Capítulo 2. Marco Teórico.

2.1 Teoría del portafolio.

Originada y desarrollada por Harry Markowitz, autor de un artículo sobre selección de cartera publicado en 1952, la teoría moderna de la selección de cartera (modern portfolio theory) propone que el inversionista debe abordar la cartera como un todo, estudiando las características de riesgo y retorno global, en lugar de escoger valores individuales en virtud del retorno esperado de cada valor en particular.

La teoría de selección de cartera toma en consideración el retorno esperado a largo plazo y la volatilidad esperada en el corto plazo.

La volatilidad se trata como un factor de riesgo, y la cartera se conforma en virtud de la tolerancia al riesgo de cada inversor en particular, tras elegir el máximo nivel de retorno disponible para el nivel de riesgo escogido.

Actualmente la teoría de las carteras se ha vuelto un tema mucho más interesante y necesario que nunca. Existen un gran número de oportunidades de inversión disponibles y la cuestión de cómo los inversionistas deberían de integrar sus carteras de inversión es una parte central de las finanzas. De hecho, este tema fue el que originó la teoría de la cartera desarrollada por Harry Markowitz en 1952.

En su modelo, Markowitz, dice que los inversionistas tienen una conducta racional a la hora de seleccionar su cartera de inversión y por lo tanto siempre buscan obtener la máxima rentabilidad sin tener que asumir un nivel de riesgo más alto que el estrictamente necesario. Nos muestra también, como hacer una cartera óptima disminuyendo el riesgo de manera que el rendimiento no se vea afectado.

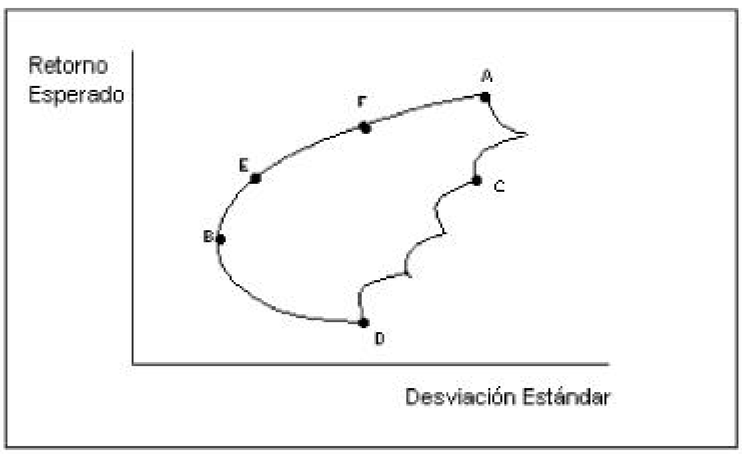
Para poder integrar una cartera de inversión equilibrada lo más importante es la diversificación, ya que de esta forma se reduce la variación de los precios. La idea de la cartera es, entonces, diversificar las inversiones en diferentes mercados y plazos para así disminuir las fluctuaciones en la rentabilidad total de la cartera y por lo tanto también del riesgo.

A continuación se revisa de manera general la teoría del portafolio y cómo un inversionista puede determinar su portafolio óptimo; y además se explica brevemente uno de los modelos más empleados en finanzas, el Capital Asset Pricing Model, C.A.P.M el cual estima la relación existente entre la rentabilidad y el riesgo de un portafolio determinado, lo cual además de ofrecer un marco general de la relación riesgo-rendimiento, provee herramientas y parámetros que serán necesarios para la estimación de las medidas de desempeño antes citadas.

2.2 La frontera factible y la frontera eficiente.

La frontera factible consiste en todos aquellos posibles portafolios que pueden conformarse con diversos títulos riesgosos, la gráfica de esta situación se representa en un plano retorno esperado versus desviación estándar, tal y como lo muestra la gráfica 1 En general, la forma de la gráfica será similar a la de una sombrilla.

Gráfica 1. Frontera factible de portafolios.



A pesar de que todos los puntos en la gráfica son accesibles, un inversionista no necesariamente escogerá cualquier punto de este conjunto ya que algunos elementos serán siempre mejores que otros; por lo tanto un agente racional limitará sus posibilidades de elección a solamente aquellos que sean los más eficientes de todo el conjunto, es decir aquellos que le otorguen la máxima rentabilidad para un nivel de riesgo dado, o bien el mínimo riesgo para un nivel de rendimiento determinado.

Por lo tanto, tomando en cuenta estos criterios, el conjunto eficiente de puntos a elegir estaría determinado por el segmento AB del gráfico, ya que los puntos C y D no son eficientes porque se puede encontrar un punto con mayor rendimiento o bien con menor riesgo que ellos.

Una característica muy importante de esta frontera eficiente y que se debe cumplir siempre es la concavidad, ya que si existiera un tramo convexo siempre habría un punto intermedio el cual ofreciera mejor desempeño que alguno de los puntos ubicados en la línea cóncava.

2.3 Existencia de títulos libres de riesgo en la frontera eficiente.

Cuando existe la posibilidad de comprar títulos libre de riesgo como puede ser el caso de los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) en México, o pedir préstamos a tasas libres de riesgo, la frontera eficiente cambia de forma. Si por ejemplo, un inversionista hubiera escogido el portafolio A (gráfico 2), y existiera un título libre de riesgo con un retorno igual a Rf , entonces la recta Rf - A indicaría todas las combinaciones posibles que podrían formarse entre el título libre de riesgo y el portafolio de títulos riesgosos.

Sin embargo, estas combinaciones no son las óptimas. Si en lugar del portafolio A se escogiera el portafolio B, entonces las combinaciones de Rf - B, superarían a las de Rf - A debido a que se podría obtener una mayor rentabilidad para cada nivel de riesgo.

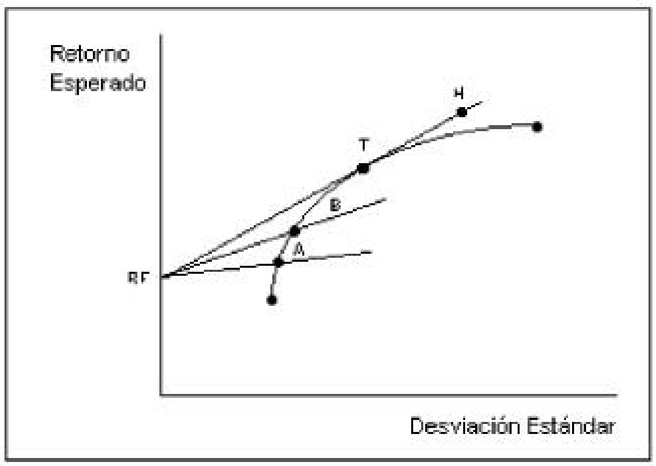
De esta manera, es posible determinar infinidad de portafolios del conjunto eficiente que podrían entrar en combinación con el título libre de riesgo, pero solamente existe un portafolio óptimo. En el gráfico 2 se puede apreciar que el portafolio óptimo (T) es aquel que maximiza la pendiente de la recta que une el punto asociado al título libre de riesgo y la frontera eficiente inicial.

La existencia de un solo portafolio óptimo determina el "Teorema de Separación". Este teorema afirma que la combinación óptima de títulos riesgosos para un inversionista puede ser determinada sin tener conocimiento alguno de las preferencias hacia el riesgo y rentabilidad del inversionista" (Castillo y Lama, 2007)

De esta forma, el nuevo conjunto eficiente estaría dado por el rayo Rf - T - H. En el tramo Rf - T, el inversionista destina parte de sus recursos tanto al título libre de riesgo como al portafolio de valores riesgosos y estaría en posición de poder prestar parte de sus recursos que no utilizó.

En el tramo T - H, el inversionista, para adquirir mayor rentabilidad se endeuda a la tasa Rf, e invierte un monto mayor a sus recursos iniciales en el portafolio T.

Gráfica 2. Frontera eficiente en presencia de títulos libres de riesgo.



2.4 El modelo Capital Asset Pricing Model (C.A.P.M)

El C.A.P.M. es un modelo de equilibrio general que se emplea para determinar la relación existente entre la rentabilidad y el riesgo de un portafolio o un título cuando el mercado de capitales se encuentra en equilibrio (Castillo y Lama, 2007).

El modelo asume, entre otras cosas, que todos los inversionistas en el mercado determinan el portafolio óptimo empleando el enfoque de Markowitz.

El modelo C.A.P.M. tiene un planteamiento sencillo, y se sustenta en una serie de supuestos sobre el mercado de capitales. A pesar de que los supuestos del modelo no necesariamente se cumplen en la vida real, la capacidad predictiva del modelo ha demostrado ser efectiva. Los diez supuestos que se emplean son los siguientes:

1. Los inversionistas evalúan los portafolios tomando en cuenta los retornos esperados y la desviación estándar de los diversos portafolios en un horizonte de un período.

2. Existe la no saciedad entre los inversionistas. Esto quiere decir que dados dos portafolios idénticos, siempre se escogerá aquel de mayor rendimiento esperado.

3. Los inversionistas son adversos al riesgo. Dados dos portafolios iguales, se escogerá aquel de menor desviación estándar.

4. Los valores son infinitamente divisibles. Si un inversionista lo desea puede adquirir la fracción de una acción.

5. Existe una tasa libre de riesgo a la cual el inversionista puede invertir o pedir préstamos.

6. Los impuestos y los costos de transacción son irrelevantes.

7. Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de un período.

8. La tasa libre de riesgo es la misma para todos los inversionistas.

9. Existe información perfecta.

10. Los inversionistas tienen expectativas homogéneas.

Los supuestos del C.A.P.M. describen una situación extrema. El modelo se basa en que el mercado de capitales es perfecto, y no existe ningún tipo de restricción que impida la participación de los inversionistas, lo cual en la vida real no se cumple (1), sin embargo el modelo del C.A.P.M es un buen estimador de rendimientos y riesgos.

La ecuación que plantea el C.A.P.M. se denomina línea del mercado de capitales (LMC), e indica la relación existente entre el retorno esperado de un portafolio y el nivel de riesgo:

$$\mathbf{Rpe = Rf + \beta\,(Rme - Rf) + \varepsilon t}$$

De donde Rpe es el rendimiento esperado del portafolio, Rf es la tasa libre de riesgo, Rme es el rendimiento esperado del mercado, εt un término aleatorio que sigue la distribución de un ruido blanco (2) y β la sensibilidad del portafolio al movimiento de mercado de capitales, la cual constituye una medida de riesgo del portafolio y que será de gran ayuda para la determinación del desempeño de los fondos de inversión.

De manera esquemática esta ecuación se puede presentar en la forma:

(Retorno esperado) = (Precio del tiempo) + (Precio del riesgo) * (Nivel de riesgo)

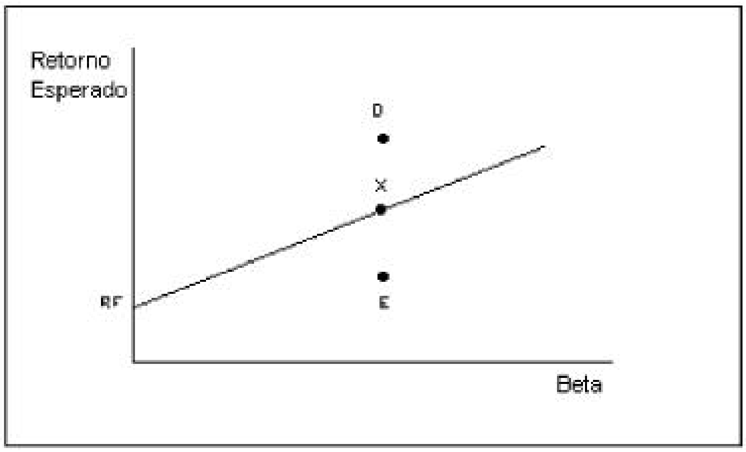
---

1 Los impuestos y los costos de transacción son bastante relevantes en la vida real, además que la tasa a la que un inversionista puede prestar o pedir prestado es distinta según el caso.

2 Un ruido blanco es aquél error que tiene media cero y varianza uno.

Esta ecuación como se verá más adelante es muy similar a la ecuación para obtener el alfa de Jensen y explica la rentabilidad de un portafolio en una situación de equilibrio, cualquier punto que no esté en la línea del mercado de capitales se encuentra en desequilibrio, tal es el caso de los puntos D y E en la gráfica 3, sin embargo ambos puntos tenderán a converger a la línea del mercado de capitales.

Gráfica 3. Línea del mercado de capitales.



2.5 Riesgo de mercado y Beta.

El riesgo de mercado de un activo, depende de su sensibilidad a movimientos en el portafolio de mercado. Esta sensibilidad del rendimiento de los activos a movimientos en el mercado es conocido como beta (β) (3). La beta mide el riesgo sistemático de un activo. Debido a que la volatilidad del portafolio de mercado respecto a sí mismo es 1, el portafolio de mercado tiene una beta de 1.0.

Una acción con una beta de por ejemplo 1.5 será una vez y media veces tan volátil como el mercado; cuando el mercado suba 1% la acción subirá en promedio 1.5%. De igual manera una acción con una beta de 0.5 tenderá a moverse sólo la mitad de lo que el mercado lo haga.

---

3 La fórmula para calcular la Beta es cov(Rp,Rm)/σ^2 m

2.6 Indicadores de desempeño de los portafolios.

2.6.1 Índice de Sharpe.

Este índice llamado así por el economista William Sharpe que fue quien lo desarrolló, indica cual ha sido el rendimiento promedio que ha obtenido un portafolio por unidad de riesgo incurrido, utilizando como medida de riesgo la desviación estándar de los retornos del portafolio. La expresión de Sharpe se calcula de la siguiente forma:

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

Donde S es el índice de Sharpe, el cual mide el rendimiento del portafolio por unidad de riesgo, rf es el rendimiento del activo libre de riesgo, rp es el rendimiento del portafolio seleccionado, y σp es la desviación estándar del portafolio seleccionado. Por tanto, mientras mayor sea el índice de Sharpe, mejor habrá sido la gestión del administrador del portafolio y mayor ganancia tendrá el poseedor del portafolio.

2.6.2 Índice de Treynor

Este índice indica el rendimiento de un portafolio por unidad de riesgo incurrida, empleando como medida de riesgo el parámetro β del modelo C.A.P.M, denominado riesgo sistemático o no diversificable (4). La expresión de Treynor se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

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

Donde T es el índice de Treynor y mide el rendimiento del portafolio por unidad de riesgo, rf es el rendimiento del activo libre de riesgo, rp el rendimiento del portafolio evaluado y β es el parámetro del modelo del C.A.P.M

4 Es el riesgo inherente al mercado y no puede ser minimizado.

2.6.3 Alfa de Jensen.

Este índice trata de establecer si un determinado portafolio ha obtenido un rendimiento sistemáticamente superior al que le corresponde por el nivel de riesgo asumido. Para esto se estima una regresión en la cual se relaciona el diferencial de rendimiento del fondo a evaluar con el rendimiento de un activo libre de riesgo y el diferencial del rendimiento de la cartera de mercado con el activo libre de riesgo. Su ecuación es la siguiente:

$$r_{pt} - r_{ft} = \alpha + \beta(r_{mt} - r_{ft}) + \varepsilon_t$$

Donde rpt es el rendimiento del portafolio, rft el rendimiento del activo libre de riesgo, rmt el rendimiento de mercado, β es la sensibilidad del portafolio a las fluctuaciones en el mercado de valores, εt es un término de error que se comporta como ruido blanco y α es el índice de Jensen.

Esta α mide la existencia de un rendimiento extraordinario, superior o inferior al predicho por el modelo C.A.P.M tradicional y la línea del mercado de capitales anteriormente explicada. El rendimiento requerido para una acción de acuerdo a este modelo es el rendimiento del activo sin riesgo más una prima por riesgo proporcional al nivel de riesgo sistemático de la acción. Es de esta manera entonces que el parámetro α permite evaluar la existencia de selectividad en un portafolio. Valores positivos del α reflejarán una selectividad positiva, lo cual implica ex –ante una habilidad de los administradores del portafolio para encontrar e incorporar en la cartera valores subvaluados.

2.6.4 Modelo EGARCH-M

Este modelo establece una relación funcional entre el diferencial de rentabilidad de un activo financiero o un portafolio de inversiones (rp), un activo libre de riesgo (rf) y la varianza condicional del diferencial de estos rendimientos. De esta forma, el modelo posibilita estimar la evolución de la prima por riesgo a través del tiempo. A través del modelo de máxima verosimilitud, se estima simultáneamente la varianza condicional de los retornos y el rendimiento del activo o portafolio. Su especificación funcional es la siguiente:

$$Rp_t - Rf_t = \theta + X'_t\,\varphi + \lambda\,\sigma^2_t + \varepsilon_t$$

$$\log(\sigma^2_t) = \omega + \beta\log(\sigma^2_{t-1}) + \alpha\left|\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}\right| + \gamma\left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}\right)$$

El exceso de retorno (rpt-rft) dependen de una constante (θ), un conjunto de variables exógenas dadas por el vector Xt, y la varianza o desviación estándar condicional de los rendimientos (σ^2 t), precisamente es este parámetro el de mayor importancia en el análisis del modelo ya que de resultar estadísticamente significativo indicaría que la varianza condicional es una de las variables independientes importantes para determinar la media de rendimiento en los fondos de inversión. (5)

A su vez la varianza condicional depende de tres variables: una constante (ω), la predicción de la varianza del periodo anterior (σ^2 t-1) y la información pasada sobre la volatilidad del activo, que está dado por el residuo de la ecuación de la media εt-1 y la cual nos servirá para medir la magnitud de shocks positivos y negativos sobre el rendimiento esperado. La ecuación tiene una especificación logarítmica con el fin de asegurar la no negatividad de la varianza condicional para cualquier valor real de las variables dependientes.

Este modelo es la base del trabajo realizado, en donde la finalidad es comparar el índice de Sharpe normal, y el índice de Sharpe arrojado mediante este modelo que como se dijo, incluye la varianza condicional en la ecuación de la media; comparando estos dos resultados se podrá concluir si el modelo es un mejor predictor de rendimiento que el índice de Sharpe normal.

2.6.5 La curva de noticias.

Una pregunta interesante por plantear en este tipo de trabajos es ¿las malas noticias impactan en la misma proporción a la volatilidad que las buenas noticias? Es decir, no importando que tipo de noticia o shock afecte el mercado, ¿la volatilidad varía en la misma magnitud?

---

5 El nombre EGARCH in mean, se debe a que el parámetro del EGARCH es incluido en la ecuación de la media con el fin de poder predecir de una mejor manera el rendimiento promedio de un activo.

Generalmente se supone y se ha demostrado empíricamente que una mala noticia es un rendimiento negativo que contribuye que contribuye más intensamente a la volatilidad que una buena noticia, rendimiento positivo, con ambos choques en igual valor absoluto.

El efecto apalancamiento, conocido también como volatilidad asimétrica, se hace presente en los mercados de capital. Glosten, Jagannathan y Runkle (1993) observaaron que la volatilidad se incrementa cuando el precio de las acciones desciende (rendimientos negativos) provocando que la acción tenga mayor riesgo e incrementando el apalancamiento financiero (Ludlow 2006).

La asimetría se refiere a la volatilidad que es mayor cuando ocurre un choque negativo que cuando ocurre uno positivo. Por su parte Engle y Ng (1993) presentaron la curva del impacto de las noticias sobre la volatilidad, en la cual proponen pruebas de diagnóstico para observar la asimetría de la volatilidad. Los modelos clásicos GARCH(p,q) no caputuran la dinámica asimétrica ya que la varianza condicional está únicamente ligada a las varianzas condicionales pasadas y a las innovaciones cuadradas, por lo tanto el signo delos rendimientos no juega un papel importante que afecte las volatilidades (Ludlow 2006).

Dicha limitante en las formulaciones de los modelos ARCH estándar es una de las motivaciones principales para el desarrollo de otras propuestas de extensión de los modelos GARCH, entre ellos se encuentre el modelo EGARCH utilizado para el análisis del rendimiento de los fondos de inversión de renta variable y renta fija en este trabajo de tesis. Si el parámetro correspondiente al EGARCH resulta ser menor a cero y estadísticamente significativo quiere decir que las malas noticias en efecto tienen un mayor impacto sobre la volatilidad que las buenas noticias; si por el contrario el coeficiente resulta ser mayor a cero y estadísticamente significativo quiere decir que las buenas noticias tuvieron un mayor impacto sobre la volatilidad que las malas noticas, situación que sería muy agradable ya que mejoraría los rendimientos esperados.

2.7 Importancia de la volatilidad en la selección de portafolios.

Generalmente, se supone que la varianza de una serie financiera, es constante en el tiempo *(homocedasticidad)*. Sin embargo, en los mercados financieros es muy difícil encontrar este comportamiento, por el contrario, en la series financieras es muy frecuente el fenómeno de heterocedasticidad, es decir, la varianza de la serie tiene cambios sistemáticos en el tiempo, fenómeno en el que se presentan periodos de alta turbulencia seguidos de periodos de relativa calma o estabilidad (Cobo, 2003); debido a esto, este comportamiento se tendrá en cuenta para la determinación de los modelos con el fin de tener una especificidad lo mejor posible. Algunos de los modelos de volatilidad condicional variable son los llamados modelos ARCH, GARCH, IGARCH, EGARCH, ARCH-M, TARCH.

Estos modelos nos permiten estudiar aquellas situaciones donde la varianza condicional es cambiante. Estos son muy aplicados en análisis de índole financiero, donde el inversionista está interesado en estimar la tasa de retorno y su volatilidad durante el periodo de tenencia, y el emisor del título está interesado en analizar el rendimiento y volatilidad esperados durante la vida del instrumento financiero.

El principal objetivo del inversionista es pronosticar el rendimiento y riesgo del instrumento durante un periodo de corto plazo, analiza el riesgo que acepta a cambio de un rendimiento a recibir.

Existen dos puntos de vista contrapuestos: La primera que piensa que estos movimientos erráticos son solo debidos al azar por lo que son modificaciones que se pueden dejar de lado, y la segunda que sostiene que estos movimientos se pueden predecir, ya que producen períodos durante las cuales las desviaciones son significativas, siendo factible obtener resultados a partir de un cuidadoso análisis de riesgo.

Por este motivo el inversionista tiene como objetivo analizar media y varianza condicional y al emisor le interesa, además, la media y varianza no condicional.

Los modelos en estudio se basan en la idea de que se modela en la media condicional y la varianza condicional simultáneamente. Es decir, el investigador plantea un modelo de regresión (media condicional) y también un mecanismo que controla la evolución de los errores (varianza condicional), buscando incorporar las grandes fluctuaciones que tiene la volatilidad que se mide por la desviación estándar condicional, aquí es donde entran en juego los modelos ARCH-M y de ahí la importancia y aportación del presente trabajo ya que se busca determinar si en los fondos estudiados la varianza de los errores afecta a la media esperada, de ser así se concluiría que la medida de desempeño Sharpe normal, está sobre o sub estimando un rendimiento en el cual afectan demás factores además de la desviación estándar. (6)

2.8 Modelos heterocedásticos.

ARCH (q)

Usado para modelar varianzas cambiantes, el modelo de heterocedasticidad condicional auto regresiva como su nombre lo indica tiene el problema de heterocedasticidad o varianza desigual.

Supongamos que el modelo a estimar es un auto regresivo de primer orden, AR(1)

$$y_t = r_0 + r_1 y_{t-1} + u_t$$

Donde el termino u_t es un proceso $NID(0,\sigma^2)$

1) La media no condicional (la posición de largo plazo) es:

$$E[y_t] = r_0 / (1- r_1)$$

2) La media condicional al tiempo t (la posición de corto plazo) es:

$$E[y_{t+1}|O_t]= r_0 + r_1 y_t$$

Donde y_t forma parte del conjunto de información.

3) La varianza no condicional es constante y está dada por:

$$Var[y_t]= \sigma_2 / (1 - r^2_1)$$

4) La varianza condicional es:

6 La diferencia entre condicional y no condicional es que la expectativa condicional se refiere a una expectativa hacia el futuro sujeta a la información acumulada hasta el tiempo t, mientras que la no condicional no modifica el conjunto de información.

$$Var[y_t - E[y_{t-1} \mid O_{t-1}]] = \sigma_2$$

Es importante tener en cuenta que la media y varianza condicionales ofrecen información relevante que no se debe desechar. La varianza condicional es más pequeña por lo que el riesgo inversor es menor y por tanto es la varianza usada en los análisis de datos.

$$\sigma^2 / (1 - r^2_1) > \sigma_2$$

Podremos estimar la media y variancia condicional si planteamos un modelo similar a un ARMA para que modele la evolución de la volatilidad $\sigma\hat{}_2(t)$. Estos modelos son los ARCH (modelos auto regresivos de heterocedasticidad condicional) que fueron ideados por Robert Engle en 1982 y tienen la característica de que el término del error esta dado por:

$$u_t = \sigma_{(t)}.v_t$$

$$\sigma^2_{(t)} = a_0 + a_1 u^2_{(t-1)}$$

donde v_t ˜ IID (7) N(0,1) y además u_t y v_t son independientes.

Los errores están bajo un proceso AR(1) condicional, de allí su nombre ARCH. Tomar en cuenta que la condición $a_0 > 0$ corresponde a la mínima varianza condicional a ser observada, en tanto que la condición $0 < a_1 < 1$ es necesaria para que sea un proceso estable, la expresión $a_1 < 0$ no es posible dado que la varianza nunca es negativa y si se hace la prueba de hipótesis $a_1 = 0$ de aceptarse significa que no hay efecto ARCH y el proceso es de varianza condicional constante.

A medida que el valor de a_1 se acerque más a uno, tendremos el análogo a una caminata aleatoria (*random walk*) en la varianza y a medida que a_1 se acerque a cero, el efecto ARCH tendrá poca persistencia.

7 Independientes e idénticamente distribuidos.

2.9 Estudios previos.

El estudio del desempeño de los fondos de inversiones es extenso y muy antiguo, diversos autores tales como William Sharpe en 1966, Treynor en 1965 y Michael Jensen en los 70´s han desarrollado y puesto a prueba medidas de desempeño del mismo nombre con el fin de evaluar a los fondos de inversión y observar que características tanto ajenas a los fondos como del mismo fondo repercuten en obtener un determinado rendimiento.

Más recientemente diversos estudios para muchos países y tipos de fondos de inversión han sido desarrollados, incluyendo en el análisis los modelos de heterocedasticidad condicional auto regresiva y los modelos GARCH-M y EGARCH-M con el objetivo de evaluar que fondos de inversión han sido los que ofrecen mejores rendimientos de acuerdo al nivel de riesgo soportado y si su rendimiento promedio está en función además de la varianza condicional del mismo fondo. Por decir algunos estudiosos actuales de este tema, se encuentran Alfredo García Hiernaux de la Universidad Complutense de Madrid en cuyo trabajo se analiza la prima de riesgo y volatilidad mediante un modelo GARCH-M; Wilmer Flores García quien estudia la gestión de los fondos de pensiones de Perú en los años 1997 al 2002 mediante las conocidas medidas de desempeño antes citadas; o también se encuentra el estudio de Paul Castillo y Ruy Lama quienes evaluaron un portafolio de inversionistas institucionales de fondos mutuos y fondos de pensiones mediante las mismas medidas de desempeño y además mediante un análisis EGARCH-M buscando encontrar como la varianza condicional repercute directamente sobre la media condicional de los rendimientos; y para citar a un mexicano, se encuentra Antonio J. Rodríguez quien evaluó precisamente los riesgos y rendimientos de los fondos de inversión en México para los años 1998 al 2003 mediante las medidas de desempeño Sharpe, Treynor y Jensen.

Por tanto este trabajo se podría decir es la continuación del trabajo de Antonio J. Rodríguez incluyendo años más recientes (2000 al 2008) y tomando en cuenta los modelos de heterocedasticidad auto regresiva, buscando identificar como ha repercutido la varianza condicional sobre el rendimiento medio de los fondos de inversión.

De esta misma manera se podrían citar muchos autores recientes que intentan conocer qué desempeño están teniendo los fondos de inversión en la actualidad, como desarrollarlos más y como obtener mayores ventajas de ellos para fines tanto personales como globales.