empresas especializadas en el sector de las tecnologías de la información.

El ***Índice SET 100***, es uno de los más importantes y representativos de Tailandia, el cual está compuesto por las 100 empresas más importantes de dicho país asiático, las cuales cotizan en la principal bolsa de dicho país, y tienen mayor rango de capitalización y liquidez.

El ***Índice China Securities Index 300***, es el más representativo e importante del país chino, el cual se compone de las 300 acciones más negociadas en las Bolsas de Valores de Shanghái y de Shenzhen.

El ***Índice Euro Stoxx 50***, es el mayor índice de la eurozona donde representa en términos de capitalización a las 50 empresas más importantes de dicha zona comercial.

El *Índice BSE Sensex*, es el más representativo de la Bolsa de Valores de Bombay, donde capitaliza bursátilmente a las 30 más grandes y cotizadas empresas del país indio, que cotizan en dicha bolsa.

Por último, pero no menos importante, en esta investigación, nuestra unidad de análisis es el fondo mutuo. “El desempeño de los fondos mutuos ha sido estudiado extensamente. Los investigadores han utilizado una variedad de modelos para evaluar el desempeño de los fondos mutuos”, (Climent, F., Mollá , P., & Soriano, P., 2020, pág. 12). Al comparar el nivel de riesgo entre una acción y un fondo mutuo, “se asocia una menor cantidad de riesgo con la inversión en fondos mutuos que la inversión directa en acciones. El gestor de fondos necesita proporcionar rendimientos para construir una cartera diversificada”, (Arora , R. y Raman, TV, 2020, pág. 7) . Justamente, en cuanto al rendimiento entre una acción y un fondo mutuo, “inicialmente, dicho rendimiento se estudió utilizando modelos de fijación de precios que suponían que el riesgo y las primas de riesgo eran invariantes en el tiempo, con la conclusión general de un bajo rendimiento agregado de los fondos mutuos”.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Secuencia y desarrollo**

A continuación, enlistamos en orden secuencial las actividades a realizar para la óptima realización de este estudio:

1. Establecer la cantidad de fondos mutuales de inversión y bonos del tesoro a descargar, según su país origen.
2. Descargar la información de los rendimientos mensuales desde la fundación de los 119 fondos mutuales de inversión y de los 6 índices bursátiles más representativos de cada uno de los países a los cuales pertenecen los fondos de inversión, hasta octubre de 2021.
3. Organizar en documentos de Excel los retornos históricos de los fondos mutuales de inversión, para la posterior agrupación por país de estos.
4. Calcular las medidas estadísticas de promedio y de desviación típica a cada uno de los fondos de inversión mutuales, y para los índices bursátiles más representativos.
5. Establecer el periodo de tiempo con el que se tuviera la mayor cantidad de información para construir un panel de datos balanceado.



6. Realizar el filtro teniendo en cuenta el periodo de tiempo seleccionado anteriormente.
7. Consolidar de la información en una tabla resumen con los 48 fondos de inversión mutuales para los cuales se contaba con retornos en el período de estudio definido.
8. Estructurar el panel de datos para realizar estudio en la herramienta estadística Stata.
9. Correr el panel de datos en Stata para realizar las regresiones con los datos anteriormente organizados.

#### **4.2 Tipo de investigación**

Para la realización de la investigación se llevaron a cabo diferentes análisis. En primer lugar, se presentó una investigación cuantitativa, en la que realizó la debida recopilación de los datos bajo diferentes métodos estadísticos y matemáticos para medirlos. Se demostrará su uso a medida que avance el desarrollo de la investigación, principalmente en cálculos estadísticos y matemáticos como: promedio, desviación estándar, diferencia, entre otros. Posteriormente, tiene un tipo de investigación inductiva que se caracteriza principalmente en la generación de conocimientos a partir de la recolección de datos específicos para crear nuevas teorías, esta es la razón ser de este proyecto de investigación. La recolección de los datos de los diferentes fondos mutuales de inversión se hizo a través de la plataforma digital Refinitiv.

Para finalmente, comparar el CAPM tradicional con nuestra propuesta que es el CVAPM, con el fin de comprender que modelo explica mejor el rendimiento y riesgo de un activo financiero.

### **4.3 Gestión del proyecto**

Para este proyecto se tomó la información de los fondos mutuales de inversión alrededor del mundo, esto fue posible gracias a la plataforma digital Refinitiv, un proveedor global de infraestructura y datos del mercado financiero. Una vez escogidos los fondos de inversión se procede a descargar a Excel la información de los rendimientos mensuales históricos desde el inicio de cada fondo, hasta el mes de cierre que fue el mes de octubre del 2021. Se presentaron 119 fondos mutuales de inversiones, los cuales tenían información de diferentes países como: Estados Unidos, India, China, Tailandia y del continente europeo.

Posteriormente, se aplicaron diferentes fórmulas estadísticas en Excel, las cuales fueron usadas para cada uno de los fondos en sus respectivos rendimientos. Las fórmulas aplicadas fueron el promedio, desde el rendimiento 1 de cada uno de los fondos mutuales, hasta el último de cada uno de ellos, que fue el del mes de octubre. Además, se aplicó la fórmula de la desviación típica de igual manera para todos los fondos. Luego de haber realizado este proceso a cada uno de los fondos se continúa con la consolidación de cada una de las variaciones de los rendimientos en un solo archivo para tener una mejor visualización de los fondos mutuales de inversión. Para que de esta manera se puedan comparar en cuestión de cantidad de información con la cual se contaba de cada uno de los fondos mutuales de inversión a través del tiempo, y así, posteriormente depurar esta consolidación de la información de dichos fondos con mayor facilidad.

Por otra parte, se obtuvieron de la plataforma Refinitiv los rendimientos históricos mensuales de los bonos del tesoro de Estados Unidos. Una vez tenemos los rendimientos aplicamos de la misma manera las dos fórmulas expuestas anteriormente, la del promedio

de los rendimientos y la desviación típica. De esta manera, se obtiene la tasa libre de riesgo correspondiente para emplear el modelo clásico del CAPM (Capital Asset Pricing Model). También, la mencionada tasa será muy valiosa para nuestra propuesta CVAPM (Capital Volatility Adjusted Pricing Model) la cual compararemos más adelante.

Ahora bien, para visualizar el comportamiento del mercado en general se toma la información de los principales y más representativos índices de los países mencionados con anterioridad, cabe resaltar que esta información también se obtuvo de la plataforma Refinitiv.

En primer lugar, tenemos al S&P 500 perteneciente a los Estados Unidos de América, el cual es un conjunto de las 500 mayores empresas que cotizan en las bolsas de Estados Unidos ponderadas según su capitalización bursátil. En segundo lugar, el SET 100 de procedencia tailandesa que está compuesta por las 100 más grandes del mencionado país. En tercer lugar, China Securities Index está compuesta por las 300 empresas más grandes de China y es el índice bursátil con todos los valores que se negocian en la bolsa de valores de Shanghái. En cuarto lugar, está el Eurostoxx el cual es el índice bursátil que representa a las 50 empresas más grandes de la zona europea en términos de capitalización bursátil. En quinto lugar, el S&P 500 Technology Sector, de Estados Unidos. Y, por último, el S&P BSE SENSEX INDEX, el más representativo de la Bolsa de Valores de Bombay.

Con lo anterior, se obtuvieron los fondos de cada país y también el índice principal del mismo, donde se le aplicaron las fórmulas en Excel para obtener el rendimiento promedio y la desviación típica. Realizado los procedimientos estadísticos previamente mencionados,

se tenían para los fondos mutuales de inversión, la tasa del mercado bursátil y de los bonos del tesoro.

Después de ello, realizamos un filtro de la información final anteriormente obtenida, teniendo en cuenta la cantidad de información en relación al tiempo con la que contábamos de cada uno de los fondos mutuales, de los bonos del tesoro de los Estados Unidos y de los índices representativos, para establecer un rango de tiempo en el cual existiera información de cada uno de los factores a estudio anteriormente mencionados, es decir, un intervalo de tiempo en el cual se tuviera información de los rendimientos de los fondos mutuales, los índices bursátiles representativos y los bonos del tesoro, para así poder trabajar en un periodo de tiempo continuo para todas las variables a someter a estudio. Esto se hizo con el fin de construir un panel de datos balanceado, es decir, que, para cada fondo mutual y cada índice, hubiera información para la misma cantidad de meses.

Ahora bien, para concretar el rango de tiempo en el cual se enfocaría este estudio, se tuvo en cuenta principalmente los intervalos de tiempo de la información de los índices bursátiles más representativos con la cual se contaba. La mayoría de nuestros índices bursátiles contaban con información desde comienzos de este siglo XXI particularmente los primeros dos años, a excepción de uno de ellos que era el SET 100 de Tailandia, del cual solo se contaba con información desde el mes de abril del año 2006. Teniendo en cuenta este periodo de tiempo, estudiamos cada uno de nuestros documentos de información consolidada de los fondos de inversión y de los bonos del tesoro, para verificar si la mayoría de nuestros fondos contaban con información desde ese mismo periodo, o mucho más anterior de ese rango de tiempo. Al realizar esa revisión, más del 50% de los fondos mutuales a estudiar contaban con información más reciente a abril de 2006, es decir, esa

información comenzaba en años posteriores cómo 2009, 2012 o hasta 2019, los cuales no se tendrán en cuenta. Puesto que, estaríamos construyendo un panel de datos desbalanceado en vez de uno balanceado.

Luego de realizar la depuración de la información con base en el intervalo de tiempo que tomamos (abril 2006-octubre 2021), pasamos de tener 119 fondos mutuales de inversión para someter a estudio, a tener 48 fondos, que cumplían con dicho periodo de tiempo. Con estos 48 fondos de inversión finales, se realizó una tabla resumen donde se encuentran calculadas cada una de las variables a utilizar en el estudio, con las cuales posteriormente se realizaría un panel de datos, de lo que hablaremos a continuación.

Terminada la depuración y con una base de datos sumamente consolidada en la tabla resumen, con una cantidad de datos establecidos, se realizó un panel de datos con la información de los 48 fondos de inversión finales. En este panel de datos se organizó toda la información desde el rendimiento ( $R_i$ ) 1 (abril 2006) hasta el rendimiento ( $R_i$ ) 188 (octubre 2021), establecido como “*periodo*”, y se enumeraron los índices representativos desde el número 1, hasta el número 6, establecido como “*# índice*” (como se muestra en la tabla 1).

La anterior enumeración se hizo con el fin de organizar toda la información de todos los fondos en relación con el índice bursátil con el cual se relacionan y poder tener la óptima lectura de los datos al utilizar la herramienta estadística llamada Stata para la realización de las regresiones necesarias para este estudio, de lo cual hablaremos posteriormente.

En este orden de ideas, y terminada la enumeración, en el panel de datos se colocaron los datos nombrados anteriormente junto con su respectiva desviación típica (*desviación i*), la cual era no varía a lo largo del tiempo para cada fondo, pero si varía de un fondo a otro. También junto a la tasa libre de riesgo (*Rf*) y su desviación (*desviación f*), la cual tampoco varía a lo largo del tiempo para los bonos del tesoro. Y, por último, teniendo en cuenta la enumeración de los índices, también se adjuntó la información de los rendimientos de cada uno de los índices representativos mensualmente (*Rm*), y su desviación típica (*desviación m*) la cual tampoco varía a lo largo del tiempo para cada índice, pero si varía de un índice a otro.

Además, cabe resaltar que este panel de datos utilizado en este estudio es un panel de datos largo puesto que cuenta con múltiples periodos de tiempo, que hace relación a los 188 meses de nuestro periodo de tiempo (abril 2006- octubre 2021), y con no tantas “individuos”, que hace relación a los 48 fondos de inversión tenidos en cuenta para este estudio.

## 5 ANALISIS DE LOS RESULTADOS PARA EL CAPM Y CVAPM

Al obtener los resultados provenientes de la plataforma Stata, se realiza la contrastación de los resultados obtenidos para el CAPM Y CVAPM respectivamente, con el objetivo de identificar la exactitud de los modelos, la representatividad de estos, para de esta manera, evidenciar algunas diferencias y similitudes entre ambos.

***Tabla 1 Estadísticas descriptivas modelo CAPM***

Variable		Media	Desv. Est.	Min	Max	Observaciones
CAPM	General	24,5	13,85417	1	48	N= 8976
	Entre		14	1	48	n= 48

	Dentro		0	24,5	24,5	T=	187
Año	General	94	53,98449	1	187	N=	8976
	Entre		0	94	94	n=	48
	Dentro		53,98449	1	187	T=	187
Fondo	General	0,0152111	0,2167191	-2,845032	1,595257	N=	8976
	Entre		0,0152058	0,0340745	0,0470817	n=	48
	Dentro		0,2161961	-2,854158	1,586131	T=	187
Mercado	General	0,0245395	0,0576533	-0,331502	0,379958	N=	8976
	Entre		0,0040466	0,0329253	0,0209437	n=	48
	Dentro		0,0575141	0,3335569	0,3779031	T=	187

Fuente: Elaboración propia

Para comenzar, se realiza el análisis de las estadísticas descriptivas, para el modelo tradicional (CAPM) y, se evalúa el desempeño de la variable “*fondo*”, donde se evidencia un retorno máximo de 1.59% y un retorno mínimo de -2.84% de toda la muestra, también, el retorno promedio de este ítem es de -0.015%, en relación con una desviación estándar promedio de 21,7%. Además, al evaluar dicha desviación estándar entre cada uno de los fondos, se evidencia un menor valor de 1.52%, y también, se analiza la misma desviación entre cada uno de los rendimientos mensuales al interior de cada fondo, el valor es muy parecido al promedio, con un valor de 21.6%.

Por otra parte, al evaluar la variable “mercado”, se puede evidenciar un retorno máximo de 0.37% y un retorno mínimo de -0.33% en promedio de dicha muestra, de este mismo modo, el retorno promedio de esta variable es de -0.024%. Cabe resaltar que, la variable “mercado”, presenta una desviación estándar de 5.7% en promedio general de toda la muestra, a su vez, dicha medida estadística entre cada uno de los mercados es de 0.4%,

posiblemente porque los mercados financieros internacionales se encuentran muy correlacionados entre sí.

En cambio, la desviación de los rendimientos al interior de cada uno de los mercados es de 5.7%, muy parecido a la cifra de la desviación general. Es importante aclarar, que la diferencia entre los valores de desviación estándar entre las variables “activo” (un poco mayores) y “mercado” (un poco menores), se debe a que, a los índices están compuesto por un número empresas que cotizan en bolsa, por lo cual se refleja una diversificación del riesgo mayor.

**Tabla 2 Estadísticas descriptivas modelo CVAPM**

Variable	Media	Desv. Est.	Min	Max	Observaciones	
CVAPM	General	24,5	13,85417	1	48	N= 8976
	Entre		14	1	48	n= 48
	Dentro		0	24,5	24,5	T= 187
Año	General	94	53,98449	1	187	N= 8976
	Entre		0	94	94	n= 48
	Dentro		53,98449	1	187	T= 187
Sharpe fondo	General	0,2398927	1,046819	-7,716966	6,150142	N= 8976
	Entre		0,3214283	-1,398734	0,1356496	n= 48
	Dentro		0,9973235	-7,946816	5,923176	T= 187
Sharpe mercado	General	0,4681951	1,006824	-4,690506	3,983479	N= 8976
	Entre		0,1390472	0,6461075	0,2357329	n= 48
	Dentro		0,9973772	-4,538599	3,811211	T= 187

Fuente: elaboración propia

Ahora bien, al entrar en consideración las estadísticas descriptivas del modelo propuesto (CVAPM), se da inicio por la variable “fondo”, donde se evidencia un retorno



máximo de 6.15% y un retorno mínimo de -7.716%, junto con un retorno promedio de este ítem es de -0.239% en relación con una desviación estándar promedio de 104,6%.

Además, al evaluar la desviación estándar entre cada uno de los fondos, se evidencia un menor valor de 32,1%, y también, se analiza la misma desviación entre cada uno de los rendimientos mensuales al interior de cada fondo, el valor es muy parecido al promedio, con un valor de 99,7%. Por otra parte, al evaluar la variable “mercado”, se puede evidenciar un retorno máximo de 3,98% y un retorno mínimo de -4.69% en promedio de dicha muestra, de este mismo modo, el retorno promedio de esta variable es de 0.46%.

Cabe resaltar que, la variable “mercado”, presenta una desviación estándar de 100.6% en promedio general de toda la muestra, a su vez, dicha medida estadística entre cada uno de los mercados es de 13.9%, posiblemente porque los mercados financieros internacionales se encuentran muy correlacionados entre sí. En cambio, la desviación de los rendimientos al interior de cada uno de los mercados es de 100,6%, muy parecido a la cifra de la desviación general.

También, al explicar la diferencia entre estos valores, por la presencia del riesgo diversificable en mayor medida para los mercados, a diferencia de la no presencia del mismo para los activos, como se nombró anteriormente, lo cual se va a confirmar con el coeficiente  $\beta$ , a continuación, se realizara el análisis de las regresiones.

Con lo anterior, a partir de los resultados de las desviaciones estándar para los dos modelos, se puede expresar que el modelo propuesto presenta un mayor nivel de dispersión de datos, debido a que analiza de forma distinta las desviaciones individuales correspondiente a cada fondo mutual de inversión.

Ahora, pasaremos al resultado de las regresiones a efectos fijos provenientes de la plataforma Stata en donde de igual manera, se hablará de los resultados obtenidos para el CAPM Y CVAPM.

**Tabla 3 Regresiones para el modelo CAPM**

CAPM					
R-sq General		0,3274		N=	8976
				n=	48
Fondo	Coef.	Std. Err.	P> t	95% Conf. Intervalo	
mercado	2,157476	0,0325797	0,000	2,093613	2,22134
_cons	0,0377323	0,0020371	0,000	0,0337391	0,0417256

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al modelo tradicional (CAPM) encontramos que es estadísticamente significativo por la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta, si nos encontramos con un valor  $P < 0,05$  que es el caso del modelo tradicional con un nivel de significancia del 95%.

Al tener esto, encontramos que el modelo del CAPM es representativo por rechazar la hipótesis nula. Ahora bien, nos encontramos con los valores del R cuadrado que para el modelo tradicional presenta un valor de 0,3274 lo que demuestra el porcentaje de exactitud y precisión del modelo. De esta manera, su coeficiente Beta  $\beta$  es de 2,15% lo que nos indica que, en un aumento de una unidad porcentual de la tasa del mercado, el fondo responde en un aumento de 2,15%. Esto confirma la teoría anteriormente expuesta de que,

los fondos mutuales de inversión están sujetos a un nivel de riesgo superior, al que se encuentran sujetos los índices bursátiles o el mercado en general.

Ahora bien, al obtener los resultados para el CVAPM, podemos apreciar que tiene el mismo nivel de significancia que el modelo tradicional, es decir, en este caso igualmente la hipótesis nula se rechaza.

**Tabla 4 Regresiones para el modelo CVAPM**

CVAPM					
R-sq General	0,4637			N=	8976
				n=	48
sharpe fondo	Coef.	Std. Err.	P> t	95% Conf. Intervalo	
sharpe m	0,7193828	0,0073509	0,000	0,7049733	0,7337923
_cons	0,0969188	0,0080989	0,000	0,0810431	0,1127945

Fuente: Elaboración propia.

Para hablar también de la exactitud del modelo, encontramos que el R cuadrado presenta un valor de 0,4637 lo que demuestra un mayor nivel de exactitud en el cálculo de rentabilidades.

En este sentido encontramos que el valor del coeficiente  $\beta$  del modelo propuesto es de 0,7 lo que nos indica que un aumento en una unidad porcentual en la tasa de mercado, el fondo respondería en un aumento de 0.7 puntos porcentuales. Sustentado en el resultado de este coeficiente, se empieza a validar la hipótesis de que el modelo propuesto ajusta y minimiza el nivel de riesgo de los activos, en comparación al riesgo al que se encuentran

sujetos los índices bursátiles y el mercado, debido a que califica de forma distinta a fondos mutuales que cuentan con igual promedio, pero distinto historial variable.

Dado lo anterior, se inicia a evaluar otra de las variables importantes en este estudio, llamada Alpha de Jensen. Por un lado, el valor de esta variable en el modelo tradicional (CAPM), se encuentra un valor de 0.0377, lo que se deduce que, al ser estadísticamente significativo, y al ser un valor positivo, representa una buena gestión por parte de los administradores, y es mejor en comparación con el mercado. Por otra parte, el valor obtenido para el Alpha de Jensen en el modelo propuesto (CVAPM), que se encuentra en 0.0969, se traduce a una mejoría en dicha gestión, teniendo en cuenta la individualidad de calificación que realiza el CVAPM, basada no solamente el promedio del rendimiento obtenido por el fondo mutual, si no también, por su historial variable, así para evitar sesgos por situar en el mismo nivel de gestión, a fondos con el mismo promedio de retorno, pero que se exponen a diferentes riesgos financieros en términos de tamaño, y, que a su vez, se ven reflejados en cambios en mayor o menor medida en sus rendimientos históricos.

En resumen, podemos apreciar que los dos modelos son estadísticamente significativos, si el P valor es inferior a 0,05, y se rechaza la hipótesis. Ahora, para hablar de la exactitud del modelo podemos apreciar que el CAPM y el CVAPM tienen porcentajes de 0,3274 y de 0,4637 respectivamente, demostrando que el modelo propuesto tiene un mayor nivel de exactitud que el modelo tradicional gracias a que se está dividiendo por su desviación estándar. Ahora bien, en cuanto al grado del coeficiente vemos que el modelo tradicional presenta un valor de 2,15% y el modelo propuesto un valor de 0,7%, lo que nos indica la respuesta de rentabilidad del fondo con respecto al aumento en un punto porcentual en la tasa de mercado.

## 6 CONCLUSIONES

1. Se han obtenido resultados bastante alentadores con base a las estadísticas descriptivas y las regresiones simples, y, aunque el CVAPM no puede ser directamente comparado con el modelo tradicional (CAPM), el modelo propuesto predispone un mayor porcentaje de acierto estadístico a la hora de evaluar los rendimientos de los fondos mutuales de inversión. Esto se debe a la incorporación de la variable “desviación estándar”, para el estudio individual de cada uno de los rendimientos, con relación al Sharpe Ratio, para eliminar excesos de valorización de los activos financieros, permitiendo así mayor precisión en los resultados obtenidos.
2. Aunque el modelo propuesto (CVAPM) muestra un mayor nivel de precisión, según su coeficiente, no necesariamente debería reemplazar al modelo tradicional. Esto quiere decir que, el CVAPM, puede ser una herramienta con mucha utilización a la hora de buscar resultados de valoración más exacta, es decir, cuando se desee realizar una inversión específica en un activo financiero, y así poder tener una visión más acertada de la rentabilidad que debe exigir al momento, teniendo en cuenta el riesgo específico al que está incurriendo, al momento de tomar dicha decisión.
3. La exactitud de los modelos se puede relacionar directamente a los valores de la desviación estándar, debido a que el modelo propuesto separa y reorganiza de manera individual a fondos mutuales de inversión con igual promedio de rendimientos, pero con diferentes fluctuaciones históricas de los mismos. Mientras que el modelo tradicional, agrupa a los fondos mutuales de inversión solo teniendo en cuenta su promedio de rendimientos.

4. El CVAPM expone una disminución en la reacción o nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los fondos de inversión en respuesta a la tasa del mercado, lo que posiblemente se deba a que cada fondo individualmente está siendo gestionado por una persona, y no cuentan con un nivel de correlación tan alto, como con el que cuenta los índices bursátiles.
5. El CVAPM presenta una gran mejoría en el valor del Alpha de Jensen, puesto que, por su precisión, presenta valores más acercados a la realidad, lo que a su vez evita la sub o sobrevaloración de la gestión de los administradores de los fondos mutuales de inversión.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Alam, M. y. (2020). ¿Son los índices islámicos una vía de inversión viable? Un estudio empírico de los índices islámicos y convencionales de la India. *Revista internacional de finanzas y gestión islámicas y de Oriente Medio*.
- Arora, R. y Raman, TV. (2020). Un estudio sobre la evaluación del desempeño de los esquemas de fondos mutuos de capital en la India. *Revista Internacional de Ingeniería Financiera*, 7 (02), 2050017.
- Badrinath, SG y Gubellini, S. (2012). ¿Existe un rendimiento superior condicional de los fondos mutuos? *Gerencial finanzas* \_.
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of finance*, 52(1), 57-82.

CMF Educa - Riesgo versus rentabilidad. Retrieved 17 May 2022, from <https://www.cmfchile.cl/educa/621/w3-article-510.html#:~:text=La%20capacidad%20de%20generar%20rendimientos,incertidumbre%20se%20conoce%20como%20riesgo.>

Climent, F., Mollá, P., & Soriano, P. (2020). El rendimiento de las inversiones de los fondos mutuos islámicos de EE. UU. *Sostenibilidad*, 12(9), 3530.

Darnell, M., Peters, E. y Ye, J. (2009). Repensando Beta. *Perspectiva FQ*.

Markowitz, H. (1959). Selección de Cartera: Diversificación Eficiente de Inversiones. *Monografía de la Fundación Cowles*, 16.

Markowitz, H. (1984). La trampa de las “dos betas”. *The Journal of Portfolio Management*, 11 (1), 12-20.

Sharpe, W. (1984). Modelos factoriales, CAPMs y ABT. *The Journal of Portfolio Management*, 11 (1), 21-25.

Sharpe, WF y Litterman, R. (2014). Pensamiento financiero pasado, presente y futuro. *Financiero Analistas Diario*, 70 (6), 16-22.