

GESTIÓN DEL RIESGO EN UN PORTAFOLIO DE ACCIONES

MARTA LUCÍA GUTIÉRREZ JARAMILLO

HERNANDO DE JESÚS OROZCO VELÁSQUEZ

LUZ VICTORIA ARCILA DUQUE

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL

MEDELLÍN

2005

GESTIÓN DEL RIESGO EN UN PORTAFOLIO DE ACCIONES

MARTA LUCÍA GUTIÉRREZ JARAMILLO
HERNANDO DE JESÚS OROZCO VELÁSQUEZ
LUZ VICTORIA ARCILA DUQUE

Trabajo de grado como requisito para optar al título de
Especialista en Gestión Financiera Empresarial

Asesor Temático:
John Jairo Uribe Segura
Ingeniero Civil

Asesora Metodológica:
Dra. María del Carmen Sandino Restrepo
Socióloga, Magíster en Sociología de la Educación

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL
MEDELLÍN

2005

CONTENIDO

	pág
GLOSARIO	
INTRODUCCIÓN	1
1. RESEÑA HISTÓRICA SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN COLOMBIA	4
2. GESTIÓN DEL RIESGO	12
2.1 DEFINICIONES DE RIESGO	12
2.2 LA DIVERSIFICACIÓN DEL RIESGO	13
2.2.1 El riesgo de inflación	13
2.2.2 El riesgo de interés	14
2.2.3 El riesgo de cambio	15
2.2.4 El riesgo económico	16
2.2.5 El riesgo financiero o de crédito	17
2.2.6 El riesgo de liquidez	20
2.2.7 El riesgo de reinversión	20
2.2.8 El riesgo país	21
2.2.9 El riesgo legal	21
2.2.10 El riesgo de desacuerdo	21
2.2.11 El riesgo ambiental	22
2.2.12 El riesgo de modelo	22

2.2.13 El riesgo de mercancías	22
2.2.14 El riesgo de inventario	22
2.2.15 El riesgo tecnológico	22
2.3 DESCOMPOSICIÓN DEL RIESGO	22
3. RIESGO DE MERCADO	24
3.1 RIESGO SISTEMÁTICO (MERCADO DE DERIVADOS)	25
3.1.1 Mercado de Derivados	25
3.1.1.1 Antecedentes	25
3.1.1.2 Derivados en Colombia	26
3.1.1.3 La Bolsa de Futuros en Colombia	28
3.1.1.4 Cámara de Compensación	30
3.1.1.5 Regulación de los Derivados en Colombia	30
3.1.1.6 Valoración de Derivados	32
3.2 RIESGO NO SISTEMÁTICO	33
4. PORTAFOLIO DE INVERSIONES	34
4.1 PRESENTACIÓN TEÓRICA DE LOS PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN	34
4.1.1 Aspectos Generales	34
4.1.2 Supuestos Económicos de la Teoría de Portafolios Clásica.	34
4.1.3 Retorno de una Inversión.	35
4.1.4 Retorno de un Portafolio	36
4.1.5 Valor esperado de la tasa de retorno de un portafolio	37
4.1.6 Varianza del retorno del portafolio	38

4.1.7	Diversificación	38
4.2	EL MODELO DE <i>MARKOWITZ</i> .	39
4.3	CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE <i>MARKOWITZ</i>	39
4.3.1	Información de Mercado (Selección de un conjunto de acciones, para un período analizado).	42
4.3.2	Resultados y Análisis de los datos.	44
5.	CONCLUSIONES	44
6.	RECOMENDACIONES	46
	BIBLIOGRAFÍA	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Precios de cierre al último día de negociación

Tabla 2. Rentabilidades en forma continua

Tabla 3. Participación en acciones

Tabla 4. Matriz de correlación y covarianza

Tabla 5. Rentabilidades Vs Desviación estándar de las Rentabilidades

Tabla 6. Rentabilidad Vs Riesgo

Tabla 7. Portafolio propuesto

GLOSARIO

Acciones: las acciones son títulos nominativos de carácter negociable que representan un porcentaje de participación en la propiedad emisora del título. Sólo pueden ser negociadas las emitidas por sociedades anónimas. La rentabilidad de la inversión está ligada a las utilidades obtenidas por la empresa en la que invirtió a través del pago de dividendos, así como la valorización del precio de la acción en bolsa.

Acciones Comunes: título valor que representa una de las partes en que se divide el capital social de una empresa. Título que sirve para acreditar y transmitir la calidad y los derechos de socio en una empresa.

Accionista: titular de las acciones que posea, de conformidad con la ley de su circulación y las disposiciones específicas para el reconocimiento de dicha calidad.

Acción Inactiva: son las acciones que no han registrado cotizaciones que marquen precio en la Bolsa de Valores de Colombia en los últimos 30 días.

Acción Ordinaria: acción que tiene la característica de conceder a su titular derechos económicos y no económicos provenientes de la participación en el capital de la entidad emisora. Los económicos están relacionados con la posibilidad de percibir dividendos y los no económicos con el derecho a voto en la asamblea.

Acción Preferencial Sin Derecho a Voto: acción que da a su poseedor prioridad en el pago de dividendos y/o en caso de disolución de la empresa, el reembolso del capital. Tiene prerrogativas de carácter económico que pueden ser acumulativas, según los estatutos. No da derecho a voto en las Asambleas de los accionistas, excepto cuando se especifica este derecho o cuando ocurren eventos especiales como la no declaración de dividendos preferenciales.

Acción Privilegiada: esta clase de acciones otorga a su titular, además de los derechos consagrados para las acciones ordinarias, los siguientes privilegios:

Un derecho preferencial para su reembolso en caso de liquidación hasta la concurrencia de su valor nominal.

Un derecho a que de las utilidades se les destine, en primer término, una cuota determinable, acumulable o no. La acumulación no podrá extenderse a un período superior a 5 años, y cualquier otra prerrogativa de carácter exclusivamente económico.

En ningún caso podrán otorgarse privilegios que consistan en voto múltiple, o que priven de sus derechos de modo permanente a los propietarios de acciones comunes.

Activos: conjunto de bienes y derechos de una entidad.

Amortización: pago parcial o total del valor nominal de un valor de renta fija, anticipadamente o a su vencimiento. Aplicación parcial de un gasto a resultados.

Apalancamiento: proporción que guardan las deudas en relación con el capital propio de una empresa.

Arbitraje: es la compra y venta simultánea, o casi simultánea, de un mismo valor, divisa o mercancía en dos distintos mercados, con el objetivo de obtener una utilidad, aprovechando el diferencial de precios que se pueda dar entre los mercados.

Bolsa de Valores: establecimiento público o privado, donde personas calificadas realizan operaciones de compraventa de títulos valores. Es un mercado centralizado y regulado.

Bonos: son títulos que representan una parte de un crédito constituido a cargo de una entidad emisora. Su plazo mínimo es de un año; en retorno de su inversión recibirá una tasa de interés que fija el emisor de acuerdo con las condiciones de mercado, al momento de realizar la colocación de los títulos. Por sus características estos títulos son considerados de renta fija. Además de los bonos ordinarios, existen en el mercado bonos de prenda y bonos de garantía general y específica y bonos convertibles en acciones.

Bonos Obligatoriamente Convertible en Acciones - BOCEAS: esta clase de títulos confieren las prerrogativas propias de los bonos ordinarios y adicionalmente dan a sus propietarios el derecho o la opción de convertirlos total o parcialmente en acciones de la respectiva sociedad emisora.

Bursatilidad: se puede analizar desde dos puntos de vista: el absoluto y el relativo. En el absoluto se dice que una empresa tiene alta bursatilidad, si el monto en dinero promedio de las acciones negociadas de dicha empresa es alto, con respecto al monto en dinero de todas las negociaciones realizadas en el mercado. Este es el significado más comúnmente reconocido. Sin embargo, también se puede hablar de bursatilidad relativa. Es en relación con el número de acciones que se negocian normalmente en el mercado de valores. Así, se podrá tener una acción con baja bursatilidad absoluta, pero con alta bursatilidad relativa, o viceversa.

Calce: es un proceso que se genera cuando existe compatibilidad entre una oferta y una demanda, tiene una duración de 20 segundos prorrogables cada vez que ingresa una mejor oferta e interfiere dicho proceso.

Capitalización Bursátil del Mercado: es un indicador que resulta de multiplicar el número total de acciones en circulación de las empresas inscritas en bolsa por su último precio de mercado. Se expresa en dólares para efectuar comparaciones con otros países.

Cartera o Portafolio: conjunto de inversiones cuya finalidad tiende a equilibrar los factores de riesgo-rendimiento, de acuerdo a las preferencias del inversionista.

Comisionista de Bolsa: es un profesional especializado en la compra y venta de valores, que da a conocer la gama de alternativas que brinda el mercado. Por sus servicios cobra una comisión que deberá ser previamente acordada con el inversionista y quedará registrada en el comprobante de liquidación que expide la bolsa.

Comisión Nacional de Valores: organismo vinculado al Ministerio de Desarrollo Económico, que tiene por objeto estimular, organizar y regular el mercado público de valores.

Commodities. son los artículos de comercio o productos que pueden ser usados para comerciar. En sentido limitado, son aquellos productos autorizados para operar en los mercados de *commodities*; los tipos más comunes son productos agrícolas, metales, petróleo, monedas extranjeras, instrumentos financieros e índices accionarios

Cotización: precio de una operación dentro de un mercado de valores, certificado por el propio mercado.

Derecho de Suscripción: derecho que tiene un accionista de suscribir nuevas acciones de una sociedad anónima a un precio de suscripción determinado, cuando el aumento de capital es mediante emisión de acciones.

Descuento: reducción del valor de vencimiento o rescate de un título, al que éste se adquiere y que proporciona el rendimiento sobre la inversión correspondiente.

Dividendo: es el valor pagado a favor de los inversionistas, en dinero o en ocasiones, como retribución por su inversión, en proporción a la cantidad de acciones poseídas, con recursos originados en las utilidades generadas por la empresa en un determinado período.

Dividendos Causados: la causación de dividendos tiene lugar, a partir del momento en el cual la asamblea general de accionistas decide decretar y ordenar

su correspondiente pago, siendo justamente a partir de dicho instante en que surge la obligación para la sociedad y el derecho de los accionistas, a percibir los dividendos en la forma (dinero o acciones) y fecha que se disponga para el efecto. Desde el punto de vista contable, y para el caso de los dividendos en dinero, corresponde al movimiento contable mediante el cual el emisor traslada la totalidad de los dividendos decretados por la asamblea general, de una suma de una cuenta del patrimonio (reserva o utilidades de períodos anteriores) a una cuenta del pasivo (dividendos por pagar).

Dividendos Exigibles: son aquellos que el accionista puede exigir de forma inmediata, ya sea porque la asamblea general no dispuso plazo para su exigibilidad o porque habiéndose dispuesto, éste ha culminado o expirado.

Dividendos Pendientes: son aquellos que habiendo sido causados se encuentran sujetos a un plazo suspensivo y por lo tanto no se han hecho exigibles.

Dividendos Preferenciales: son aquellos dividendos a los cuales tiene derecho el poseedor de acciones preferenciales o accionista preferencial

IGBC (Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia): mide de manera agregada la variación de los precios de las acciones más representativas del mercado. El objetivo principal es representar las variaciones del conjunto de acciones más transadas de una manera fiel, de tal forma que cumpla el requisito de replicabilidad, es decir que a partir del mismo se pueda conformar un portafolio con las acciones del índice, base fundamental para la construcción de productos derivados.

Indicador Beta: es un indicador de riesgo que permite establecer cómo ha sido el comportamiento de la rentabilidad en relación con el comportamiento de la rentabilidad del mercado accionario. Si el valor BETA para una acción es igual a 1, significan que los rendimientos de ésta varían de manera proporcional a los rendimientos del mercado. De otra parte un BETA mayor que 1 significa que el rendimiento de la acción varía de manera más que proporcional al rendimiento del mercado. Y un BETA menor que 1 significa que la acción tiene menos riesgos en el mercado.

Índice de Bursatilidad Accionaria (IBA): este índice clasifica una acción como de alta, media, baja o mínima bursatilidad. Mide la comerciabilidad de una acción determinada por la frecuencia, número de operaciones y volúmenes negociados mensualmente en el mercado secundario.

Indice Gini: es un índice de concentración de la propiedad accionaria de una empresa. Cuando la propiedad de las empresas están distribuidas igualitariamente entre todos los accionistas, es decir cuando hay total desconcentración, el

resultado del GINI es cero. Por el contrario, cuando la desigualdad o concentración de la propiedad es total, el indicador es 1.

Inversión: es una forma de utilizar el dinero con el fin de obtener más dinero, en períodos de tiempo que se elija. Se protege de la inflación y obtiene ganancias ocasionales.

Las Bolsas de Valores: en esencia una bolsa de valores en un mercado en el cual compradores y vendedores de valores concretan negocios a través de sus comisionistas de bolsa.

Lote: cantidad mínima de valores, que puede ser sujeta de una operación normal en un mercado de valores.

Mercado de Acciones: estructura creada por un número de instituciones y organizaciones, por medio del cual hacen transacciones los oferentes y demandantes de las acciones.

Mercado de Renta Variable: es aquel en donde la rentabilidad de la inversión, está ligada a las utilidades obtenidas por la empresa en la cual se invirtió y por las ganancias de capital obtenidas por la diferencia entre el precio de compra y venta. Este mercado está compuesto por acciones, bonos convertibles en acciones-Boceas, derechos de suscripción y títulos provenientes de procesos de titularización donde la rentabilidad no está asociada a una tasa de interés específica.

Mercado Primario de Acciones: operaciones mediante las cuales se colocan las nuevas emisiones en el mercado; a través de él las empresas captan nuevo capital. El precio de colocación es definido por el emisor.

Mercado Secundario de Acciones: operaciones mediante las cuales se transfiere la propiedad de las acciones previamente colocadas en el mercado primario, entre terceros.

Mesa de Dinero: labor de intermediación y actividad financiera que contribuye a solucionar los problemas temporales de liquidez a empresas del sector real y financiero, donde los corredores establecen los contactos con los demandantes y oferentes de dinero, pero no participan en la operación

Ofertas y Demandas: son propuestas que se ingresan al sistema de venta y compra de títulos respectivamente.

Operaciones para Terceros: son las operaciones que realizan las Sociedades Comisionistas de Bolsa en cumplimiento del contrato de comisión.

Operaciones por Cuenta Propia: en el mercado secundario de valores aquellas adquisiciones de valores inscritos en bolsa que son realizadas por las sociedades comisionistas de bolsa con el objeto de imprimirle liquidez y rentabilidad al mercado, atendiendo ofertas o estimulando y abasteciendo demandas, o con el propósito de reducir los márgenes entre el precio de demanda y oferta, dentro de las condiciones que aquí se establecen. La enajenación de los valores así adquiridos, se considerará también como operación por cuenta propia.

Período Exdividendo: período de tiempo durante el cual las operaciones que se realicen sobre una acción determinada no implican una transferencia de la titularidad de los dividendos próximos a pagarse.

Papeles Comerciales: son pagarés ofrecidos públicamente en el mercado de valores y emitidos por sociedades anónimas, limitadas y entidades públicas, no sujetos a inspección y vigilancia de la Superintendencia Bancaria. Su vencimiento no puede ser inferior a 15 días ni superior a 9 meses. La rentabilidad la determina el emisor de acuerdo con las condiciones de mercado.

Precio Base: cuando existe cotización, es el precio promedio ponderado de todas las transacciones registradas en el día anterior, siempre y cuando la menos una haya mercado precio. Para aquellas acciones que no han tenido cotización oficial en los últimos seis meses o comienzan a negociarse, es el último valor patrimonial informado, si para este último caso ha sido objeto de la oferta pública será el valor de suscripción en primario de las mismas.

Precio del Mercado: es el precio al cual se cotiza una acción en las bolsas de valores. Está determinado por la oferta y la demanda de dicha acción, así como por el desempeño del emisor.

Remates, Sesión De: se llama sesión de remates por la forma en que se adjudican las acciones. Esta adjudicación es mediante subastas al mejor postor (remate es sinónimo de subasta).

Renta Fija: la rentabilidad de una inversión está dada por una tasa fija de interés, pactada para todo el período de duración de la inversión. Algunos ejemplos de títulos de renta fija en los cuales se puede invertir son los siguientes: CDT, bonos, aceptaciones bancarias y financieras, papeles comerciales, títulos de tesorería TES y títulos inmobiliarios.

Renta Variable: la rentabilidad de una inversión está ligada a las utilidades obtenidas por la empresa que se invirtió, así como las posibles variaciones en los precios de los títulos, dados por las condiciones existentes en el mercado. Algunos ejemplos de este tipo de papeles son los siguientes: Acciones con dividendo preferencial y acciones privilegiadas.

Riesgo: es la variabilidad que tiene una inversión de generar rendimientos; en otras palabras, es la incertidumbre que tiene un instrumento que cotiza en el mercado de valores para obtener ganancias. En el caso de los instrumentos ofertados en el mercado de valores, se encuentran dos tipos de riesgo:

Riesgo no Sistemático: es aquel que depende del buen manejo y desempeño administrativo que tenga la empresa emisora de que se trate.

Riesgo Sistemático: es el que podríamos llamar riesgo de mercado, toda vez que la obtención de ganancias está directamente relacionada con el comportamiento de los diversos indicadores financieros como son la inflación, el tipo de cambio y las tasas de interés, entre otros.

Superintendencia de Valores: es una entidad de servicio que tiene como fin especial organizar, regular y promover las actividades realizadas a través del Mercado Público de Valores, así como efectuar el seguimiento y supervisión de los agentes que actúan en dicho mercado, con el fin de proteger los intereses de los inversionistas y velar por la transparencia del mercado.

Las entidades que prestan sus servicios en el mercado público de valores, tales como las bolsas de valores, las firmas comisionistas de bolsa, los comisionistas independientes, los depósitos centralizados de valores, las sociedades administradoras de fondos de inversión, los fondos de garantía que se constituyen en el Mercado Público de Valores, las Sociedades Administradoras de los depósitos centralizados y las calificadoras de valores, se encuentran debidamente reglamentadas y vigiladas.

Tasa de Inflación: mide el crecimiento del nivel general de precios de la economía. La inflación es calculada mensualmente por el DANE sobre los precios de una canasta básica de bienes y servicios de consumo para familias de ingresos medios y bajos. Con base en éstas se calcula un índice denominado Índice de Precios al Consumidor (IPC). La inflación corresponde a la variación periódica de este Índice.

Título Valor: es un documento negociable en el cual están incorporados los derechos que se poseen.

Titularizaciones: este es un proceso en el que diferentes activos como pueden ser: cartera, bienes inmuebles, proyectos de construcción, rentas, flujos futuros de fondos, son movilizados, constituyéndose un patrimonio autónomo, con cargo al cual se emiten los títulos. La rentabilidad de los papeles la fija el emisor de acuerdo con la condiciones del mercado, y el plazo de los mismos está ligado a las características del activo, sin que este sea inferior a un año.

Valor de Mercado de una Acción: precio al cual se puede comprar o vender una acción, de acuerdo a la oferta y demanda del mercado.

Valor Patrimonial de la Acción: es el que resulta de dividir el patrimonio de la empresa, según aparece registrado en el balance general, por el número de acciones en circulación.

RESUMEN

Inicialmente se realizará una reseña histórica del Sistema Financiero en Colombia y cómo está conformado, para identificar la madurez y experiencia en el país, y poder así estructurar y operar un mercado de derivados en el sector, sostenible jurídica y técnicamente; que brinde mayor liquidez e igualmente se constituya en un instrumento acertado para la gestión de riesgo de los agentes del mercado financiero; se expondrá también el Mercado de Derivados en Colombia y la Normatividad que lo rige.

En el capítulo siguiente se hablará de la Gestión de Riesgo, partiendo de las definiciones del mismo, lo cual permite tener claridad sobre los riesgos a los que se está expuesto al momento de realizar una inversión, y cómo cuantificarlos.

Posteriormente se dedicará un capítulo al Riesgo de Mercado, tratando el tema de los riesgos sistemáticos, detallando lo concerniente a los Mercados de Derivados en Colombia y la forma en que están regulados; además, se explicará que órganos de control se deben crear al interior de la empresa, para velar por el cumplimiento de los controles establecidos, efectuar un seguimiento adecuado y realizar mediciones continuas, que permitan evaluar los riesgos.

Finalmente se tratará el tema de los Portafolios de Inversiones, mediante una presentación teórica de los mismos: Los aspectos generales; supuestos económicos de la teoría de portafolios clásica; el retorno de una inversión, el retorno de un portafolio, valor esperado de la tasa de retorno de un portafolio; la varianza del retorno del portafolio y la diversificación del mismo, para llegar finalmente al modelo que se quiere dar a conocer: *El Modelo de Markowitz*, el cual busca minimizar la varianza de un portafolio (Riesgo del Portafolio) y dar una visión clara al inversionista, de manera que disponga de diferentes opciones al momento de tomar una decisión, considerando los dos aspectos básicos: Rentabilidad y Riesgo.

ABSTRACT

Initially, it will be made an historical review of the Financial System in Colombia and how it is conformed, to identify the maturity and experience in the country, and it could structure and operate a derivatives market in the sector, viability legal and technical; that it offers more cash flow and also it will be a right instrument for management of risk of the agents of the financial market; to explain the derivatives market in Colombia and the legal requirements of the government.

The following chapter it will be about the Risk Management, beginning about the definitions, which allows to be clear about the risks to which it has been exposed at the time of making an investment, and how to quantify them.

Later, the topic about the systematic risks will be dedicated in the chapter of the Risk of Market, treating the markets of derivatives in Colombia and how they are regulated; besides, it will be explained how staff control are going to create in the company, to supervise the fulfillment of the established controls, to make follow and continuous measurements to evaluate the risks.

Finally, it will be the topic about Investment's Portfolios, by a theoretical presentation of them: The general aspects; economic assumptions of the classic theory of portfolios; the return of an investment, the return of portfolio, expected value of the rate of return of portfolio; the variance of the portfolio return and the diversification of the same one, to arrive finally at the model that it's wanted to present: The Model of Markowitz, which looks for to diminish the variance of portfolio (Risk of the Portfolio) and to give a clear vision to the investor to take a decision, considering both basic aspects: Yield and Risk.

INTRODUCCIÓN

El ámbito de las finanzas abarca la valoración de activos y el análisis de las decisiones financieras tendientes a crear valor; bajo su enfoque se pueden contemplar tres áreas: *La Dirección Financiera (Corporate Finance)* de la *Empresa*, centra su función en la forma en que las empresas pueden crear valor y mantenerlo a través del uso eficiente de los recursos financieros; *La Inversión Financiera (Investment)*, evalúa las transacciones financieras desde el punto de vista de los inversores, quienes adquieren los activos financieros emitidos por la empresa, y *Los Mercados Financieros y los Intermediarios*, tratan las decisiones de financiación de la empresa.

En conclusión, el estudio de las finanzas, es esencialmente, una búsqueda de las mejores teorías que proporcionen una mejor comprensión de los aspectos financieros de las empresas, lo que permitirá optimizar los procesos de toma de decisiones.

Uno de los puntos más importantes considerado dentro de la misión de las empresas es el de generar rendimientos económicos suficientes para atender su crecimiento y retribuir la inversión de sus dueños.

El mercado de valores y sus agentes han venido experimentando, desde hace un tiempo, importantes transformaciones, que han acarreado una profunda modificación en sus respectivos perfiles. Las operaciones sobre títulos valores se han diversificado, los agentes que actúan en dicho mercado han adquirido nuevas capacidades en materia de oferta de servicios y las dimensiones mismas del negocio han sufrido radicales cambios, a tiempo que la operativa de las transacciones también ha cambiado. Este conjunto de modificaciones ha hecho que el mundo de la transacción de valores adquiera un grado de complejidad que antes no tenía, y que para el ciudadano común y corriente, pero también para usuarios más sofisticados, ese universo aparezca un poco ajeno y de difícil acceso y comprensión.

Sin embargo, la complejidad evocada ha aparecido como respuesta a necesidades específicas de la clientela, y para responder a ellas. De allí la importancia de familiarizar al público inversionista, de la manera más sencilla posible pero sin desmedro de la exactitud y de la profundidad, con los servicios que le ofrecen los agentes que participan en el mercado de valores, de explicarle al público la naturaleza de las nuevas operaciones, su finalidad, su utilidad, sus riesgos y las herramientas actuales que existen, con el fin de que la toma de decisiones al configurar un portafolio de acciones, minimice el nivel de riesgo de éste.

Cuando se tienen excedentes de tesorería se deben invertir a corto y mediano plazo, con el objeto de obtener algún tipo de rentabilidad, destinada al pago de las obligaciones financieras de la empresa, de acuerdo con sus vencimientos. Sin embargo estas inversiones se ven afectadas por los riesgos existentes en el mercado, que deben ser gerenciados de una manera adecuada y coherente con las prácticas desarrolladas para tal fin.

Este tipo de decisiones tienen riesgos tales como riesgo de inflación, el riesgo de interés, el riesgo de cambio, el económico, el financiero o de crédito, el de liquidez etc y que deben ser administrados en el día a día. Es por ello que debe existir dentro de las empresas un adecuado sistema de gestión de riesgo, que permita predecir con mayor exactitud y establecer un valor realista de los pagos futuros a realizar, de manera que no se vean afectados por las fluctuaciones de los beneficios.

El problema que se plantea en esta investigación es:

- Qué medidas se deben tener en cuenta al momento de tomar una decisión de inversión para un portafolio en acciones, de tal forma que se minimice el riesgo?
- A qué tipos de riesgos están expuestas estas operaciones realizadas por la Mesa de Dinero?
- Están cubiertas todas las operaciones en acciones realizadas en la Mesa de Dinero?

El propósito general de este trabajo busca diseñar un portafolio en acciones, que permita gestionar el riesgo en las inversiones en acciones, realizadas por las empresas, y para tal fin se deben cumplir otros objetivos específicos a saber:

- Identificar los riesgos en que se puede incurrir al realizar las inversiones en acciones, observando qué tipo de exposición al riesgo tienen las operaciones a analizar.
- Definir políticas claras a seguir, con respecto a la gestión del riesgo.
- Determinar cuáles son los activos y pasivos que se verán afectados por las distintas fuentes de riesgo.
- Determinar la volatilidad de los flujos de caja, con respecto a las variaciones de los tipos de riesgo.

- Identificar los instrumentos y productos de cobertura que se ajustan a las políticas de la empresa.

En Colombia, el mercado financiero tiene características muy especiales que hacen difícil la toma de decisiones en cuanto a inversión se refiere:

- Le falta liquidez al mercado.
- No existen bolsas funcionales que cubran todo el país.
- Hay muy pocos activos financieros en el mercado.
- Los valores no son fácilmente accesibles a los inversionistas de portafolios extranjeros.
- El manejo de divisas sigue siendo complejo.
- No es fácil repatriar capitales.
- Existe alta concentración de la capitalización en el mercado.
- Bajos niveles de comercialización de las bolsas.
- Bajo desarrollo tecnológico.
- Bajo nivel de internacionalización de los mercados.
- Los movimientos de los precios tienen restricciones.
- No hay una libre fijación de las tasas de interés.
- Se tienen altos niveles de regulación.
- Bajo nivel de capacitación en el medio en las áreas de gestión de riesgos.

A nivel mundial, se tiende a conformar un gran mercado; los entornos de éste se hacen cada vez más volátiles y los agentes de mercado demandan seguros; además existen riesgos opuestos, es por ello que los mercados demandan mecanismos para gestionar los riesgos.

Un mercado no se desarrolla si no existen adecuados mecanismos para la gestión del riesgo y debido a que los sistemas de medición de éstos son algo recientes y a que el riesgo es un concepto escurridizo, que se resiste a ser encerrado en modelos formales, se continúan elaborando modelos alternativos a los ya existentes. Sin embargo y lo más importante, es gestionarlo, para lo cual se requiere en primer lugar identificarlo y posteriormente medirlo.

De allí la importancia de iniciar este proceso de identificación y medición, y posterior descomposición del mismo en riesgos específicos y sistemáticos, para así poder cumplir con los objetivos propuestos.

1. RESEÑA HISTÓRICA SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN COLOMBIA

Para las nuevas circunstancias de globalización, desarrollo tecnológico y operaciones de mercado en tiempo real, el país no ha desarrollado una cultura del riesgo financiero, ni la alta dirección empresarial se ha preparado lo necesario para liderar el proceso de gestión del riesgo con decisiones que cuenten con el análisis, la evaluación, la medición y control de los mismos; ni existen los suficientes profesionales expertos preparados para las funciones táctica y operativa que en las empresas financieras y en las tesorerías del sector real de la economía son indispensables.

Por estas razones, se presenta gran dificultad en las entidades vigiladas por la Superintendencia Bancaria para cumplir a cabalidad las normas de regulación y supervisión que ésta expide sobre riesgo financiero y, ni ellas, y gran parte de las tesorerías de las empresas del sector real, adoptan eficientemente las medidas y mecanismos de inmunización al riesgo a la que se encuentran expuestas.

Además, los procesos de cambio en el marco de la dinámica económica y política que experimenta nuestra nación, potencializados por los procesos de índole internacional que se relacionan con las estructuras económicas de los países que interactúan directamente con Colombia, inducen permanentemente a cambios sobre las prácticas comunes y tradicionales en las actividades del sector financiero especialmente las que tienen que ver con el mercado, la atención y servicio al cliente.

Esta circunstancia frente a la velocidad de los procesos y la versatilidad comercial necesaria para atender el dinámico desarrollo empresarial esperado por los inversionistas del sector financiero, crea escenarios de inestabilidad que junto con la turbulencia financiera, la volatilidad de los precios propicia a mayores índices de riesgo.

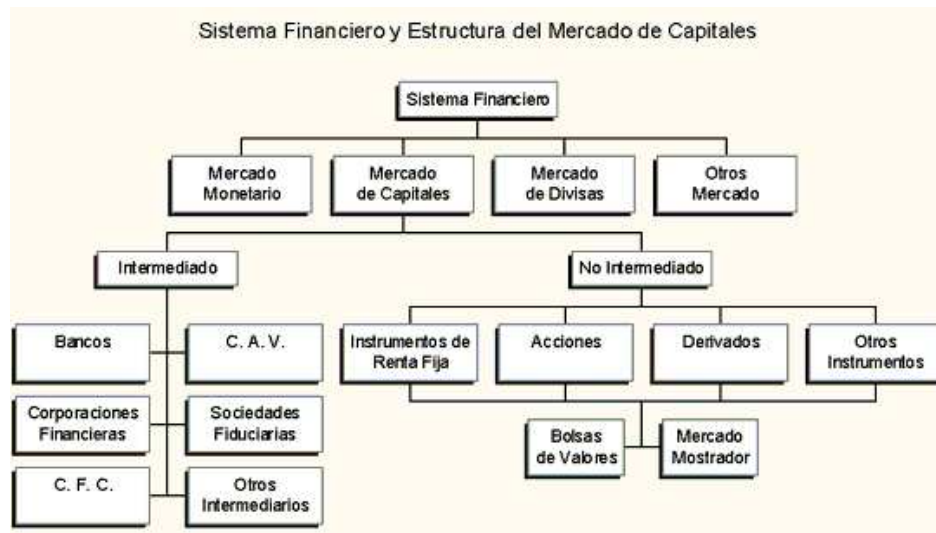
Por tal razón, se hace indispensable implementar esquemas de "GESTIÓN DE RIESGO", acordes con la dinámica de las circunstancias de los mercados cambiantes, así como especializar el recurso humano en modelos de gestión del riesgo financiero sistemáticos, objetivos y homogéneos, que les permita evaluar y controlar la creación de valor de los diferentes negocios en los que operan y contribuir a la creación en el país de la cultura de gestión del riesgo financiero en las entidades financieras y empresas del entorno colombiano o en las áreas financieras de empresas del sector real, que desarrollan sus actividades en mercados volátiles, con capacidad para gestionar estratégicamente u operativamente los riesgos financieros.

Igualmente, se requiere desarrollar habilidades para calcular el nivel de riesgo que están dispuestas a asumir las entidades financieras o empresas del sector real en mercados emergentes con reducida liquidez, y establecer los procedimientos más adecuados para garantizar la disponibilidad del capital necesario que permita compensar los riesgos y disminuir la vulnerabilidad.

A continuación se analiza el mercado financiero colombiano, dado que es uno de los pilares de un mercado de derivados estandarizado en el Sector Eléctrico Colombiano. Es claro que en la medida que el mercado financiero en Colombia sea más eficiente, traducido en aspectos tales como que sea más dinámico, más transparente, más fuerte en términos de capital; más eficientemente podrá funcionar un mercado financiero de derivados estandarizado en el mercado eléctrico colombiano.

Las economías de las naciones se mueven gracias a múltiples elementos e instituciones que interactúan entre sí y facilitan el desarrollo con base en el intercambio. Dentro de estos elementos el sector empresarial se consolida como el principal motor de crecimiento de una economía desarrollada, y el vínculo que éste guarda con el sector financiero es significativamente importante, ya que en la medida en la que este último sea eficiente en la distribución de los recursos, así de eficiente podrá ser el sector empresarial en la destinación de estos para los programas de inversión y producción.

Por lo tanto, cuando se refiera al tema de los instrumentos financieros de cubrimiento de riesgo o específicamente a un mercado de derivados para el sector Eléctrico Colombiano, necesariamente se tiene que hacer referencia al sistema financiero y más concretamente al mercado capitales, cuya estructura se ilustra a continuación:



En la economía las actividades productivas y la distribución de los bienes físicos requieren de financiación para su funcionamiento, es decir, que “demandan recursos financieros” y a su vez, existen en la economía personas naturales y empresas públicas o privadas con excedentes monetarios que “ofrecen recursos financieros”. La transferencia de unos a otros se realiza gracias a la intermediación de entidades especializadas en “servicios financieros”. Este conjunto de entidades especializadas, oferentes, demandantes e instrumentos que intervienen en el proceso de transferencia de recursos financieros se denomina Sistema Financiero.

El mercado de capitales es el conjunto de mecanismos a disposición de una economía, que cumplen con la función de asignación y distribución, en el tiempo y en el espacio, de los recursos de capital, los riesgos y la información, asociados con el proceso de transferencia del ahorro a la inversión.

De acuerdo con el tipo de instrumentos e instituciones que se utilicen, el mercado de capitales se divide en: mercado intermediado y mercado no intermediado.

Mercado Intermediado La transferencia del ahorro a la inversión se hace por medio de intermediarios como bancos, corporaciones financieras, fondos mutuos, corporaciones de ahorro y vivienda, etc.

Mercado no Intermediado o Mercado Público de Valores: La transferencia del ahorro a la inversión se hace directamente a través de instrumentos. Actualmente, existen cuatro grandes grupos de instrumentos: instrumentos de renta fija, de renta variable (acciones), derivados y otros instrumentos de contacto directo entre oferentes y demandantes de recursos.

Es importante realizar un análisis más detallado de la evolución y consolidación del sistema financiero y de capitales en Colombia, que permita identificar la madurez y experiencia en el país, para acometer el compromiso de estructurar y operar un mercado de derivados en el sector eléctrico colombiano, que sea sostenible técnica y jurídicamente, y que le brinde una mayor liquidez al mercado eléctrico e igualmente se constituya en un instrumento acertado para la gestión del riesgo de los agentes de dicho mercado.

El cambio institucional en el sector financiero, y en general en la economía colombiana, se vio inspirado en la revolución que en el entorno mundial ha venido suscitándose con la tecnología, el acortamiento de distancias y el espacio, la mayor competencia debido a la globalización de los mercados y la necesidad de un cambio de modelo de desarrollo para introducirse en esa nueva dinámica de globalización e internacionalización.

Es así como desde finales de la década de los 80, Colombia enfrentó un cambio institucional, que desde los últimos meses de la administración del presidente Virgilio Barco se fue trabajando, con el proceso de internacionalización y

modernización de la economía, y que finalmente en el gobierno del presidente César Gaviria pudo "concretarse" como oficial, para luego ser evaluado y recontextualizado durante la presidencia de Ernesto Samper y Andrés Pastrana, gobiernos en los cuales se produjeron grandes transformaciones de índole administrativo y económico.

De esta forma, en las últimas décadas, varios países se han inclinado por la liberalización de sus sistemas financieros. Las medidas planteadas más comunes son:

- (i) la ampliación de los techos de las tasas de interés (al suprimir dispositivos de control de las tasas de interés de captación y colocación).
- (ii) la disminución de los requerimientos de reservas (al suprimir los dispositivos de control de cambio y de movimientos internacionales de capital).
- (iii) la disminución de las barreras de entrada al sector, la reducción de la interferencia del gobierno en las decisiones de asignación del crédito.
- (iv) la privatización de cierto número de bancos y de compañías de seguros.

Estas medidas se materializaron en Colombia con la aprobación de la Ley 45 de 1990, y en especial con los arreglos institucionales que demandaron las medidas de apertura: la Ley 50 de 1990, la Ley 9 de 1991 (y su reglamentación con la Resolución 49 de 1990), la ley 35 de 1993, la ley 100 de 1993, Decreto 2915 de 1990, Ley 510 de 1999 y la Ley 546 de 1999, entre otras.

Además de los objetivos anteriormente mencionados, con la liberalización del Sistema Financiero Colombiano se pretendía forjar una banca más sólida y eficiente, para lo cual se realizó un cambio fundamental en la forma como el sector operaba. Se propuso darle una mayor versatilidad a las entidades, a través de la ampliación en las actividades y productos que aquellas podían ofrecer. Así, se permitió que ellas pudieran suministrar y ofrecer los servicios y productos de sus entidades filiales, lo que permitiría aprovechar "las economías de escala de alcance" al poder incrementar el volumen de operaciones que cada entidad podía realizar, pudiendo así abarcar un mayor mercado sin que esto implicara una ampliación de la red de oficinas y sucursales de cada entidad.

No obstante, se puede afirmar que la característica principal del mercado de capitales en Colombia es su bajo nivel de capitalización y bursatilidad, aun incluso cuando se le compara con los mercados de capitales de la mayoría de los países latinoamericanos. Sin embargo, es menester precisar que la situación mejoró cuando se centralizó todo el mercado en una sola bolsa, la Bolsa de Valores de Colombia, BVC.

En los dos últimos años el mercado accionario en Colombia se ha dinamizado, lo cual se corrobora por el comportamiento del índice accionario de la bolsa de Colombia, IGBC, el cual permanentemente fluctuó al alza. Los volúmenes tranzados empezaron a ser significativos para la economía colombiana, con promedios diarios del orden del 3.5 billones y volumen mensuales del orden de los 60 billones. Ahora, estos niveles son bajos cuando se le compara con la información de otros países Latinoamericanos.

Otra característica significativa del mercado de capitales colombiano es el bajo volumen de acciones que se transan, lo cual muestra el pobre crecimiento industrial del país y que de alguna manera, las empresas para estructurar sus procesos de crecimiento y expansión siguen recurriendo en un gran porcentaje al endeudamiento en el sector financiero, y no vía emisión de bonos o crecimiento de la masa accionaria.

Ahora, analizando el mercado accionario se observa una alta concentración en las transacciones en unas cuantas acciones y en apariencia, parece existir una gran asimetría en la percepción que tienen los agentes en el comportamiento del mercado, originado por la aparente asimetría en la información. Esto sin lugar a dudas, se traduce en que el pequeño inversionista no vea al mercado accionario como atractivo para invertir.

Si se amplía el panorama, y se centra en todo el mercado financiero colombiano, la situación no parece mejorar. Colombia cuenta con un Sector financiero pequeño, nuevamente cuando se le compara con economías similares. Es más, a veces es pertinente hablar de instituciones financieras, más que de mercado financiero en Colombia. Es un sector de baja capacidad de innovación, que ofrece muy pocos productos, sobre todo cuando se mira productos del tipo, derivados financieros. Igualmente es un Sector que funciona en términos de sus grandes inercias y en el que sus cambios, se dan generalmente en términos de los cambios regulatorios planteados por el gobierno central y no en términos de convicción. Prueba de ello son las políticas diseñadas para gerenciar el riesgo, las cuales generalmente se implementan a partir de exigencias de tipo regulatorio.

En cuanto a la regulación del Sector Financiero esta parte de alguna manera de los procesos de globalización de las economías del mundo y en un gran porcentaje, es una copia de las regulaciones existentes de estas economías de mercado altamente industrializadas. En este punto, es importante recalcar que los elementos metodológicos planteados para estos mercados de economías industrializadas parten de principios filosóficos como los siguientes: Mercados eficientes, completos y perfectos; situación que dista mucho de cumplirse en el mercado financiero colombiano. Sin embargo, es menester precisar que los mercados financieros están globalizados y a partir de esto si es racional el uso de estas metodologías por los inversionistas colombianos, al menos cuando se esta interactuando con este gran mercado.

Debido a la globalización de los mercados, las empresas colombianas que buscan conseguir fondos no necesitan limitarse al mercado financiero colombiano; y los inversionistas colombianos no requieren limitarse a los activos financieros emitidos en el mercado doméstico.

Los factores que conducen a la integración de los mercados parten de la desregulación y liberación de los mercados; de los avances tecnológicos que permiten monitorear los diferentes mercados mundiales, ejecutar órdenes en tiempo real; y a la institucionalización cada vez mayor de los mercados financieros.

En este gran mercado financiero globalizado, los agentes económicos no solamente buscan rentabilidad sino que definitivamente la quieren obtener al menor riesgo posible. Los inversionistas en general son adversos al riesgo, en igualdad de rendimiento esperado prefieren el que tenga menor riesgo asociado, a mayor riesgo se exige mayor rentabilidad. La relación directa entre el rendimiento y el riesgo es el centro de la teoría moderna de inversión. En general la acción de invertir es un acto riesgoso y como tal debe ser evaluado.

En Colombia, la cultura del riesgo es bastante incipiente, aunque no puede desconocerse crece de manera cada vez más acelerada. Tampoco puede desconocerse que el sistema financiero colombiano no ofrece muchos mecanismos para la gestión del riesgo, hecho que sin dudas, se traduce en una de sus grandes debilidades y obstáculo para su crecimiento. También se debe precisar que no solo el Sector financiero en Colombia tiene problemas estructurales, sino que los agentes económicos que acceden al mismo, no tienen políticas claras en este asunto.

Cuando se habla de política de gestión de riesgo se parte de hechos muy tangibles y concretos. Para tener una idea de lo que significa una política de gestión de riesgo, se esquematiza a continuación una visión general de la misma, sin entrar a detallar cada uno de sus bloques constitutivos porque existen múltiples maneras y herramientas para implementar estos módulos. En primer lugar, definir si se va a cubrir totalmente durante todo el tiempo, si sólo parcialmente, o si no va a haber ninguna cobertura, el no hacer nada siempre seguirá siendo una opción. Como segundo, determinar los activos y pasivos que van a verse afectados por las distintas fuentes de riesgos; para esta tarea es necesario determinar la volatilidad de los flujos de caja respecto a las variaciones de los diferentes tipos de riesgo. En tercer lugar se debe realizar una cuantificación del riesgo y a partir de esto, identificar los instrumentos y productos de cobertura, que se ajustan a la política seguida por la empresa, contratos de futuros, forwards, Swaps, opciones, etc. Finalmente, idear diversas y diferentes estrategias para la gestión del riesgo ante diferentes escenarios en los que se pueda encontrar la empresa y eventualmente calcular el valor a riesgo de la empresa y realizar las provisiones consecuentes.

Los Mercados de Derivados en Colombia

A pesar de que a escala mundial las operaciones de derivados se vienen realizando desde hace cerca de treinta años y se han convertido en una de las mejores estrategias para cubrirse contra el riesgo, en Colombia este tipo de operaciones cuentan aún con muy poco alcance. Aunque ya se han realizado estudios (realizados por Mark Powers en 1995 y Luis Gabriel Jaramillo en 1996) que demuestran la existencia de un ambiente propicio para el desarrollo de un mercado de derivados, tanto por la existencia de una demanda latente por este tipo de productos como por la volatilidad presente en las variables macroeconómicas y de mercado, aún no existe una bolsa de derivados organizada. Sin embargo, se han realizados esfuerzos para ir conformando un marco legal que permita el desarrollo del mercado de derivados en Colombia.

Hasta 1998 en Colombia no podía hablarse de la existencia de un mercado de derivados, no obstante se llevaban una serie de operaciones que se podían catalogar del tipo derivado. El primer derivado que tuvo aceptación en el mercado colombiano fue el “Carrusel”, en el que varias entidades se comprometen a comprar y a vender el mismo título en distintos momentos del futuro. La época de apogeo de estas operaciones se presentó entre 1991 y 1992, cuando se calcula que representaban cerca del 35% del mercado bursátil; ya para 1997 su participación se había reducido al 5%. También se realizan otro tipo de operaciones “Repo”, en las que una entidad vende un papel en el mercado financiero, comprometiéndose a comprarlo de nuevo en una fecha futura a un precio determinado.

El interés por los mercados de futuros y en general por los mercados de derivados llegó a Colombia con la Apertura Económica. Sin embargo, fue solamente en los últimos años que se tomaron medidas concretas para promover las operaciones de derivados en el país.

Normatividad Colombiana

- El Banco de la República emite la resolución 21 que permite especulación y cobertura con futuros.
- Resolución 669/660 de 1993 de la Supervalores regula los contratos a plazo de cumplimiento efectivo y financiero.
- Resolución 457 de julio de 1998 de la Supervalores regula las operaciones de contratos a plazo de cumplimiento efectivo y financiero.

- Cáp. XVIII de la Circular 100 de la Superbancaria estipula la metodología de valoración y contabilización de derivados.
- En 1998 la Bolsa Nacional Agropecuaria negocia su primer contrato *Forward*. En el 2000 el proyecto de crear la bolsa de futuros agrícolas es un proyecto en firme.
- En 1998 el sector financiero implementa un mercado de *Forwards* Dólar/pesos que toma cada vez más importancia.
- En 1999 la Bolsa de Bogotá crea la primera bolsa de contratos a plazo en Colombia para negociar contratos financieros sobre tasas de interés y divisas.
- A partir del año 2001 las instituciones financieras deberán tener departamentos de medición y gestión de riesgos. Deben reportar a la Superbancaria meditaciones tipo valor en riesgo (VaR).
- Las operaciones a plazo están definidas en los respectivos reglamentos de las bolsas de valores. Cualquier transacción realizada debe ser registrada en bolsa y por lo tanto el comisionista de bolsa interviene directamente en cada una de las operaciones.

Con el propósito de promover el desarrollo de un mercado de derivados transparente, la Superintendencia de Valores expidió en Marzo de 1998 la circular 14 en la que define los distintos tipos de derivados, explica como deben calcularse sus precios y determina como deben contabilizarse. En medio de este nuevo marco legal, la Bolsa de Bogotá lanzó el 19 de octubre de 1998 sus contratos a futuros. Se definieron como operaciones de cumplimiento financiero. Estos futuros son operaciones de cobertura de riesgo en tasas de interés (DTF) y en dólares medido a través de la tasa representativa del mercado (TRM).

2. GESTION DE RIESGO

2.1. DEFINICIONES DE RIESGO

Riesgo. Es la posibilidad de obtener un resultado distinto al que pretendíamos conseguir con una acción. Pero aunque parece indicar algo malo, no se puede perder de vista que sólo significa que el resultado obtenido puede ser distinto (mayor o menor) del previsto. Por tanto el mero hecho que no se esté seguro de cual va a ser el rendimiento proporcionado por una inversión, hace decir que ésta es arriesgada y cuanto más incierto sea aquél mayor será el riesgo del proyecto y viceversa

El “**Riesgo**” es la variabilidad que tiene una inversión de generar rendimientos; en otras palabras, es la incertidumbre que tiene un instrumento que cotiza en el mercado de valores para obtener ganancias.

Riesgo. “Es una amenaza, peligro o incertidumbre al que se ve enfrentada una sociedad comisionista por un evento o acción relacionada con sus objetivos estratégicos, líneas de negocios, operaciones y demás actividades, que pudiera afectar su situación financiera o al mercado de valores”.

Desde un punto de vista general, **el riesgo** es la posibilidad de sufrir un daño. Se debe destacar el término posibilidad, no se trata de un hecho cierto en cuyo caso no estaríamos en una situación de riesgo, sino en un quebranto ya realizado. El riesgo se refiere a una situación potencial de daño, que puede producirse o no.

En la teoría financiera, **el riesgo** ocupa un lugar central y se han dedicado muchos esfuerzos en entender mejor este concepto y a intentar obtener beneficios de ese mejor conocimiento. Pero el riesgo es un concepto difícil, escurridizo, que se resiste a ser encerrado en modelos formales, esto se debe a que detrás de los riesgos financieros se encuentra toda la complejidad de la realidad económica y financiera.

En el campo de la gestión financiera los parámetros básicos son la rentabilidad esperada y el riesgo. Conceptos que encierran fuertes dificultades cuanto se trata de hacerlos operativos. Tanto el uno como el otro se refieren a situaciones futuras, hoy no conocidas con certeza por lo que de forma natural nos lleva al campo de la probabilidad.

2.2 LA DIVERSIFICACIÓN DEL RIESGO

El riesgo de un proyecto es en realidad un conjunto de riesgos que se pueden clasificar atendiendo la posibilidad de reducirlos, e incluso eliminarlos, a través de su diversificación. Es decir, los riesgos se pueden clasificar en riesgos diversificables o específicos (A través de la diversificación pueden llegar a ser prácticamente despreciables) y en riesgos no diversificables o sistemáticos (Pueden reducirse algo a través de la diversificación pero nunca eliminarse).

La importancia de esta clasificación, radica en que el rendimiento medio proporcionado por los proyectos de inversión es acorde únicamente a su riesgo sistemático. El riesgo específico se corre de forma gratuita, puesto que el inversor puede eliminarlo a través de una buena diversificación.

Los principales riesgos que afectan los proyectos de inversión y a la empresa son los siguientes:

2.2.1 El Riesgo de Inflación: Hace referencia a la incertidumbre que la existencia de la inflación provoca sobre la tasa de rendimiento real de una inversión. El riesgo para el inversor viene dado por la variación del poder adquisitivo de los flujos de caja generados por el proyecto, que surge al diferir la tasa de inflación esperada de la realmente producida. Es un riesgo sistemático; sin embargo se consideraría un riesgo específico si se moviera en un mercado de ámbito mundial (la tasa de inflación no es la misma en todos los países).

Aquellos inversores, que pretenden alcanzar un objetivo determinado al final del horizonte temporal de su inversión, verán como la cantidad de dinero necesario para conseguir dicho objetivo, varía continuamente a causa de la reducción del poder adquisitivo.

El nivel esperado de inflación se encuentra incorporado en los valores de mercado de los activos cuando los inversores juzgan dicho valor sobre la base de los rendimientos reales esperados. Por ello, cada vez que el mercado cambia sus expectativas de inflación penaliza o despenaliza el precio de los activos negociados. Así por ejemplo, un aumento de la tasa de inflación esperada implica un descenso del precio de los activos, esto es, un aumento de la tasa de rendimiento nominal debido a que ha aumentado el componente de la inflación.

Las variaciones de la tasa de inflación son la regla y no la excepción, cuanto más difícil sea incorporar la inflación de forma correcta en la planificación de las inversiones, mayor será el riesgo que afronta el inversionista, porque es muy probable que el rendimiento esperado no se parezca al rendimiento realmente obtenido con la inversión.

El riesgo de inflación no afecta de la misma forma a todas las inversiones, por ello los inversionistas pueden ejercer un cierto grado de control sobre los riesgos de inflación a través de una selección adecuada de activos en los que invertir. Es importante saber que características hacen que una inversión sea resistente a las variaciones de la inflación:

- Una inversión que proporciona flujos de caja a corto plazo se verá muy poco afectada por el riesgo de inflación.
- Cuanto mayor sea la correlación existente entre el nivel de precios al consumo y los flujos de caja de la inversión, menos se verá afectada esta última por el riesgo de inflación.
- Las propias inversiones empresariales algunas veces pueden repercutir a sus clientes cualquier variación en los costos de los factores, consiguiendo que el beneficio aumente con la inflación lo que reduce en gran medida el riesgo de su variación. Por eso es preciso decir que ello no siempre es posible por lo que la inversión en acciones ordinarias o la propiedad directa de un negocio no siempre son una buena cobertura contra el riesgo de inflación.
- En general, los flujos de caja proporcionados por la venta de inversiones tangibles se verán beneficiados con los aumentos de inflación (y perjudicados cuando descendan).
- Las inversiones en renta fija a largo plazo sufren en gran medida el riesgo de inflación dado que no pueden reajustar sus flujos de caja a las variaciones de ésta. Por ello, si la tasa de inflación aumenta, el valor de los bonos y el poder adquisitivo de sus cupones descenderán; pero si por el contrario dicha tasa fuese menor que la esperada tanto el valor de los bonos como el poder adquisitivo de los cupones aumentarían.

2.2.2. El Riesgo de Interés: Hace referencia a cómo las variaciones en los tipos de interés de mercado afectan el rendimiento de las inversiones. Es un riesgo sistemático y afectan las inversiones de dos maneras distintas que no tienen por qué ser excluyentes:

- La primera es que produce alteraciones en el valor de los mercados de los activos financieros cuyos flujos de caja son independientes de los tipos de interés de mercado. Dicha variación tiene por objeto hacer a dichos activos más competitivos con relación al rendimiento de otras inversiones semejantes.
- La segunda es que altera el valor de los flujos de caja si de alguna manera dichos flujos están relacionados con el valor del tipo de interés imperante.

Los tipos de interés dependen de diversas variables, algunas de las cuales son muy difíciles de predecir. Entre ellas están los déficits gubernamentales, la política monetaria, la balanza comercial, la inflación. También varían de acuerdo a los plazos, puesto que por lo general los tipos de interés a corto plazo son mucho más volátiles que los tipos de interés a largo plazo.

Es importante señalar que todos los activos financieros que tengan la misma duración se comportan exactamente igual ante una variación de los tipos de interés. La duración actúa como un multiplicador, dado que cuanto más grande sea, mayor será el impacto en el precio de los bonos ante un cambio de los tipos de interés.

2.2.3 El Riesgo de Cambio: Hace referencia a cómo las variaciones en los tipos de cambio afectan al rendimiento de las inversiones. Es un tipo de riesgo sistemático, puesto que no se puede eliminar a través de una buena diversificación.

Aparece en los siguientes tipos de transacciones:

- Las exportaciones: si sus contratos se realizan en divisas extranjeras.
- Las importaciones, cuando el comprador deba pagarlas en divisas extranjeras.
- Los préstamos al extranjero.
- Las inversiones directas en el extranjero.
- Los préstamos en divisas.
- Los empréstitos sobre los mercados internacionales de capitales.

Las empresas no financieras tienen un riesgo de cambio que se subdivide en tres partes:

- La exposición al riesgo de transacción, que proviene de la propia operación comercial de adquirir o vender bienes o servicios de cambio de una moneda extranjera en una fecha determinada.
- La exposición al riesgo de traducción o riesgo contable, que proviene de la forma en que las convenciones contables reflejan la operación comercial en la que interviene una moneda extranjera.
- La exposición al riesgo económico que muestra cómo los cobros y pagos de la empresa variarán al modificarse los tipos de cambio.

2.2.4 El Riesgo Económico: Hace referencia a la incertidumbre producida en el rendimiento de la inversión debido a los cambios producidos en la situación económica del sector en el que opera la empresa. Es un riesgo de tipo específico o no sistemático, puesto que sólo atañe a cada inversión o la empresa en la que se invierta, lo que influirá en la política de selección de activos de cada inversor en particular. La exposición al mismo varía según sea la inversión o la empresa en la que se invierta, lo que influirá en la política de selección de activos de cada inversor en particular. Puede producir grandes pérdidas en un corto espacio de tiempo. Además si se produce una recesión económica, al reducirse los beneficios de la empresas también se reducen sus impuestos provocando con ello que los gobiernos vean reducida su capacidad financiera para servir a la comunidad.

Una forma de evitarlo sería adquirir deuda pública, la cual no está sometida a este tipo de riesgos (aunque si a otros). Los activos financieros emitidos por empresa que tienen una amplia cartera de productos poco correlacionados entre sí, tendrán menos riesgo económico que los emitidos por las empresas que los tienen muy correlacionados o cuya gama de productos es bastante corta.

El riesgo económico tiende a reducirse a través de las inversiones a corto plazo. Cuanto antes se recupere la inversión menor será el plazo de tiempo para que las condiciones cambien de forma que se afecten sustancialmente al rendimiento esperado del proyecto.

El riesgo económico se refiere a la variabilidad relativa de los beneficios esperados antes de intereses e impuestos (BAIT). El BAIT es una variable aleatoria cuyo valor real se situará en las cercanías de un valor promedio esperado. Para calcular dicho riesgo se debe obtener primero el valor del Rendimiento Económico, que es el rendimiento promedio obtenido por todas las inversiones de la compañía. Este rendimiento se haya dividiendo el BAIT medio esperado entre el valor de mercado de los activos (se puede calcular sumando el valor de mercado de las acciones y de las obligaciones), o en su defecto, utilizando el valor contable de los mismo.

$$RE = \frac{E[BAIT]}{A + D}$$

Una vez calculada la rentabilidad económica se pasa a calcular su variabilidad con respecto a su valor medio, es decir, se obtiene el riesgo económico de la compañía. Este será proporcionado por la varianza de la rentabilidad económica, que será el resultado de dividir la varianza del BAIT entre el cuadrado del valor de financiación a largo-medio plazo (ese valor se supone constante).

$$\sigma^2 [RE] = \frac{\sigma^2 [BAIT]}{(A + D)^2}$$

Si se quiere calcular la desviación típica, se extrae la raíz cuadrada a ambos miembros de la ecuación y se obtendrá el valor del riesgo económico:

$$\sigma [RE] = \frac{\sigma [BAIT]}{(A + D)}$$

2.2.5 El Riesgo Financiero o de Crédito: También conocido como riesgo de crédito o de insolvencia, el riesgo financiero hace referencia a la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión debida a la posibilidad de que la empresa no pueda hacer frente a sus obligaciones financieras. El riesgo financiero es debido a un único factor: las obligaciones financieras fijas en las que se incurre. Está conectado con el riesgo económico.

El riesgo financiero se refiere a la variabilidad de los beneficios esperados por los accionistas. Será superior al riesgo económico debido a la utilización del apalancamiento financiero. Este último se produce cuando la empresa financia una parte de sus activos a través del uso del endeudamiento, lo que implica unos costos financieros fijos, con la esperanza de que se produzca un aumento del rendimiento de los accionistas (rendimientos financiero)

El cálculo del riesgo financiero se realiza obteniendo la desviación típica del rendimiento financiero. Este último es igual a la diferencia entre el BAIT medio esperado y los intereses pagados por las deudas, dividida por el valor del mercado (o contable en su defecto) de las acciones ordinarias:

$$RF = \frac{E[BAIT] - Int}{A}$$

Para calcular la desviación típica del rendimiento financiero se debe obtener primero la varianza del mismo:

$$\sigma^2 RF = \frac{\sigma^2 [BAIT - Int]}{A^2}$$

El riesgo financiero será igual a la desviación típica del BAIT dividida por el valor de mercado o contable de las acciones ordinarias:

$$\sigma RF = \frac{\sigma [BAIT - Int]}{A}$$

Si se sustituye $\sigma[\text{BAIT}]$ por el valor que se obtuvo al calcular el riesgo económico, es decir $\sigma[\text{RE}] \times (A + D)$, se obtiene el valor del riesgo financiero en función del riesgo económico y del grado de apalancamiento financiero de la empresa:

$$\sigma [\text{RF}] = \sigma \frac{[\text{RE}] \times (A + D)}{A} = \sigma [\text{RE}] \times \left[1 + \frac{D}{A}\right]$$

El riesgo de insolvencia es valorado internacionalmente a través de una serie de empresas de calificación o *rating* independientes, las cuales puntúan la capacidad y probabilidad de pagar los intereses y el principal de la deuda de las compañías calificadas a través de una notación.

La calificación de valores es el resultado de la necesidad de dotar a los inversionistas de nuevas herramientas para la toma de sus decisiones.

ESCALA DE CALIFICACIÓN PARA TÍTULOS VALORES DE LARGO PLAZO QUE SE UTILIZA EN COLOMBIA

AAA	Emisiones con la más alta calidad crediticia. Prácticamente no tienen riesgo
AA+, AA, AA-	Emisiones con alta calidad crediticia y con fuertes factores de protección. Riesgo modesto
A+, A, A-	Emisiones con buena calidad crediticia y con factores de protección adecuados. Sin embargo en períodos de bajas económicas, los riesgos son mayores y más variables.
BBB+, BBB, BBB-	Los factores de protección de riesgo son inferiores al promedio; no obstante, se consideran suficientes para una inversión prudente. Son vulnerables a los ciclos económicos.
BB+, BB, BB-	Emisiones situadas por debajo del grado de inversión. Pero se estima probable que cumplan con sus obligaciones al vencimiento.
B+, B, B-	Emisiones situadas por debajo del grado de inversión. Existe el riesgo de que no puedan cumplir con sus obligaciones. Los factores de protección financiera fluctúa ampliamente con los ciclos económicos.
CCC	Emisiones situadas muy por debajo del grado de inversión. Se caracterizan por tener alto riesgo en su pago oportuno. Los factores de protección son escasos.
DD	Las emisiones de esta categoría se encuentran en incumplimiento de algún pago u obligación.
EE	Sin suficiente información para calificar

**ESCALA DE CALIFICACIÓN PARA TÍTULOS VALORES DE CORTO PLAZO
QUE SE UTILIZA EN COLOMBIA**

No.	NIVEL	DESCRIPCION
1	ALTO	La más alta certeza de pago oportuno. Factores de liquidez y protección muy buenos
2	BUENO	Emisores con buena certeza en el pago oportuno. Sin embargo las necesidades continuas de fondos pueden incrementar los requerimientos totales de financiamiento. Los factores de riesgo son mayores, están sujetos a variaciones.
3	SATISFACTORIO	Es de esperar que se dé el pago oportuno. La liquidez es satisfactoria y otros factores de protección hacen que la emisión sea calificada como inversión aceptable. Los factores de riesgo son mayores, están sujetos a variaciones.
4	NO ALCANZA A CALIFICAR PARA INVERSION	Emisiones con características de emisión especulativa. La liquidez no es suficiente para garantizar el servicio de la deuda. Los factores de operación están sujetos a un alto grado de variación
5	INCUMPLIMIENTO	Las emisiones se encuentran en incumplimiento de algún pago u obligación
6	SIN INFORMACION	Sin suficiente información para calificar

La calificación de la deuda de una compañía consiste básicamente en el análisis de cuatro tipos de riesgo:

- **Riesgo Soberano.** Cuyo objetivo es determinar si los emisores de un país determinado tendrán acceso a las divisas que necesiten para cumplir sus obligaciones en títulos de deuda en moneda extranjera. El análisis se centra en a) la posible dificultad de generar divisas debido a razones de índole política y económica; b) la existencia de problemas de liquidez a corto plazo.
- **Riesgo Industrial.** Muestra aquellos riesgos y oportunidades que existen en la industria del emisor de cara a la evolución futura de la compañía estudiada, es decir, estudia el riesgo económico. Los principales factores a analizar son. a) el peso relativo de un sector industrial en el PIB del país. b) la vulnerabilidad de la industria frente a los ciclos económicos; c) la competencia nacional e internacional; d) las tendencias en la regulación de dicha industria; e) la existencia de barreras de entrada a los competidores; f) la vulnerabilidad frente a los cambios tecnológicos; g) como afecta la tendencia en los tipos de cambio de las divisas a

dicho sector industrial y h) la disponibilidad y la distribución de materias primas de cara al aumento de los costes industriales

- **Riesgo Empresarial.** Estudia la capacidad de reacción de los directivos de la empresa ante sucesos imprevistos y su grado de mantenimiento del rendimiento de la compañía en esos instantes. Además se estudia la posición del emisor en el sector industrial, su estabilidad financiera y sus prácticas contables. Se analizan los siguientes factores: a) el equipo directivo; b) posición en el mercado; c) posición financiera; d) Plan de actividades; e) prácticas contables.

- **Riesgo Legal.** Hace referencia al impacto que la estructura organizativa o de la emisión calificada puede tener en la calidad del crédito. Se analiza que la legislación del país ofrezca la seguridad necesaria de que los contratos se ajustan a derecho, son válidos y que se pueden hacer cumplir.

2.2.6 El Riesgo de Liquidez: Hace referencia a la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión debido a la dificultad potencial en hacer líquido el activo poseído. La liquidez implica tanto la posibilidad de convertir en dinero un activo como el que sea necesario rebajar su precio para poder venderlo. Se plantea particularmente cuando hay alguna razón para pensar en que hay que vender un activo con cierta urgencia. Si esta última no existiese tampoco habría que preocuparse en demasía de dicho riesgo.

La falta de un mercado secundario ágil, que es la causa principal del riesgo de liquidez, puede ocurrir porque el activo sea demasiado reciente como para haberse podido crear canales de comunicación que permitan ponerse en contacto a compradores y vendedores. Otra causa es que existan pocos compradores y vendedores. Otro factor que afecta al grado de liquidez de un activo es el tamaño relativo del mismo. Un activo, que generalmente se considera líquido, puede dejar de serlo si un inversionista desea una gran cantidad del mismo en forma inmediata.

Por regla general los activos financieros a corto plazo suelen ser más líquidos que los activos a largo plazo.

2.2.7 El Riesgo de Reinversión: Forma parte del riesgo de interés. Hace referencia a la incertidumbre asociada a la rentabilidad de la inversión debida al rendimiento obtenido al reinvertir los fondos generados por ella. Para que la TIR del proyecto careciese de este tipo de riesgo los flujos de caja intermedios deberían ser reinvertidos a la propia tasa interna de rendimiento, pero como no hay forma de saber de antemano cuál va a ser la tasa de reinversión real de cada flujo de caja, en la mayoría de las inversiones existirá un considerable riesgo de reinversión.

El riesgo de reinversión está presente, fundamentalmente, para aquellos cuyas inversiones generan una corriente de pagos periódicos a lo largo del tiempo. Incluso un inversionista que desea cumplir una serie de objetivos a largo plazo deberá vigilar atentamente el riesgo de reinversión.

El riesgo de interés y el riesgo de reinversión producen efectos contrarios; el riesgo de interés hace mención a la posibilidad de que los tipos de interés aumenten (provocando una caída del precio), mientras que el riesgo de que los tipos de interés descendan es el riesgo de reinversión.

Este riesgo es pequeño en aquellas inversiones que normalmente no reparte una gran parte de su rendimiento y en las que no devuelven el principal hasta transcurrido un gran espacio de tiempo. Si no hay flujos de caja para reinvertir, no hay riesgo de reinversión. Por tanto si los flujos intermedios de caja no pueden ser eliminados, al menos deberían ser minimizados, si lo que se busca es la reducción de dicho tipo de riesgo.

2.2.8 El Riesgo País: Hace referencia a la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión que surge al negociar con las empresas o instituciones de un Estado determinado.

Dentro del concepto del **Riesgo País**, existen varios tipos de riesgo que es necesario distinguir.

- **Económico-Financiero:** hace referencia tanto al grado de incertidumbre sobre los resultados operativos del proyecto de inversión llevado a cabo en ese Estado, como a la incertidumbre asociada al grado de dificultad para hacer frente al servicio de la deuda contraída para llevar a cabo dicho proyecto.

- **Político:** Corresponde a la posibilidad de quebrantos patrimoniales debido a la actuación gubernamental o a las fuerzas políticas y sociales del país anfitrión, o de países vecinos que pueden afectar a éste. Se puede subdividir en un **riesgo político estricto** y en **riesgo administrativo**.

2.2.9 El Riesgo Legal: Proviene de la legislación que afecta a los contratos mercantiles o financieros realizados.

2.2.10 El Riesgo de Desacuerdo: Es un derivado del riesgo legal que surge cuando las partes no se ponen de acuerdo en la interpretación de los términos de un contrato previamente firmado por ambas.

2.2.11 El Riesgo Ambiental: Es aquel que afecta a los resultados de una empresa debido a los cambios imprevistos en el ambiente económico en el que se desenvuelve la misma y que escapa totalmente a su control.

2.2.12 El Riesgo de Modelo: Este tipo de riesgo afecta a aquellas empresas que ofrecen productos financieros cuya valoración depende de sofisticados modelos matemáticos, que también se utilizan para establecer su cobertura. Si el modelo no se especifica correctamente, o no está basado en supuestos válidos, o no se ajusta al verdadero comportamiento del mercado, Puede dar lugar a pérdidas cuantiosas para la empresa que lo ofrece.

2.2.13 El Riesgo de Mercancías: Surge debido a cualquier variación en el precio de las mercancías básicas. Estas pueden ser perecederas o no.

2.2.14 El Riesgo de Inventario: Tiene que ver con las pérdidas asociadas debido a las alteraciones en los precios, obsolescencia, u otros factores que puedan perjudicar el valor del inventario.

2.2.15 El Riesgo Tecnológico: Cuando se analiza un proyecto de inversión hay que tener en cuenta la posibilidad de que la tecnología actual evolucione, cambie radicalmente, o incluso, pueda ser sustituida por otra totalmente distinta. Este tipo de riesgo refleja el efecto sobre el proyecto de un cambio tecnológico distinto al previsto.

2.3 DESCOMPOSICIÓN DEL RIESGO

El riesgo empresarial puede descomponerse en dos tipos de riesgo: El Riesgo Específico y el Riesgo Sistemático. El primero de ellos tiene la característica de poderse reducir, e incluso, eliminar a través de una buena diversificación. Mientras que el Riesgo Sistemático o Riesgo de Mercado, aunque puede reducirse algo, no puede eliminarse de ninguna manera mediante la diversificación.

La primera cosa que hay que hacer antes de cubrir un riesgo determinado es identificarlo viendo que tipo de exposición al mismo tiene la operación que se está analizando, para esto es de gran utilidad seguir una serie de pasos:

- Definir la política que se va a seguir con respecto a la gestión del riesgo, es decir, si se va a cubrir totalmente durante todo el tiempo, si sólo parcialmente, o si no va haber ninguna cobertura.
- Determinar los activos y pasivos que van a verse afectados, por las variaciones del tipo de interés, tipo de cambio, etc.
- Determinar la volatilidad de los flujos de caja y de los beneficios respecto de las variaciones de los tipos de interés y de cambio, mediante un análisis de sensibilidad. Este paso permite realizar una cuantificación del riesgo.

- Identificar los instrumentos y productos de cobertura, que se ajustan a la política seguida por el equipo directivo. Los más utilizados son los contratos a plazo, los contratos de futuros, los contratos de opciones y las permutas financieras o *Swaps*.
- Idear diversas y diferentes estrategias para la gestión de riesgo de cambio y de interés según los diversos escenarios en los que se pueda encontrar la empresa.
- Realizar previsiones sobre la posible evolución de acuerdo con las líneas maestras seguidas por el equipo directivo.

3. RIESGO DE MERCADO

El Riesgo de Mercado es la pérdida que puede producirse por un movimiento adverso de los precios de mercado. Afecta los activos que se negocian en mercados dotados de liquidez: acciones, bonos, divisas, mercancías y derivados, negociados en mercados con suficiente profundidad. Los riesgos de mercado tienen su origen en los cambios no anticipados por los agentes de los factores fundamentales que determinan el precio actual. Esta es una hipótesis de trabajo, porque todavía se desconocen muchas de las razones que existen detrás de la actividad de los diversos agentes en los mercados financieros. Se pueden observar momentos de euforia, con grandes volúmenes de compras y tendencias sostenidas al alza, que se interrumpen bruscamente sin que estén muy claras las razones del cambio.

Continuando con la hipótesis y tomando el caso de una acción, el precio de mercado es, en esencia, el consenso sobre la estimación de los dividendos futuros que la empresa va a generar, actualizados por una tasa adecuada. Para medir el riesgo de mercado de esta acción se podría intentar investigar cuáles son los factores fundamentales que influyen en las variables determinantes del precio, como el entorno competitivo, la capacidad de cambio tecnológico, la experiencia de los gestores y otras variables similares; pero enseguida aparecen otras dificultades insuperables, por lo tanto se opta por una aproximación para medir los riesgos de mercado y se dispone de series temporales de los precios de las acciones, tipos de cambio, tipos de interés y precios de mercancías y mediante su análisis estadístico se intenta obtener la información sobre riesgo.

Los factores de riesgo que más frecuentemente son utilizados son precios de acciones, índices bursátiles, tipos de interés cupón cero a diferentes plazos, tipos de cambio y precios de mercancía. Una vez que estén identificados los factores de riesgo, el esfuerzo se sitúa en la obtención de aquel modelo estadístico que mejor explique el comportamiento de los datos.

La medición de los riesgos de mercado es un proceso complejo, por la diversidad y el amplio número de activos que forman las carteras (acciones, bonos, divisas, *Forwards*, *Swaps*, *Opciones*, etc.) negociados en mercados diferentes, e incluso con problemas de sincronización horaria. El riesgo intenta medirse mediante un único número y esto exige disponer de la capacidad de agregar los diferentes riesgos.

3.1 RIESGO SISTEMÁTICO

Como se expresó anteriormente el riesgo sistemático es el riesgo atribuible a factores que afectan a todo el mercado. También llamado riesgo de mercado, o riesgo no diversificable.

3.1.1 Mercado de Derivados

3.1.1.1 Antecedentes. Desde la década de los 80, ha sido notable el auge de los productos financieros derivados, denominados así porque su valor se deriva o es función, del precio de otros activos a los que se denomina subyacente.

Los dos productos derivados más conocidos son los contratos de futuros y los contratos de opciones. Los contratos de instrumentos derivados proporcionan a los emisores y a los inversores una forma barata de controlar los principales riesgos y además, juega un papel de primera orden en la globalización de los mercados financieros.

El origen y la justificación de las opciones de futuros financieros se encuentra en la necesidad de gestionar adecuadamente los riesgos asociados a los cambios en el entorno económico, en los precios de los bienes, o en las fluctuaciones de las tasas de interés, de la tasa de cambio, o del precio de las acciones.

En otras palabras estas operaciones permiten a sus usuarios tomar decisiones anticipándose a la consecuencias favorables o desfavorables que esconde el futuro, siempre incierto, por lo tanto, se trata de una inversión de riesgo frente a los cambios que presentan las principales variables macroeconómicas.

Se define como operaciones con derivados aquellas operaciones financieras que pueden ejercerse para comprar o vender activos en un futuro, como divisas o títulos valores, o futuros financieros sobre tasa de cambio, tasas de interés o índices bursátiles. Las operaciones con derivados más utilizados en nuestro mercados financieros son los contratos a término o *Forwards*, las opciones, los futuros y los *Swaps* o permutas financieras. Todos ellos son operaciones con cumplimiento en el futuro.

El objetivo es obtener una cobertura contra el riesgo. Las empresas en cumplimiento del objeto social adquieren activos, los transforman y los venden. Pero el valor de estos activos puede verse afectado por muchos factores externos. Un caso típico es el de los importadores, los cuales adquieren el compromiso de pagar las importaciones a plazos, sin embargo puede ocurrir una fuerte devaluación, que aumente sustancialmente el valor de la mercancía y termine afectando la rentabilidad de la empresa. Este es un caso en el que convendría hacer una cobertura contra el riesgo de tipo de cambio.

Las operaciones con derivados, para comprar o vender activos en el futuro, son operaciones financieras que como tal están sujetas a la evaluación por precios de mercado, solvencia y jurídicos definidos en la resolución 200 de 1995.

Es importante tener en cuenta que la utilización de los instrumentos financieros contemplados en los mercados de derivados, sin los debidos controles administrativos es altamente riesgoso y puede conducir a grandes pérdidas para la entidad.

En Colombia, los derivados suelen ser contratos hechos a la medida entre dos partes, donde por lo menos una de ellas es una entidad financiera. Por ello, los derivados aumentan la dependencia mutua entre instituciones financieras y exigen un mayor control de las autoridades sobre la instrumentación de estos productos.

Desde el punto de vista del usuario, los productos derivados generan principalmente riesgos de mercado, de contraparte, de operación y jurídicos.

3.1.1.2 Derivados en Colombia. El país cada vez más consciente de los retos de la apertura, viene entendiendo que los riesgos existen y que con ellos hay que aprender a administrarlos. En muchas oportunidades los riesgos que se asumen no revelan el conocimiento claro y preciso de éstos, incrementándose en algunos casos el nivel de riesgo asumido bajo condiciones similares.

Un ejemplo claro de ello se presenta en el sistema financiero, pues los procedimientos contables que hasta la fecha han existido en el país para valorar las inversiones, han permitido a las entidades asumir riesgos más grandes, sin control, sin administración y lo que es peor aún, sin conocimiento. Estos sistemas contables o de valoración han colocado a muchas entidades a presentar en sus estado financieros siempre utilidades y nunca pérdidas.

Dentro de los riesgos financieros, conocidos por el mercado, al que más atención se le ha prestado es el de solvencia. Riesgo como el de mercado, conocido ahora como de tasa de interés o de liquidez, no eran considerados y las herramientas utilizadas para administrar el riesgo era un simple análisis y no se usaban los derivados.

La herramienta o derivado más conocido en el mercado Colombiano es el carrusel, que surgió como respuesta a la necesidad del mercado para garantizar en forma privada una liquidez temporal o definitiva de una inversión, y no defenderse de los riesgos de la tasa de interés. Su importancia fue tal, que rezagaron el nacimiento de herramientas mejor diseñadas para administrar los riesgos de mercado tales como los denominados *forwards*; además de que los contratos de carrusel se encuentran exentos de impuestos de timbre mientras que los *Forwards* no.

Aunque no se cuenta con cifras de 1991 y 1992, época de su apogeo, existe el convencimiento entre las sociedades comisionistas, impulsadoras del producto, que estos alcanzaban a representar no menos del 35% del mercado bursátil. A partir de esa fecha se ha presentado una caída, de suerte que entre 1993 y 1997 se han estructurado carruseles en bolsa con títulos por valor de \$ 1.5 billones en cada año y su participación en el mercado es hoy del 5%. Es probable que la utilización de este producto en un escenario como el actual no habría dejado tantos sinsabores como los que provocó. El abuso y no el uso, fue la causa de que el producto perdiera importancia relativa, y la misma reglamentación se encargó de que fuera desapareciendo; sin embargo, se observa que el producto es atractivo y que con una adecuada valoración de los riesgos que implica, como la que se plasma en la Resolución 14 de la Superbancaria, resulta un producto para hacerle frente a la valoración y el GAP.

Otro producto derivado muy utilizado, con la mayor participación en el mercado OTC, tanto en el mercado cambiario como en el de dinero, es el *forward*. Según los registros del sistema enlace, en el período de junio a diciembre de 1997 los *forward* representaron el 4% de las operaciones, en tanto que este año son el 5% con 2.75 billones. En el mercado cambiario los montos mensuales de *forward* están alrededor de los 600 millones de dólares. Todas estas operaciones poco a poco vienen sofisticándose, de tal forma que hoy tenemos varias entidades financieras, especialmente con matrices extranjeras, realizando *Forward Rate Agreement* o *FRA*. Estas cifras demuestran que de algún modo y pese a las dificultades, el mercado ha ido fabricando soluciones para responder a las necesidades de cobertura. En la bolsa se ha venido trabajando intensamente en el desarrollo de las operaciones a plazo de cumplimiento financiero de renta fija, como respuesta para el futuro inmediato u mediato a la necesidad de coberturas de tasas de interés.

Estas dos herramientas permitieron incrementar en los últimos años el nivel del plazo promedio de las emisiones y se constituyen en la gran oportunidad para desarrollar los primeros negocios de *forwards*, de tasa de interés que efectivamente permitan cubrir los riesgos del mercado.

El desarrollo desordenado y poco estructurado del crecimiento del nivel de plazos de los portafolios y mejor aún del crecimiento de la duración de dichos portafolios, originó el nacimiento de un tercer derivado en el país, los denominados *swaps* de papeles, ya que las tasas del mercado han venido creciendo más de lo esperado por el mismo mercado, lo que ha ocasionado una reacción general en buscar alternativas, entre otras, redistribuir la rentabilidad de las inversiones reestructurando dentro de su plazo total, plazos intermedios o rentabilidades diferentes, permitiendo a las entidades mejorar la rentabilidad del portafolio en el corto plazo a costa de rentabilidad futura, otra alternativas es disminuir o reestructurar los plazos de los portafolios, intercambiando los papeles de corto plazo a tasas más bajas a las del mercado.

La reestructuración de las tasas de interés, al plazo deseado por las entidades, es el sistema que implementaron en el país los comisionistas de bolsa para satisfacer las necesidades del mercado, motivando en forma general, la reestructuración de los portafolios. La contabilidad no estaba reflejando el verdadero valor económico de los portafolios debido al incremento de las tasas de interés. Lo anterior motivó la aparición de las resoluciones 200 y 96 de la Superintendencia Bancaria y de Valores respectivamente, que obligan a que los portafolios se ajusten a sus verdaderos valores del mercado.

Dichas resoluciones determinaron un cambio trascendental en el mercado de capitales financieros. La mentalidad para enfocar los riesgos y para administrarlos cambiaron creando una nueva cultura de riesgo, liderada a base del capital humano, de las nuevas tecnologías de administración del riesgo y de las herramientas.

3.1.1.3 La Bolsa de Futuros en Colombia. En la actualidad se cuenta con dos estudios bastante serios para la implantación de bolsas de futuros. El primero lo realizó Mark Powers en 1995, especialista de reconocida trayectoria internacional en estos temas, para las bolsas de valores de país; el segundo, de Luis Gabriel Jaramillo en 1996, se hizo por encargo del Ministerio de Hacienda. Powers, mediante un trabajo de campo intensivo, concluyó que efectivamente existía ya para la época una baja pero latente demanda por productos derivados. Pero según su criterio, la viabilidad financiera del proyecto era aún de muy largo plazo. Luis Gabriel Jaramillo, por su lado, más centrado en aspectos macroeconómicos y legales, concluyó que la volatilidad de las variables macro eran de por sí suficientes para justificar la existencia de un mercado de futuros, pero resaltó que el marco legal era aún incompleto para que un mercado como el de derivados operara con suficiente seguridad para todos los participantes.

Con estos antecedentes y teniendo en cuenta el cambio radical en el entorno financiero de estos últimos años. El aumento de la competencia, la sofisticación de la labor de tesorería y el aumento de las exigencias de control. Las bolsas de valores decidieron de manera mancomunada, con el objetivo de constituir de una vez por todas la Bolsa de Futuros, realizar una aproximación a bolsas extranjeras para buscar la mejor opción y experiencia y definir cuál de ellas podría aportar su pericia para asesorar este proyecto.

Después de analizar varios modelos y consultar la experiencia de bolsas de futuros recientes creadas, se hizo especial énfasis en el mercado español con la sociedad Rectora de Productos Financieros Derivados de Renta Fija (MEFF Renta Fija). En septiembre de 1997, la exploración de este mercado por parte de las tres bolsas de valores demostró el tipo de bolsa que debe tener Colombia, especialmente en lo que se refiere a la implantación de la Cámara de Compensación, la parte transaccional, está mucho más desarrollada en Colombia,

y permitió contratar un proyecto de asesoría para que en el lapso de un año. Después de definidos los participantes de la bolsa, se estableciera el tan anhelado mercado.

La bolsa ha decidido preparar a sus agentes; así todo comisionista que quiera trabajar con las operaciones a plazo debe aprobar un curso de preparación sobre el producto.

Muchas particularidades definen los derivados y sería ilusorio y peligroso pensar que con el bagaje para actuar en el mercado de renta fija se dispone de las herramientas para operar en derivados. Eso no es verdad y es mejor tener claridad al respecto. La capacitación es aquí dramáticamente importante y hay que ampliarla y profundizarla, para lo cual la Bolsa de Bogotá ha programado cursos sobre operaciones a plazo de cumplimiento financiero.

Dos razones objetivas y de peso relacionadas con el impacto de nuevo entorno de la gestión financiera señalan que no se puede habituar a un ambiente volátil y de incertidumbre sobre el cual no se pueda actuar. Esto significa que la condición estructural de base para el desarrollo de futuros financieros, es decir, la incertidumbre sobre la evolución de las variables que afectan el negocio, está dada desde hace tiempo.

La valoración a precios de mercado contribuyó a crear conciencia entre los inversionistas sobre la necesidad de evaluar periódicamente el resultado de sus inversiones, especialmente de los títulos de renta fija, los preferidos de todo inversor en Colombia, aun cuando su naturaleza de rentabilidad es fija, implican la asunción de riesgos. En general, las decisiones de inversión se realizan hoy en día evaluando los riesgos de contraparte, los riesgos de emisor, mirando calificaciones, curvas de rendimiento, duraciones y otras variables diferentes de la rentabilidad, de forma tal que se tenga claro el nivel de riesgos que se desea asumir.

Esto que hoy parece una afirmación absolutamente obvia, no era muy claro tan sólo hace cuatro años y definitivamente no repercutía, de forma explícita, en los estados de resultados de las entidades financieras. Si bien todavía hay camino por recorrer en materia de indicadores y en el perfeccionamiento de modelos contables que permitan reflejar adecuadamente los efectos del mercado, la marcación a precios de mercado ha servido para enfocar la gestión de carteras como un proceso dinámico que exige control y seguimiento.

La gestión de activos y pasivos tiene un impacto que va mucho más allá de la importancia de una adecuada administración de portafolios. Este asunto del GAP significa un cambio sobre la forma de administrar a las entidades financieras. La cuantificación de los riesgos de liquidez, de tasa de interés y de cambio en las brechas definidas en el modelo, implica que la decisión sobre cada activo y pasivo

que se asuma, hay que mirarla a la luz de su impacto sobre el patrimonio de la entidad.

Cabe resaltar que el GAP revela de forma técnica cualquier decisión que se tome sobre la administración de las instituciones, es una decisión que se adopta sobre el binomio indisoluble de riesgo y rentabilidad, y sobre el nivel de exposición del patrimonio. Estas decisiones, al igual que la marcación a precios de mercado, tienen efecto sobre los resultados financieros de las instituciones.

3.1.1.4 Cámara de Compensación. Los siguientes son algunos elementos relacionados propiamente con la organización de una Bolsa de Futuros. Un aspecto esencial para el funcionamiento de un mercado de derivados es la presencia de una cámara de compensación.

Este tipo de institución es el centro neurálgico de todo sistema y sobre su funcionamiento es preciso señalar algunas definiciones importantes a la hora de constituirlo, que influyen sobre la percepción del riesgo del sistema.

Como base, la cámara de compensación hace de contraparte de todas las operaciones de una Bolsa de Futuros. Este hecho impone que la cámara mantenga una relación contractual con cada una de las partes en la operación. Sin embargo la relación entre el cliente y la cámara no es tan directa.

En cualquier esquema de cámara de compensación esta relación se da por medio de un tipo especial de miembro del mercado, generalmente denominado miembro liquidador. Todas las operaciones realizadas con derivados son llevadas a la cámara a través de estos miembros liquidadores. De tal forma, la cámara solo es contraparte, en estricto rigor, de los miembros liquidadores.

Este esquema reduce sustancialmente el riesgo de contraparte del mercado en general y aumenta la solvencia del sistema, por cuanto frente a la cámara no son directamente los clientes los responsables del cumplimiento de las operaciones, sino los miembros liquidadores

3.1.1.5 Regulación de los Derivados en Colombia. Antecedentes: En Colombia, el desarrollo de las operaciones OTC sobre derivados; entre 1994 y 1997 tuvo un crecimiento superior al 1.000%, con un promedio anual de 125%, por ejemplo, la participación de estas operaciones en los activos totales de las entidades, apenas llegó a 2.4%, de manera que está creciendo mucho pero todavía no constituye un monto importante como proporción de los activos.

En algunos bancos de nivel internacional, por ejemplo en el Banco de Montreal las operaciones de derivados llegan a ser más de diez veces el valor de los activos. Situaciones como esta muestran la importancia que pueden adquirir el tema en mercadeo de capitales Colombiano, y el hecho de que este creciendo el monto de

las operaciones OCT, indica que las entidades participantes del sector financiero deben preocuparse por todas las implicaciones que tienen este tipo de actividad.

Dada su magnitud, por su crecimiento y por los riesgos que corren los participantes, le compete a las entidades de control y vigilancia constatar que las entidades se encuentren adecuadamente protegidas.

Al hablar del tema de las operaciones OTC, surge el caso del Banco Barings cuya gran lección, hace muy pocos años, llevó tanto a supervisores como a miembros de juntas directivas y administradores de entidades financieras a tomar conciencia sobre la importancia de controlar los riesgos en este tipo de operaciones. Porque los riesgos que condujeron a la quiebra de un banco tan grande, y forzaron la reorganización de todo el esquema supervisor del Reino Unido, han llevado a la Superintendencia Bancaria a elaborar un esquema de vigilancia y control en el país.

Podría decirse que el caso *Barings* partió en dos la historia de este tipo de instrumentos financieros, cambiando la actitud, tanto de las entidades financieras como de los supervisores, en varios aspectos.

En primer lugar, en materia de controles internos, se pudo evidenciar en ese famoso caso la ausencia de controles internos adecuados. En segundo lugar, la comunidad internacional reconoció que había que medir esas operaciones en los balances, valorarlas a precios de mercados, revelarlas adecuadamente en los estados financieros, medir los riesgos implícitos en este tipo de operaciones, tanto los riesgos de mercado como los de contraparte, y por último, y lo más importante quizás, establecer los requisitos de capital para proteger adecuadamente a los ahorradores, y claro, a las entidades financieras contra esos riesgos.

En el caso de Colombia la Superintendencia Bancaria emitió recientemente una circular sobre los Derivados, a la cual se le dio trascendencia por aspectos como:

En primer lugar, los antecedentes de esta circular fueron, en principio, la resolución 200 de 1995, por medio de la cual se valorarán las inversiones a precios de mercado, y en segundo lugar, la resolución 001 de 1996 sobre gestión de activos y pasivos y GAP. En ambos casos se estaba poniendo de presente la necesidad de contabilizar los riesgos y establecer unas coberturas adecuadas contra esos riesgos.

La circular fue un trabajo de varios años de investigación financiera, contable, jurídica, que se hizo no sólo en el interior de la Superintendencia Bancaria, sino en conjunto con asesores externos, con entidades del exterior, con banqueros colombianos. Entre las entidades que participaron activamente en las discusiones cabe resaltar al Citibank, a la Corporación financiera del Valle, al Banco de

Colombia, junto con algunas fiduciarias como Fiducomercio, Fiducor, Alianza y otras.

La circular se puede resumir en cuatro puntos: En primer lugar, la necesidad de establecer controles internos de acuerdo con las recomendaciones internacionales, Un segundo punto contiene definiciones del tipo de operaciones, en tercer lugar la forma de valoración y por último el tratamiento contable.

Organismos creados por la Circular 14 de 1998. La circular actual destaca las funciones de tres áreas fundamentales que son la junta directiva, la de administración y establece un vínculo entre la junta directiva y la de administración, que son los comités de auditoría. La junta directiva fija políticas, establece límites, señala procedimientos para poder controlar las operaciones de derivados.

El comité de riesgo de la junta directiva, al establecer un vínculo con la administración, precisa un poco más esas políticas, llevando información a la junta. Por último está la administración con su área de seguimiento, la instancia que realmente hace los controles; ahí se destacaría la necesidad de independencia entre el área de seguimiento, la instancia que realmente hace los controles y la parte operativa que realiza las operaciones OTC, para velar por el cumplimiento de los controles, efectuar un seguimiento adecuado, hacer mediciones constantes, en fin, evaluar los riesgos.

3.1.1.6 Valoración de Derivados. Uno de los temas más complejos en la circular es el cómo se valorarán las operaciones con derivados, cuyo objetivo es dar claridad y alcance a las normas contables y de valoración, y no dejar a la libre interpretación de los usuarios el concepto de cada una de las operaciones para efectos de la aplicación de las normas de la Superintendencia Bancaria.

Forward: (Carruseles y simultáneas). En las operaciones *forward* en divisas, se debe valorar tanto los derechos como las obligaciones de comprador y vendedor. En este caso se evalúan los montos de la operación en dólares, a la tasa respectiva del mercado del día, y también el monto de la operación a la tasa pactada, el cual se trae a valor presente por el diferencial de las tasas de interés interna y externa. Eso en lo que se refiere a las valoraciones de divisas.

Forward en títulos de renta fija: Se utiliza para el título el valor del mercado de acuerdo con la resolución 200 y se aplica también el monto de la obligación del compromiso. Trayéndolo a valor presente con las tasas de interés del mercado estimadas para el día de la negociación.

Futuros: En el caso de futuros se utilizan simplemente los valores calculados por las bolsas de valores donde se transen los títulos.

Opciones: En las opciones peso - dólar hay normas establecidas por el Banco de la República en su normatividad sobre posición propia. En el caso de otras opciones y de *swaps*, se deja en libertad a las entidades para diseñar sus propios métodos de valoración, con la condición de que sean sujetos a la aprobación de la Superintendencia Bancaria y cumplan los requisitos de tener en cuenta los tipos de riesgos de contraparte, de mercado, operativo y jurídico. Toda esta complejidad en valoración es necesaria para poder revelar de una manera estandarizada los riesgos y, lo más importante, para establecer mecanismos de protección contra esos riesgos.

3.2 RIESGO NO SISTEMÁTICO

Es un riesgo propio o "específico" que depende de las características específicas de la entidad o empresa emisora, naturaleza de su actividad productiva, competencia de la gerencia, solvencia financiera ect. y este tipo de riesgo también se le conoce como "no sistemático o no diversificable". Lo importante es que este riesgo se puede reducir hasta casi eliminarlo creando una cartera con un número suficiente de activos cuyos movimientos no dependan uno de otro. (Lo ideal sería que tuviesen correlación negativa, es decir, que cuando uno baje haya otros que suban)

4. PORTAFOLIO DE INVERSIONES

4.1 PRESENTACIÓN TEÓRICA DE LOS PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

4.1.1 Aspectos Generales. La teoría clásica de portafolio tiene como objetivo la construcción de una frontera eficiente que permita realizar un *trade off* (relación de compromiso) entre el riesgo del portafolio y la rentabilidad del portafolio. En otras palabras, determinar la composición del portafolio óptimo asociado a determinado riesgo y rentabilidad factibles del inversionista.

La teoría de portafolio es susceptible de ser aplicada en muchos contextos. A continuación se presenta el esquema básico, en el contexto de un portafolio de inversiones financieras.

Todo inversionista tiene dos objetivos básicos:

- Maximizar el retorno esperado de la inversión
- Minimizar el riesgo asociado a dicho retorno no esperado

Típicamente cuando se realiza una inversión se tiene que el desembolso inicial es conocido, pero la cantidad que retorna la inversión es incierta.

En este análisis de portafolio de inversión se supone que en el tiempo cero se compra un bien financiero y un período más tarde, por ejemplo un año, se vende el bien, o lo que es lo mismo los beneficios o retornos se reciben al final del período.

Un portafolio de inversión está compuesto por un conjunto posible de inversiones.

4.1.2 Supuestos Económicos de la Teoría de Portafolios Clásica

- Los mercados operan sin costo: Se pensaba en mercados de valores o mercados netamente financieros con bajos costos de operación.
- Los inversionistas tienen libre acceso a la información y no hay información privilegiada.
- Los inversionistas evalúan de manera similar la información.

- Los inversionistas son adversos al riesgo: Ante dos inversiones que tengan la misma rentabilidad esperada, los inversionistas prefieren aquella inversión que encierre un menor riesgo.
- Un inversionista eventualmente está dispuesto a aceptar mayores riesgos siempre y cuando se le compense de “manera adecuada” por ello.
- Solo la media y la varianza de los retornos de las inversiones son información importante para el inversionista.
- Los mercados son completos, perfectos y eficientes.
- Mercados completos: Cuando un inversionista puede construir muchos portafolios distintos sin restricción alguna.
- Mercados perfectos: Ningún agente del mercado tiene capacidad de manipular el precio, esto es el precio es un resultado de las fuerzas dinámicas del mercado; y además este supuesto de mercados perfectos, asume que los inversionistas pueden negociar sus activos financieros sin costos de transacción u otras restricciones en el proceso de adquisición de los activos.
- Mercado eficiente: Si en todo momento los precios de los activos transados reflejan plenamente la información disponible relevante en la formación de los precios.

Un supuesto, de carácter operativo, es que el portafolio, como ya se planteó, se desarrolla en un período. En el inicio del período se compra el bien financiero, y al finalizar se vende el bien; y se reconstruye nuevamente el portafolio. De esta manera se integra la nueva información que se va generando en el mercado. Aunque la teoría no dice nada sobre la duración del período, existe un supuesto tácito, debe ser tal que el supuesto de medias, varianzas y covarianzas constantes de los retornos sea adecuado.

4.1.3 Retorno de una Inversión. Suponga que en el año cero se compra un bien y un año más tarde se vende, luego el retorno total de la inversión se define de la siguiente manera.

$$R = \text{Retorno total} = \text{cantidad recibida/cantidad invertida} = X_1/X_0$$

También se puede definir una tasa de retorno de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de retorno} = r = (X_1 - X_0) / X_0$$

Es claro que el retorno total, R , y la tasa de retorno, r , pueden relacionarse de la siguiente forma:

$$R = r + 1$$

También puede se pueden construir relaciones entre X_0 y X_1 en términos de la tasa de retorno r , como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} r X_0 &= X_1 - X_0 \\ X_1 &= X_0 (1 + r) \end{aligned}$$

4.1.4 Retorno de un Portafolio. Suponga que se tiene un portafolio de inversión compuesto por n bienes (bienes en los que es posible invertir)

Se supone, también, que se tiene una cantidad o presupuesto X_0 para el proceso de inversión.

Luego si X_{0i} es la cantidad invertida en el bien i , $i=1,2, \dots, n$

$$X_0 = \sum_{i=1}^n X_{0i}$$

Ahora cada cantidad X_{0i} , puede expresarse como una fracción de la cantidad total que se tiene para invertir X_0 . Esto es

$$X_{0i} = w_i X_0 \quad \text{para todo } i = 1,2, \dots, n$$

Donde es claro que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

El retorno total del portafolio R será igual a:

$$R = \frac{\text{Cantidad recibida al final por el portafolio de inversión}}{\text{Cantidad invertida en el portafolio}}$$

Ahora si R_i es el retorno total asociado al bien i , la cantidad recibida al final del período asociada al bien i es $R_i X_{0i}$

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i X_{oi}}{X_o} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i w_i X_o}{X_o} = \sum_{i=1}^n R_i w_i$$

La tasa de retorno del portafolio sería:

$$R = (1+r) = \sum_{i=1}^n (1+r_i)w_i = \sum_{i=1}^n w_i + \sum_{i=1}^n r_i w_i = 1 + \sum_{i=1}^n r_i w_i$$

$$r = \sum_{i=1}^n r_i w_i$$

Luego la tasa de retorno del portafolio es la suma de las tasas de retornos de los diferentes bienes ponderados por su participación en el portafolio.

4.1.5 Valor esperado de la tasa de retorno de un Portafolio (Lo que quiere maximizar un inversionista)

Se tenía que

$$r = \sum_{i=1}^n r_i w_i$$

- Luego se puede concluir que

$$E(r) = E\left(\sum_{i=1}^n r_i w_i\right) = \sum_{i=1}^n \bar{r}_i w_i$$

4.1.6 Varianza del retorno del Portafolio. (Lo que quiere minimizar el inversionista).

Para determinar la varianza de la tasa del retorno de un Portafolio se utilizará la siguiente notación:

- σ_i^2 Es la varianza de la tasa de retorno del bien i
- σ_{ij} Es la covarianza del retorno del bien i con el bien j
- σ^2 Es la varianza de la tasa de retorno del portafolio.

Ahora si calculemos la varianza del Portafolio; para la cual se requiere evaluar

$$\sigma^2 = E(r - E(r))^2$$

Se puede demostrar que

$$\sigma^2 = \sum_{j,i=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Por ejemplo si el Portafolio está compuesto por 3 bienes la varianza del portafolio esta dada por:

$$\sigma^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_1 w_2 \sigma_{12} + w_1 w_3 \sigma_{13} + w_2 w_1 \sigma_{21} + w_2^2 \sigma_2^2 + w_2 w_3 \sigma_{23} + w_3 w_1 \sigma_{31} + w_3 w_2 \sigma_{32} + w_3^2 \sigma_3^2$$

4.1.7 Diversificación. Portafolios con muy pocos bienes pueden estar sujetos a un alto grado de riesgo, representado por una varianza de la tasa de retorno relativamente grande.

Como regla general, la varianza del retorno de un Portafolio puede estar reducido mediante la inclusión de bienes adicionales en el Portafolio. El proceso que es referenciado como diversificación “No colocar todos los huevos en una misma cesta”.

Bienes no correlacionados:

Suponga que se tienen n bienes y se constituye un Portafolio con esos bienes tomados en iguales proporciones, esto es $w_i = 1/n$ y asumiendo que todos ellos tienen el mismo riesgo o sea $\sigma^2 = \sigma_i^2$ para cada bien i.

$$\text{Var}(r) = \sigma_i^2/n$$

Luego se puede inferir que la varianza decrece rápidamente cuando n crece.

4.2 EL MODELO DE MARKOWITZ

El modelo de Markowitz parte de las siguientes hipótesis:

- La rentabilidad de cualquier titulo 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 medio o esperanza matemática de dicha variable aleatoria se acepta como medida de la rentabilidad de la inversión.

- Se acepta como medida del riesgo la dispersión, medida por la varianza o la desviación standard, de la variable aleatoria que describe la rentabilidad, ya sea de un valor individual o de una cartera.
- La conducta del inversor le lleva a preferir aquellas carteras con una mayor rentabilidad y menor riesgo. En la primera etapa se determina el conjunto de Carteras Eficientes cuando proporciona la máxima ganancia para un riesgo (medido por la varianza) dado, o bien, proporciona el mínimo riesgo para un valor dado de ganancia (Esperanza matemática).

4.3 CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE *MARKOWITZ*.

A continuación se determina la Cartera Óptima como la que produce una mayor rentabilidad para un riesgo dado. La conclusión final es que si la correlación entre la rentabilidad de los activos es perfecta y negativa, la diversificación puede hacer desaparecer completamente el riesgo de la cartera y la rentabilidad de la cartera viene dado por el punto de equilibrio

En un mercado que se cumplen las hipótesis expuestas anteriormente, todos los inversores son "diversificadores eficientes" en el sentido de *Markowitz*, por lo que el riesgo a tener en cuenta a la hora de valorar un activo financiero ya no es el riesgo total del mismo, sino el riesgo "sistemático" o no "diversificable". A ningún activo se le ha de considerar aisladamente, sino en el contexto de ese mundo ideal, en el que el riesgo "propio" o "especifico" habrá desaparecido a causa de la diversificación

Ningún inversor formará una cartera con un solo título si tiene la oportunidad de obtener la misma rentabilidad con un menor riesgo, por lo que repartirá su presupuesto de inversión entre varios títulos, haciendo desaparecer el riesgo "propio" o "diversificable". A ningún título se le debe considerar ya como objeto de una decisión de inversión autónoma, sino en tanto dicho título es susceptible de ser combinado con otros títulos formando una cartera.

Se está en posición de plantear el problema matemático que conduce a la minimización de la varianza de un Portafolio.

Nuevamente se asume que se cuenta con n bienes que tienen tasas de retorno esperadas

$r_1, r_2, r_3, \dots, r_n$ y covarianzas σ_{ij} para todo $i, j = 1, 2, \dots, n$

Para encontrar el Portafolio de mínima varianza, se fija el valor esperado de la tasa de retorno del Portafolio $E(r)$ en algún valor fijo r deseado y luego se encuentra el Portafolio factible de varianza mínima para este valor esperado de tasa de retorno.

Por tanto el problema se puede formular de la siguiente manera:

Minimizar

$$Z = \left(\frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \right)$$

sujeto_a

$$\sum_{i=1}^n w_i \bar{r}_i = \bar{r}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Se permite que existan w_i negativos (*short selling*) y el factor $\frac{1}{2}$ al frente de la ecuación de la varianza es únicamente por conveniencia. Esto permite que ecuaciones finales sean, más simples.

Al solucionar este problema se encuentran los porcentajes de inversión en cada uno de los bienes que conforman el Portafolio de inversión para cada valor de rentabilidad del portafolio deseado.

Puede verse además que este es un problema de programación cuadrática.

Solución – Multiplicadores de *Lagrange*

Para resolver el anterior problema se utilizará los multiplicadores de *Lagrange*

Construcción del *Lagrangiano*

$$L = \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} - \lambda \left(\sum_{i=1}^n w_i \bar{r}_i \right) - \mu \left(\sum_{i=1}^n w_i \right)$$

Donde λ y μ son los multiplicadores de *Lagrange* asociados a las 2 restricciones del problema.

Para encontrar las condiciones de primer orden de optimización se debe derivar la función L con respecto a cada w_i y a los 2 multiplicadores de *Lagrange*, ésto es:

$$\frac{\partial L}{\partial w_1} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial w_2} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial w_3} = 0$$

.

.

.

$$\frac{\partial L}{\partial w_n} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mu} = 0$$

Este es un sistema de $n+2$ ecuaciones con $n+2$ incógnitas que supuesta la condición de no singularidad tienen solución única.

Solucionando este sistema para cada posible rentabilidad promedio, es posible encontrar una frontera eficiente que permite realizar un *trade off* entre riesgo y rentabilidad. Luego si se selecciona una determinada rentabilidad factible, para el portafolio, se debe asumir determinado riesgo y el portafolio tendrá una determinada composición en los diferentes bienes en los cuales es factible invertir.

Un modelo importante que se deriva de la teoría de portafolios óptimo de inversiones financieras, es el modelo CAPM.

4.3.1 Información de Mercado. (Selección de un conjunto de acciones, para un período analizado). Para la aplicación del modelo se tomaron los precios de las acciones más representativas del mercado de valores en Colombia, de los últimos doce meses, con el fin de establecer un portafolio de inversión en acciones, que garantice una mayor rentabilidad con un mínimo riesgo.

Para lograr lo anterior, es necesario desarrollar los siguientes pasos:

- Hallar la matriz de rentabilidades en forma continua: $\ln(R2-R1)$
- Hallar la rentabilidad promedio de cada una de las acciones.
- Hallar la Matriz de correlación
Excel - Herramientas - Análisis de Datos - Coeficiente de Correlación -
Rango de entrada, se señala toda la matriz de rentabilidades
- Hallar la Matriz de Covarianza
Excel - Herramientas - Análisis de Datos - Coeficiente de Correlación -
Rango de entrada, se señala toda la matriz de rentabilidades.
- Se hace una simulación de la participación en acciones, colocándole los valores que se quieran a cada uno de los productos del portafolio ($W1, W2, \dots, Wn$).
- Hallar la Varianza del Portafolio (Riesgo del Portafolio) que es igual al producto de los valores que se van a invertir x matriz de covarianza x los valores a invertir (matriz traspuesta).
- Luego se halla la Rentabilidad del Portafolio, que es igual a la sumatoria del producto de la rentabilidad promedio por el valor a invertir.
- Hallar el Paso que es (Máximo de la rentabilidad promedios, menos, mínimo de la rentabilidad promedio), dividido por el número de opciones que se quiere analizar.
- Elaborar Tabla de Rentabilidades Vs Desviación de las Rentabilidades: La cual contiene las siguientes columnas: Varianza, Sigma; Rentabilidad del portafolio y cada uno de los productos del portafolio.
- Rentabilidad del Portafolio: El primer valor es la rentabilidad mínima promedio; el valor siguiente es esa rentabilidad mínima más el paso y así sucesivamente para los siguientes valores hasta llegar al valor máximo.

Para llenar los otros datos de la tabla, utilizamos la Herramienta SOLVER así:

CELDA OBJETIVO: Varianza del Portafolio (Riesgo del Portafolio)

VALOR DE LA CELDA OBJETIVO: Mínimo

CAMBIANDO LAS CELDAS: Señalar la fila donde estan los valores W

SUJETA A LAS SIGUIENTES RESTRICCIONES:

AGREGAR: Rentabilidad del portafolio = a la primera rentabilidad de la tabla

AGREGAR: Sumatoria de W = 1.0

Opciones: Asumir no negativas

RESOLVER

Luego se toma la nueva varianza y se pega en la tabla al frente de la rentabilidad analizada. Así mismo se toman los valores de todo el portafolio y se pegan en la tabla.

Este procedimiento se hace para cada una de las rentabilidades del portafolio que se tienen en la tabla.

Para hallar Sigma simplemente se le saca la Raíz Cuadrada a cada una de las varianzas.

Luego se procede a hacer el Gráfico, señalando como rango Sigma y luego la rentabilidad del portafolio.

Allí se puede observar cual sería la combinación ideal del portafolio para obtener una mayor rentabilidad a un menor riesgo.

4.3.2 Resultados y Análisis de los Datos

Ver Tablas anexas.

5. CONCLUSIONES

- Las importantes transformaciones que ha venido sufriendo el mercado de valores, con su consecuente complejidad, exigen hoy en día, familiarizar con mayor exactitud y profundidad a los actores de dicho mercado, contribuyendo a una mayor transparencia y uso de la información en el mercado.

Esta mayor profundidad, posibilita la ampliación del número de emisores e inversionistas que acuden al mercado público. En efecto, un emisor que no ha acudido al mercado por temor a no colocar sus títulos o a tener que pagar un alto rendimiento para poder hacerlo, al resultar bien calificado puede obtener mejores condiciones financieras para la financiación a través de oferta pública de nuevos títulos o para la consecución de otro tipo de crédito, al paso que mejora la proyección de la imagen de la empresa, favoreciendo su posición competitiva.

- Al tomar conciencia el inversionista sobre los riesgos que asume al comprar un valor, se elimina la concepción equívoca que existe en el mercado público de valores de algunos países, sobre la garantía implícita que el Estado brinda a una emisión.
- Un inversionista tiene dos objetivos básicos: Uno, maximizar las ganancias, es decir maximizar los retornos esperados del portafolio y dos, minimizar el riesgo, es decir minimizar el riesgo asociado a estos retornos esperados.

Son estos dos objetivos los que están en pugna, ya que si se quiere mayor rentabilidad, se tiene que aceptar que hay mayor riesgo y si se quiere menor riesgo se tiene que sacrificar rentabilidad de la inversión. Es por ello que se debe construir una relación de compromiso (*TRADE OFF*) entre esos dos objetivos.

- Un modelo se suele emplear para propósitos de predicción y control, y permite mejorar la comprensión de las características del comportamiento de la realidad estudiada de una manera más efectiva.
- El modelo aplicado en este trabajo construye esta correspondencia y permite tomar decisiones, de acuerdo a la ubicación de los puntos que muestran la relación entre el riesgo y la rentabilidad; la inversión se hace de acuerdo al estilo que tenga el inversionista (Conservador, moderado o Liberal), ya que ésta se puede situar dentro de la frontera eficiente. Hay

casos en que la inversión puede tener mayor rentabilidad con el mismo riesgo que tienen otras inversiones con menor rentabilidad.

- El Modelo desarrollado, beneficia al inversionista y al mercado mismo en cuanto a:

Brinda una mayor eficiencia al mercado, al possibilitarse fijar la rentabilidad de los títulos en función del riesgo implícito de los mismos.

Se crea una cultura de riesgo en la inversión diferente a la rentabilidad y a la liquidez.

Facilita a los inversionistas institucionales diseñar portafolios de inversión balanceados de acuerdo con el riesgo.

Permite a los inversionistas involucrar fácilmente el factor riesgo en la toma de decisiones y tener un parámetro de comparación del mismo, entre alternativas similares de inversión. Dicha posibilidad es aún más importante cuando al mercado acuden un gran número de emisores y por ello, los inversionistas se encuentran en una virtual imposibilidad física de analizar pormenorizadamente a cada uno de ellos.

- Según sea el control que se tenga sobre las variables de un modelo, se pueden obtener mejores o peores predicciones a través del uso del mismo. Examinando los resultados predichos se conseguirá diseñar la mejor elección de los valores, para lograr un resultado determinado en un portafolio de inversiones.

6. RECOMENDACIONES

- Como trabajo futuro, es indispensable la exploración de estas herramientas, para mejorar los pronósticos, que generarían a su vez mayor confiabilidad de la metodología. Igualmente, deberían considerarse otras medidas de riesgo con el fin de minimizar aún más la toma de decisiones, a la hora de configurar un portafolio de acciones.
- Es de vital importancia, acompañar a las empresas en el proceso de entrada al mercado de valores.
- Todo inversionista debe tener claros los objetivos de la inversión y las prioridades que tiene; qué espera de la inversión y qué riesgos está dispuesto a asumir. Así mismo, determinar el tiempo de la inversión, diferenciando entre inversiones de corto, mediano y largo plazo.
- Cualquiera sea el modelo a emplear, se deben establecer metas que llenen las expectativas del inversionista. Toda inversión posee unos riesgos implícitos, por lo tanto, a mayor rentabilidad que se desee obtener, mayor será el riesgo que se deberá asumir. Por lo tanto, siempre se deberá tener claro, cuánto se puede llegar a perder con los riesgos que se están asumiendo.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Castañeda, Mariluz; GONZÁLEZ, Alvares, Lina Maria, y GIL, Taborda, Lina Patricia. ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN QUE OFRECE EL MERCADO DE CAPITALES A LAS EMPRESAS INVERSIONISTAS. Tesis, 1999. Universidad de Medellín, Facultad de Contaduría Pública.

ARCILA, Cardona, Wilson; MARÍN, Calderón, Luz Esneda; RESTREPO, Escobar, Bertha Liliam; SALAZAR, Alzate, Nury Patricia. MERCADO DE DERIVADOS EN EL MERCADO DE CAPITALES COLOMBIANO. Tesis 1999. Universidad de Medellín. Especialización en Gestión Financiera Empresarial.

ESTRUCTURA NORMATIVA EPM. Políticas Generales y Específicas. Lineamientos de Finanzas.

LAMOTHE, Prosper. GESTIÓN DE CARTERAS DE ACCIONES INTERNACIONALES. Ediciones Pirámide S.A., 1999.

LINARES, Coloma, Francisco. ANÁLISIS TÉCNICO. Operar con éxito en acciones y futuros. Ediciones Pirámide, 2002.

Página en Internet: www.riesgoycontrol.net.

Página en Internet: www.supervalores.gov.co

PÉREZ, Iñigo, MASCAREÑAS, Juan. Innovación Financiera. Serie McGraw-Hill de Management.

VILARIÑO, Saenz, Ángel. TURBULENCIAS FINANCIERAS Y RIESGOS DE MERCADO. Pearson Educación S.A., 2001.