

# UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK



FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA: INGENIERIA FINANCIERA

TESIS DE GRADO

TEMA:

*“ANALISIS DE RENTABILIDAD Y RIESGO EN LA  
DIVERSIFICACION DE PORTAFOLIOS DE INVERSION”*

ELABORADO POR:  
GIOVANNY G. CHICO M.

DIRECTOR: ECON. MILTON RIVADENEIRA

Quito, Julio del 2006

# **DECLARATORIA**

Yo, Giovanni Germán Chico Moreira, portador de la Cédula de Identidad No. 171872837-9, egresado de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en la carrera de Ingeniería Financiera, declaro que el presente documento es fruto del esfuerzo y de la dedicación propia, y que además de basa en datos reales y verídicos.

**Giovanni G. Chico M.**

C.I. 171872837-9

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, a mis padres que me han apoyando en todo momento, a mi hermano y a mi primo Sebas que de una u otra forma me ayudaron a culminar con esta investigación, a mis amigos incondicionales Sandra y Mauri, a mis profesores que me han impartido los conocimientos necesarios para culminar mis estudios. Y a todos los que indirectamente me apoyaron.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Hablando específicamente del contexto de las inversiones y creación de portafolios de inversión, y para poder tener un desempeño aceptable, se debe comprender lo que es una inversión y los factores básicos que se incluyen en esta.

Inversión es la colocación de recursos en bienes que en un futuro devolverán una utilidad todo esto sujeto a un riesgo determinado, el cual debe ser tratado con mucha precaución, cada inversionista toma al riesgo de manera distinta, existiendo los que son un poco más arriesgados de aquellos que no lo son, de esta manera obtendrán un mayor beneficio de sus inversiones, mientras que los inversionistas que prefieren mantener seguras sus inversiones tendrán que conformarse con ganancias menores.

El análisis de rentabilidades y riesgos se lo refiere en el Modelo de Harry Markowitz el que realiza una publicación en 1952, en donde da a conocer al mundo el método de análisis de carteras de inversión, sin embargo el tema toma importancia en 1959 cuando Markowitz publica "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments".

El mencionado modelo muestra la teoría moderna de formación de portafolios de inversión, dentro del que se consideran temas como la optimización y la diversificación de carteras, que son maneras en las cuales el inversionista tendrá la posibilidad de ajustar la inversión que realizará a su gusto, con esto quién destine sus recursos para conformar portafolios, estará en capacidad de obtener un rendimiento deseado a un nivel de riesgo aceptable y analizar las distintas maneras de colocación de recursos con diferentes resultados para así llegar a acoplarse a la que considere más acertada.

Dentro del documento se analizan una serie de posibilidades y combinaciones, esto se encuentra sustentado con ejemplos, tablas y gráficos que facilitan la comprensión de los temas tratados en el mismo.

## **ABSTRACT**

Speaking specifically about the context of investments and creation of an investment portfolio, and to be able to have an acceptable performance, it is necessary to understand what is an investment and the primordial facts that are included in this one.

Investment is to place funds in capital goods that in a future will return some equity; this all depends to a certain level of risk, which has to be treated with caution. Every investor takes the risk with a different point of view, there are those ones who are a little more risked than the others who are not, only in this way they will obtain a major benefit of his investments, whereas the investors who prefer keeping his investments sure, whom will have to be satisfied with less profit.

Profit and risks analyzes are referred at the Model of Harry Markowitz, which makes a publication in 1952, there he announces to the world the method of analysis of investment portfolios, nevertheless the topic takes importance in 1959 when Markowitz publishes " Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments ".

The mentioned model shows the modern theory of making an investment portfolio, the most important topics are considered to be optimization and diversification, which are different ways for the investor to have the possibility of fitting his funds at his own needs, with this who intents to place his resources to conform a portfolio, will be in total capability to obtaining a yield desired according to a level of acceptable risk and to analyze the different ways of placing resources obtaining a wide variety of results. In this way investor would be able to consider the best choice.

Inside the document there will be vast possibilities and combinations, which are sustained with examples, charts and graphics that facilitate the comprehension of the topics treated in the same one.

# **CAPITULO I**



# **CAPITULO II**

# **CAPITULO III**

# **CAPITULO IV**

# **CAPITULO V**

# **ANEXOS**

# **CAPITULO VI**

# **CAPITULO VII**

## INDICE

INDICE.....	1
INTRODUCCION.....	4
CAPITULO I.....	5
TEORIA MODERNA DE PORTAFOLIOS DE INVERSION .....	5
1.1. LA PROPUESTA DE ESTA TEORÍA .....	5
1.2. DEFINICIÓN DE LA TEORÍA MODERNA DE PORTAFOLIO .....	8
CAPITULO II.....	9
INVERSIONES .....	9
2.1. DEFINICIONES.....	9
2.2. ACTIVOS FINANCIEROS.....	13
2.3. VALORES .....	14
2.4. RIESGO, RENDIMIENTO Y DIVERSIFICACION .....	15
2.4.1. Riesgo de los Valores .....	15
2.4.2. Rentabilidad de los Valores .....	17
2.4.3. Diversificación .....	18
CAPITULO III.....	19
MERCADO DE VALORES .....	19
3.1. DEFINICION .....	19
3.2. BOLSA DE VALORES .....	22
3.2.1. Historia .....	22
3.2.2. Concepto .....	22
3.2.3. Bolsa de Valores en el Mundo .....	24
3.2.4. Bolsa de Valores Quito.....	26
3.2.5. Bolsa de Valores de Guayaquil.....	29
CAPITULO IV .....	40
MODELO DE HARRY MARKOWITZ .....	40
4.1. INTRODUCCIÓN .....	40
4.2. HIPÓTESIS DEL MODELO DE MARKOWITZ.....	44
4.3. RENTABILIDAD ESPERADA, VARIANZA Y COVARIANZA.....	45
4.4. RENTABILIDAD.....	46
4.5. RIESGO DEL PORTAFOLIO.....	47
4.6. CURVAS DE INDIFERENCIA.....	49



4.6.1. Características .....	51
4.6.2. Curvas de acuerdo al nivel de aversión.....	51
4.7. RENTABILIDAD ESPERADA DE UN PORTAFOLIO DE 2 TÍTULOS	53
4.8. VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE UN PORTAFOLIO DE 2 TÍTULOS .....	54
4.9. EFECTO DE LA DIVERSIFICACIÓN .....	57
4.10. CARTERA EFICIENTE PARA 2 TÍTULOS.....	59
4.11. CARTERA EFICIENTE PARA 3 TÍTULOS.....	63
4.11.1. Rentabilidad y Riesgo .....	63
4.11.2. Riesgo de un portafolio de 3 o más títulos.....	63
4.11.3. Frontera eficiente para portafolios de más de 2 títulos.....	65
4.11.4. Varianza y Desviación estándar de carteras con muchos títulos	67
4.12. DETERMINACIÓN DEL PORTAFOLIO ÓPTIMO (CURVAS DE INDIFERENCIA).....	68
4.13. PRÉSTAMO Y ENDEUDAMIENTO LIBRE DE RIESGO .....	70
4.13.1. Préstamo Libre de Riesgo.....	71
4.13.2. Endeudamiento libre de riesgo .....	76
4.13.3. Línea de Mercado de Capitales .....	80
CAPITULO V .....	82
EL MODELO C.A.P.M. ....	82
5.1. HIPÓTESIS .....	82
5.2. PRIMA DE RIESGO.....	83
5.3. FORMAS DE ACTUAR DEL INVERSOR.....	84
CAPITULO VI .....	87
OPTIMIZACION DE UN PORTAFOLIO .....	87
6.1. RENTABILIDADES HISTÓRICAS.....	87
6.2. DATOS ESTADÍSTICOS .....	87
6.3. MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS.....	88
6.4. MATRIZ DE CORRELACIONES .....	89
6.5. PROGRAMACIÓN CUADRÁTICA .....	89
CAPITULO VII .....	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	93
7.1. CONCLUSIONES .....	93
7.2. RECOMENDACIONES.....	93

BIBLIOGRAFIA.....	95
ANEXO 1: BIOGRAFIA DE HARRY MARKOWITZ .....	986
ANEXO 2: GLOSARIO .....	98

## **INTRODUCCION**

La presente investigación tiene por objeto, introducir al lector en un tema de actualidad, el análisis de los portafolios de inversión, tomando en cuenta las diferentes formas de riesgo existentes, las metodologías que debe usar el inversionista para maximizar su rentabilidad minimizando el riesgo, así como el enfoque de cada punto de vista al momento de invertir, es decir aversión o no aversión por el riesgo, lo que se constituye en un punto clave al momento de formar las ya mencionas carteras.

Para esto se deberá comprender claramente conceptos básicos, los cuales se explicarán en los capítulos a continuación, en los que se describe el análisis de cada uno de los elementos involucrados en el mundo del inversionista.

Además se engloba en la investigación el modelo de Harry Markowitz, que expresa la teoría moderna para la formación de carteras con su respectiva aplicación práctica, así como el modelo C.A.P.M, donde se estudiara lo que se denomina beta y primas de riesgo.

Actualmente en el Ecuador el ámbito de los títulos-valores está teniendo auge ya que son cada vez más los inversionistas que deciden colocar fondos en esta actividad. Es por esto que publicaciones como esta sirven para dar mayor conocimiento de los beneficios que tiene la inversión alternativa de fondos y no en productos tradicionales a los que las personas están acostumbradas.

Dicho esto se espera que el contenido de esta publicación sea de fácil entendimiento y agrado al lector.

# **CAPITULO I**

## **TEORIA MODERNA DE PORTAFOLIOS DE INVERSION**

Si se desea lograr la inversión perfecta, entonces se requerirá un alto rendimiento a un bajo riesgo. La realidad, por supuesto es distinta, ya que esta clase de inversiones son casi imposibles de encontrar.

Sin embargo las personas dedican mucho tiempo a desarrollar estrategias y métodos que se acerquen a este concepto de “inversión perfecta”, pero ninguno tiene la acogida y el nivel de complejidad como la Teoría Moderna de Portafolio”.

El presente documento, muestra ideas o conceptos básicos de la mencionada teoría así como sus ventajas y desventajas, en general como se afecta el manejo de este portafolio. Además trata sobre las contribuciones más representativas de Markowitz, Sharpe y Tobin a la moderna teoría financiera, nacida precisamente de las contribuciones de estos autores junto con Miller y Modigliani.

### **1.1. LA PROPUESTA DE ESTA TEORÍA**

Al autor Harry Markowitz, se le atribuye el desarrollo del modelo que enfoca la demanda de activos con riesgo.

El objetivo de este capítulo es el de analizar de manera general, el aporte de Markowitz, su modelo y el C.A.P.M que complementa la propuesta del autor antes mencionado.

Esta teoría ha transformado el pensamiento de los poseedores de recursos con respecto a las estrategias de inversión de los mismos.

La teoría asume que los mercados financieros son eficientes y su tarea principal es la de encontrar el factor que determina la rentabilidad de la acción.

El modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model), parte del supuesto de que existe un mercado de capitales perfecto, esto quiere decir que existe la posibilidad de prestar y endeudarse en cantidad ilimitada a un nivel libre de riesgo para los involucrados en la transacción realizada.

El CAPM plantea dos conclusiones, una se refiere al grado de diversificación de la cartera óptima en equilibrio de mercado, mientras que la otra trata indica la apropiada medida de riesgo de un activo y la relación que guarda en equilibrio con su rendimiento esperado.

La estimación de Beta ( $\beta$ ) dentro del modelo CAPM se inicia con Markowitz, cuando publica su artículo "Portfolio Selection".

La base de su teoría es la relación entre el riesgo y las variables estadísticas (varianzas y covarianzas), y en la cual se ve que para obtener una mayor rentabilidad se debe incurrir en inversiones más riesgosas.

Así mismo, el aporte principal de esta teoría es dar a conocer a los inversionistas que a través de la mezcla de varios títulos en un portafolio se reducirá el riesgo global, a diferencia de poseer uno solo, todo esto dependiendo de la correlación existente entre los títulos que conforman el portafolio.

En lo que se denomina Frontera Eficiente, se sitúan las mejores rentabilidades para un nivel de riesgo determinado, de tal forma que se cumple que a mayor riesgo le corresponde una mayor rentabilidad. Según el grado de aversión al riesgo, el inversor se situará en uno u otro punto de la línea de la frontera eficiente.

En el modelo se mantiene la suposición que las rentabilidades y riesgos históricos tendrán la misma tendencia en el futuro, sin embargo cabe recalcar que esto es únicamente una representación de los posibles resultados a obtener, más no los que se obtendrán realmente, esto se debe a que el mercado no es estático sino que esta en constante movimiento.

En 1958, Tobin extiende el análisis del modelo de Markowitz. Este autor se planteó la interrogante de que sucedería si todos los inversores podrían endeudarse o prestar recursos a una misma tasa de interés. La respuesta fue sorprendente, todos los inversores pueden elegir el mismo portafolio siendo indiferente su actitud hacia el riesgo.

La elección de la inversión se encuentra en la línea del mercado de capitales (CML), la cual corta en dos puntos clave, el eje vertical en la tasa libre de riesgo y también donde es tangente con la frontera eficiente. Por lo que, en condiciones de equilibrio, los inversionistas que tengan aversión por el riesgo, sus carteras óptimas deberán colocarse a partir de las combinaciones del activo libre de riesgo y de la cartera riesgosa, es decir, donde ambas líneas son tangentes.

Si el inversor desea el menor riesgo posible, puede solo invertir en activos de renta fija y no comprar acciones que aumenten su riesgo.

De esta forma el inversionista debe encontrar el punto de tangencia entre la Frontera Eficiente y la Línea de Mercado de Capital, que es donde se encuentra el mejor portafolio y fijarse en el riesgo y rentabilidad esperada, ya sea endeudándose o con préstamo.

Con esto conocemos la tasa libre de riesgo y ahora se debe medir el riesgo y la forma de calcular el portafolio óptimo. Es aquí donde el CAPM juega un papel importante ya que en lugar de buscar las covarianzas entre las acciones que componen el portafolio, se divide el riesgo de las acciones en dos: sistemático, de mercado, o no diversificable y en riesgo no sistemático o

diversificable, temas que serán tratados a profundidad conforme avance esta investigación.

## **1.2. DEFINICIÓN DE LA TEORÍA MODERNA DE PORTAFOLIO**

Esta teoría ha marcado un notable impacto en la forma en como los inversionistas perciben al riesgo y rentabilidad en el manejo de un portafolio, la misma muestra que la diversificación del portafolio puede reducir el riesgo de la inversión.

Con esto la teoría moderna de portafolios trata de que los inversionistas realicen un análisis sobre el factor riesgo, por lo que, el inversionista trata de reducir el riesgo total. Además la teoría moderna de portafolio asume que se puede seleccionar carteras cuyo desempeño individual es independiente de otras inversiones que conformen el portafolio.

Así mismo es razonable incrementar la rentabilidad del portafolio a través de la obtención de financiamiento con un activo libre de riesgo.

En conclusión, La Teoría Moderna de Portafolio postula que el inversionista se acercará a la diversificación óptima después de haber añadido la vigésima acción, sin embargo las personas que lleguen a lograr esto son aquellas que se hayan sobrepuesto a la aversión al riesgo por lo que lograrán obtener una mayor rentabilidad de sus inversiones.

# **CAPITULO II**

## **INVERSIONES**

### **2.1. DEFINICIONES**

Es importante conocer la definición de este término, ya que será utilizado con mucha frecuencia en el presente trabajo investigativo, para lo cual a continuación se citarán algunos conceptos:

<sup>1</sup>**Inversión:** En un sentido estricto, es el gasto dedicado a la adquisición de bienes que no son de consumo final, bienes de capital que sirven para producir otros bienes. En un sentido algo más amplio la inversión es el flujo de dinero que se encamina a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos que se presumen lucrativos. Conceptualmente la inversión se diferencia tanto del consumo como del ahorro: con respecto a este último, porque es un gasto, un desembolso, y no una reserva o cantidad de dinero retenida; con respecto al consumo, porque no se dirige a bienes que producen utilidad o satisfacción directa, sino a bienes que se destinan a producir otros bienes. En la práctica, sin embargo, tales distinciones suelen desdibujarse un tanto: hay bienes que, como un automóvil, pueden ser a la vez de consumo y de inversión, según los fines alternativos a los que se destine. El ahorro, por otra parte, generalmente se coloca a interés, con el objeto de reservarlo para posteriores eventualidades, una de las cuales puede ser la inversión”.

En el sentido corriente se habla de inversión cuando se colocan capitales con el objeto de obtener ganancias, aunque las mismas se produzcan gracias a la compra de acciones, títulos o bonos que emiten las empresas y que les sirven a éstas para incrementar su capital. Se habla entonces de inversión financiera,

---

<sup>1</sup> <http://www.financiero.com/diccionario.asp?l=l>



para distinguirla así de la inversión real que responde a la definición dada previamente. Esta última puede dividirse, para fines analíticos en: inversión fija, que corresponde a la compra y reposición de bienes de capital; inversión en bienes en proceso e inversión en bienes terminados, o bienes finales.

**<sup>2</sup>“Inversión (economía):** Son gastos para aumentar la riqueza futura y posibilitar un crecimiento de la producción. La materialización de la inversión depende del agente económico que la realice. Para un individuo o una familia, la inversión se puede reducir a la compra de activos financieros (acciones o bonos) así como la compra de bienes duraderos (una casa o un automóvil, por ejemplo), que, desde el punto de vista de la economía nacional (sin tener en cuenta las transacciones internacionales), no se consideran como inversión. “

En principio, la riqueza total de un Estado no aumenta cuando lo hace la cantidad de activos financieros que poseen los ciudadanos del mismo país, porque estos activos representan pasivos de otros ciudadanos. La compra y venta de estos activos refleja un cambio de propiedad de los activos existentes (o del producto que generan). Por lo mismo, la compra de bienes de capital de segunda mano tampoco constituye una nueva inversión en la economía nacional. Esto es así porque su compraventa no implica una creación neta de ingresos, puesto que también implican sólo un cambio de propiedad de activos existentes cuya producción ya había sido contabilizada el año que se fabricaron.

Además, según las normas de contabilidad nacional que aplican casi todos los países, las compras de las economías domésticas (familias e individuos particulares) en bienes de consumo duraderos, como automóviles y electrodomésticos, no deben incluirse en el apartado de inversión, sino en el de consumo privado. Esto se debe a las convenciones contables aceptadas y a motivos de conveniencia estadística, ya que se parte del supuesto de que estas transacciones no sirven para incrementar el producto nacional. De la misma

---

<sup>2</sup> Microsoft ® Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation.

forma, la compra de automóviles por parte de un gobierno no se incluye en la inversión del país.

Para la economía nacional, la inversión —o formación bruta de capital en términos de contabilidad nacional— supone un aumento del *stock* de capital real del país, sobre todo del productivo, como fábricas, maquinaria o medios de transporte, por ejemplo, así como el aumento del capital humano como mano de obra cualificada. Si excluimos de la contabilidad la variación de inventarios estamos hablando de formación bruta de capital fijo.

Si tenemos en cuenta la depreciación (el consumo del capital), hablamos de formación neta de capital. Así pues, aunque la compra de un automóvil por un individuo particular no constituye inversión nacional, la compra de medios de transporte por una empresa sí será considerada como inversión porque se utilizará para aumentar el capital productivo de la comunidad. Existe una excepción importante: la compra de vivienda nueva sí es formación bruta de capital, aunque su utilización no aumenta el producto nacional.

En tanto en cuanto el capital nacional incluye el capital humano, se puede defender que la inversión en éste debiera contabilizarse como inversión. Esto implica que habría que incluir los gastos en educación como parte de la inversión y no como parte del consumo (ya sea privado o público).

La definición de cuáles son los factores determinantes del nivel de inversión es una de las cuestiones más polémicas de la economía. Hay diversos planteamientos. Por un lado, la 'teoría del acelerador' vincula el nivel de inversión anual a los cambios necesarios en la estructura del capital de una economía debidos a los cambios en la producción. Esta teoría, añadida a otros supuestos, tiene mucha importancia para ciertas teorías relativas a los ciclos económicos.

Otro planteamiento, la 'teoría neoclásica de la inversión', se centra en el estudio de la fijación del equilibrio del *stock* de capitales en función de variables como el nivel de actividad, los precios de los bienes finales, los costes de los

bienes de capital y el coste de oportunidad del capital (determinado por el tipo de interés que podría haberse obtenido invirtiendo el mismo dinero en activos financieros).

El nivel de inversión estará determinado por el deseo de eliminar la diferencia entre el *stock* de capital disponible y el deseado para unos valores fijos de las variables que determinan este último. Se ha intentado a menudo descubrir las relaciones entre estas variables y la función de producción de la economía, pero las dificultades econométricas son enormes, entre otras cosas porque las estimaciones del *stock* de capital no son muy precisas y porque la inversión en un periodo concreto (por ejemplo, un año) reflejan el intento de alcanzar el nivel de capital deseado.

En tanto en cuanto las variables que determinan este nivel de capital cambian de modo constante, y en tanto en cuanto la inversión puede realizarse a lo largo de varios años, la interpretación de las variaciones pasadas en el nivel de inversión y en las variables determinantes de ésta resulta una interpretación muy compleja. Otros planteamientos subrayan la importancia de las expectativas de la empresa y la de la incertidumbre asociada con cualquier inversión; otras teorías se centran en las necesidades de liquidez de la empresa.

Todas estas teorías no se excluyen entre sí; puesto que las empresas varían sus ritmos de inversión, así como la cuantía de ésta, el análisis de los determinantes de la inversión depende de cuándo y en qué circunstancias se realice.

El entorno de inversión son los valores negociables existentes, el lugar en donde se transan, y la forma en como se compran y se venden.

El proceso de inversión son las decisiones que debe tomar un inversionista sobre los valores en lo que va a invertir, el monto de las inversiones y el tiempo de realizarlas.

Inversión quiere decir que se utilizara dinero hoy para obtener un rendimiento futuro incierto, tomando en cuenta parámetros importantes como son el tiempo y el riesgo, algunos ejemplos en los que se aplican estos factores son bonos del estado, acciones ordinarias, acciones de capital ordinarias, etc.

Se debe marcar una diferencia entre inversiones reales y financieras, refiriéndose las primeras a activos tangibles, que son parte del activo de una empresa que tiene presencia física o material es decir que se pueden palpar, mientras que las inversiones financieras o intangibles son contratos escritos en papel, por ejemplo bonos y acciones.

## **2.2. <sup>3</sup>ACTIVOS FINANCIEROS**

Activos tangibles son aquellos activos cuyo valor depende de sus propias características por ejemplo, edificios, muebles y enseres, es decir objetos que se pueden palpar.

A su vez los activos financieros, son considerados como activos intangibles, lo que quiere decir que una persona puede poseerlo y su característica fundamental es la de tener un valor de cambio, proporcionando derechos legales sobre beneficios futuros.

### **<sup>4</sup>Características:**

- Un activo intangible, a diferencia del tangible, es aquel cuyo valor no se estima a partir de sus características propias.
- Los activos financieros son generalmente de dos tipos: acciones o títulos de deuda.
- Ofrecen derechos legales sobre beneficios futuros.
- Los activos financieros se analizan desde el punto de vista de tres aspectos fundamentales: riesgo, liquidez y rentabilidad.

---

<sup>3</sup> <http://www.megabolsa.com/biblioteca/mer7.htm>

<sup>4</sup> <http://es.biz.yahoo.com/051025/193/4cy0f.html>

- El riesgo condiciona la rentabilidad del activo. Cuanto más riesgo se asuma, mayor podrá ser el beneficio obtenido.
- La rentabilidad se consigue mediante ganancias de capital y cobros de dividendos.
- Tienen un alto grado de liquidez, pues resulta muy sencillo convertir un activo financiero en un valor líquido, es decir, en dinero.
- La liquidez la facilita el mercado financiero, donde el activo se está negociando.
- Su principal ventaja es que nos permite no tener que concentrar el riesgo en un sólo tipo de inversión de activos fijos.
- En definitiva, quien tiene un activo financiero posee el derecho a recibir flujos futuros de efectivo por parte del emisor.

Para finalizar, se debe resaltar que con un Activo Financiero de Renta Variable no se sabe de ante mano los beneficios o flujos que proporcionará dicho activo de renta variable, mientras que con los Activos Financieros de Renta Fija (obligaciones o bonos) sabemos el momento de compra y que es lo que vamos a recibir hasta el fin de dicho activo financiero de renta fija.

### **2.3. VALORES**

<sup>5</sup>“**Valor**, en Economía, la equivalencia de un bien o servicio en términos de otros bienes y servicios. El término suele reflejar la cuantía en dinero, o precio, que se pagará por el bien. El valor de cualquier objeto en un mercado depende de su escasez y de su atractivo. Cualquier artículo atractivo y escaso, como por ejemplo un diamante, tendrá una mayor tasa de intercambio, es decir, podrá intercambiarse por un bien de igual o mayor valor. El atractivo también depende de su utilidad potencial. Se suele distinguir entre valor de mercado y valor justo o valor natural. “

El valor de mercado refleja su poder adquisitivo en un mercado libre. El valor natural es el valor que prevalecería si las fuerzas de un mercado

---

<sup>5</sup> Microsoft © Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation

competitivo operaran sin fricciones. El valor de mercado también se denomina precio de intercambio del bien, siendo el valor natural el precio justo.

En la teoría del valor trabajo, en su visión más simplista, el valor de un producto viene dado por la cantidad de trabajo que se necesita para producirlo.

El término valor añadido se refiere al valor creado a lo largo del proceso de fabricación o producción de un producto, descontando el coste de las materias primas, el embalaje y la gestión. En todos los países pertenecientes a la Unión Europea se ha establecido un impuesto sobre el valor añadido.

## **2.4. <sup>6</sup>RIESGO, RENDIMIENTO Y DIVERSIFICACION**

Los rendimientos de los valores que se tranzan en el mercado, pueden llegar a ser variables debido a factores del entorno económico, es posible predecir los rendimientos futuros de dichos valores basándonos en la información histórica de los mismos, pero se debe tomar muy en cuenta que todo lo que sucedió en el pasado tiene que necesariamente suceder en el futuro, por lo que se esperarán rendimientos muy similares más no idénticos.

Con estas características de los valores se puede decir que existe un nivel de riesgo para cada tipo de inversión que se realice. El rendimiento depende directamente del riesgo, ya que un inversionista espera un rendimiento acorde al riesgo que esta soportando.

### **2.4.1. Riesgo de los Valores**

El riesgo se traduce en la posibilidad de no recibir el rendimiento que el inversionista está esperando, por lo que es un importante factor al momento de combinar valores en una cartera, se divide en riesgo sistemático y no sistemático

---

<sup>6</sup> Tufiño, Cristina. Optimización de un Portafolio de Inversión utilizando el método de Harry Markowitz. 2004

<sup>7</sup>“El riesgo sistemático es aquel que no se puede eliminar mediante la diversificación debido a peligros en la economía que amenazan todos los negocios y debido a esto las acciones tienden a moverse en el mismo sentido. Está medido por definición con un Beta igual a uno ( $\beta=1$ )”.

El riesgo no sistemático, es aquel que se puede eliminar mediante la diversificación, es decir, a medida que aumenta el número de títulos dentro del portafolio, la desviación estándar de los rendimientos disminuye, pero a una tasa decreciente, ya que las reducciones de riesgo adicionales serán relativamente más pequeñas después de que se incluyan más de 10 o 15 valores.

En la práctica, no hay un método ampliamente usado para alcanzar el número óptimo. Entonces la correlación entre los rendimientos del portafolio y el rendimiento del mercado aumentan. De esta forma el inversor se encuentra con un portafolio altamente correlacionado con el mercado y su riesgo sistemático surge debido a los movimientos del mercado, por lo tanto el riesgo sistemático será ahora la principal preocupación para el inversor.

La distinción entre riesgo sistemático y no sistemático es muy útil. En un portafolio diversificado, el riesgo no sistemático se puede eliminar, pero los inversionistas no pueden eliminar el riesgo sistemático vía diversificación. Un portafolio totalmente diversificado, tiene un beta igual a uno ( $\beta=1$ ).

Con las definiciones expuestas anteriormente, se tendrá un concepto más explícito analizando tres diferentes fuentes de riesgo:

**Riesgo de Mercado:** Tiene que ver con las oscilaciones de precios de los valores en el mercado y a su vez su rentabilidad.

**Riesgo Comercial:** Es la posibilidad de que una empresa caiga en estado de insolvencia y quiebre, o que tenga dificultades financieras que traigan

---

<sup>7</sup> Cobo Quintero, Alvaro. La selección de carteras desde Markowitz

consecuencias en el normal desempeño en la operación de la misma, también puede darse por políticas de gobierno.

Riesgo en el poder adquisitivo: Esta asociado a los valores que entregan una renta fija, un ejemplo claro son los bonos, ya que el cupón que entregan al inversionista, perderá valor mientras aumente la inflación más de lo normal, es decir el poder adquisitivo de este disminuye, produciendo que las tasas de interés aumenten y el precio del bono disminuya.

#### **2.4.2. Rentabilidad de los Valores**

**Rentabilidad:** Se entiende como la ganancia que se obtiene al final de un período con el dinero invertido, o en el caso de acciones es la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta, más los dividendos que se hayan obtenido mientras estuvo en propiedad del inversionista.

Los inversionistas siempre están a la espera de que el precio de las acciones que compraron aumente y así obtener un rendimiento por la venta de las mismas, pero esta diferencia viene marcada por algunos factores: actividad de la empresa, inflación, psicología del inversionista, aversión al riesgo.

**Actividad de la empresa:** Si una empresa es rentable, las utilidades serán altas así como los dividendos repartidos, por lo tanto los precios subirán y viceversa.

**Inflación:** se define como un aumento general en el nivel de precios que obedece a la pérdida de valor del dinero. Las causas concretas e inmediatas de la inflación son diversas, pero en esencia, se produce inflación cuando la oferta monetaria crece más que la oferta de bienes y servicios. Cuando esto ocurre, existe una mayor cantidad de dinero a disposición del público para un conjunto de bienes y servicios que no ha crecido en la misma proporción. Ello hace que el dinero resulte relativamente más abundante y que, como en el caso de cualquier otra mercancía cuya oferta se amplía, tienda a reducir relativamente



su valor, haciendo que se necesite entregar más unidades monetarias para obtener la misma cantidad de bienes, lo que produce especulación.

**Psicología del inversionista:** Dependiendo de los valores que se encuentren en tendencia en el mercado los precios serán modificados mientras aparecen nuevos. En el caso de los bonos la rentabilidad esta dada por los cupones, o la ganancia de capital por la venta de estos, dichos rendimientos son fluctuantes debido a las tasas de interés del mercado.

**Aversión al riesgo:** En el caso de este factor depende del inversionista, al querer un mayor rendimiento deberá tomar un riesgo mayor o viceversa, en caso de tener aversión al riesgo, el inversionista trata de correr el mínimo riesgo.

### **2.4.3. Diversificación**

La diversificación tiene como objetivo principal disminuir el riesgo de una inversión al colocar los fondos en diferentes valores, pero el efecto de la diversificación no esta dado por el promedio de los riesgos, ya que cada valor se ve afectado de manera muy distinta a los factores del entorno, si un valor reacciona en una alza de su precio otro puede caer, por lo que para saber el riesgo en la diversificación se debe conocer la correlación que guardan los valores comparados entre si.

Cuando se tienen títulos de diferentes riesgos el riesgo no sistemático tiende a bajar hasta un valor mínimo, mientras que el riesgo sistemático se mantiene, ya que es el riesgo de mercado al que están expuestos todos lo títulos valores.

# **CAPITULO III**

## **MERCADO DE VALORES**

### **3.1. DEFINICION**

El mercado de valores canaliza los recursos financieros hacia las actividades productivas a través de la negociación de valores.

Constituye una fuente directa de financiamiento y una interesante opción de rentabilidad para los inversionistas.

#### **Clasificación del mercado de valores**

El Mercado de Valores esta compuesto por los siguientes segmentos:

**PUBLICO**, son las negociaciones que se realizan con la intermediación de una casa de valores autorizada.

**PRIVADO**, son las negociaciones que se realizan en forma directa entre comprador y vendedor, sin la intervención de una casa de valores.

**PRIMARIO**, es aquel en el cual se realiza la primera venta o colocación de valores que hace el emisor con el fin de obtener directamente los recursos.

**SECUNDARIO**, comprende las negociaciones posteriores a la primera colocación de valores.

#### **Entidades de control del mercado de valores**

**CONSEJO NACIONAL DE VALORES** es el órgano adscrito a la **SUPERINTENDENCIA DE COMPANIAS** que establece la política general del mercado de valores y regula su funcionamiento.

SUPERINTENDENCIA DE COMPANIAS es la institución que ejecuta la política general del mercado de valores y controla a los participantes del mercado.

BOLSAS DE VALORES a través de su facultad de autorregulación pueden dictar sus reglamentos y demás normas internas de aplicación general para todos sus participes, así como, ejercer el control de sus miembros e imponer las sanciones dentro del ámbito de su competencia.

### **Los participantes del mercado de valores**

EMISORES, son compañías públicas, privadas o instituciones del sector público que financian sus actividades mediante la emisión y colocación de valores, a través del mercado de valores.

INVERSIONISTAS, son aquellas personas naturales o jurídicas que disponen de recursos económicos y los destinan a la compra de valores, con el objeto de lograr una rentabilidad adecuada en función del riesgo adquirido. Para participar en el mercado de valores no se requiere de montos mínimos de inversión.

BOLSAS DE VALORES, son corporaciones civiles sin fines de lucro que tienen por objeto brindar los servicios y mecanismos necesarios para la negociación de valores en condiciones de equidad, transparencia, seguridad y precio justo.

CASAS DE VALORES son compañías anónimas autorizadas, miembros de las bolsas de valores cuya principal función es la intermediación de valores, además de asesorar en materia de inversiones, ayudar a estructurar emisiones y servir de agente colocador de las emisiones primarias.

DEPOSITO CENTRALIZADO DE COMPENSACION Y LIQUIDACION DE VALORES, es una compañía anónima que se encarga de proveer servicios de depósito, custodia, conservación, liquidación y registro de transferencia de los valores. Opera también como cámara de compensación.

CALIFICADORAS DE RIESGO, son sociedades anónimas o de responsabilidad limitada, independientes, que tienen por objeto la calificación de emisores y valores.

ADMINISTRADORAS DE FONDOS Y FIDEICOMISOS son compañías anónimas que administran fondos de inversión y negocios fiduciarios.

### **Mecanismos del mercado de valores**

REGISTRO DEL MERCADO DE VALORES, es el lugar en el que se inscriben los valores, emisores, casas de valores y demás participes del mercado, los mismos que deberán proveer información suficiente y actualizada. Esta información es de carácter público.

OFERTA PUBLICA, es la propuesta dirigida al público en general, o a sectores específicos, con el propósito de negociar valores en el mercado.

CALIFICACION DE RIESGO, es la actividad que realizan las calificadoras de riesgo con el objeto de dar a conocer al mercado y al público su opinión sobre la solvencia y probabilidad de pago que tiene un emisor de valores.

RUEDA DE BOLSA, es la reunión o sistema de interconexión de operadores de valores que, en representación de sus respectivas casas de valores, realizan transacciones con valores inscritos en el registro de mercado de valores y en bolsa.

Existen dos clases de Ruedas de Bolsa:

RUEDA DE PISO, es la concurrencia física de operadores de valores, con el objeto de ofertar y demandar instrumentos en el corro o lugar físico que pone a disposición para tal efecto la bolsa de valores.

RUEDA ELECTRÓNICA, es el sistema de interconexión en el que las ofertas, demandas, calces y cierres de operaciones se efectúan a través de una red de computadores, de propiedad de la bolsa o contratada por ella.

### **Ventajas del mercado de valores**

Es un mercado organizado, integrado, eficaz y transparente, en el que la intermediación de valores es competitiva, ordenada, equitativa y continua, como resultado de una información veraz, completa y oportuna.

Estimula la generación de ahorro, que deriva en inversión.

Genera un flujo importante y permanente de recursos para el financiamiento en el mediano y largo plazo.

## **3.2. BOLSA DE VALORES**

### **3.2.1. <sup>8</sup>Historia**

Los mercados en los que se negociaban valores existen desde la antigüedad. En Atenas existía lo que se conocía como *emporion* y en Roma existía el *collegium mercatorum* en el que los comerciantes se reunían de modo periódico a una hora fija. Los actuales mercados de valores provienen de las ciudades comerciales italianas y holandesas del siglo XIII. El primer mercado de valores moderno fue el de la ciudad holandesa de Amberes, creado en el año 1531. Durante el siglo XVI empezaron a prodigarse en toda Europa: en Toulouse (1549), o Londres (1571); más tarde se crearon las de Amsterdam, Hamburgo y París. En Barcelona existía un precedente desde el siglo XIII, pero la Bolsa de Madrid no se creó hasta el siglo XVIII. La Bolsa de Buenos Aires, la de México y la de Venezuela fueron creadas a fines de siglo XIX.

### **3.2.2. <sup>9</sup>Concepto**

La **Bolsa de Valores** es una Corporación Civil sin fines de lucro que tiene por objeto brindar a sus miembros, las Casas de Valores los servicios y

---

<sup>8</sup> Microsoft ® Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation.

<sup>9</sup> <http://www.ccbvq.com>

mecanismos requeridos para la negociación de valores en condiciones de equidad, transparencia, seguridad y precio justo.

Tales operaciones se dan en el marco de un conjunto de normas y reglas uniformes y con el manejo de suficiente información.

El esquema operativo que permite la negociación de Títulos-Valores se denomina RUEDA. La Rueda de Bolsa es la reunión o sistema de interconexión de operadores de valores que, en representación de sus respectivas Casas de Valores, realizan transacciones con valores inscritos en bolsa.

Todos los inversionistas, grandes o pequeños, y emisores de títulos pueden acceder al mercado bursátil para invertir o captar los recursos que disponen o requieren; pero siempre deben hacerlo a través de las Casas de Valores. Es un mercado para todos.

Se puede comprar y vender todos los títulos que estén inscritos en el Registro Nacional de Mercado de Valores y en Bolsa. Existe una gran variedad de papeles con características, plazos y rendimientos distintos, que se ajustan fácilmente a sus propios requerimientos y necesidades, sea en el mercado primario como en el secundario.

La existencia de un mercado secundario en bolsa permite volver a vender los títulos que se compraron, en cualquier momento anterior al momento de su vencimiento, proveyéndose de la liquidez necesaria.

Las Ventajas que existen por realizar transacciones en la Bolsa de Valores se van a explicar brevemente a continuación:

En relación a otras fuentes o mercados financieros lo que usted puede conseguir en la Bolsa es un nexo directo con el mercado, así mismo un menor costo de intermediación, mejor precio de compra y de venta, amplia gama de alternativas de inversión o de captación.

Lo que se puede destacar es la permanente liquidez que poseen los títulos-valores, ya que pueden ser cambiados por dinero rápidamente.

La Satisfacción y confianza obtenida al realizar transacciones, debido a la inexistencia de los riesgos y fraudes propios de los mecanismos informales, así como el conocimiento de los precios de los Títulos-Valores e información de los emisores

### **3.2.3. Bolsa de Valores en el Mundo**

Los mercados de valores cuentan con diferentes índices o promedios financieros. Este complejo sistema financiero, aparentemente, procura dar una muestra del comportamiento en el tiempo de los movimientos de las del valor de los títulos valores que están inscritos en el mercado. La forma de calcular estos índices es muy sencilla, cuando se habla que un determinado índice bajó 1.23% es por que el cierre fue menor que la apertura; caso contrario, cuando se dice que subió 1.57%, el cierre fue mayor que la apertura. El índice puede ser expresado en porcentaje o simplemente la diferencia entre el monto del cierre menos la apertura.

Los índices financieros que presenta la Bolsa de Valores de New York por editores del diario Wall Street Journal y sus componentes varían cuando hay una adquisición de por medio o cuando hay cambios drásticos en el desempeño corporativo de una empresa. Si ocurre algún evento que amerita el reemplazo de un componente, el índice al que este pertenece es revisado por entero. Por esta razón, múltiples cambios son realizados simultáneamente.

#### **New York Stock Exchange**

El NYSE es la bolsa de valores más grande y antigua de los Estados Unidos. Este gran mercado es el que comúnmente vemos en televisión, con cientos de asistentes ejecutando transacciones para los corredores.

La NYSE es un ejemplo de mercado basado en las órdenes de los inversores, que funciona con un sistema de subasta continua llevado a cabo a

viva voz en un lugar de contratación. Las órdenes de compra y venta de los inversores se envían a un lugar centralizado (el punto de operaciones) donde se igualan. La bolsa no controla los precios de los valores sino que existe para asegurar a los inversores la existencia de un mercado ordenado y justo. Al igual que en otras bolsas de valores, para poder trabajar en el patio de contratación o parquet, un operador debe ser miembro de la bolsa o tener un asiento.

En la NYSE, cada uno de los valores que cotizan se asigna a un solo punto de operaciones en el que se pueden realizar las compras y ventas. Cada valor cotizado tiene un lugar único en un punto de operaciones, por encima del cual hay una pantalla o monitor que proporciona los datos financieros de los valores.

Hay cuatro clases importantes de miembros en la NYSE:

Especialistas.

Actúa desde un punto de operaciones y tiene un papel central en el proceso de subasta, porque funcionan como creadores de mercado para uno o más valores cotizados asignados al punto de operaciones. Su función principal es mantener un mercado justo y ordenado. Sus ingresos provienen de las comisiones que reciben de actuar como brokers o de la diferencia entre el precio de compra y precio de venta cuando actúan como dealers (agentes).

Intermediarios (brokers) a comisión.

Se ocupan de realizar las operaciones en el patio de contrataciones, son empleados de las corredurías de valores y ejecutan las órdenes de los clientes. Las corredurías de valores también pueden operar por su propia cuenta.

Intermediarios (brokers) a contratación.

Ayudan a otros miembros a realizar su trabajo y operan solo para sí mismos, ya que no están autorizados a tratar directamente con el público.



### Operadores Autorizados.

Realizan operaciones por su propia cuenta y al ser miembros de la bolsa se ahorran las comisiones de las corredurías.

Aunque en la NYSE se contrata a viva voz, la tecnología no ha sido dejada de lado. Las empresas miembros de la bolsa pueden enviar sus órdenes electrónicamente desde fuera a los especialistas utilizando el sistema SuperDot. Las órdenes recibidas de este modo tienen el mismo tratamiento que si un operador estuviera físicamente presente. Cuando una orden SuperDot se ha cumplido, el especialista informa la ejecución de la orden utilizando el mismo sistema electrónico.

## **3.2.4. Bolsa de Valores Quito**

### **Antecedentes históricos**

La vida jurídica de la Bolsa de Valores de Quito ha tenido dos momentos de especial relevancia. El primero corresponde a su primera fundación, que tuvo lugar en 1969 como compañía anónima y gracias a la iniciativa de la entonces llamada Comisión de Valores, Corporación Financiera Nacional. Veinte y cuatro años después, en 1993, el mercado bursátil ecuatoriano fue reestructurado por la Ley de Mercado de Valores, la que dispuso el cambio de las bolsas hacia la figura de corporaciones civiles sin fines de lucro. Es así como, en mayo de 1994, la institución se transformó en la Corporación Civil Bolsa de Valores de Quito; a este momento de la historia de lo conoce como la segunda fundación de la BVQ.

### **Naturaleza y funciones**

La Bolsa de Valores de Quito es una corporación civil sin fines de lucro, autorizada y controlada por la Superintendencia de Compañías, que tiene por objeto brindar a las casas de valores, que son sus miembros natos, los servicios y mecanismos requeridos para la negociación de valores, en condiciones de equidad, transparencia, seguridad y precio justo.

Tales operaciones se realizan en el marco de un conjunto de normas y reglas uniformes y con el manejo de suficiente información. Las casas de valores son compañías anónimas cuyo objeto es la intermediación de valores. Actualmente, la BVQ tiene 26 casas miembros

Entre las principales funciones que cumple la BVQ están:

Proporcionar los mecanismos y sistemas que aseguren la negociación de valores, en condiciones de transparencia, equidad y competitividad.

Mantener información sobre los valores cotizados en ella, sus emisores, los intermediarios de valores y sobre las operaciones bursátiles, incluyendo las cotizaciones y los montos negociados, suministrando al público información veraz y confiable.

### **Misión y objetivos**

Somos una institución que contribuye al desarrollo del mercado de capitales y a la promoción de la cultura bursátil con la concurrencia de las casas de valores.

Proveemos al mercado de servicios y mecanismos transaccionales de negociación de valores, con estándares internacionales de calidad, transparencia informativa, seguridad y precios competitivos.

Nos respaldamos en las Prácticas de Buen Gobierno Corporativo, en un equipo humano competente y comprometido, apoyados en la mejor tecnología y con la generación de los recursos necesarios para su crecimiento.

### **Visión de futuro**

Ser la primera opción para el financiamiento y la inversión

### **Actualidad**

Un mundo globalizado y competitivo exige que todas las empresas e instituciones estén atentas a los cambios, dispuestas a dar lo mejor para destacar en cualquier actividad a la que se dediquen. Esto, no sólo por la

institución en sí, los accionistas, directivos, empleados y las familias que dependen de ellos, sino, y sobretodo, por el Ecuador.

Bajo esta premisa, la BVQ está convencida de que, no solo basta con llevar a cabo nuestro trabajo de la mejor manera, con transparencia, buen servicio, costo adecuado y seguridad; queremos ir más allá, apoyándonos en el mejoramiento continuo, los procesos controlados, luchando en todos los frentes por el desarrollo del mercado bursátil como una atractiva alternativa de inversión y una real y efectiva fuente de financiamiento de proyectos.

No hay sueños imposibles, sí ideas que deben materializarse en proyectos formales y que en Ecuador, como en otros países del mundo, deberían ser financiadas a través de las bolsas de valores.

El problema principal de nuestro país es la falta de cultura bursátil, lo que produce que las personas no acudan al mercado de valores ni utilicen sus herramientas (como sí sucede en otros países). Es lógico no confiar en lo que no se conoce. Por esta razón, la BVQ ha emprendido una campaña de promoción y difusión de la cultura bursátil, con impacto nacional e internacional. Entre las funciones y actividades más representativas que desarrolla nuestra institución se destaca:

Liderazgo en Ecuador en la práctica del Buen Gobierno Corporativo, siendo la BVQ la responsable de la Secretaría Ejecutiva Nacional.

Realización de Foros Bursátiles periódicos, para tratar temas de coyuntura y su vinculación con el mercado de valores.

Realización permanente de seminarios especializados, conferencias, concursos y simulaciones bursátiles, para que las personas conozcan nuestro mercado y su funcionamiento.

Consolidación de convenios interinstitucionales para crear un desarrollo amplio y multisectorial del mercado de valores.

Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad interno, con el fin de estandarizar nuestros procesos y ofrecer al mercado servicios de excelencia. Este proceso culminó con la Certificación ISO 9001:2000, expedida el 10 de enero de 2006.

### **3.2.5. <sup>10</sup>Bolsa de Valores de Guayaquil**

#### **Historia**

La historia de la actividad bursátil en Guayaquil se inicia en 1847, motivada por la euforia que por esos años se sentía en todo el mundo con respecto a levantar capitales y crear empresas, siguiendo el ejemplo de la más famosa bolsa de esa época que era la de Londres. No obstante, esta bolsa tuvo una vida muy corta y desapareció después de unos cuantos meses.

La Bolsa de Valores de Guayaquil es una institución cuya mayor fortaleza es pertenecer justamente a una ciudad que siempre ha sido el nervio motor de la economía del país, puerto principal y que se distingue por su liderazgo empresarial, por lo que ha sido considerada la Capital Económica del Ecuador.

Posteriormente, con el boom de exportaciones que experimentó el Ecuador por los años 1870 al ser el principal productor y exportador de cacao, los comerciantes se dieron cuenta que tenían suficiente capital como para establecer una bolsa y así lo hacen en 1873. La institución tuvo el nombre de Bolsa Mercantil de Guayaquil y se ubicó en lo que hoy es el Malecón Simón Bolívar, muy cerca de la Gobernación de la Provincia. Esta institución cerró sus puertas a inicios del presente siglo por causas desconocidas

#### **Beneficios de Invertir en Bolsa**

El alto grado de desarrollo del mercado de Valores, a través de una participación más activa y dinámica de los sectores privado y público, ha marcado una significativa importancia dentro de la estructura económica del país.

---

<sup>10</sup> <http://www.mundobvg.com>

- Flexibilidad en cumplimiento y seguridad en entrega de títulos
- Seguridad, ahorro de costos y optimización del tiempo
- Precisión en cálculo, ahorro de tiempo y seguridad en la negociación
- Participación directa de las Casas de Valores
- Potencial Cobertura Internacional
- Seguridad en la negociación
- Confiabilidad y facilidad de consulta
- Información en línea del mercado cambiario y monetario
- Seguridad, facilidad de consulta y ahorro de tiempo.
- Facilidad en la consulta de la normativa legal operativa vigente
- Servicios Personalizado
- Flexibilidad en cumplimiento aprobado por la Superintendencia de Compañías.
- Disponibilidad inmediata de fondos a bajo costo
- Ahorro de costos
- Servicios de Comunicación actualizada sin costos
- Cobertura Nacional
- Uniformidad de la información
- Seguridad e Imagen
- Eficiencia en la negociación.
- Tecnología de punta con herramientas amigables para el usuario.
- Seguridad
- Respaldo Especializado
- Disponibilidad de información de mercado en oficinas
- Ahorro de Tiempo
- Formación de Cultura Bursátil
- Asesoría Profesional
- Formación Integral de Intervinientes del Mercado de Valores
- Fuente de Información nacional e internacional.
- Información en línea de mercados monetario y cambiario.
- Promoción de los emisores como alternativas de inversión.
- Permanente innovación.

- Contar con estándares internacionales para el manejo de la información.
- Atención personalizada a nuestros clientes y a Casas de Valores.
- Generar Opinión Pública.
- Capacitación del rol de las Casas de Valores en el mercado.
- Desarrollo técnico, científico y cultural de estudiantes.
- Promover a la BVG y a sus miembros en el mercado internacional.

### **Requisitos para invertir en Bolsa**

Para realizar una negociación, sea para la compra o venta de acciones o cualquiera de los papeles de renta fija en un mercado de valores, debe necesariamente seguir los siguientes pasos:

1. Acudir a una Casa de Valores debidamente autorizada por la Superintendencia de Compañías, donde un asesor lo atenderá y requerirá cierta información: monto de la inversión, dónde desea invertir y el plazo en que está interesado en colocar su dinero. De acuerdo a ello, el asesor de inversión tratará de ubicarlo en la mejor opción de inversión. Es importante aclarar que no es la Casa de Valores, quien comprará o venderá el título, ya que sólo funciona como intermediaria entre el inversionista y un vendedor del título.
2. Adicionalmente, la Casa de Valores puede administrar un portafolio de inversiones (conjunto de títulos de diversa categoría) por cuenta del cliente; es decir el cliente le entrega un monto para que lo administre de acuerdo a las mejores condiciones del mercado o a las preferencias del cliente. Así por ejemplo, si sus expectativas son de corto plazo, le ofrecerá instrumentos acordes con esa intención, pagarés, avales, letras, etc.; pero si sus expectativas van más allá de un mediano plazo se podría pensar colocar su dinero en acciones, obligaciones, Bonos del Estado, Cédulas Hipotecarias etc.
3. Una vez decidida la inversión, el cliente firma una orden de transacción, en la que se autoriza a la Casa de Valores a actuar según sus requerimientos.
4. Recibida la orden de transacción por parte del cliente, el operador acude a la Rueda a Viva Voz o a la Rueda electrónica desde su propia oficina

para ejecutar la operación, misma que se dará por efectiva cuando exista un "calce de posturas", es decir que otro operador de otra casa de valores coincida con la postura inicial.

5. Luego de concretada la operación el operador se encarga de llenar un "Comprobante de Liquidación" en donde se dejará constancia por parte del operador comprador y vendedor, que la operación ha sido realizada. Aquí se indica el precio, plazo, número de títulos y tiempo en que estos últimos serán entregados por parte del vendedor así mismo como la entrega del dinero por parte del comprador.
6. La Bolsa de Valores se encargará de emitir las "liquidaciones" en donde se detallará: el monto efectivo de la transacción, a esto se deducirá en el caso del vendedor y adicionará para el comprador, los valores que resultaran de la comisión de la Casa de Valores por intermediar en la operación, así como la comisión de la Bolsa de Valores por garantizar el cumplimiento. Este detalle constará en la papeleta de liquidación tanto para el comprador como para el vendedor.
7. Una vez efectuada la operación los operadores (comprador y vendedor) entregarán el respectivo comprobante de "liquidación" a sus clientes en donde deja constancia que ha cumplido con la orden de su cliente. La liquidación de bolsa es el respaldo de que la operación se efectuó en bolsa y que por ende tiene la garantía de la Bolsa de Valores de Guayaquil.
8. Dependiendo de la fecha valor (plazo para entrega de los títulos) que acordaron en el momento de pactar la operación en la rueda de piso o electrónica, el cliente recibirá su título en el caso de compra de los mismos, o su dinero, si era el de vendedor. Con esto queda cerrada la operación. Las fechas valor de una operación podrán ser hasta un máximo de 5 días, a partir del cual se considerarán operaciones a plazo.

## **Riesgo en las inversiones**

El invertir en la Bolsa, como toda inversión, implica un riesgo y dependiendo en donde invierta su dinero tendrá un mayor o menor nivel de riesgo, por ende todo persona que se aventure por el mercado de valores debe tener plena conciencia de los riesgos que ello implica: puede tener excelentes

ganancias, muy por encima inclusive de una inversión normal, como puede no ganar y hasta perder.

### **Costo de Invertir**

El costo al invertir si divide en dos categorías:

La comisión que cobra la Casa de Valores (Tasa libre al Pacto)

La Comisión que cobra la Bolsa de Valores que depende en que tipo de papel esta invirtiendo: (Se fija la comisión mínima en US \$ 4,00)

Negociaciones por montos igual o superior a \$20 millones: Para operaciones que se realicen en cualquiera de los mercados, a excepción del Reporto, la comisión de piso de bolsa será del 0.05% y se calculara de acuerdo al plazo y tipo de operaciones o la Comisión mínima establecida, el valor que sea mayor.

Rueda de Piso Extendida: La comisión de piso de bolsa para las negociaciones realizadas el último jueves de cada mes o el último día laborable de cada mes, será del 0.05% y se calculara de acuerdo al plazo y tipo de operaciones o la Comisión mínima establecida, el valor que sea mayor.

Comisiones Operaciones fecha valor hoy y contado:

Renta Fija:

a) Renta Fija Corto Plazo: Menor o igual a 360 días - 0.09 % anual, calculado sobre el valor efectivo de cada transacción, o la comisión mínima establecida, el valor que sea mayor.

b) Renta Fija Largo Plazo: Mayor a 360 días - 0.09% flat, calculado sobre el valor efectivo de cada transacción, o la comisión mínima establecida, el valor que sea mayor.

Renta Variable (Acciones, Cuotas de Fondo de Inversión): 0.09%



calculado sobre el valor efectivo de la transacción o la comisión mínima, el valor que sea mayor.

Comisiones Operaciones a Plazo: El Directorio de BVG en sesión del día 29/07/2004 aprobó que la comisión de las operaciones a Plazo se calcule igual que en las operaciones de contado, en función del plazo y tipo de papel.

Comisiones Subasta de Títulos Valores no inscritos en Bolsa (REVNI Público y Privado): La comisión para la Subasta de títulos valores no inscritos en Bolsa es: Renta Variable: 0.09% flat, calculado sobre el valor efectivo, o la comisión mínima establecida, el valor que sea mayor.

Renta Fija largo plazo: 0.09% flat, calculado sobre el valor efectivo, o la comisión mínima establecida, el valor que sea mayor. · Renta Fija corto plazo: 0.09% anual, calculado sobre el valor efectivo, o la comisión mínima establecida, el valor que sea mayor.

## **Servicios transaccionales de la Bolsa De Valores**

- Mecanismos de negociación
- Tipos de operaciones
- Sistemas de liquidación

### **- Mecanismos de negociación**

Los valores inscritos en la Bolsa de Valores de Guayaquil son negociados a través del tradicional mecanismo centralizado de negociación de valores, Rueda de Bolsa, en el cual, la oferta y demanda de valores podrá efectuarse utilizando los procedimientos de:

- Rueda de Viva Voz
- Sistema Electrónico Bursátil.
- Mecanismos de Subasta

### **Rueda de Viva Voz**

La Rueda de Viva Voz, también conocida como Negociación en el Piso, es la reunión que se realiza diariamente en el local de la Bolsa, con el objeto de que en ella los Operadores de Valores concierten las operaciones de compraventa de valores.

Dentro de este mecanismo se ha introducido un sistema de entrada de órdenes con el fin de automatizar la negociación en el piso. Los operadores llenan sus posturas en formularios legibles por un lector óptico, las cuales son ingresadas simultáneamente al sistema electrónico de la Bolsa.

En esta rueda la negociación de papeles de Renta Fija y Renta Variable, de mayor y menor presencia bursátil, se lleva a cabo todos los días hábiles de 15h30 a 16h00.

### **Sistema Electrónico Bursátil.**

La Bolsa de Valores de Guayaquil se convirtió en la primera Bolsa ecuatoriana en brindar el servicio de un sistema electrónico de transacciones bursátiles, conforme a las tendencias tecnológicas de los más avanzados mercados financieros del mundo.

El sistema electrónico bursátil es un sistema de negociación continua en el que las ofertas, demandas, calces y cierres de operaciones se efectúan a través de una red de computadoras.

Esta rueda de negociación se lleva a cabo todos los días hábiles. El horario en que se desenvuelven las operaciones es de 9h30 a 15h30.

### **Mecanismos de Subastas**

Se establece en las Bolsas de Valores de Guayaquil y Quito, la subasta serializada e interconectada para las inversiones y compraventa de activos financieros que realicen las instituciones del sector público, como un sistema interconectado de negociación de valores alternativo a los mecanismos vigentes de negociación bursátil.

Los valores a subastarse deberán estar previamente inscritos en el Registro del Mercado de Valores y en Bolsa.

En esta Subasta Serializada e Interconectada podrán participar las Casas de Valores miembros de las Bolsas de Valores de Guayaquil y Quito, debidamente autorizadas a través de sus operadores de valores inscritos en el Registro del Mercado de Valores, así como también las instituciones del Sector Público, a través del funcionario designado para el efecto, el mismo que debe ser calificado por las Bolsas de Valores.

La subasta serializada e interconectada se efectuará entre las Bolsas de Valores a través de los sistemas electrónicos destinados para el efecto, en forma remota desde los terminales ubicados en las Casas de Valores, Entidades Públicas, en la Rueda de Piso u oficinas de representación de las respectivas Bolsas de Valores. Los avisos podrán ser presentados, al menos con media hora antes del inicio de cada subasta, en el horario fijado por las Bolsas de Valores.

### **Subasta Serializada e Interconectada de Oferta**

#### TIEMPOS MÁXIMOS DE FASES:

- Presentación de Posturas: hasta 30 minutos
- Inscripción: hasta 20 minutos y durante la subasta
- Subasta: hasta 45 minutos
- Adjudicación: Automática, al término de la subasta.

### **Subasta Serializada e Interconectada de Demanda**

#### TIEMPOS MÁXIMOS DE FASES:

- Presentación de posturas: hasta 30 minutos
- Inscripción: hasta 20 minutos y durante la subasta
- Subasta: hasta 30 minutos
- Preferencias por plazo y Adjudicación hasta 30 minutos y adjudicación automática, al término de la selección de preferencias por plazo.

### - Tipos de operaciones

En la Bolsa de Valores los inversionistas podrán realizar sus negociaciones bursátiles a través de diferentes modalidades de operación, de esta manera podrán escoger la que mejor se ajuste a sus condiciones de inversión y de financiamiento.

En cuanto a su cumplimiento las operaciones pueden clasificarse en:

- **Fecha Valor Hoy:** Denominadas también "A la vista". Se liquidan el mismo día.
- **Contado:** Serán cumplidas solamente en el término de tres días hábiles bursátiles.
- **A Plazo:** Se liquidan en un plazo mayor a cinco días hábiles y no pueden ser diferidas a más de 360 días calendario. Los títulos de Renta Fija y Renta Variable permitidos a negociar para este tipo de operaciones serán establecidos periódicamente por el Director General y comunicados al mercado en forma mensual.

Los derechos que se deriven de los títulos materia de la operación a plazo dependerán del tipo de operación:

**Sin derechos:** que permanecerán con el vendedor de los títulos hasta la fecha de cumplimiento de la operación.

**Con derechos:** que corresponderán al comprador en el plazo especificado para contado normal.

El comprador y el vendedor que participen en una operación a plazo, deberán garantizar su liquidación constituyendo a más tardar el tercer día hábil posterior de concertada la operación garantías que dependen del tipo de operación y valores negociados

### - Sistemas de liquidación

La Bolsa de Valores de Guayaquil administra un sistema de compensación de saldos netos, único en el país, para liquidar las operaciones y hacer efectivas el mismo día las transacciones bursátiles. Esto es un paso

previo a la implementación y funcionamiento del DECEVALE, Depósito Centralizado de Valores.

Dicho servicio cumple el propósito de compensar las transferencias de valores negociados en el mercado bursátil y liquidar sus pagos.

El sistema de neteo multilateral y bilateral de efectivo conocido como compensación de saldos netos permite consolidar y resumir los pagos entre los participantes, de manera que al término de este proceso se paga un solo valor, dependiendo de la posición de cada comitente. La liquidación se realiza a través del Banco Central en la cuenta de la Bolsa de Valores de Guayaquil y de los participantes del sistema financiero, llegando incluso a disponer transferencias a cuentas bancarias específicas de los comitentes de las transacciones según sean sus instrucciones.

Con el fin de hacer más ágil la compensación y liquidación de las operaciones, la BVG ha establecido un convenio con entidades bancarias que brinden el servicio de verificación de cumplimiento de operaciones de bolsa. De esta manera, el cumplimiento de operaciones, al contado o a plazo, podrá efectuarse en la Sección Caja del Departamento de Cumplimiento y Custodia de la BVG o en las oficinas de recepción de documentos instaladas en los Bancos Verificadores.

Los bancos verificadores prestarán los servicios de recepción y revisión de valores objeto de las mencionadas operaciones, evitando su traslado a las oficinas de la BVG.

El sistema de Compensación de Saldos Netos permite una mayor eficiencia en la liquidación de las negociaciones dejando atrás el anterior sistema de liquidación individual de las operaciones a través de cheques, y además proporciona una variedad de ventajas a los participantes del mercado.

### **Casas de Valores**

La Bolsa de Valores de Guayaquil entrega a sus Casas de Valores miembros un estado de cuenta diario, en el cual, constan todos los pagos o montos a recibir que tenga la Casa de Valores en el futuro, lo que permite un

manejo más preciso de su flujo de efectivo y sirve como recordatorio de operaciones a cumplir.

Además, gracias a la flexibilidad del sistema, si una Casa de Valores decide que no se realice el crédito directo de sus transacciones en la cuenta corriente en la que normalmente recibe sus fondos, basta con que notifique a la Bolsa de Valores de Guayaquil el número de cuenta y banco en que desea recibir los valores.

### **Bolsa de Valores**

Este sistema proporciona a la Bolsa de Valores de Guayaquil un mecanismo de pago ágil y efectivo, con una muy significativa reducción de costos y tiempo. Además, un fondo de garantía cubre el riesgo de crédito ya que permite proteger el sistema al reducir el riesgo de incumplimiento de las transacciones por falta de pago.

# CAPITULO IV

## MODELO DE HARRY MARKOWITZ

### 4.1.<sup>11</sup>INTRODUCCIÓN

Los inversionistas tienen dos posibilidades básicas para asignar sus fondos disponibles: realizar inversiones reales, que se refieren a la adquisición de activos destinados a servir de soporte a los procesos productivos de las empresas o efectuar inversiones financieras vinculadas con la compra de títulos valores o activos financieros emitidos por empresas y otras entidades y que se negocian en el mercado de valores tanto primario como secundario. Son las inversiones financieras las que dan origen a los **portafolios de inversión**, entendidos como una colección de títulos, riesgosos o no, en poder de un solo inversionista que puede ser una persona natural o jurídica.

El problema básico que enfrenta el inversionista al formar un portafolio es el de encontrar una composición óptima de títulos, con riesgo o no, locales o internacionales que proporcionen: a) el menor riesgo posible dado un nivel de rentabilidad establecido como meta o b) maximizar la rentabilidad una vez establecido el nivel de riesgo a soportar.

El economista norteamericano Harry Markowitz (premio Nóbel de economía de 1990) publicó en la revista Journal of Finance de Marzo de 1952 el artículo "Portfolio Selection" que es considerado como el origen de la teoría moderna de la selección de portafolios y que ayuda precisamente a resolver el problema de optimización indicado.

El método de este autor supone que un inversionista tiene el día de hoy ( $t = 0$ ) una suma fija de dinero (disponibilidad inicial) para invertir en un portafolio, la misma que la invertirá durante un periodo de tiempo, conocido

---

<sup>11</sup> Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005

como Período de Tenencia. Al término de ese periodo ( $t = 1$ ) la suma que obtenga por la venta de los valores (disponibilidad final) la destinará al consumo o la reinvertirá formando un nuevo portafolio o hará ambas cosas: consumir una parte y reinvertir el resto. Al término del plazo, el método de Markowitz puede volver a aplicarse al saldo de dinero destinado a formar el nuevo portafolio y por lo mismo se le considera como un método para un solo período cuyo inicio es el momento  $t = 0$  y su final  $t = 1$ .

En el momento  $t = 0$  el inversionista debe decidir en que valores invertir y que fracción del dinero disponible destinar a cada título. Entonces, en  $t = 1$  el inversionista nuevamente debe decidir que valores conservar hasta que llegue el momento  $t = 2$  Y así sucesivamente.

Para tomar la decisión en  $t = 0$  el inversionista considera dos elementos básicos: las rentabilidades de los títulos y el riesgo asociado a cada uno de ellos. Estos dos elementos, considerados de manera simultánea, le dirán cuales títulos seleccionar y cuanto dinero asignar a cada uno y de esa manera formar un portafolio óptimo o eficiente, que es aquel que maximiza la rentabilidad para un nivel de riesgo aceptado o minimiza el riesgo para un nivel de rentabilidad aceptado.

Entonces, el inversionista buscará invertir en los títulos de rentabilidad más alta y también en aquellos que le brinden esa rentabilidad con la mayor seguridad posible, es decir, con el menor riesgo. Como se puede observar el inversionista se enfrenta a dos objetivos en conflicto que debe tener en cuenta y sopesar al momento de tomar una decisión en el momento  $t = 0$ .

El método de Markowitz empieza estableciendo lo que es la disponibilidad de dinero tanto al inicio del periodo como al final y luego define el rendimiento del portafolio y su riesgo.

#### **4.1.1. DISPONIBILIDADES INICIAL Y TERMINAL**

La disponibilidad inicial ( $D_i$ ) resulta de multiplicar el número de títulos poseídos en el momento  $t = 0$ , por el precio individual pagado. La disponibilidad



final ( $D_f$ ) es igual al producto de los títulos poseídos por su precio de venta en  $t = 1$ , más cualquier flujo de caja proveniente de la posesión de los títulos como por ejemplo los dividendos en efectivo en el caso de acciones comunes.

#### 4.2.2. RENTABILIDAD DEL PORTAFOLIO

En base a lo anterior y en términos globales, el rendimiento o rentabilidad del portafolio se calcula como sigue:

$$\text{Rentabilidad del portafolio} = \frac{\text{Disponibilidad final} - \text{Disponibilidad inicial}}{\text{Disponibilidad inicial}}$$

Para un inversionista racional, la rentabilidad es un elemento positivo y deseable y mientras mayor sea la rentabilidad esperada mayor será su preferencia por determinada inversión.

Cabe señalar que la rentabilidad indicada es una rentabilidad a posteriori, de manera que a priori o en forma anticipada la rentabilidad no es conocida y por lo mismo es una variable aleatoria. Sin embargo, en la práctica se acepta que su valor esperado equivalga a la rentabilidad promedio obtenida por el activo financiero en el pasado inmediato, siempre que dicho pasado sea relevante y se ajuste de manera razonable a las expectativas del inversionista.

#### 4.2.3. EL RIESGO

Definido por la variabilidad de la rentabilidad del título, es un elemento negativo o no deseado por el inversionista, quien tratará de evitarlo eligiendo alternativas de inversión con el menor riesgo posible. La variabilidad de la rentabilidad de un activo financiero se suele medir respecto de su valor promedio o en función de la rentabilidad de algún índice accionario del mercado de valores.

Como se puede observar, el inversionista racional está sometido a una dualidad básica: Rentabilidad y Riesgo. La primera que le resulta deseable y el segundo que trata de evitar. Por consiguiente, debe elegir una alternativa que

combine de la forma más adecuada las dos variables y según su propio interés y criterio.

Uno de los principales incentivos para que un inversionista forme un portafolio de inversión es la posibilidad de reducir el riesgo a través de la diversificación, es decir, asignando fondos a más de un título, lo cual puede provocar que el riesgo total del portafolio sea menor que el riesgo de mantener un solo título, sin que tenga necesariamente que disminuir también la rentabilidad del portafolio.

En otras palabras, si la rentabilidad promedio obtenida por una inversión de \$1.000 en el título A es de 15% anual y su riesgo es de 6% (medido por su desviación estándar), puede suceder que invirtiendo la misma suma de dinero pero en los títulos A y B según ciertas proporciones ( $W_i$ ), la rentabilidad promedio del portafolio sea también de 15 % anual pero el nivel de riesgo del portafolio disminuya, es decir, sea menor del 6 %. Así mismo puede suceder que al invertir en varios títulos y no en uno solo, el inversionista logre un nivel de riesgo aceptable, mejorando la rentabilidad.

En resumen, cuando se analiza un portafolio de inversión, se pretende medir cual es la contribución o impacto que tienen los títulos valores que se incorporan, tanto en su riesgo como en su rendimiento o rentabilidad.

#### **4.2.4. OTROS FACTORES A CONSIDERAR**

Además de estas tres variables básicas, las inversiones financieras también se ven influenciadas por otros factores como la liquidez del activo financiero o título, es decir, de la facilidad con la que el activo se convierte en efectivo en el mercado de valores. También es importante considerar la posibilidad de que su adquisición brinde la oportunidad o no de controlar a la empresa emisora del título.

En todo caso, son la rentabilidad y el riesgo los elementos básicos que se utilizan para seleccionar los activos financieros.

#### **4.2.5. SUPUESTOS PARA EL ANALISIS DE LOS PORTAFOLIOS DE INVERSION**

Cabe indicar que el análisis de los portafolios de inversión, según se ha planteado, se realiza bajo varios supuestos fundamentales de carácter económico y financiero, siendo los principales los siguientes:

- a) Todos los inversionistas tienen similares expectativas sobre las rentabilidades esperadas y los riesgos asumidos, debido a que la información sobre los títulos valores es completa, uniforme y fluye sin restricciones hacia todos los inversionistas.
- b) No existen impuestos ni costos que se tengan que pagar por las transacciones de títulos valores.
- c) Las rentabilidades históricas promedio logradas por las empresas que emiten títulos valores reflejan razonablemente la rentabilidad y el riesgo esperados de dichos títulos en el período de tenencia.
- d) El horizonte temporal de análisis que asumen los inversionistas al formar portafolios es de un solo período.
- e) Si un inversionista tiene que elegir entre dos portafolios similares en su riesgo, siempre escogerá el que tenga el rendimiento esperado más alto. Esta preferencia se conoce como principio de insaciabilidad, para indicar que un inversionista siempre preferirá los niveles más altos de disponibilidad final y no los niveles más bajos.
- f) Los inversionistas siempre escogerán, entre portafolios similares en rentabilidad, el que tenga el riesgo más bajo, lo que se conoce como el principio de Aversión al Riesgo.

#### **4.2. HIPÓTESIS DEL MODELO DE MARKOWITZ**

El modelo de Markowitz parte de las siguientes hipótesis:

- 1.- La rentabilidad de cualquier título o cartera, es una variable aleatoria de carácter subjetivo, cuya distribución de probabilidad para el periodo de referencia es conocido por el inversor. El valor promedio de dicha variable aleatoria se acepta como medida de la rentabilidad de la inversión.

2.- Se acepta como medida del riesgo la dispersión, medida por la varianza o la desviación estándar, de la variable aleatoria que describe la rentabilidad, ya sea de un valor individual o de una cartera.

3.- La conducta del inversor le lleva a preferir aquellas carteras con una mayor rentabilidad y menor riesgo.

Lo primero que se debe hacer siguiendo este método es la determinación de la Carteras o Portafolios Eficientes que es cuando se logra la máxima ganancia para un riesgo establecido, o a su vez, un mínimo riesgo para un valor de ganancia establecido. De estos se determina la Cartera Optima que es aquella que produce una rentabilidad máxima para un nivel de riesgo aceptado.

Una consideración importante que no se debe pasar por alto es que si la correlación entre la rentabilidad de los títulos que conforman la cartera es perfectamente negativa, la diversificación minimiza el riesgo de la cartera.

### **4.3. RENTABILIDAD ESPERADA, VARIANZA Y COVARIANZA**

La *rentabilidad* esperada es la ganancia que un inversionista desea conseguir de un título en un periodo de tiempo. La rentabilidad real que se obtendrá al final puede ser mayor, menor o igual que la rentabilidad deseada.

La Varianza y desviación estándar corresponden a la volatilidad de la rentabilidad de un título y se calcula de acuerdo con la desviación respecto a la rentabilidad promedio.

La Covarianza y Correlación miden la relación de las rentabilidades de los títulos individuales entre si. La covarianza es una medida estadística de la interacción de dos títulos, esta interacción también se puede expresar en términos de correlación entre ellos.

$$\text{COV}_{x,y} = \frac{\sum (R_x \cdot R_{xp}) \cdot (R_y \cdot R_{yp})}{N}$$

en donde :

$\text{COV}_{x,y}$  = Covarianza de los títulos x y

$R_x$  = Rentabilidad histórica del título x

$R_{xp}$  = Rentabilidad promedio esperada del título x

$R_y$  = Rentabilidad histórica del título y

$R_{yp}$  = Rentabilidad promedio esperada del título y

N = Número de rendimientos considerados para cada título

$$\text{CORR}_{x,y} = \frac{\text{COV}_{x,y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

en donde :

$\text{CORR}_{x,y}$  = Correlación de los títulos x y

$\text{COV}_{x,y}$  = Covarianza de los títulos x y

$\sigma_x$  = Riesgo título x

$\sigma_y$  = Riesgo título y

#### **4.4. RENTABILIDAD**

Para calcular el riesgo esperado de un portafolio se necesita de las rentabilidades históricas de los títulos que conformaran el portafolio y el nivel de participación de cada uno dentro del portafolio.

$$R_p = R_x \cdot W_x + R_y \cdot W_y + R_z \cdot W_z$$

en donde :

$R_p$  = Rentabilidad esperada del portafolio

$R_x$  = Rentabilidad esperada del título x

$W_x$  = Participación del título x en el portafolio

$R_y$  = Rentabilidad esperada del título y

$W_y$  = Participación del título y en el portafolio

$R_z$  = Rentabilidad esperada del título z

$W_z$  = Participación del título z en el portafolio

Explicando mediante un ejemplo, un portafolio está conformado por tres títulos x, y, z, los cuales tienen un rendimiento esperado y un porcentaje de participación que se explica en la tabla siguiente:

**TABLA No. 1**

Título	Rendimiento Esperado	% de Participación
X	14,00%	30,00%
Y	12,50%	40,00%
Z	15,00%	30,00%

$$R_p = R_x \cdot W_x + R_y \cdot W_y + R_z \cdot W_z$$

$$R_p = 0,14 \cdot 30\% + 0,125 \cdot 40\% + 0,15 \cdot 30\%$$

$$R_p = 0,042 + 0,05 + 0,045$$

$$R_p = 0,137 \rightarrow 13.7\%$$

#### **4.5. RIESGO DEL PORTAFOLIO**

Según este modelo la desviación estándar ( $\sigma$ ) es aquella que muestra de manera apropiada la variación de que el resultado esperado difiera del real en un título, pero al momento de hablar de una cartera la *covarianza* es la medida que nos indica el riesgo de la cartera, es decir la tendencia de las rentabilidades de los títulos que conforman el portafolio, a moverse juntas. Para esto es necesario conocer la forma de cálculo de los riesgos individuales de los títulos que van a conformar la cartera, así:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_{i,p})^2}{n}}$$

en donde :

$\sigma_p$  = Desviación del portafolio

$R_i$  = Rentabilidad anual observada

$R_{i,p}$  = Rentabilidad historica promedio

$n$  = Número de datos observados

Explicando mediante un ejemplo, si un portafolio está conformado por dos títulos x, y, los cuales tienen un rendimiento histórico y una desviación estándar, se explica en la tabla siguiente:

**TABLA No. 2**

	Rendimiento Título X	Rendimiento Título Y	$R_x - R_{p_x}$	$R_y - R_{p_y}$	$(R_x - R_{p_x})^2$	$(R_y - R_{p_y})^2$	$(R_x - R_{p_x}) * (R_y - R_{p_y})$
	29,00%	33,00%	3,25%	2,25%	0,0011	0,0005	0,00073
	24,00%	42,00%	-1,75%	11,25%	0,0003	0,0127	-0,00197
	28,00%	21,00%	2,25%	-9,75%	0,0005	0,0095	-0,00219
	22,00%	27,00%	-3,75%	-3,75%	0,0014	0,0014	0,00141
<b>Promedio</b>	<b>25,75%</b>	<b>30,75%</b>		<b>Suma</b>	<b>0,0033</b>	<b>0,0241</b>	<b>-0,0200</b>

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_x - R_{x,p})^2}{n}}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{0,0033}{4}}$$

$$\sigma_x = \sqrt{0,00081875}$$

$$\sigma_x = 0,02861 \rightarrow 2,86\%$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_y - R_{y,p})^2}{n}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{0,0033}{4}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{0,00081875}$$

$$\sigma_y = 0,02861 \rightarrow 2,86\%$$

$$COV_{x,y} = \frac{\sum (R_x \cdot R_{x,p}) * (R_y \cdot R_{y,p})}{N}$$

$$COV_{x,y} = \frac{-0,0200}{4}$$

$$COV_{x,y} = -0,005$$

Esto quiere decir que el riesgo del título x es de 2,86%, el de y es del 7,76%, y que la covarianza entre ambos títulos es negativa por lo que se espera que reaccionen de manera opuesta.

Cuando la covarianza resulta un número positivo, quiere decir que las rentabilidades se mueven en el mismo sentido en un mismo periodo de tiempo, si la una aumenta la otra también y viceversa, así también si la covarianza resulta un número negativo quiere decir que las rentabilidades se mueven de manera opuesta, si la una aumenta la otra disminuye, y en el caso de que la covarianza resulte 0, las rentabilidades se mueven independientemente de otras rentabilidades que conformen el portafolio.

Para calcular el riesgo del portafolio debe hacerse mediante el uso de las varianzas de los títulos, que se calcula dividiendo la suma de las desviaciones cuadráticas para el número de datos observados, así:

$$\text{VAR} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_i p)^2}{n}$$

en donde :

VAR = Variación del título

$R_i$  = Rentabilidad anual observada

$R_i p$  = Rentabilidad historica promedio

n = Número de datos observados

De esta se deduce la fórmula de la desviación estándar obtenida anteriormente ya que se conoce que la desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza de un título.

#### **4.6. <sup>12</sup>CURVAS DE INDIFERENCIA**

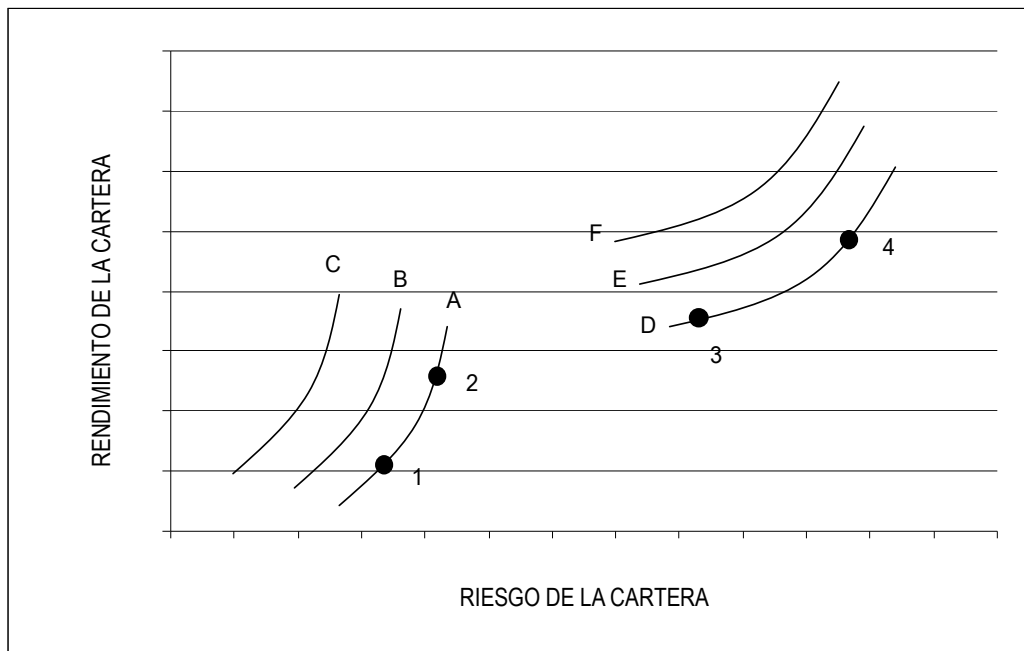
Se denomina curva de indiferencia a aquella que muestra distintas combinaciones de riesgo y rendimiento que proporcionan la misma utilidad a un inversionista.

---

<sup>12</sup> Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005



**GRAFICO No. 1: Curvas de Indiferencia**



Fuente: Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

Como se puede ver en el gráfico anterior, un inversionista no encontrará diferencia alguna entre el punto 1 y 2 en la curva A, ya que el punto 1 tiene un bajo riesgo y un bajo rendimiento, a diferencia del punto 2 que tiene un poco más de riesgo pero esto es compensado con una mayor rentabilidad, esto para un inversionista conservador, ahora para un inversionista un poco más arriesgado se ubicará en las curvas F, E, D pero igualmente será indiferente ante el punto 3 y 4 por las características mencionadas anteriormente.

Otra característica a resaltar en estas curvas es que ya sea que un inversionista sea conservador o arriesgado, no se va a mostrar indiferente ante un portafolio que se encuentre en la curva superior a la analizada (A para el conservador, D para el arriesgado), ya que en estas curvas el nivel de rendimiento es mayor a un mismo nivel de riesgo, este efecto se mantiene mientras las curvas se van colocando hacia la izquierda.

Son crecientes, ya que al aumentar el riesgo, aumenta la rentabilidad.

Todas presentan el mismo nivel de satisfacción en cualquier punto dentro de la curva.

#### **4.6.1. Características**

Un conjunto de curvas de indiferencia se las conoce como Mapa de Indiferencia y son algunas de las decisiones que el inversionista querrá tomar, lo que generalmente sucede es que el inversionista escogerá la curva donde obtenga mayor nivel de satisfacción, es decir donde el rendimiento sea alto a un bajo riesgo.

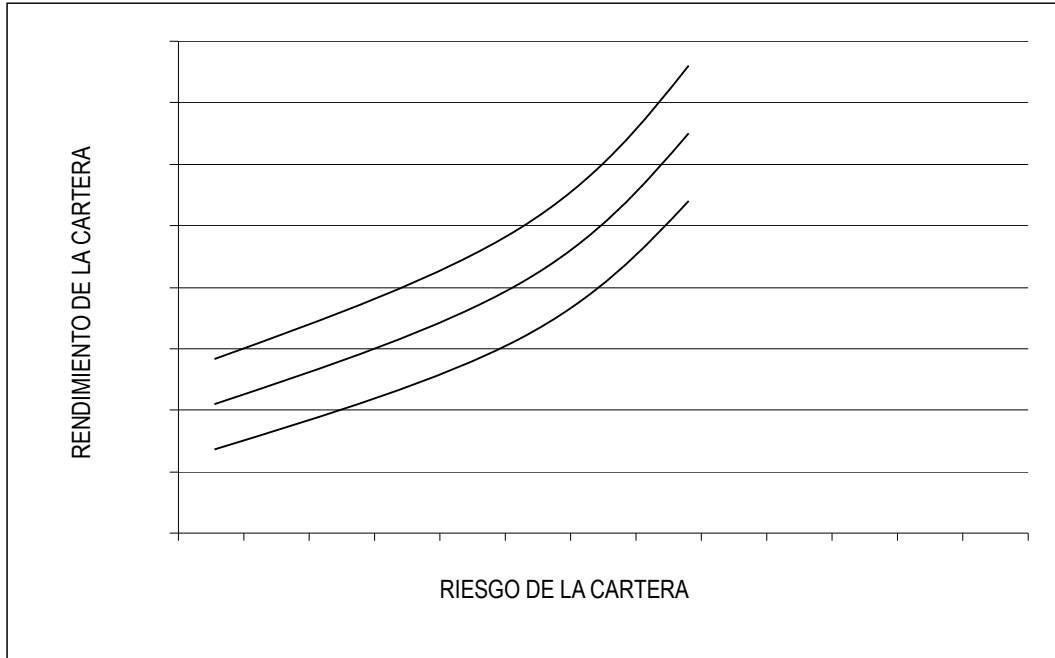
Las curvas de indiferencia no se pueden intersecar ya que el punto en donde se cruzan daría a entender que el nivel de riesgo y rentabilidad en cualquiera de las 2 curvas sería el mismo y esto no es así, ya que se trata de 2 curvas completamente distintas.

#### **4.6.2. Curvas de acuerdo al nivel de aversión**

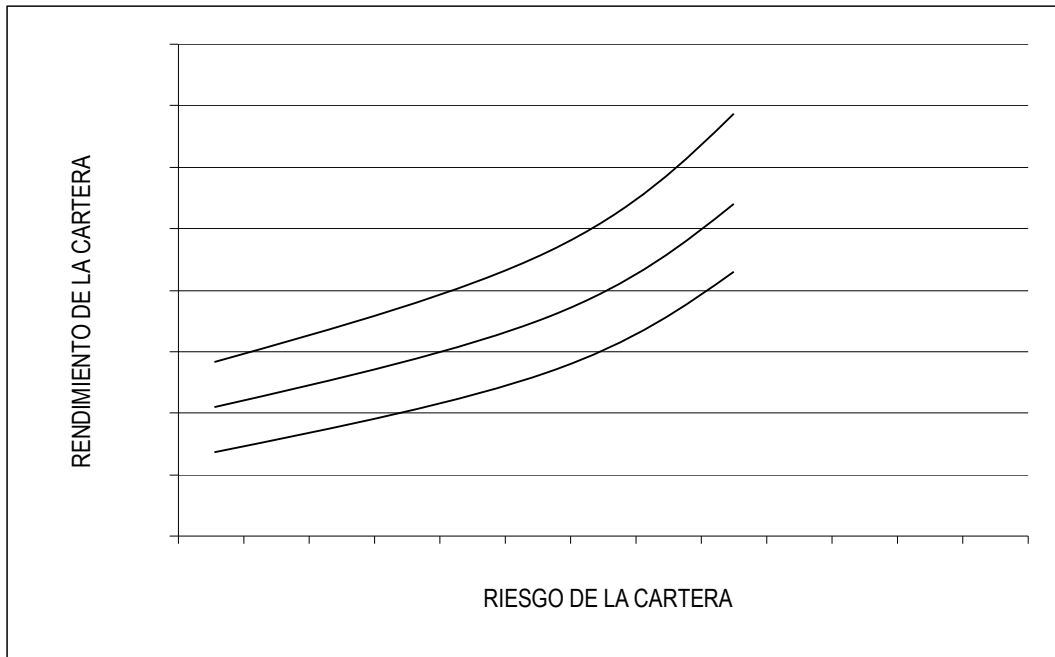
Existen tres tipos de inversionistas:

- Altamente adversos al riesgo
- Medianamente adversos al riesgo
- Poco adversos al riesgo

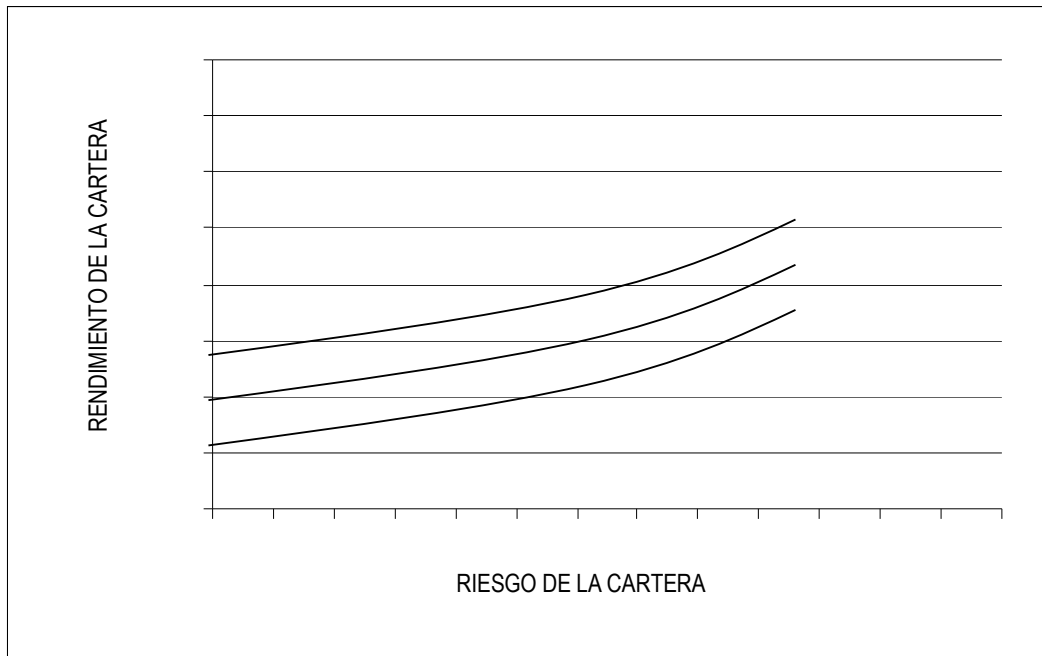
De acuerdo al nivel de aversión existe una forma de curva de indiferencia (Ver Gráfico No.2, 3 Y 4)

**GRAFICO No. 2: Inversionistas altamente adversos al riesgo**

Fuente: Alexander G., Sharpe W., Bailey J. Fundamentos de Inversión. Tercera edición.  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

**GRAFICO No. 3: Inversionistas medianamente adversos al riesgo**

Fuente: Alexander G., Sharpe W., Bailey J. Fundamentos de Inversión. Tercera edición.  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

**GRAFICO No. 4: Inversionistas poco adversos al riesgo**

Fuente: Alexander G., Sharpe W., Bailey J. Fundamentos de Inversión. Tercera edición.  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

## **4.7. RENTABILIDAD ESPERADA DE UN PORTAFOLIO DE 2 TÍTULOS**

Al momento de calcular la rentabilidad esperada del portafolio es necesario conocer las rentabilidades de cada uno de los títulos que conforman la misma, además de la participación de cada uno de estos en el portafolio, de esta forma la rentabilidad del portafolio será un promedio ponderado de todos estos valores, de la siguiente forma:

$$R_p = R_x \cdot W_x + R_y \cdot W_y$$

en donde :

$R_p$  = Rentabilidad esperada del portafolio

$R_x$  = Rentabilidad esperada del título x

$W_x$  = Participación del título x en el portafolio

$R_y$  = Rentabilidad esperada del título y

$W_y$  = Participación del título y en el portafolio

Si un portafolio esta compuesto por dos títulos x y, el rendimiento del título X es de 29%, mientras que el de Y es 33%, la participación de los títulos es la siguiente:

**TABLA No. 3**

Título	% de Participación
X	35,00%
Y	65,00%

Aplicando la fórmula de la rentabilidad del portafolio se tendría lo siguiente:

$$R_p = R_x \cdot W_x + R_y \cdot W_y$$

$$R_p = 0,29 \cdot 35\% + 0,33 \cdot 65\%$$

$$R_p = 31,60\%$$

## **4.8. VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE UN PORTAFOLIO DE 2 TÍTULOS**

Para calcular el riesgo del portafolio en primer lugar debemos obtener la varianza de este utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Var}_p = W_x^2 \cdot \text{Var}_x + 2 \cdot W_x^2 \cdot W_y^2 \cdot \text{COV}_{x,y} + W_y^2 \cdot \text{Var}_y$$

en donde :

$\text{Var}_p$  = Varianza del portafolio

$W_x$  = Participacion del titulo x

$\text{Var}_x$  = Varianza del título x

$W_y$  = Participacion del titulo y

$\text{Var}_y$  = Varianza del título y

$\text{COV}_{x,y}$  = Covarianza de rentabilidades entre los títulos x, y

Una vez que se obtiene la varianza, utilizamos las participaciones, varianzas y covarianzas del portafolio para calcular la desviación estándar ( $\sigma$ ), que es la variable que indica el riesgo del portafolio, así:

$$\sigma_p = \sqrt{W_x^2 \cdot VAR_x + 2 \cdot W_x \cdot W_y \cdot COV_{x,y} + W_y^2 \cdot VAR_y}$$

en donde :

$\sigma_p$  = Desviación del portafolio

$W_x$  = Participación del título x en el portafolio

$VAR_x$  = Varianza del título x

$COV_{x,y}$  = Covarianza del título x con el título y

$W_y$  = Participación del título y en el portafolio

$VAR_y$  = Varianza del título y

Utilizando los datos del ejemplo anotado anteriormente se obtendría lo siguiente:

**TABLA No. 4**

Título	% de Participación
X	35,00%
Y	65,00%

**TABLA No.5**

	Rendimiento Título X	Rendimiento Título Y	$R_x - R_x p$	$R_y - R_y p$	$(R_x - R_x p)^2$	$(R_y - R_y p)^2$	$(R_x - R_x p) \cdot (R_y - R_y p)$
	29,00%	33,00%	3,25%	2,25%	0,0011	0,0005	0,00073
	24,00%	42,00%	-1,75%	11,25%	0,0003	0,0127	-0,00197
	28,00%	21,00%	2,25%	-9,75%	0,0005	0,0095	-0,00219
	22,00%	27,00%	-3,75%	-3,75%	0,0014	0,0014	0,00141
<b>Promedio</b>	<b>25,75%</b>	<b>30,75%</b>		<b>Suma</b>	<b>0,0033</b>	<b>0,0241</b>	<b>-0,0200</b>

$$\text{VAR} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_i p)^2}{n}$$

$$\text{VAR}_x = \frac{\sum_{i=1}^n (R_x - R_x p)^2}{n}$$

$$\text{VAR}_x = \frac{0,0033}{4}$$

$$\text{VAR}_x = 0,000825$$

$$\text{VAR}_y = \frac{\sum_{i=1}^n (R_y - R_y p)^2}{n}$$

$$\text{VAR}_y = \frac{0,0241}{4}$$

$$\text{VAR}_y = 0,006025$$

$$\text{COV}_{x,y} = \frac{\sum (R_x \cdot R_x p) \cdot (R_y \cdot R_y p)}{N}$$

$$\text{COV}_{x,y} = \frac{-0,0200}{4}$$

$$\text{COV}_{x,y} = -0,005$$

Se conoce que :

$$\sigma_x = 2.86\% \text{ y } \sigma_y = 7.66\%$$

$$\sigma_p = \sqrt{W_x^2 \cdot \text{VAR}_x + 2 \cdot W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y} + W_y^2 \cdot \text{VAR}_y}$$

$$\sigma_p = \sqrt{(0,35)^2 \cdot (0,000825) + 2 \cdot (0,35) \cdot (0,65) \cdot (-0,005) + (0,65)^2 \cdot (0,006025)}$$

$$\sigma_p = \sqrt{0,0001011 - 0,002275 + 0,002546}$$

$$\sigma_p = \sqrt{0,0003721}$$

$$\sigma_p = 0,01929 \rightarrow 1,93\%$$

Con esto se puede ver que el juntar dos títulos en un portafolio hace que el riesgo de este disminuya, esto se produce debido a la diversificación, que significa agregar títulos y combinarlos dentro de una cartera de inversión.

En la varianza de la cartera de dos títulos se tiene en consideración la varianza de cada título y la covarianza de los Títulos (x con y, y con x que son iguales). La varianza mide la variabilidad de la rentabilidad de un título y la covarianza mide la relación entre dos títulos.

Una covarianza positiva entre los títulos aumenta la varianza de la cartera, mientras que una covarianza negativa disminuye la varianza de la cartera.

#### **4.9. EFECTO DE LA DIVERSIFICACIÓN**

Como se pudo ver en el ejemplo anterior, la diversificación cumple con una meta principal que consiste en disminuir el riesgo de un portafolio, ya que al aumentar la cantidad de títulos que conforman la cartera, el efecto de la diversificación hace que el riesgo disminuya, debido a que cada título reacciona diferente a los factores del mercado.

El riesgo total consta de dos partes: el riesgo de mercado y el riesgo único. Aplicando el efecto de la diversificación a un ejemplo tendríamos lo siguiente:

**TABLA No. 6**

Mezcla	$W_x$	$W_y$	$R_x$	$R_x p$	$R_x - R_x p$
1	100%	0%	19,00%	26,75%	-7,75%
2	80%	20%	22,00%	26,75%	-4,75%
3	60%	40%	25,50%	26,75%	-1,25%
4	40%	60%	28,00%	26,75%	1,25%
5	20%	80%	32,00%	26,75%	5,25%
6	0%	100%	34,00%	26,75%	7,25%
<b>Promedio</b>			<b>26,75%</b>		

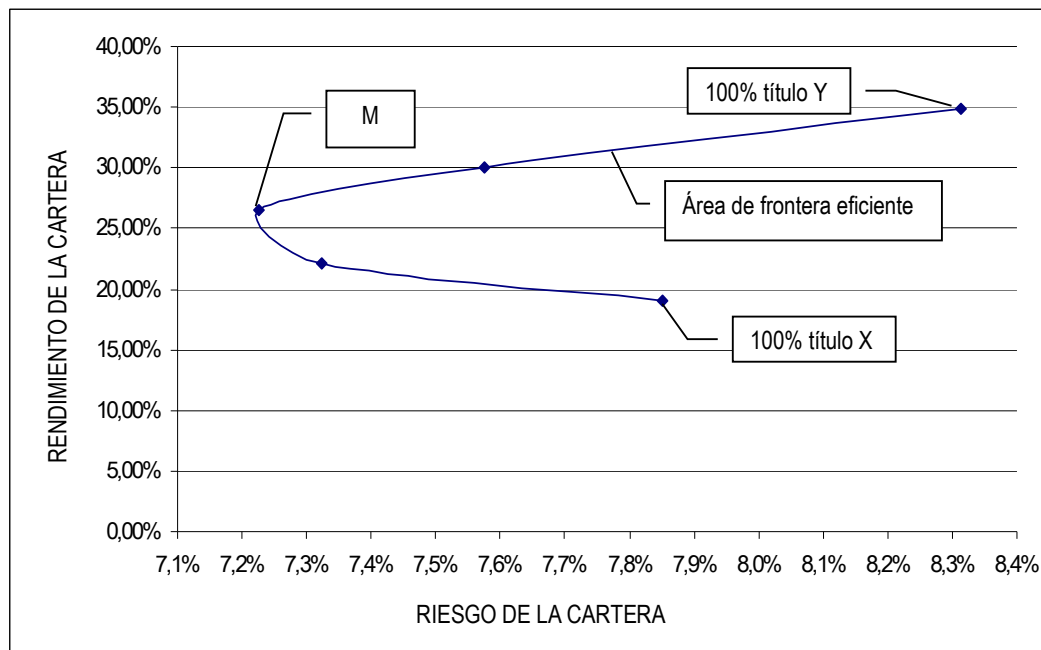
$(R_x - R_x p)^2$	$R_y$	$R_y p$	$R_y - R_y p$	$(R_y - R_y p)^2$	$(R_x - R_x p)^* (R_y - R_y p)$
0,60%	16,00%	28,61%	-12,61%	1,59%	0,009771458
0,23%	22,50%	28,61%	-6,11%	0,37%	0,002901458
0,02%	28,00%	28,61%	-0,61%	0,00%	7,60417E-05
0,02%	31,45%	28,61%	2,84%	0,08%	0,000355208
0,28%	35,50%	28,61%	6,89%	0,47%	0,003618125
0,53%	38,20%	28,61%	9,59%	0,92%	0,006953958
<b>Promedio</b>	<b>28,61%</b>			<b>Suma</b>	<b>0,016722292</b>



TABLA No. 7

Mezcla	$W_x$	$W_y$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$COV_{xy}$	$\sigma_p$	$R_p$
1	100%	0%	7,85%	9,35%	0,003344	7,85%	19,00%
2	80%	20%	7,85%	9,35%	0,003344	7,32%	22,10%
3	60%	40%	7,85%	9,35%	0,003344	7,23%	26,50%
4	40%	60%	7,85%	9,35%	0,003344	7,58%	30,07%
5	20%	80%	7,85%	9,35%	0,003344	8,31%	34,80%

GRAFICO No. 5: Riesgo – Rendimiento esperando para distintas mezclas



Fuente: Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

El gráfico nos muestra como se ve afectada la rentabilidad y el riesgo del portafolio por la proporción de participación de cada título en el mismo.

Las combinaciones de títulos desde el punto "M" hacia la parte superior de la curva, son portafolios que se denominan "portafolios dominantes", y esto es debido a que todas las combinaciones de títulos desde este punto hasta el 100% de participación de el título Y, dan un rendimiento mayor que los puntos por debajo de la curva desde el punto "M", esta combinación de portafolios se denominan "portafolios dominados", y esto es ya que cualquier combinación hasta una participación del 100% del título X, resultan en un rendimiento inferior que cualquiera en la Frontera eficiente.

## **4.10. CARTERA EFICIENTE PARA 2 TÍTULOS**

La representación gráfica de la Rentabilidad y Desviación Standard de dos títulos es la siguiente:

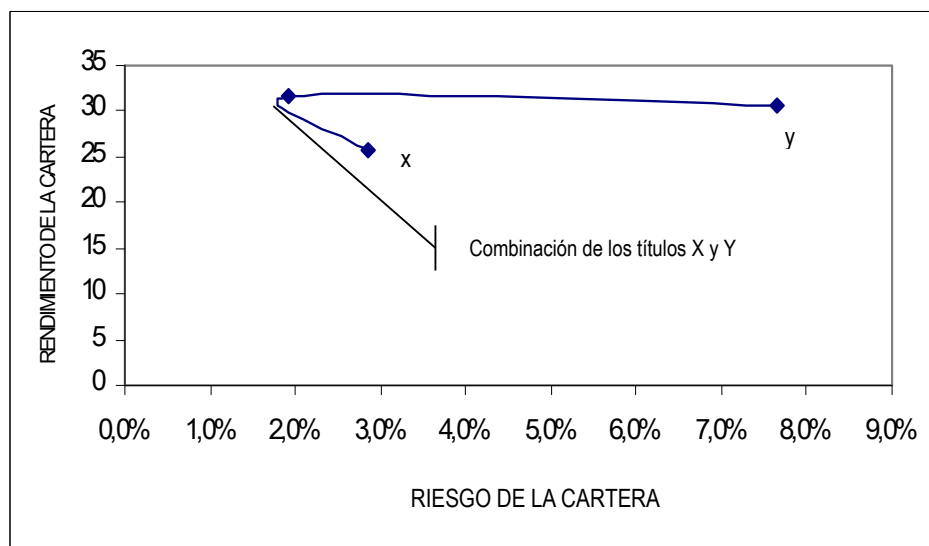
**TABLA No. 8**

Título	% de Participación
X	35,00%
Y	65,00%

**TABLA No. 9**

Título	Rentabilidad	Riesgo
X	25,75	2,86%
Mezcla	31,6	1,93%
Y	30,75	7,66%

**GRAFICO No. 6: Espacio Riesgo - Rendimiento esperados del portafolio formado por 2 Títulos**



Fuente: Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

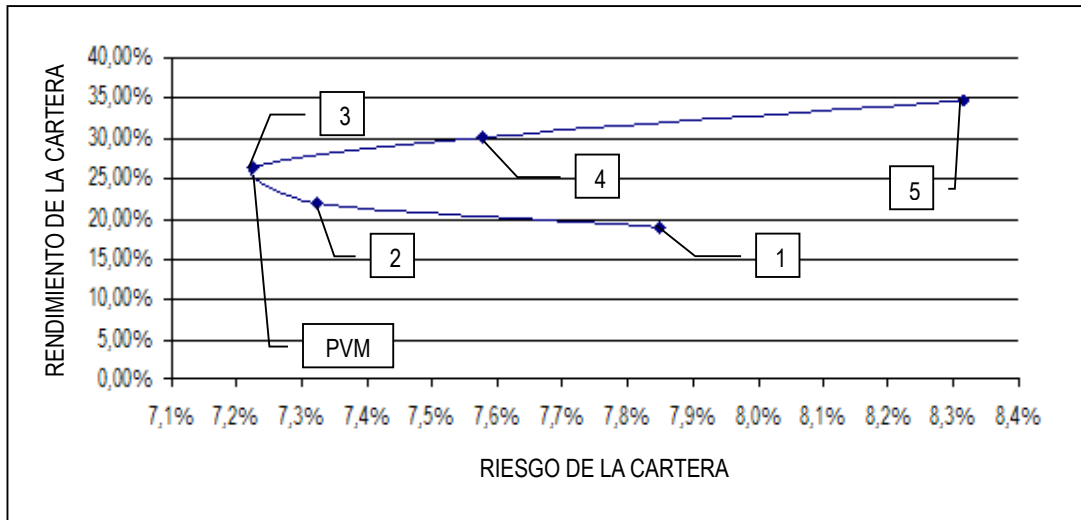
El gráfico muestra 3 puntos básicos de riesgo y rentabilidad, el primer punto (inferior) donde existe únicamente la participación del título X, el punto medio donde existe una mezcla del 35% de X y 65% de Y, y finalmente el punto donde existe una participación del 100% Y.

Cabe recalcar que existen numerosas posibilidades de portafolios que se pueden formar con estos dos títulos. Tomando los datos del ejemplo anotado anteriormente (efecto de la diversificación), se ven cinco carteras que se pueden formar:

**TABLA No. 10**

Mezcla	$W_x$	$W_y$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$COV_{xy}$	$\sigma_p$	$R_p$
1	100%	0%	7,85%	9,35%	0,003344	7,85%	19,00%
2	80%	20%	7,85%	9,35%	0,003344	7,32%	22,10%
3	60%	40%	7,85%	9,35%	0,003344	7,23%	26,50%
4	40%	60%	7,85%	9,35%	0,003344	7,58%	30,07%
5	20%	80%	7,85%	9,35%	0,003344	8,31%	34,80%

**GRAFICO No. 7: Riesgo - Rendimiento para distintas mezclas**



Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

Las diferentes mezclas que se formaron en el gráfico se muestran en la tabla anterior, el punto PVM es el Punto de Varianza mínima y es el punto donde la mezcla de ambos títulos dan como resultado el menor riesgo posible de todas las combinaciones posibles, sin ser este punto el de mayor rentabilidad, ya que como se puede ver en este ejemplo la mayor rentabilidad esta en el punto 5.

Si se calcula la correlación de los títulos se obtiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{CORR}_{x,y} &= \frac{\text{COV}_{x,y}}{\sigma_x * \sigma_y} \\ \text{CORR}_{x,y} &= \frac{0,003344}{0,0785 * 0,0935} \\ \text{CORR}_{x,y} &= \frac{0,003344}{0,0785 * 0,0935} \\ \text{CORR}_{x,y} &= 0,4556 \end{aligned}$$

Del gráfico anterior se desprenden las siguientes conclusiones:

1. EL efecto de la diversificación se produce siempre que la correlación entre dos títulos es menor que 1, y en este caso es de 0., 4556.

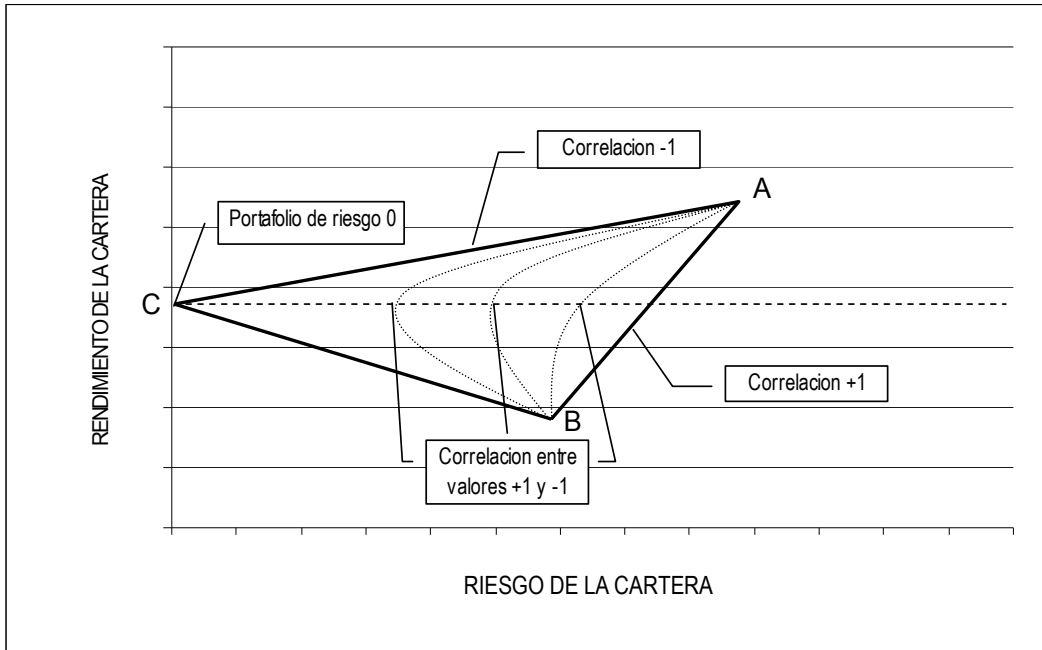
2. El punto PMV representa la cartera de varianza mínima.

3. El inversor se enfrenta a un conjunto de oportunidades y puede situarse en cualquier punto de la curva, mediante la selección de una combinación de los dos títulos. No puede situarse en puntos superiores porque no puede incrementar la rentabilidad de los títulos individuales, reducir el riesgo de los títulos, ni reducir la correlación de los mismos. Tampoco puede situarse en ningún punto por debajo de la curva porque no puede reducir las rentabilidades, aumentar el riesgo, ni aumentar la correlación. Dependiendo su aversión al riesgo se situara en un punto u otro de la curva.

4. Ningún inversor desea tener una cartera con rentabilidad esperada menor que la varianza mínima de la cartera. Esto supone que ningún inversor deseará la cartera con el 100 de X, ya que esta cartera tiene una rentabilidad esperada menor, para un riesgo mayor que la cartera de varianza mínima. Por esta razón los inversores solo consideran la curva desde PMV hasta el punto 5 como opciones eficientes.

La forma de la curva varía según sea el coeficiente de correlación tal como se expresa en el siguiente gráfico:

**GRAFICO No. 8: Riesgo - Rendimiento para esperado para distintos niveles de correlación**



Fuente: Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

El gráfico muestra diferentes alternativas en la conformación de portafolios, ya que cada vez que se forma uno la correlación entre las rentabilidades de los títulos que lo conforman tendrán una variación entre -1 y 1.

<sup>13</sup>La línea AB muestra una conformación de portafolio con correlación 1, esto quiere decir que están perfectamente correlacionadas entre si, mientras que la línea BC y que continúa hasta A, indica los portafolios posibles que se pueden formar cuando los títulos están negativa y perfectamente correlacionados. En este tipo de correlación existe un portafolio de riesgo cero y corresponde al punto C.

<sup>13</sup> Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005

En conclusión, cuanto menor es la correlación, mayor pronunciamiento de la curva, lo que implica que el efecto de la diversificación se incrementa conforme el coeficiente de correlación decrece.

## **4.11. <sup>14</sup>CARTERA EFICIENTE PARA 3 TÍTULOS**

### **4.11.1. Rentabilidad y Riesgo**

Si se tiene un portafolio de más de dos títulos se esta hablando de un portafolio de riesgo múltiples, y en este caso se analizarán portafolios de tres títulos, para el cálculo de la rentabilidad se utilizará la misma fórmula que se uso en el portafolio de 2 títulos, pero aumentando obviamente un título más al cálculo, así:

$$R_p = R_x \cdot W_x + R_y \cdot W_y + R_z \cdot W_z$$

en donde :

$R_p$  = Rentabilidad esperada del portafolio

$R_x$  = Rentabilidad esperada del título x

$W_x$  = Participación del título x en el portafolio

$R_y$  = Rentabilidad esperada del título y

$W_y$  = Participación del título y en el portafolio

$R_z$  = Rentabilidad esperada del título z

$W_z$  = Participación del título z en el portafolio

### **4.11.2. Riesgo de un portafolio de 3 o más títulos**

Para el cálculo del riesgo de un portafolio con más de dos acciones se utilizan cualquiera de las siguientes fórmulas:

---

<sup>14</sup> Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005

$$\text{VAR}_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y}$$

$$\sigma = \sqrt{\text{VAR}_p} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y}}$$

en donde :

$W_x$  = Participación del título x en el portafolio

$W_y$  = Participación del título y en el portafolio

$\text{COV}_{x,y}$  = Covarianza del título x con el título y

En este caso para el cálculo del riesgo se aplica el concepto de la doble sumatoria, la cual significa que se debe tomar en cuenta los títulos en el orden en el q van apareciendo, es decir se toma primero a un título “x”, y se le van sumando todos los diferentes títulos a continuación de este es decir “y”, “z”, etc., después se toma al título “y”, y se le suman los demás inclusive el título “x”, este proceso se debe realizar con todos los títulos que conforman el portafolio, esto se explica de la siguiente manera, se asigna al símbolo externo de suma el valor del título “x”, mientras que el símbolo interno de suma asume los valores de los tres títulos, incluido el título “x”, después se pasa al título “y” y se mantiene el mismo proceso que con el título anterior; para facilitar los cálculos se puede utilizar la siguiente tabla:

**TABLA No. 11**

Símbolo exterior	Símbolo interior	Expresión literal
x	x	$W_x \cdot W_x \cdot \text{COV}_{x,x}$ = $*W_x \cdot W_x \cdot \text{VAR}_x$
x	y	$W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y}$
x	z	$W_x \cdot W_z \cdot \text{COV}_{x,z}$
y	x	$W_y \cdot W_x \cdot \text{COV}_{y,x}$
y	y	$W_y \cdot W_y \cdot \text{COV}_{y,y}$ = $*W_y \cdot W_y \cdot \text{VAR}_y$
y	z	$W_y \cdot W_z \cdot \text{COV}_{y,z}$
z	x	$W_z \cdot W_x \cdot \text{COV}_{z,x}$
z	y	$W_z \cdot W_y \cdot \text{COV}_{z,y}$
z	z	$W_z \cdot W_z \cdot \text{COV}_{z,z}$ = $*W_z \cdot W_z \cdot \text{VAR}_z$

\* La covarianza de un título sobre si mismo es igual a su varianza

De la tabla anterior se debe notar que la covarianza del título x frente al del título y, es igual a la covarianza del título y frente al del título x. Llevando todos los datos de la tabla a una sola formula se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Var}_p &= W_x^2 \cdot \text{VAR}_x + W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y} + W_x \cdot W_z \cdot \text{COV}_{x,z} + W_y \cdot W_x \cdot \text{COV}_{y,x} \\ &+ W_y^2 \cdot \text{VAR}_y + W_y \cdot W_z \cdot \text{COV}_{y,z} + W_z \cdot W_x \cdot \text{COV}_{z,x} + W_z \cdot W_y \cdot \text{COV}_{z,y} + W_z^2 \cdot \text{VAR}_z \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}_p &= W_x^2 \cdot \text{VAR}_x + 2 \cdot W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y} + 2 \cdot W_x \cdot W_z \cdot \text{COV}_{x,z} + W_y^2 \cdot \text{VAR}_y \\ &+ 2 \cdot W_y \cdot W_z \cdot \text{COV}_{y,z} + W_z^2 \cdot \text{VAR}_z \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}_p &= W_x^2 \cdot \text{VAR}_x + W_y^2 \cdot \text{VAR}_y + W_z^2 \cdot \text{VAR}_z + 2 \cdot W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y} + 2 \cdot W_x \cdot W_z \cdot \text{COV}_{x,z} \\ &+ 2 \cdot W_y \cdot W_z \cdot \text{COV}_{y,z} \end{aligned}$$

La tabla anterior se puede también expresar en una matriz que se la denomina “Matriz de Varianzas y Covarianzas”, así:

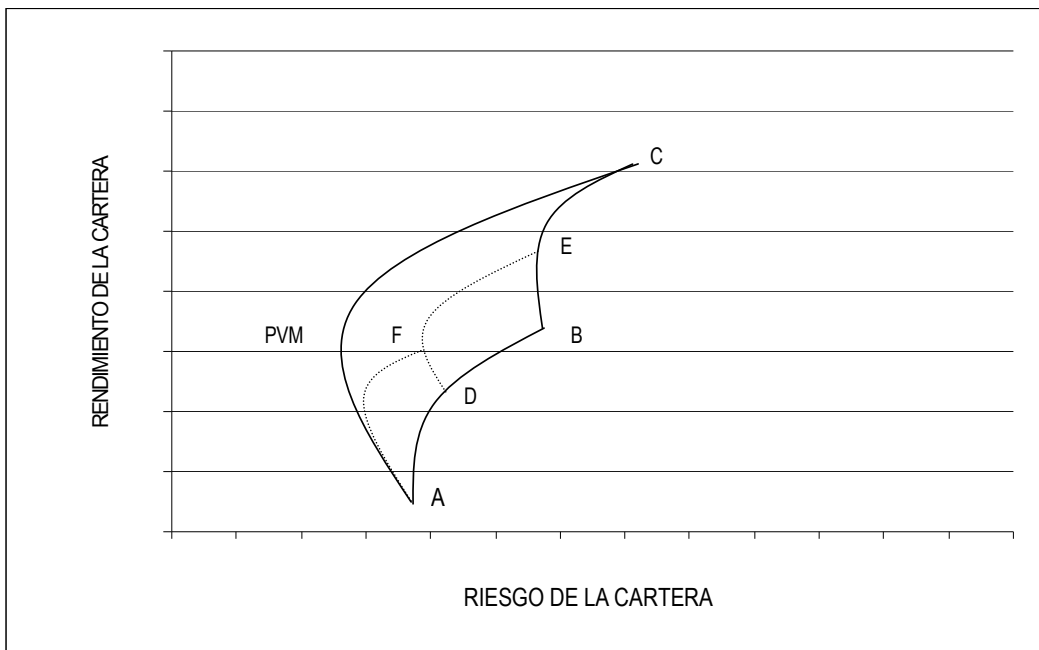
**TABLA No. 12**

<b>Títulos</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>z</b>
<b>x</b>	VAR <sub>x</sub>	COV <sub>x,y</sub>	COV <sub>x,z</sub>
<b>y</b>	COV <sub>y,x</sub>	VAR <sub>y</sub>	COV <sub>y,z</sub>
<b>z</b>	COV <sub>z,x</sub>	COV <sub>z,y</sub>	VAR <sub>z</sub>

#### **4.11.3. Frontera eficiente para portafolios de más de 2 títulos**

Se puede analizar en el siguiente gráfico (Ver grafico No. 9)



**GRAFICO No. 9: Frontera eficiente para portafolios de varios títulos**

Fuente: Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005  
 Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

El gráfico muestra las diferentes opciones que tiene un inversionista para asignar sus recursos, en primera instancia tenemos los títulos A, B y C que formarían portafolios de 1 solo título, ahora, se podría formar un portafolio entre los títulos A y B que darían como resultado un portafolio que se ubica en D, asimismo se pueden combinar los títulos B y C y dar como resultado el portafolio ubicado en E.

Pero estas no son todas las posibilidades de portafolios a formar, por ejemplo si se mezcla el portafolio D que incluye a los títulos A y B, con el portafolio E que incluye a los títulos B y C, se formaría uno nuevo portafolio F, de la misma forma se puede combinar A con C directamente que en el gráfico es la curva más grande, A, PVM (Portafolio de Varianza Mínima), C, con esto lo que se quiere indicar es que las posibilidades de inversión son muy amplias al momento de formar un portafolio. Como ya se mencionó anteriormente la Frontera Eficiente es la curva que va desde PVM hasta C, ya que esta conformada por portafolios dominantes, con esto se puede concluir que todo lo

que este por debajo de esta línea es decir bajo la frontera eficiente esta dominado por la frontera eficiente.

#### 4.11.4. Varianza y Desviación estándar de carteras con muchos títulos

Para una cartera de n títulos se construye la tabla de varianzas y covarianzas mencionada anteriormente para el número de títulos necesarios, generalizando sería la siguiente:

**TABLA No. 13**

Títulos	x	y	z	...	n
<b>x</b>	VAR <sub>x</sub>	COV <sub>x,y</sub>	COV <sub>x,z</sub>	...	COV <sub>x,n</sub>
<b>y</b>	COV <sub>y,x</sub>	VAR <sub>y</sub>	COV <sub>y,z</sub>	...	COV <sub>y,n</sub>
<b>Z</b>	COV <sub>z,x</sub>	COV <sub>z,y</sub>	VAR <sub>z</sub>	...	COV <sub>z,n</sub>
...	...	...	...	...	...
<b>N</b>	COV <sub>n,x</sub>	COV <sub>n,y</sub>	COV <sub>n,z</sub>	...	VAR <sub>n</sub>

Llevándolo a una fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Var}_p = & W_x^2 \cdot \text{VAR}_x + W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y} + W_x \cdot W_z \cdot \text{COV}_{x,z} + \dots + W_x \cdot W_n \cdot \text{COV}_{x,n} + W_y \cdot W_x \cdot \text{COV}_{y,x} \\ & + W_y^2 \cdot \text{VAR}_y + W_y \cdot W_z \cdot \text{COV}_{y,z} + \dots + W_y \cdot W_n \cdot \text{COV}_{y,n} + W_z \cdot W_x \cdot \text{COV}_{z,x} + W_z \cdot W_y \cdot \text{COV}_{z,y} \\ & + W_z^2 \cdot \text{VAR}_z + \dots + W_z \cdot W_n \cdot \text{COV}_{z,n} + \dots + W_n \cdot W_x \cdot \text{COV}_{n,x} + W_n \cdot W_y \cdot \text{COV}_{n,y} + W_n \cdot W_z \cdot \text{COV}_{n,z} \\ & + \dots + W_n^2 \cdot \text{VAR}_n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}_p = & W_x^2 \cdot \text{VAR}_x + W_y^2 \cdot \text{VAR}_y + W_z^2 \cdot \text{VAR}_z + \dots + W_n^2 \cdot \text{VAR}_n + 2 \cdot W_x \cdot W_y \cdot \text{COV}_{x,y} \\ & + 2 \cdot W_x \cdot W_z \cdot \text{COV}_{x,z} + 2 \cdot W_y \cdot W_z \cdot \text{COV}_{y,z} + \dots + 2 \cdot W_x \cdot W_n \cdot \text{COV}_{x,n} + 2 \cdot W_y \cdot W_n \cdot \text{COV}_{y,n} \\ & + 2 \cdot W_z \cdot W_n \cdot \text{COV}_{z,n} \end{aligned}$$

Como se puede ver en la fórmula anterior de acuerdo al número de títulos el número de términos en la fórmula va variando, a mayor cantidad de títulos, mayor cantidad de términos para determinar la varianza, esto se puede ver en la siguiente tabla:

TABLA No. 14

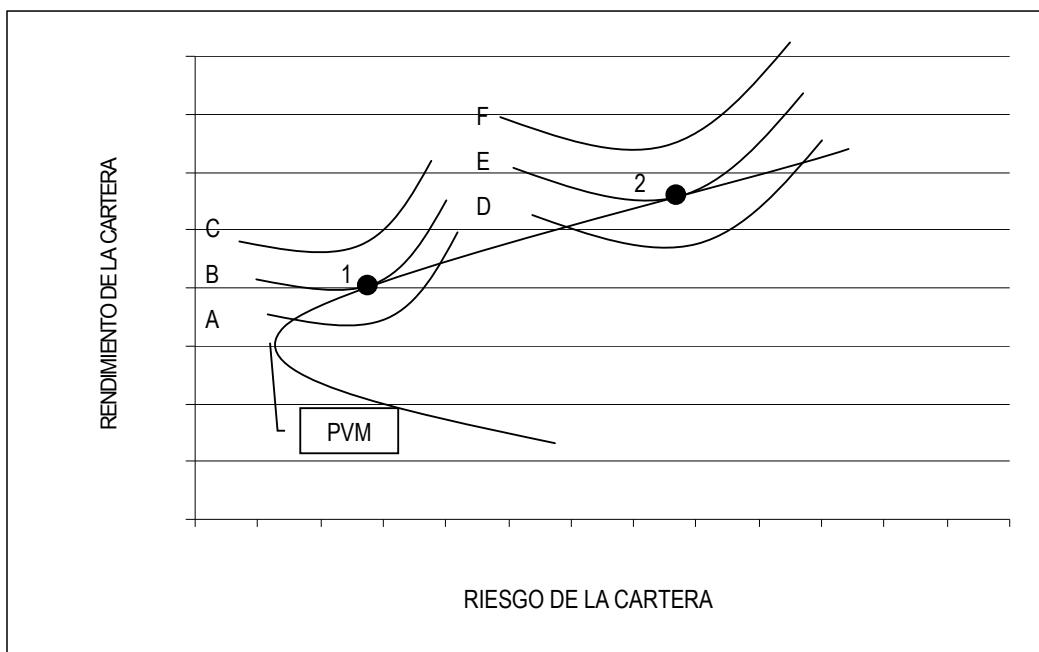
No. Títulos	No. Términos	Términos de Varianza	Términos de Covarianza
1	1	1	0
2	4	2	2
3	9	3	6
10	100	10	90
100	10.000	100	9.900
N	N <sup>2</sup>	N	N <sup>2</sup> - N

La varianza de la Rentabilidad de una Cartera con muchos títulos depende mas de las covarianzas entre los títulos individuales que de las varianzas entre los mismos.

#### **4.12. DETERMINACIÓN DEL PORTAFOLIO ÓPTIMO (CURVAS DE INDIFERENCIA)**

El portafolio óptimo va acorde a la personalidad del inversionista, debido a que un portafolio optimo para un inversionista conservador, nunca va a ser igual al portafolio óptimo de un inversionista con poca aversión al riesgo.

**GRAFICO No. 10: Determinación del Portafolio Óptimo para distintos inversionistas mediante curvas de indiferencia**

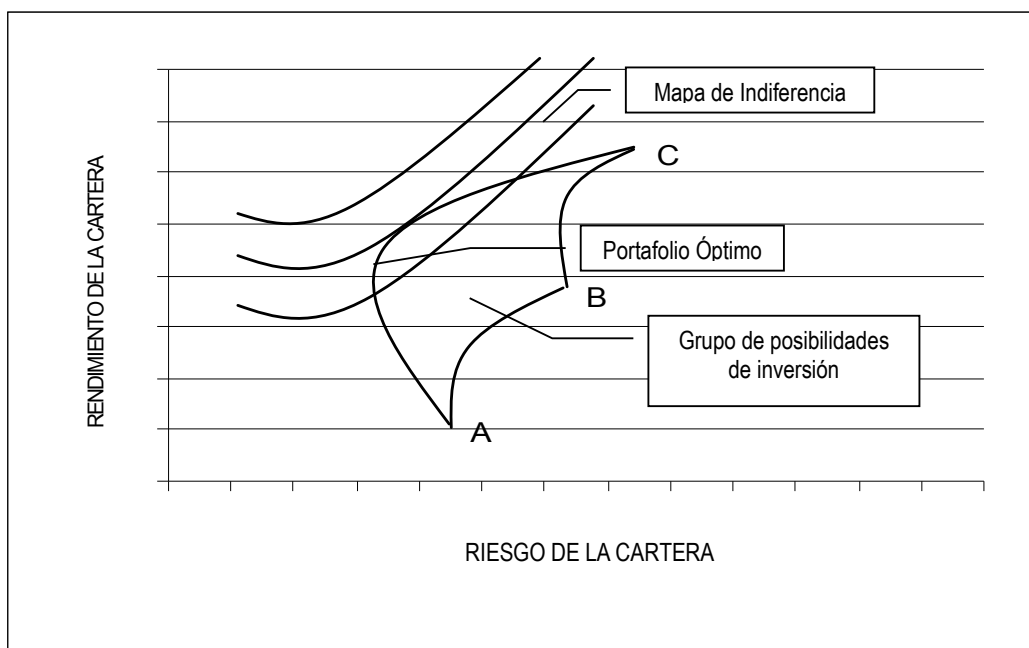


Fuente: Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

En el gráfico el inversionista arriesgado preferiría un portafolio en la curva F, pero debido a la disponibilidad de sus títulos, precio y distribución de los mismos, no le permiten salirse de la frontera eficiente, por lo que el portafolio que maximiza su satisfacción es el que se encuentra en el punto 2, asimismo el inversionista conservador debe mantenerse en la frontera eficiente y el punto donde maximiza su satisfacción es el punto 1.

El portafolio óptimo debe ubicarse en la Frontera Eficiente, además es importante recalcar que este punto es donde la curva de indiferencia es tangente a la frontera eficiente, y de esta forma el inversionista obtiene su máxima satisfacción a un nivel aceptable de riesgo.

**GRAFICO No. 11: Determinación del Portafolio Óptimo para un grupo de portafolios**



Fuente: Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005

Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

### **4.13.<sup>15</sup>PRÉSTAMO Y ENDEUDAMIENTO LIBRE DE RIESGO**

Los portafolios están formados por títulos en su mayoría riesgosos, inclusive los Bonos del Tesoro de Estados Unidos tienen un nivel de incertidumbre, ya que existe un riesgo de que el precio del título varíe al vencimiento del periodo de tenencia, debido a que las tasas de interés cambian de forma impredecible durante el periodo de tenencia y esto produce que el precio del título se modifique de la misma forma, a esto se le conoce con el nombre de *riesgo de tasa de interés*.

Otra consideración que se debe tomar en cuenta es que el inversionista al inicio del periodo de tenencia no sabe que tasa de interés habrá al vencimiento de la obligación, por lo que no sabe a que tasa podrá reinvertir los

<sup>15</sup> Tufiño, Cristina. Optimización de un Portafolio de Inversión utilizando el método de Harry Markowitz. 2004

beneficios que se obtengan por la venta del título, esto se conoce como *riesgo de tasa de reinversión*.

El Bono del Tesoro que no tiene riesgo es aquel que el vencimiento coincide con el periodo de tenencia de inversionista, ya que el inversionista tiene la certeza del rendimiento que obtendrá al final del periodo, la inversión en un activo libre de riesgo se conoce como *préstamo libre de riesgo*.

#### 4.13.1. Préstamo Libre de Riesgo

El inversionista destina sus fondos a un título libre de riesgo, y a esto se le denomina Préstamo. Cuando se incluye a un título libre de riesgo en un portafolio, la frontera eficiente solo se calcula a partir de los títulos riesgosos, el título sin riesgo tiene un rendimiento inferior al de cualquier título riesgoso, así mismo el título sin riesgo coincide con el eje x (riesgo = 0), y desde este punto la curva de la frontera eficiente se construye con los demás títulos riesgosos que conformen el portafolio.

Si se tiene 4 títulos, de los cuales 3 son riesgosos y 1 es sin riesgo, los datos históricos son los siguientes:

**TABLA No. 15**

Periodo	TITULOS		
	A	B	C
1	10,00%	6,00%	12,00%
2	11,00%	7,00%	12,00%
3	12,00%	7,00%	13,00%
4	14,00%	9,00%	17,00%
5	16,00%	10,00%	19,00%
6	13,00%	13,00%	15,00%
7	9,00%	14,00%	14,00%
8	14,00%	16,00%	18,00%
9	18,00%	17,00%	21,00%
<b>Rentabilidad promedio</b>	<b>13,00%</b>	<b>11,00%</b>	<b>15,67%</b>
<b>Riesgo</b>	<b>2,71%</b>	<b>3,89%</b>	<b>3,06%</b>

TABLA No. 16

<b>Matriz de varianzas y covarianzas</b>			
<b>TITULOS</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	0,0007333	0,0005000	0,0007556
<b>B</b>	0,0005000	0,0015111	0,0008333
<b>C</b>	0,0007556	0,0008333	0,0009333

TABLA No. 17

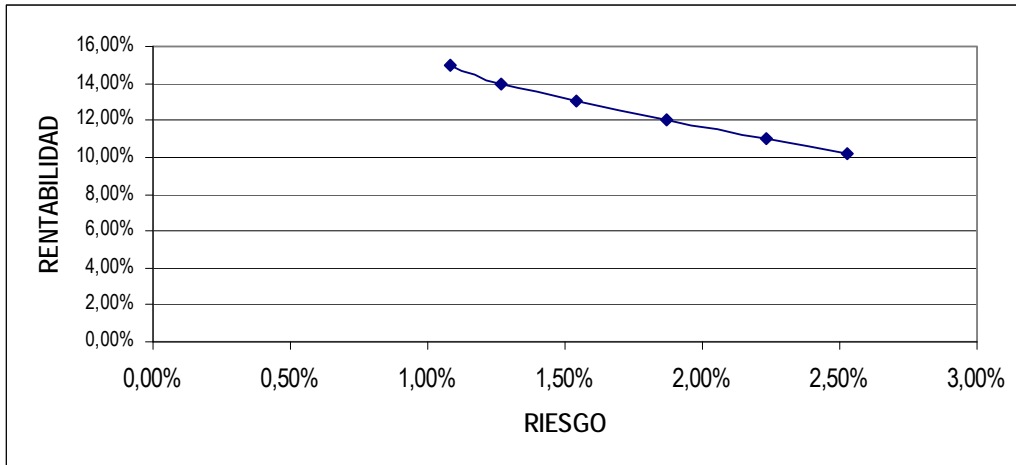
<b>Matriz de Correlaciones</b>			
<b>TITULOS</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	1,0000000	0,4749754	0,9132660
<b>B</b>	0,4749754	1,0000000	0,7017011
<b>C</b>	0,9132660	0,7017011	1,0000000

TABLA No. 18

<b>Programación cuadrática</b>					
<b>Concepto</b>	<b>TITULOS</b>			<b>TOTAL</b>	<b>Riesgo Total</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>		
Porcentaje a invertir	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	2,53%
Restricciones	$\leq 1$	$\leq 1$	$\leq 1$	$= 1$	
Rentabilidad esperada	0,00%	10,22%	0,00%	10,22%	10,22%

TABLA No. 19

<b>Frontera Eficiente</b>	
<b>Riesgo Mínimo</b>	<b>Rentabilidad Esperada</b>
2,53%	10,22%
2,23%	11,00%
1,87%	12,00%
1,54%	13,00%
1,27%	14,00%
1,08%	15,00%

**GRAFICO No. 12: Frontera Eficiente**

Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

En esta primera parte solo se han tomado los títulos riesgosos, y como se puede observar en el gráfico ese el resultado de combinar dichos títulos con diversos riesgos.

Ahora se incluye el título D, que es un título libre de riesgo:

**TABLA No. 20**

Periodo	TITULOS			
	A	B	C	D
1	10,00%	6,00%	12,00%	10,00%
2	11,00%	7,00%	12,00%	10,00%
3	12,00%	7,00%	13,00%	10,00%
4	14,00%	9,00%	17,00%	10,00%
5	16,00%	10,00%	19,00%	10,00%
6	13,00%	13,00%	15,00%	10,00%
7	9,00%	14,00%	14,00%	10,00%
8	14,00%	16,00%	18,00%	10,00%
9	18,00%	17,00%	21,00%	10,00%
<b>Rentabilidad promedio</b>	<b>13,00%</b>	<b>11,00%</b>	<b>15,67%</b>	<b>10,00%</b>
<b>Riesgo</b>	<b>2,71%</b>	<b>3,89%</b>	<b>3,06%</b>	<b>0,00%</b>



TABLA No. 21

Matriz de varianzas y covarianzas				
TITULOS	A	B	C	D
A	0,0007333	0,0005000	0,0007556	-2,1399E-35
B	0,0005000	0,0015111	0,0008333	-1,284E-34
C	0,0007556	0,0008333	0,0009333	2,5679E-34
D	-2,1399E-35	-1,284E-34	2,5679E-34	1,9259E-34

TABLA No. 22

Matriz de Correlaciones				
TITULOS	A	B	C	D
A	1,0000000	0,4749754	0,9132660	-5,6941E-17
B	0,4749754	1,0000000	0,7017011	-2,38E-16
C	0,9132660	0,7017011	1,0000000	6,0568E-16
D	-5,6941E-17	-2,38E-16	6,0568E-16	1,0000000

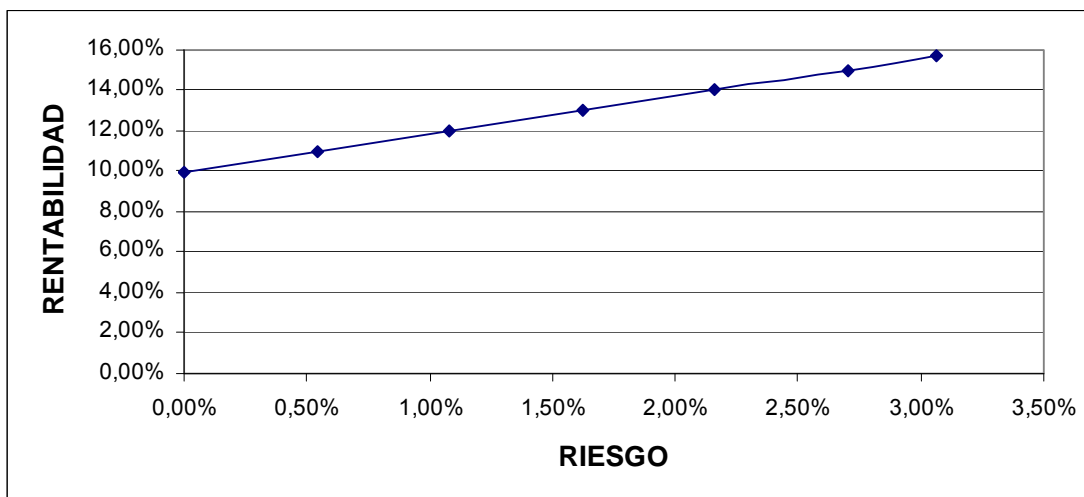
TABLA No. 23

Programación cuadrática						
Concepto	TITULOS				TOTAL	Riesgo Total
	A	B	C	D		
Porcentaje a invertir	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	3,06%
Restricciones	<= 1	<= 1	<= 1	<= 1	= 1	
Rentabilidad esperada	0,00%	0,00%	15,67%	0,00%	15,67%	15,70%

TABLA No. 24

Frontera Eficiente	
Riesgo Mínimo	Rentabilidad Esperada
0,00%	10,00%
0,54%	11,00%
1,08%	12,00%
1,62%	13,00%
2,16%	14,00%
2,70%	15,00%
3,06%	15,70%

GRAFICO No. 13: Frontera Eficiente



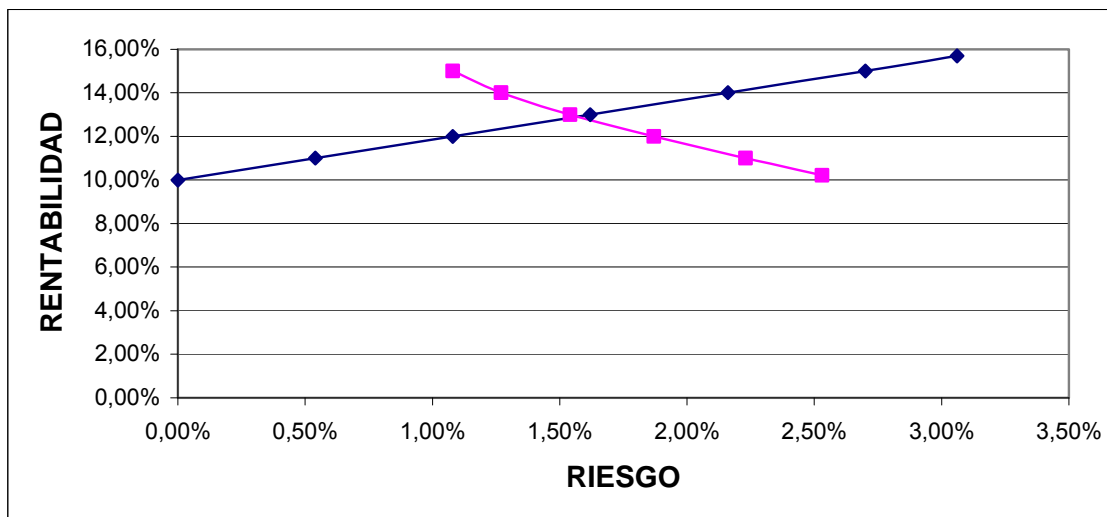
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

En el gráfico se puede observar la frontera eficiente a partir de un riesgo 0% y una rentabilidad del 10% cuando se invierte la totalidad de los recursos en el activo sin riesgo, y llegando a un máximo de rentabilidad al invertir el 100% de los recursos en el título C, obteniendo así un máximo de rentabilidad 15,70% a un riesgo de 3.06%.

El siguiente gráfico muestra el punto de tangencia donde cortan ambas curvas a una rentabilidad de 13% y un riesgo de 1.6% aproximadamente, a partir de este punto en adelante todas las inversiones en el portafolio que solo

contiene títulos riesgosos dan una menor rentabilidad a un mayor riesgo que si se colocarían recursos en el portafolio con el título sin riesgo, ya que este sigue aumentando la rentabilidad.

**GRAFICO No. 14: Fronteras Eficientes, Punto de Tangencia**



Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

#### 4.13.2. Endeudamiento libre de riesgo

En el endeudamiento libre de riesgo así como en el préstamo se conoce la cantidad y la tasa de interés que se pagará por el mismo, el inversionista además de invertir podría pedir prestado dinero a la misma tasa libre de riesgo. A partir de esto la frontera eficiente se modificará ya que se obtendrá mayor rentabilidad debido a un incremento en la cantidad invertida de dinero.

Cabe recalcar que este aspecto deberá ser puesto en consideración en las restricciones de la programación cuadrática para la optimización del portafolio, debido que el valor a invertir es la totalidad más el incremento del monto en préstamo.

Empleando los datos del ejemplo anterior, y conociendo que un inversionista tiene \$20.000 y desea obtener préstamos del 25%. 50%. 75% y 100% del total, que debe pagar un 4% de interés por este préstamo, además se conoce la rentabilidad del portafolio 13%, se tiene lo siguiente:

Fondos propios	20000,00
+ Deuda	<u>5000,00</u>
= Riqueza total inicial	25000,00
Rentabilidad del portafolio	13,00%
+ Cantidad Ganada	<u>3250,00</u>
= Riqueza final bruta	28250,00
- Reembolso deuda	5000,00
- Pago intereses (4%)	<u>200,00</u>
= Riqueza final neta	23050,00
Rentabilidad real	15,25%

TABLA No. 25

Programación cuadrática						
Concepto	TITULOS				TOTAL	Riesgo Total
	A	B	C	D		
Porcentaje a invertir	0,00%	50,00%	0,00%	100,00%	150,00%	1,48%
Restricciones	<= 1	<= 1	<= 1	<= 1	= 1,25	
Rentabilidad esperada	0,00%	5,50%	0,00%	10,00%	15,50%	15,25%

Fondos propios	20000,00
+ Deuda	<u>10000,00</u>
= Riqueza total inicial	30000,00
Rentabilidad del portafolio	13,00%
+ Cantidad Ganada	<u>3900,00</u>
= Riqueza final bruta	33900,00
- Reembolso deuda	10000,00
- Pago intereses (4%)	<u>400,00</u>
= Riqueza final neta	23500,00
Rentabilidad real	17,50%

TABLA No. 26

Programación cuadrática						
Concepto	TITULOS				TOTAL	Riesgo Total
	A	B	C	D		
Porcentaje a invertir	12,50%	0,00%	37,50%	100,00%	150,00%	1,46%
Restricciones	<= 1	<= 1	<= 1	<= 1	= 1,5	
Rentabilidad esperada	1,63%	0,00%	5,87%	10,00%	17,50%	17,50%

Fondos propios	20000,00
+ Deuda	<u>15000,00</u>
= Riqueza total inicial	35000,00
Rentabilidad del portafolio	13,00%
+ Cantidad Ganada	<u>4550,00</u>
= Riqueza final bruta	39550,00
- Reembolso deuda	15000,00
- Pago intereses (4%)	<u>600,00</u>
= Riqueza final neta	23950,00
Rentabilidad real	19,75%

TABLA No. 27

Programación cuadrática						
Concepto	TITULOS				TOTAL	Riesgo Total
	A	B	C	D		
Porcentaje a invertir	59,19%	9,03%	6,78%	100,00%	175,00%	1,99%
Restricciones	<= 1	<= 1	<= 1	<= 1	= 1,75	
Rentabilidad esperada	7,69%	0,99%	1,06%	10,00%	19,75%	19,75%

Fondos propios	20000,00
+ Deuda	<u>20000,00</u>
= Riqueza total inicial	40000,00
Rentabilidad del portafolio	13,00%
+ Cantidad Ganada	<u>5200,00</u>
= Riqueza final bruta	45200,00
- Reembolso deuda	20000,00
- Pago intereses (4%)	<u>800,00</u>
= Riqueza final neta	24400,00
Rentabilidad real	22,00%

TABLA No. 28

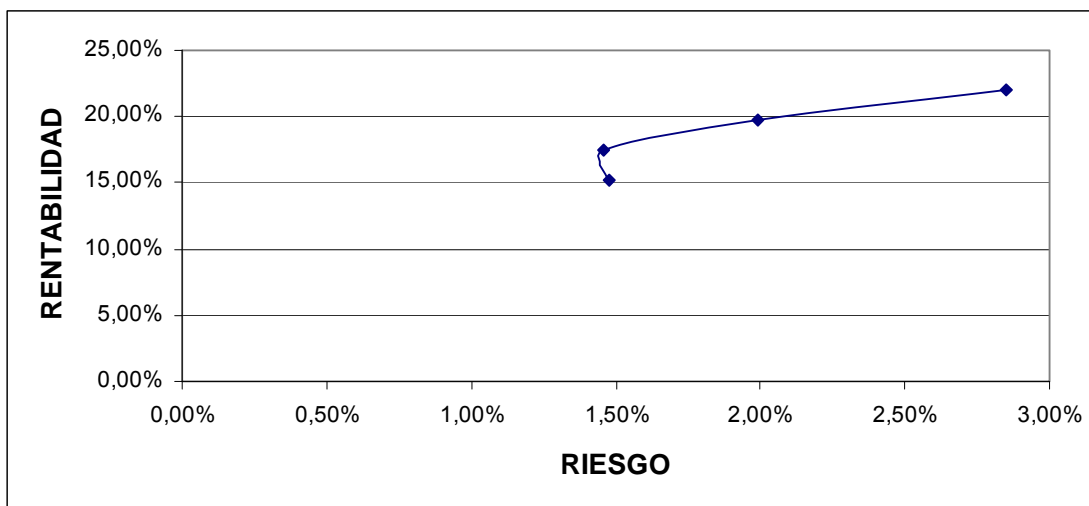
Programación cuadrática						
Concepto	TITULOS				TOTAL	Riesgo Total
	A	B	C	D		
Porcentaje a invertir	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%	200,00%	2,85%
Restricciones	<= 1	<= 1	<= 1	<= 1	= 2	
Rentabilidad esperada	6,50%	5,50%	0,00%	10,00%	22,00%	22,00%

En resumen:

**TABLA No. 29**

<b>Frontera Eficiente</b>		
<b>Nivel de deuda</b>	<b>Riesgo Mínimo</b>	<b>Rentabilidad Esperada</b>
25%	1,48%	15,25%
50%	1,46%	17,50%
75%	1,99%	19,75%
100%	2,85%	22,00%

**GRAFICO No.15: Frontera Eficiente; Endeudamiento y activo libre de riesgo**



Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

El gráfico anterior muestra como el endeudamiento agrega valor a la inversión, y esto es debido a que el inversionista al poseer mayores fondos para invertir va obtener una rentabilidad más alta, asumiendo inclusive el pago por intereses del endeudamiento, por lo que mientras mayor sea la cantidad de deuda que el inversionista adquiera la línea mantendrá una tendencia hacia arriba, sin embargo hay que tomar en cuenta las restricciones de las entidades financieras al entregar fondos.

### 4.13.3. <sup>16</sup>Línea de Mercado de Capitales

La nueva línea formada por el endeudamiento libre de riesgo en el modelo de Markowitz, domina a cualquier curva de frontera eficiente conformada por otros títulos debido a que al existir endeudamiento hay un excedente de recursos que se manifiesta en una mayor cantidad invertida por lo que la nueva Frontera Eficiente domina a todos los anteriores, ya que al existir un título libre de riesgo el riesgo total disminuye e incrementa la rentabilidad al existir una deuda, a esta línea se la conoce como la Línea de Mercado de Capitales.

Suposiciones que sustentan las implicaciones de la línea de mercado de capitales:

1. Los inversionistas evalúan los portafolios en función de los rendimientos esperados y desviaciones estándar durante un periodo.
2. Los inversionistas nunca buscan oportunidades de rendimiento y a un mismo nivel de riesgo, siempre escogerán el título que otorgue la mayor rentabilidad.
3. Los inversionistas tienen aversión al riesgo, por lo que escogerán la cartera de menor riesgo entre portafolios que posean la misma rentabilidad.
4. Los títulos individuales son infinitamente divisibles y se puede comprar una fracción de una acción si se desea.
5. Hay una tasa libre de riesgo a la que el inversionista puede prestar dinero o pedirlo prestado.
6. Los impuestos y los costos de transacción son irrelevantes.
7. Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de periodo.
8. La tasa libre de riesgo es la misma para todos.
9. La información está a disposición de todos los inversionistas.
10. Los inversionistas tienen expectativas y percepciones homogéneas con respecto a los rendimientos esperados, desviaciones estándar y covarianzas de los títulos.

---

<sup>16</sup> Alexander G., Sharpe W., Bailey J., Fundamentos de Inversión. Tercera edición.

De acuerdo a lo explicado anteriormente, los inversionistas evaluarán para luego obtener la cartera de mercado, este es el único punto de tangencia con el modelo de Markowitz.

Todos los inversionistas deberán escoger idéntica combinación de valores riesgosos expresados en  $M$ , repartiendo sus recursos de manera equitativa, para agregar por último un préstamo libre de riesgo, de esta manera la elección del portafolio óptimo únicamente se dará por las curvas de indiferencia de los inversionistas.

La línea de mercado de capitales muestra portafolios de riesgo total, este riesgo está medido por la desviación estándar individual de cada título que conforma el portafolio. Hay una manera alternativa de medirlo, de acuerdo al riesgo sistemático del coeficiente BETA ( $b$ ) que es denominada SML (Security Market Line).

La línea SML inicia en el eje  $x$  con beta en el título libre de riesgo es decir 0, y su rendimiento en el eje vertical. La cartera de mercado posee un beta igual a 1, por lo que todos los títulos que se encuentren a lo largo de esta línea están en equilibrio respecto al riesgo y rendimiento de mercado.



# **CAPITULO V**

## **EL MODELO C.A.P.M.**

El modelo CAPM, tiene como objetivos principales:

- 1.- Determinar la rentabilidad de cada activo en función de su riesgo.
- 2.- La obtención de un indicador apropiado de dicho riesgo.

La diversificación va eliminando el riesgo específico debido a que el mercado no lo remunera, ya que este solamente remunera el riesgo sistemático.

### **5.1. HIPÓTESIS**

La Rentabilidad esperada de los activos estará relacionada con el riesgo sistemático.

Riesgo Sistemático del título  $x = \beta_x \cdot \sigma_m$

en donde:

$\beta_x$  = Beta del título  $x$

$\sigma_m$  = Riesgo del mercado

Beta es la expresión del riesgo sistemático de un valor respecto al riesgo de mercado. Por lo que se puede concluir en que Beta es el indicador del riesgo sistemático, ya sea de un título o de una cartera.

El valor de Beta para un título sin riesgo es de 0, mientras que la Beta del mercado es 1.

Todo inversor que invierte en el mercado asume un riesgo por el que percibe una prima, medida por la diferencia entre la rentabilidad del mercado o del valor y la rentabilidad sin riesgo.

## 5.2. PRIMA DE RIESGO

$r_m - r_f \rightarrow$  Prima de riesgo del mercado

$r_s - r_f \rightarrow$  Prima de riesgo del título

Un inversionista puede invertir una parte de sus recursos en títulos riesgosos y otra parte en títulos sin riesgo de esta forma puede obtener la prima por riesgo que el desee, acorde a las repartición de sus recursos.

La Beta de la inversión es el producto de los recursos invertidos en el mercado por la beta de mercado más el resto de los recursos por la beta del título sin riesgo, como la beta del título de renta fija (sin riesgo) es 0, la beta de la inversión da como resultado los recursos invertidos en el mercado, esto se explica mejor en un ejemplo:

Si se invierte una cantidad  $x$  de recursos en el mercado, y el restante se invierte en un título sin riesgo, la beta de esta inversión sería:

$$\beta_i = x \cdot \beta_m + (1 - x) \cdot \beta_{sr}$$

en donde :

$\beta_i$  = Beta de la inversión

$\beta_x$  = Beta del título  $x$

$\beta_m$  = Beta del mercado

$\beta_{sr}$  = Beta del título sin riesgo

si  $\beta_{sr} = 0$  y  $\beta_m = 1$  entonces

$$\beta_i = x$$

Prima de Riesgo de la inversión:

$(x) \cdot (\text{Prima de riesgo esperada en el mercado}) + (1 - x) \cdot (\text{Prima esperada renta fija})$ .

reemplazan do :

$$(r_s - r_f) = (x) \cdot (r_m - r_f) + (1 - x) \cdot (0)$$

$$(r_s - r_f) = (x) \cdot (r_m - r_f)$$

se conoce que  $\beta = x$

entonces :

$$(r_s - r_f) = \beta \cdot (r_m - r_f) \rightarrow \text{Fórmula del C.A.P.M.}$$

### **5.3. FORMAS DE ACTUAR DEL INVERSOR**

El inversor reacciona de diferentes formas de acuerdo a como emplea sus recursos, así:

Si invierte todo en renta fija, entonces :  $\beta = 0 \rightarrow$  Prima de riesgo = 0

Si invierte todo en el mercado, entonces :  $\beta = 1 \rightarrow$  Prima de riesgo = Prima del mercado

Si invierte, parte en el mercado y parte en renta fija :

$\beta < 1 \rightarrow$  Prima de riesgo > Prima del mercado

Si invierte, parte en el mercado y parte con un préstamo en renta fija :

$\beta > 1 \rightarrow$  Prima de riesgo > Prima del mercado

En conclusión, un inversionista no permitirá que inviertan sus recursos en títulos variables que reciban una prima por riesgo inferior a una si realizara una inversión con mezcla de mercado y renta fija, si colocará en el mercado el equivalente en riesgo que la inversión primera, y esto es debido a que este riesgo tiene una prima, pero en esta última hay que notar que también existe renta fija, por lo que además de la prima el inversionista sabe que recibirá un rédito extra sobre este título sin riesgo, es por esto que no aceptaría una prima inferior.

Además ningún título debe tener una prima superior a  $\beta \cdot (r_m - r_f)$ , porque el título sería muy codiciado lo que causaría que exista un alto nivel de demanda para el título, desencadenando en un aumento en el precio y un descenso en su rentabilidad.

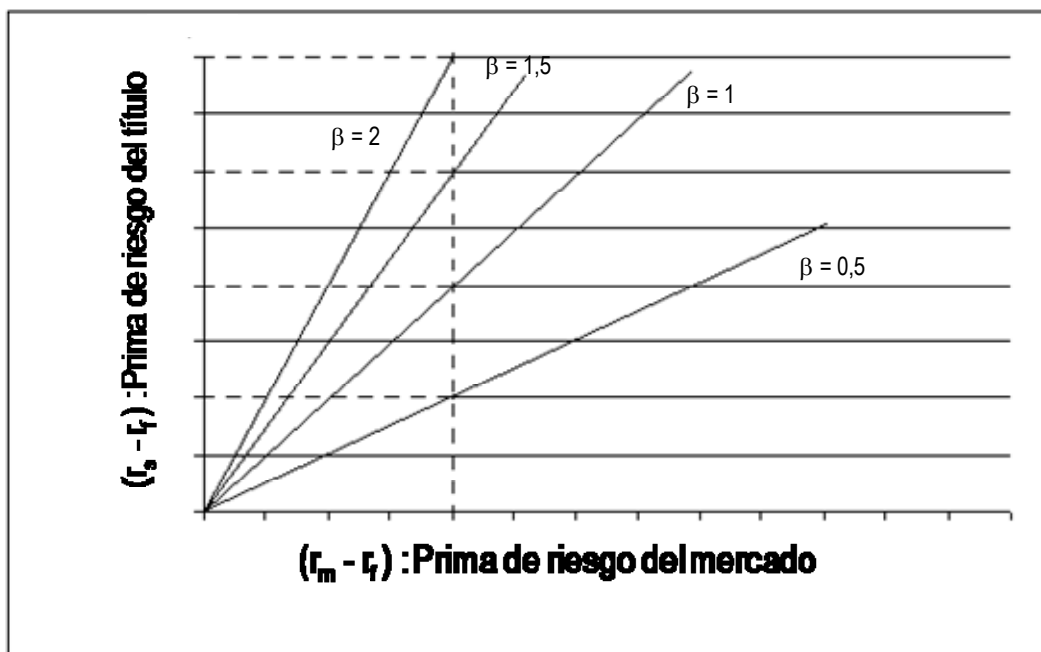
La prima esperada de riesgo para todos los valores tiene que seguir la siguiente expresión:

$$(r_s - r_f) = \beta \cdot (r_m - r_f) \rightarrow r_s = r_f + \beta \cdot (r_m - r_f)$$

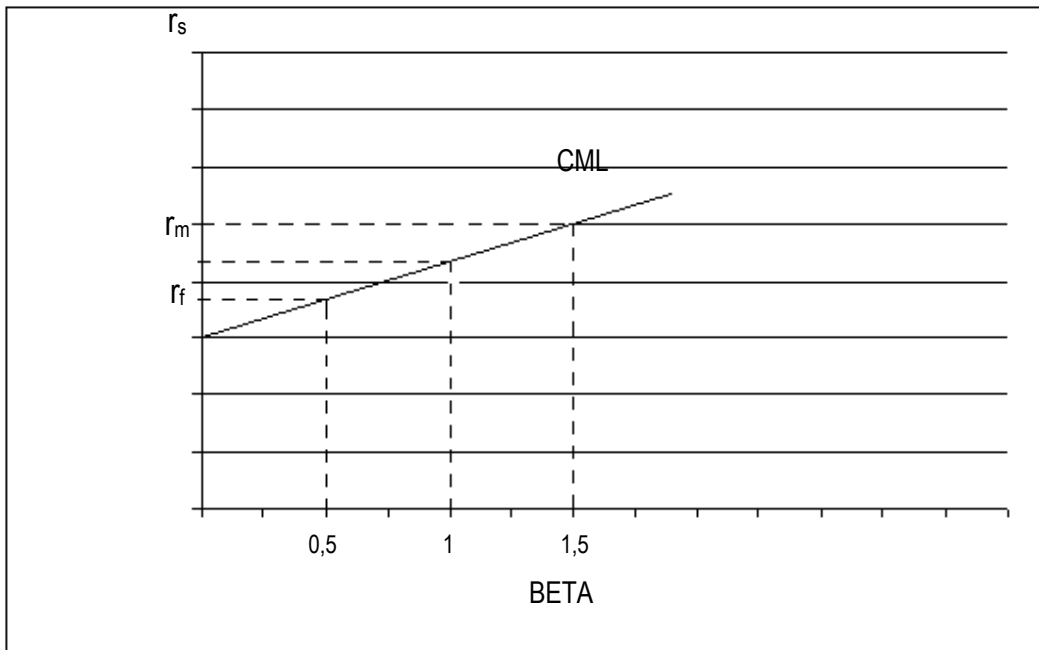
En donde  $\beta$  representa la sensibilidad del título a los movimientos del mercado.

La conclusión es que los títulos con mayor beta han de ser los más remunerados, porque tienen mucho riesgo diversificable. Los que tienen una baja beta, aunque tengan mucho riesgo total, son menos remunerados, ya que gran parte del riesgo es diversificable y no se remunera.

**GRAFICO No. 16: Grafico de Beta**



Fuente: Bachiller Cacho, A., "Bolsa y Gestión de Carteras", 2001  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

**GRAFICO No. 17: Línea de Mercado**

Fuente: Bachiller Cacho, A., "Bolsa y Gestión de Carteras", 2001  
Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

Con esto se concluye que si un título se encuentra debajo de la línea de mercado este se encontrará sobrevalorado y si esta sobre la línea se estará desvalorizado.

# **CAPITULO VI**

## **OPTIMIZACION DE UN PORTAFOLIO**

En este capítulo se muestra el proceso de la optimización de un portafolio en el programa Excel de Windows.

### **6.1. RENTABILIDADES HISTÓRICAS**

Sean los siguientes datos la información histórica de 9 títulos que conformaran un portafolio:

**TABLA No. 30**

<b>Matriz de Rentabilidades Históricas</b>									
<b>Periodo</b>	<b>TITULOS</b>								
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
<b>1</b>	12,00%	16,00%	9,00%	19,00%	14,00%	19,00%	12,00%	12,00%	20,00%
<b>2</b>	18,00%	20,00%	10,00%	11,00%	13,00%	11,00%	16,00%	21,00%	15,00%
<b>3</b>	12,00%	9,00%	16,00%	13,00%	18,00%	13,00%	15,00%	14,00%	10,00%
<b>4</b>	14,00%	15,00%	9,00%	15,00%	15,00%	17,00%	14,00%	19,00%	12,00%
<b>5</b>	11,00%	14,00%	13,00%	7,00%	11,00%	19,00%	11,00%	13,00%	9,00%
<b>6</b>	15,00%	19,00%	12,00%	18,00%	10,00%	15,00%	19,00%	12,00%	16,00%
<b>7</b>	16,00%	12,00%	15,00%	12,00%	14,00%	12,00%	12,00%	15,00%	16,00%
<b>8</b>	7,00%	13,00%	12,00%	11,00%	14,00%	10,00%	14,00%	16,00%	15,00%
<b>9</b>	16,00%	21,00%	14,00%	20,00%	7,00%	16,00%	15,00%	11,00%	11,00%

### **6.2. DATOS ESTADÍSTICOS**

Una vez que se recopila la información se procede a calcular algunos datos estadísticos necesarios para optimizar el portafolio mediante el modelo de Harry Markowitz:

TABLA No. 31

	A	B	C	D	E
<b>Rentabilidad Promedio</b>	13,44%	15,44%	12,22%	14,00%	12,89%
<b>Varianza</b>	0,00098	0,00140	0,00057	0,00167	0,00090
<b>Riesgo</b>	3,13%	3,74%	2,39%	4,08%	3,00%
<b>Rentabilidad Máxima</b>	18,00%	21,00%	16,00%	20,00%	18,00%
<b>Rentabilidad Mínima</b>	7,00%	9,00%	9,00%	7,00%	7,00%
<b>Rango de Rentabilidad</b>	11,00%	12,00%	7,00%	13,00%	11,00%

	F	G	H	I
<b>Rentabilidad Promedio</b>	14,67%	14,22%	14,78%	13,78%
<b>Varianza</b>	0,00100	0,00053	0,00102	0,00111
<b>Riesgo</b>	3,16%	2,30%	3,19%	3,33%
<b>Rentabilidad Máxima</b>	19,00%	19,00%	21,00%	20,00%
<b>Rentabilidad Mínima</b>	10,00%	11,00%	11,00%	9,00%
<b>Rango de Rentabilidad</b>	9,00%	8,00%	10,00%	11,00%

### **6.3. MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS**

Ahora se debe construir una matriz de covarianzas, la covarianza de un título sobre sí mismo se denomina varianza, de ahí que esta matriz lleva este nombre. Se utiliza la función VARP() en el caso de la varianza, y COVARP() en el caso de las covarianzas.

TABLA No. 32

Matriz de varianzas y covarianzas									
TITULOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>A</b>	<b>0,000980</b>	0,000658	-0,000021	0,000378	-0,000295	-0,000030	0,000257	0,000210	0,000077
<b>B</b>	0,000658	<b>0,001402</b>	-0,000399	0,000744	-0,000884	0,000204	0,000401	-0,000023	0,000254
<b>C</b>	-0,000021	-0,000399	<b>0,000573</b>	-0,000189	0,000002	-0,000226	-0,000016	-0,000317	-0,000384
<b>D</b>	0,000378	0,000744	-0,000189	<b>0,001667</b>	-0,000411	0,000389	0,000378	-0,000589	0,000522
<b>E</b>	-0,000295	-0,000884	0,000002	-0,000411	<b>0,000899</b>	-0,000270	-0,000153	0,000420	0,000075
<b>F</b>	-0,000030	0,000204	-0,000226	0,000389	-0,000270	<b>0,001000</b>	-0,000248	-0,000485	-0,000119
<b>G</b>	0,000257	0,000401	-0,000016	0,000378	-0,000153	-0,000248	<b>0,000528</b>	0,000049	0,000049
<b>H</b>	0,000210	-0,000023	-0,000317	-0,000589	0,000420	-0,000485	0,000049	<b>0,001017</b>	0,000006
<b>I</b>	0,000077	0,000254	-0,000384	0,000522	0,000075	-0,000119	0,000049	0,000006	<b>0,001106</b>

## **6.4. MATRIZ DE CORRELACIONES**

Esta matriz no es estrictamente necesaria solo se la debe construir en caso de usar la correlación para cálculos más adelante. Se utiliza la función COEF.DE.CORREL, esta función devuelve el coeficiente de correlación entre dos conjuntos de datos.

**TABLA No. 33**

<b>Matriz de Correlaciones</b>									
<b>TITULOS</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
<b>A</b>	<b>1,000000</b>	0,561213	-0,028008	0,295559	-0,314356	-0,029927	0,356805	0,210172	0,073507
<b>B</b>	0,561213	<b>1,000000</b>	-0,444892	0,486924	-0,787332	0,172009	0,466093	-0,019638	0,204185
<b>C</b>	-0,028008	-0,444892	<b>1,000000</b>	-0,193315	0,003441	-0,298504	-0,029172	-0,415633	-0,482333
<b>D</b>	0,295559	0,486924	-0,193315	<b>1,000000</b>	-0,335901	0,301232	0,402562	-0,452260	0,384609
<b>E</b>	-0,314356	-0,787332	0,003441	-0,335901	<b>1,000000</b>	-0,285191	-0,222144	0,438985	0,075528
<b>F</b>	-0,029927	0,172009	-0,298504	0,301232	-0,285191	<b>1,000000</b>	-0,341375	-0,481046	-0,112687
<b>G</b>	0,356805	0,466093	-0,029172	0,402562	-0,222144	-0,341375	<b>1,000000</b>	0,067356	0,064593
<b>H</b>	0,210172	-0,019638	-0,415633	-0,452260	0,438985	-0,481046	0,067356	<b>1,000000</b>	0,005819
<b>I</b>	0,073507	0,204185	-0,482333	0,384609	0,075528	-0,112687	0,064593	0,005819	<b>1,000000</b>

## **6.5. PROGRAMACIÓN CUADRÁTICA**

Se procede a construir una tabla que permita resolver el problema de minimizar el riesgo a un nivel de rentabilidad previamente determinado, con las características que se muestran a continuación:

(ver tabla en siguiente página)





Una vez que se elaboró la tabla de programación cuadrática se procede a utilizar la herramienta SOLVER de Excel, en la que se deben colocar una serie de datos para de esta forma obtener los resultados deseados:

Celda donde se ubica el riesgo a calcular

Se debe seleccionar MINIMO, ya que el objetivo es minimizar el riesgo

Celdas que van a cambiar para hacer funcionar el objetivo (Porcentajes a invertir)

Restricciones a las que se sujeta el portafolio formado

Cuando se termina de ingresar los datos en la ventana de SOLVER, se debe seleccionar en opciones, que sea una estimación cuadrática, y que asuma no negativos.

Opciones de Solver

Tiempo: 100 segundos

Iteraciones: 100

Precisión: 0,000001

Tolerancia: 5%

Convergencia: 0,0001

Adoptar modelo lineal

Usar escala automática

Asumir no negativos

Mostrar resultado de iteraciones

Estimación

Lineal

Cuadrática

Derivadas

Progresivas

Centrales

Hallar por

Newton

Gradiente conjugado

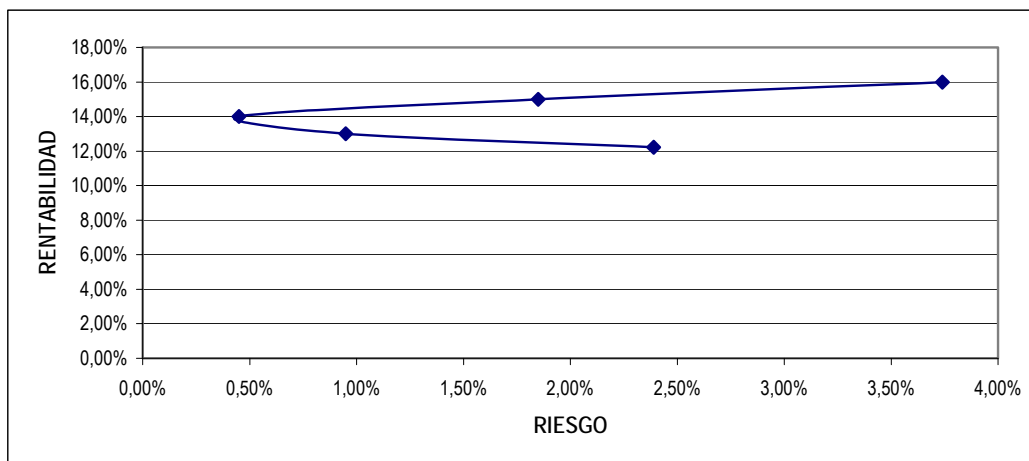
Una vez resuelto el problema a un nivel de rendimiento requerido, se construye una tabla para poder graficar la frontera eficiente así:

**TABLA No. 34**

Frontera Eficiente	
Riesgo Mínimo	Rentabilidad Esperada
2,39%	12,22%
0,95%	13,00%
0,45%	14,00%
1,85%	15,00%
3,74%	16,00%
3,74%	17,00%

Con estos datos se puede graficar la frontera eficiente del portafolio formado:

**GRAFICO No. 18: Frontera Eficiente**



Elaborado por: Giovanni G. Chico M.

El gráfico muestra claramente los distintos niveles de rentabilidad para cada nivel de riesgo establecido, de acuerdo a la tabla de la Frontera eficiente.

# **CAPITULO VII**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. CONCLUSIONES**

- La frontera eficiente no es un reflejo de la realidad, es una simulación de lo que podría suceder al combinar distintos títulos en un portafolio.
- Dependiendo de la inclinación hacia el riesgo que posea el inversionista, se construirá el portafolio óptimo para obtener la mayor rentabilidad posible
- El léxico que se manejará en el mundo en el cual se desempeña el inversionista, deberá ser comprendido con claridad para poder aplicar los conocimientos al momento de conformar portafolios óptimos.
- Modelos como el analizado en la investigación son de gran utilidad para que el inversionista tenga una guía que le permita administrar de manera eficaz los recursos al momento de invertirlos.

### **7.2. RECOMENDACIONES**

- El Modelo de Markowitz se basa en datos matemáticos, fórmulas, tablas y gráficos, por lo que se aconseja tener un especial cuidado al momento de despejar fórmulas, realizar cálculos, ingresar datos y todos los inconvenientes que puedan causar errores en los resultados, ya que esto no permitiría un análisis veraz.
- Al estar iniciándose en el tema el mercado ecuatoriano, no existen fuentes de información adecuadas para el desarrollo de investigaciones, por lo que se sugiere implementar sistemas que

muestren abiertamente información útil a los inversionistas o personas interesadas en el tema.

## **BIBLIOGRAFIA**

### Textos:

- Sáenz, Rodrigo. Notas sobre portafolios de inversión. Quito - Ecuador. Septiembre 2005
- Alexander G., Sharpe W., Bailey J. Fundamentos de Inversión. Tercera edición
- Bachiller Cacho, A., "Bolsa y Gestión de Carteras", 2001
- Tufiño, Cristina. Optimización de un Portafolio de Inversión utilizando el método de Harry Markowitz. 2004
- Lewent (1990), Fragoso (2002), Jorion (1999), Baca (1997) y, Díaz (1996)
- Cobo Quintero, Alvaro. La selección de carteras desde Markowitz

### Enciclopedia:

- Microsoft ® Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation.

### Páginas Web:

- <http://www.ccbvq.com>
- <http://www.mundobvg.com>
- <http://www.financiero.com/diccionario.asp?l=l>
- <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/markowitz.htm>
- <http://ciberconta.unizar.es/>
- <http://www.megabolsa.com/biblioteca/mer7.htm>
- <http://es.biz.yahoo.com/051025/193/4cy0f.html>

## **17 ANEXO 1: BIOGRAFIA HARRY MARKOWITZ**



Harry Max Markowitz, Economista estadounidense, nacido en Chicago nacido en 1927, en cuya Universidad se doctoró en economía en 1955. Después de trabajar en Rand Corporation y en IBM, donde desarrolló un lenguaje informático llamado Simscript (utilizado para escribir programas de análisis económico), se incorpora al mundo académico como profesor de economía financiera en la Universidad de Nueva York.

Formuló la teoría llamada «Elección de carteras para la colocación de capitales», en la que analiza las mejores condiciones para dicha colocación por parte de individuos o empresas, en una situación de incertidumbre, con el menor margen de riesgo, donde, la conducta racional del inversor consiste en maximizar los rendimientos esperados -según su valor medio o esperanza matemática-, y minimizar el riesgo -medido por la varianza-: éste es el criterio de decisión de la media-varianza.

Según él, de dos inversiones financieras de igual rentabilidad (igual media), deberá escogerse la de menor riesgo, es decir, la de menor varianza; de dos inversiones de igual riesgo, deberá elegirse la de mayor rentabilidad.

El modelo de Markowitz fue formulado ya en 1952 en su artículo «Portfolio Selection», publicado en Journal of Finance, pero no se le prestó demasiada atención hasta que en 1959 publicara *Portfolio Selection: Efficient*

---

<sup>17</sup> <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/markowitz.htm>

*Diversification of Investments*. Por él, en 1990 recibe el premio Nóbel de Economía, compartido con los profesores M. Miller, también de la Universidad de Chicago, y W. Sharpe, de la de Stanford.



## <sup>18</sup>**ANEXO 2: GLOSARIO**

### **Acción subyacente:**

Esta relacionada con los mercados de opciones. Se trata de la acción que se toma como base a la hora de crear un contrato para efectuar la negociación de una opción o futuro. Si una sociedad que cotiza en bolsa, figura también en el mercado de opciones, las acciones de esta sociedad que están cotizando en la bolsa, son acciones subyacentes de los contratos de opciones y futuros.

### **Activo financiero:**

Activo que incorpora un crédito y constituye, simultáneamente, una forma de mantener riqueza para sus titulares o poseedores, y un pasivo o deuda para las unidades económicas que lo generan. Son activos financieros típicos: el dinero, los títulos-valores y los depósitos bancarios.

### **Beneficio:**

De forma general, es la ganancia o exceso de los ingresos sobre los gastos, producidos en el curso de una operación, durante un periodo de tiempo determinado o al final de la vida de una empresa. Lo contrario justo al beneficio son las pérdidas.

### **Beta:**

Indicador de riesgo. Mide en que medida una acción sigue las fluctuaciones del mercado. Cuanto mayor de 1 es su valor mayor es el riesgo.

### **Bolsa:**

Mercado financiero en donde se compran y venden acciones, obligaciones, bonos y otros activos financieros, a través de intermediarios financieros que reciben el nombre de brokers. También se la conoce como Bolsa de Valores o Bolsa de Comercio.

---

<sup>18</sup> <http://www.diccionariodelabolsa.com>

**Bono:**

Recibe también el nombre de pagaré, obligación, letra, etc. Se tratan de títulos que representan el derecho a percibir un flujo de pagos periódicos en un futuro a cambio de entregar en el momento de su adquisición una cantidad de dinero.

**Bono del Tesoro:**

Son títulos de Deuda Pública a medio plazo (2 a 5 años) y que emite el Tesoro Público con un nominal de 10.000 pesetas, aunque su precio de compra es variable según las condiciones de la subasta que se realiza para su colocación. Su rendimiento es explícito, es decir con pago periódico de intereses y que se liquidan por años vencidos. Se negocian en el mercado secundario de renta fija.

**Cartera de valores:**

Es el conjunto de títulos que posee una persona o una entidad como inversión financiera.

**Corredor de bolsa:**

Antiguo mediador financiero en bolsa. En la actualidad han sido sustituidos por las Sociedades de Bolsa y las Agencias de Bolsa.

**Curva:**

Representación esquemática de las fases sucesivas de un fenómeno por medio de una línea cuyos puntos van indicando valores variables.

**Diversificación:**

Significa mantener cantidades similares de muchos activos riesgosos en vez de concentrar toda la inversión en uno solo.

**Fecha de vencimiento:**

Fecha en que vence un contrato, efecto, crédito, etc. En los mercados de futuros, es el día en que finalizan los contratos referidos a esa fecha. Estas fechas coinciden siempre con los terceros viernes de los meses de marzo,

junio, septiembre y diciembre, o el día hábil inmediato anterior si ese viernes resultase ser festivo.

**Fondos de dinero:**

Es el nombre por el que se conocen los Fondos de Inversión en Activos del Mercado Monetario (FIAMM). Se les da este nombre, debido a que al tener una elevada liquidez, pueden ser considerados como sustituyentes del dinero.

**Fondos de inversión en derivados:**

Son unos fondos de alto riesgo, ya que las inversiones las realizan en los mercados de derivados (futuros, opciones,...). Son fondos con un carácter especulativo y con un riesgo muy grande, por lo que su potencial de rentabilidad es también muy elevado.

**Gráfico:**

Representación de datos numéricos, en forma de líneas o dibujos, y en los que se muestra de una forma gráfica la relación que dichos datos guardan entre si. Dentro de los gráficos de bolsa, el más conocido es aquel que recibe el nombre de **chart** y en el se muestra la evolución de la curva de cotizaciones en función de las sesiones de bolsa transcurridas.

**Inversión de cartera:**

Inversión en acciones de una sociedad con un objetivo de rentabilidad y sin interés en el control de la sociedad.

**Letras del Tesoro:**

Título de deuda pública a corto plazo (menos de 18 meses) emitidos por el Tesoro Público. Su valor nominal es de un millón de pesetas, se emiten al descuento y se adquieren por subasta en el mercado primario y se negocian en el mercado secundario de renta fija.

**Media:**

Valor medio de un grupo de números. Puede ser aritmética (la más usual); geométrica o cuadrática. La media aritmética es la suma de todos los

datos dividida por el número de ellos. La media geométrica es la raíz enésima de los productos de los n datos. La media cuadrática es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de todos los datos divididos por el número de ellos.

**Mercado bursátil:**

Mercado primario y secundario de compraventa y emisión de valores de renta fija y renta variable.

**Prima de riesgo:**

Diferencial de tipos de interés de la deuda de un país con respecto a otro. También se llama riesgo-país. Por ejemplo las obligaciones a diez años, españolas tienen un tipo de interés más alto que las alemanas y esta diferencia es la prima de riesgo o riesgo-país.

**Renta:**

Beneficio que rinde anualmente un bien.

**Renta fija:**

Conjunto de activos financieros que tienen una rentabilidad fija (bonos, pagarés, etc). La renta fija no implica la seguridad de cobro, que depende de la solvencia del emisor.

**Renta variable:**

Expresión genérica que se aplica al mercado de acciones. Se llama así porque la rentabilidad depende del pago variable de los dividendos el cual a su vez depende de los beneficios de la sociedad y de su política de dividendos.

**Rentabilidad:**

Obtención de beneficios en una actividad económica o financiera. Es una de las características que definen una inversión junto con la **seguridad** y la **liquidez**.

**Riesgo de Mercado:**

Se deriva de cambios en los precios de los activos y pasivos financieros (o volatilidades) y se mide a través de los cambios en el valor de las posiciones abiertas.

**Valor:**

Utilidad de un bien que permite recibir en equivalencia una determinada cantidad de dinero, es subjetivo y se cuantifica en el momento de la compraventa. En bolsa se usa como sinónimo de sociedad o empresa.