

**ANÁLISIS CRÍTICO SOBRE TEORIA Y GESTIÓN FINANCIERA**

NURY STELLA MENESES GALINDEZ

CODIGO 15012050

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA  
POPAYÁN  
2014

# **ANÁLISIS CRÍTICO SOBRE TEORÍA Y GESTIÓN FINANCIERA**

**NURY STELLA MENESES GALINDEZ**

Trabajo de Grado para optar al título de  
**CONTADORA PÚBLICA**

Mag. **SIMÓN ANDRÉS IDROBO ZUÑIGA**  
Asesor

**SEMINARIO**  
**TEORÍA FINANCIERA CONTEMPORÁNEA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y**  
**ADMINISTRATIVAS**  
**PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA**  
**POPAYÁN**  
**2014**

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	1
PALABRAS CLAVES	1
ABSTRACT	2
KEY WORDS	2
INTRODUCCIÓN	3
1. TEORÍA Y GESTIÓN FINANCIERA	4
1.1 GESTIÓN FINANCIERA Y TEORÍA	4
1.2 APLICACIÓN DE LA TEORÍA EN LA GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL Y LA GESTIÓN FINANCIERA DE CARTERA	11
1.3 RELACIÓN ENTRE TEORÍA FINANCIERA E INVERSIÓN EN EMPRESAS	14
2. APLICACIONES DE TEORÍA FINANCIERA A LA GESTIÓN FINANCIERA	20
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFIA	33

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. La Frontera Eficiente	5
Figura 2. Curvas de indiferencia	6
Figura 3. Tipos de curvas de indiferencia	7
Figura 4. Cartera óptima	7
Figura 5. Modelo CAPM	16

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo general analizar la relación entre la Teoría y Gestión financiera desde tres perspectivas, la primera a través del estudio de la aplicación de la Teoría financiera a la Gestión financiera de las empresas, la segunda por medio del análisis de la Gestión financiera empresarial y de cartera de inversiones y la tercera a partir de la relación entre teoría financiera e inversión en empresas.

Respecto a la Gestión financiera y Teoría, se analizan los aspectos fundamentales del modelo media – varianza desarrollado por Markowitz a través del cual se estima la rentabilidad y riesgo en portafolio de inversiones y se selecciona la cartera óptima. Igualmente, se estudian algunas críticas propuestas a este modelo y a la aplicación de la teoría financiera a la gestión financiera de las empresas como las de Van Horne y Buffett.

Posteriormente, se analiza la aplicación de la Teoría financiera en la gestión financiera empresarial y en la gestión financiera de cartera, en donde, se plantea la diferencia entre una y otra y se presentan diversos modelos aplicados generalmente al portafolio de inversiones como el Delta – Normal, simulación histórica, Montecarlo, Valores Extremos, entre otros que permiten estimar el riesgo y la rentabilidad de la cartera.

Así mismo, se analiza la relación entre la Teoría financiera y la inversión en empresas, en donde se plantean algunos modelos desarrollados para tomar decisiones respecto a proyectos de inversión como el propuesto por Weingartner denominado Presupuesto de Capital que se sustenta en los flujos netos de caja, del mismo modo, se analizan los elementos fundamentales del modelo de Adelson, entre otros.

Con base en lo anterior, se pudo establecer que la aplicación de la Teoría financiera es esencial para el proceso de toma de decisiones de las empresas estimando que ofrece un parámetro importante para el gerente financiero a través del cual diagnosticar la situación actual y hacer proyecciones, que son especialmente útiles para seleccionar el rumbo que debe seguir la organización.

## **PALABRAS CLAVES**

Teoría financiera, gestión financiera, modelos, inversión, portafolio, riesgo y rentabilidad.

## **ABSTRACT**

This work has as main objective to analyze the relationship between theory and financial management from three perspectives, the first through the study of the application of financial theory to the financial management of enterprises, the second by analyzing Management corporate financial and investment portfolio and the third from the relationship between financial theory and investment companies.

Developed by Markowitz variance through which risk and return is estimated investment portfolio and the optimal portfolio is selected - for the financial management and Theory, fundamental aspects of the average model are analyzed. Similarly, some proposals in this model and the application of financial theory to financial management companies such as Van Horne and Buffett critical study.

Subsequently, the application of financial theory in corporate financial management and financial portfolio management, where the difference between them arises and various models usually applied to the investment portfolio as the analyzes presented Delta - Normal, historical simulation , Monte Carlo, Extreme Value , among others that estimate the risk and return of the portfolio.

Likewise, the relationship between financial theory and investment in companies discussed , where some developed models are posed to make decisions about investment projects as proposed by Weingartner called Capital Budget which is based on the net cash flows the same way , the fundamental elements of the model are analyzed Adelson , among others.

Based on the above, it was established that the application of financial theory is essential for the process of decision-making of companies estimating that provides an important parameter for the financial manager through which diagnose the current situation and projections, that are useful for selecting the path to be followed by the organization.

## **KEY WORDS**

Financial theory, financial management, models, investment, portfolio, risk and profitability.

## INTRODUCCIÓN

Considerando la importancia que tiene la aplicación de la Teoría financiera para el proceso de toma de decisiones en aspectos como la gestión financiera de las empresas y especialmente en la selección de portafolios de inversión bajo incertidumbre se plantea el desarrollo del presente trabajo que tiene como propósito analizar la relación entre Teoría y Gestión financiera.

Se inicia entonces con el estudio de la aplicación de la Teoría Financiera a la Gestión Financiera de las empresas, para lo cual se plantea el modelo Delta – Normal propuesto por Markowitz y las críticas al mismo, relacionadas con la no estimación del riesgo sistemático y la influencia de los mercados ineficientes que afectan la confiabilidad de los resultados de los modelos, no obstante, se destaca la relevancia del empleo de los mismos en la administración de las diferentes organizaciones.

Del mismo modo, se analiza como la Teoría financiera se ha desarrollado para responder a los requerimientos de la gestión financiera de las empresas y especialmente a la gestión financiera de la cartera de inversiones, en donde las dos tienen como propósito esencial maximizar el patrimonio de los propietarios de la empresa a través de la ganancia. La utilización de herramientas de Teoría financiera se convierte entonces en un elemento esencial en el proceso de toma de decisiones, no obstante las críticas que se planteen al respecto.

En el mismo sentido, la Teoría financiera brinda elementos de vital importancia para la toma de decisiones en proyectos de inversión, modelos que se basan básicamente en flujos financieros, igualmente, se han desarrollado modelos respecto al tamaño de planta y al mercado de opciones, entre otros relacionados con la inversión en empresas.

Es importante entonces el desarrollo del trabajo considerando que permite analizar las diversas aplicaciones de Teoría financiera esencialmente en la gestión financiera de empresas y en portafolio de inversiones, encaminadas específicamente a la estimación de la rentabilidad, el riesgo y a la disminución de la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones.

## 1. TEORÍA Y GESTIÓN FINANCIERA

La incorporación de las diferentes temáticas de la Teoría Financiera se efectúa esencialmente de dos formas, por una parte se realiza un enfoque teórico que tiene como propósito presentar los aspectos básicos y por otra la aplicación práctica de la teoría dirigida especialmente a la gestión financiera, que aunque implica una visión reduccionista, es de especial importancia para la administración financiera de las diferentes organizaciones empresariales.

### 1.1 GESTIÓN FINANCIERA Y TEORÍA

Se presentan diferentes aplicaciones de la Teoría Financiera a la Gestión Financiera de las empresas, no obstante hay autores que no comparten este concepto, al respecto puede anotarse a Van Horne y su estimación sobre el enfoque media – varianza: *“aunque la idea de tomar en cuenta las consecuencias de las decisiones financieras sobre el riesgo que se atribuyó a la empresa, asociándolo con el resto del mercado de acciones, es teóricamente atractiva, no es prácticamente aplicable”* (PARADA, 2000: 172).

El enfoque media – varianza fue desarrollado por Harry Markowitz, y es de vital importancia en la demanda de los activos con riesgo, el modelo muestra que bajo ciertas circunstancias la utilidad está en función a la media y varianza de los pagos, este planteamiento es válido en el caso que la función de utilidad que representa las preferencias respecto a las diferentes alternativas sea cuadrática o cuando los pagos presentan una distribución normal.

En el planteamiento de Markowitz se emplea como modelo de rentabilidad *“la media o la esperanza matemática de rendimiento que se conoce únicamente en términos de probabilidad, mientras que como medida de riesgo se utiliza la desviación típica de la rentabilidad”* (CAÑIZALES, 2009: 2).

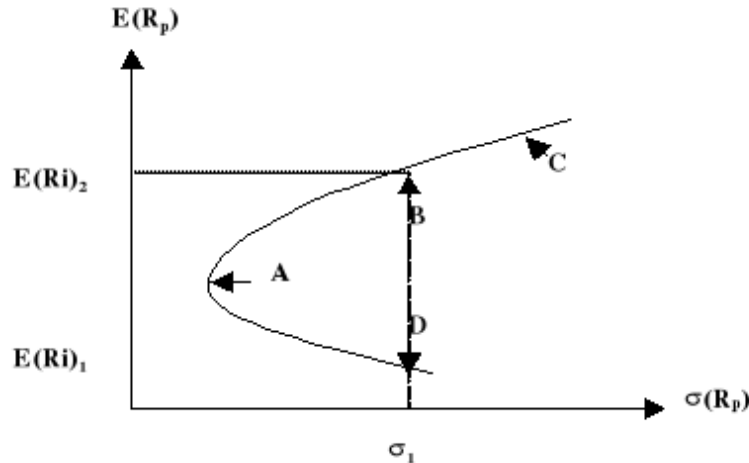
Uno de los problemas iniciales que plantea el modelo media – varianza es el de elegir la cartera óptima considerando que *“cada inversionista tiene una cartera compuesta de forma distinta y que la empresa ignora por completo la composición de la cartera de quienes invierten en sus acciones, así mismo, usa la palabra conjetura para indicar la relación de riesgo entre la empresa y el mercado”*(PARADA, 2000: 172).

El planteamiento de Markowitz se sustenta en que un inversionista siempre trata de identificar el punto de inversión óptimo a través del cual alcanzar el máximo rendimiento a un mínimo riesgo, para lograr este propósito se



requiere identificar los títulos y la cantidad que se debe comprar. Esta conceptualización se representa en la siguiente figura:

Figura 1. La Frontera Eficiente



**Fuente:** ROSILLO CORCHUELO, Jorge. Modelos de evaluación de riesgo en decisiones financieras. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2004.

Tomando como referente la Figura 1, se pueden plantear varios supuestos, por ejemplo, si el inversor quiere lograr un rendimiento esperado alto sin tener en cuenta el riesgo, seleccionará la cartera de inversión C, si desea un grado de riesgo medio puede escoger la cartera B y si desea un riesgo bajo o mínimo puede seleccionar el portafolio de inversión A o D. De acuerdo al modelo de Markowitz, las carteras que se encuentran dentro de la curva CBAD son eficientes, en este sentido, el inversor puede seleccionar cualquier portafolio dependiendo de su aversión o no al riesgo. Se puede analizar también que los puntos B y D presentan el mismo nivel de riesgo, pero la cartera B tiene el mayor rendimiento, así el inversionista seleccionará el portafolio B.

El modelo media – varianza está compuesto por una frontera eficiente, integrada por las diferentes combinaciones de inversión que ofrecen la mayor rentabilidad posible para un determinado nivel de riesgo. Las carteras de inversión que se ubican por fuera de la línea se consideran ineficientes.

En la frontera eficiente se ubican los mejores rendimientos de un portafolio de inversión para un nivel de riesgo específico, así, de acuerdo al grado de aversión al riesgo, un inversionista se ubicará de forma razonable en un punto de la línea eficiente, cualquier selección por fuera de la curva sería considerada como irracional, dado que el inversor al situarse en un punto por fuera de la frontera eficiente estaría asumiendo un riesgo mayor para un

rendimiento específico que otro ubicado en la curva eficiente que le ofrece la misma rentabilidad a un riesgo menor.

La premisa esencial de la “teoría del portafolio” es que el inversor busca siempre optimizar su utilidad que depende del rendimiento esperado y del riesgo, esta se expresa de la siguiente forma:

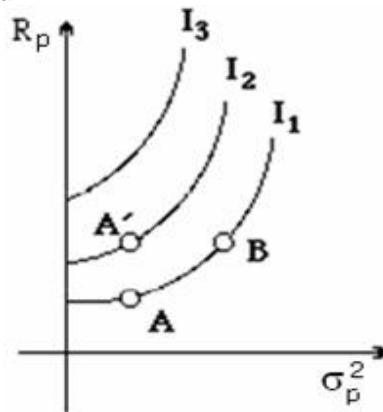
$$UL^E = UL^E (ER_P, \sigma_P)$$

En donde, la utilidad esperada ( $UL^E$ ) está en función del rendimiento de la inversión ( $ER_P$ ) y del riesgo ( $\sigma_P$ ). Si la utilidad aumenta como consecuencia de un incremento en la rentabilidad a un nivel de riesgo igual o más bajo y disminuye por un incremento del riesgo a una rentabilidad igual o inferior, la relación entre rentabilidad y riesgo se denominaría Tasa Marginal de Sustitución (TMS), que representa en este modelo el riesgo que asumiría el inversor para obtener un grado específico de rendimiento.

También hacen parte importante del modelo las llamadas curvas de indiferencia que representan las diversas combinaciones entre riesgo y rentabilidad que satisfacen las expectativas de los inversores. Así, a través de las curvas de indiferencia un inversionista puede evaluar las diferentes carteras alternativas sustentándose en los rendimientos esperados y en la desviación típica, que representa la medida del riesgo. De este modo, el problema para el inversor se reduce a escoger el portafolio que mejor se adapte a sus expectativas, considerando su grado de aversión al riesgo, en donde busca obtener el mayor rendimiento al menor riesgo.

Es fundamental entonces en la selección del portafolio óptimo definir las curvas de indiferencia del modelo cuya forma depende directamente de su función de utilidad, que será diferente para cada inversionista.

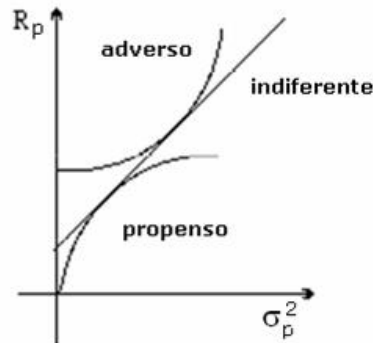
Figura 2. Curvas de indiferencia



**Fuente:** ROMERO, Alieska. Acciones, bonos, opciones, valoración y tipo de cambio. Ciudad Guyana: Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, 2012. Pág. 5.

Tomando como referente la Figura 2, es posible determinar que le será indiferente al inversor seleccionar la alternativa A o B de la curva de indiferencia  $I_1$ , no obstante que B ofrece un rendimiento mayor que A su riesgo es superior, sin embargo, al optar entre los portafolios A y A', escogerá esta última alternativa estimando que presenta el mismo riesgo para un nivel de rendimiento superior.

**Figura 3. Tipos de curvas de indiferencia**

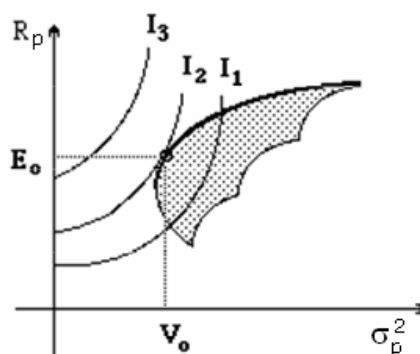


**Fuente:** ROMERO, Alieska. Acciones, bonos, opciones, valoración y tipo de cambio. Ciudad Guyana: Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, 2012. Pág. 5.

En la Figura 3, se muestran los diferentes tipos de curvas de indiferencia de acuerdo a la aversión al riesgo, para un inversor adverso, su lógica se sustenta en que cada aumento en una unidad de riesgo implicaría un incremento superior en rendimiento; para el indiferente, por cada incremento del riesgo debe ofrecerse el mismo rendimiento marginal y el inversionista propenso al riesgo estaría dispuesto a asumir un mayor riesgo a un mínimo rendimiento marginal.

De esta forma, el portafolio de inversión óptimo se obtiene al superponer el gráfico de la frontera eficiente con el de las curvas de indiferencia, como se indica en la Figura 4.

**Figura 4. Cartera óptima**



**Fuente:** ROMERO, Alieska. Acciones, bonos, opciones, valoración y tipo de cambio. Ciudad Guyana: Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, 2012. Pág. 5.

Así, el modelo media – varianza es importante para la toma de decisiones de los inversionistas dado que ofrece un parámetro para conformar un portafolio teniendo en cuenta un determinado grado de riesgo, de esta forma, se puede obtener una cartera de inversiones óptima a través de la combinación de rentabilidad y riesgo de la frontera eficiente.

No obstante, la Teoría del Portafolio presenta algunas críticas relacionadas con la complejidad de su aplicación, dado que para definir la matriz de covarianzas es necesario relacionar todos los valores históricos de la cartera de inversión y calcular las varianzas y covarianzas respectivas, lo que se vuelve dispendioso en el caso de un portafolio con un número grande de acciones. Del mismo modo, se plantea como crítica que se trabaja con datos históricos y se parte de la suposición que en el futuro éstos tendrán la misma tendencia, suponiendo así que los mercados son eficientes, aspectos que causa una diferencia entre los resultados del modelo y la realidad.

Con los planteamientos básicos del modelo propuesto por Markowitz, es posible analizar la interpretación de Van Horne respecto a la aplicación de la teoría financiera en la gestión financiera de empresas. Al respecto es importante anotar que el modelo media – varianza ofrece diferentes alternativas de rentabilidad para un determinado nivel de riesgo, así el inversor puede encontrar una cartera eficiente que mejor se adecue a sus necesidades de rentabilidad con un grado de riesgo específico, de esta forma, aunque la Teoría del Portafolio presenta ciertas limitaciones relacionadas con el cálculo del riesgo sistemático que hacen diferir los resultados de la aplicación del modelo con la realidad, es una importante herramienta que contribuye a mitigar la incertidumbre en la toma de decisiones relacionadas con cartera de inversiones.

Otro problema que se plantea en el modelo es que se desconoce por completo la composición de la cartera de quienes invierten en las acciones, aspecto que puede generar un nivel de riesgo alto. El modelo media – varianza es una buena herramienta para la toma de decisiones siempre y cuando se conozcan los rendimientos y riesgos, con lo cual se disminuye el riesgo no sistemático a través de la diversificación de la cartera de inversiones. Si no se conoce el riesgo y rentabilidad se genera un riesgo sistemático que no se puede reducir a través de la diversificación.

Así, el modelo media – varianza requiere que se cuente con información completa, lo cual, puede ser una deficiencia importante. En estos casos pueden aplicarse otros modelos como el de Sharpe, que permite elaborar la línea de los títulos de inversión a partir de los rendimientos conocidos y la rentabilidad del mercado.

Igualmente, el planteamiento de Markowitz utiliza el término conjetura para establecer la relación entre el riesgo de la empresa y el riesgo de mercado que de acuerdo a Van Horne constituye otra falencia importante. Al respecto, es fundamental anotar que el estudio del riesgo es uno de los elementos esenciales en este modelo estimando la incidencia negativa que pueden tener en la inversión, no obstante puede reducirse a través de la diversificación del portafolio, pero manteniendo la rentabilidad esperada por el inversor.

En el modelo media – varianza se emplean diferentes herramientas estadísticas para determinar el riesgo y la rentabilidad esperada, con lo cual se disminuye la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones con respecto al portafolio. Aunque puede disminuirse el riesgo en una cartera de inversión, siempre estará presente el riesgo del mercado que representa la posibilidad de sufrir pérdidas ante movimientos inesperados en los precios de mercado de los instrumentos financieros. Aquí se presenta una deficiencia importante en la teorización de Markowitz, dado que el modelo propuesto no permite al inversor determinar el riesgo del mercado.

Sobre este último, W. Sharpe considera que una de las deficiencias más importantes que presenta la Teoría del Portafolio es que no diferencia el riesgo de la cartera de inversiones y el riesgo del mercado, en este contexto siempre va a existir un nivel de riesgo para el inversionista, que no viene dado solamente por el riesgo de la cartera sino también por el riesgo de mercado.

Warren Buffett manifiesta al respecto que *“el riesgo es demasiado complejo como para ser evaluado únicamente por mediciones estadísticas, como lo señala la teoría financiera moderna, que los mercados no son eficientes y que la diversificación mientras es un sólido principio para un inversionista promedio, puede ser más bien un obstáculo que una ayuda para aquellos que saben lo que están haciendo”* (PARADA, 2000: 172).

La medición y administración del riesgo es un aspecto de vital importancia para los inversionistas, por lo cual es fundamental adoptar una metodología que permita su medición, en este contexto la Teoría del Portafolio ofrece un parámetro para los inversores sobre el riesgo de invertir en una cartera de acuerdo al nivel de rendimiento esperado. Aunque el modelo media – varianza no ofrece un método para medir el riesgo de mercado permite una aproximación al riesgo de una cartera de inversión, aspecto que es de vital importancia para el proceso de toma de decisiones en el mercado bursátil.

El riesgo de acuerdo a la Teoría del Portafolio se mide teniendo en cuenta la variabilidad de la distribución de probabilidad, para lo cual se utiliza la desviación estándar, de esta forma, entre más baja sea esta medida, el

riesgo de una inversión será menor. Para el cálculo del riesgo se emplean las siguientes expresiones:

$$\text{Varianza} = \sigma^2 = \sum_{i=1}^n (k_i - \bar{k})^2 Pr_i$$

$$\text{Desviación Estándar} = \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (k_i - \bar{k})^2 Pr_i}$$

En donde, “ $k_i$  representa la tasa de rendimiento requerida y  $k$  la tasa de rendimiento esperada, así, la varianza sería la variabilidad de la diferencia de estas variables, en tanto que, la desviación estándar la raíz cuadrada de la probabilidad” (BESLEY, 2001: 2012 – 2013). La desviación estándar promedio de las desviaciones permitiría la medición del riesgo, en donde, una mayor variación incrementaría el riesgo de un portafolio.

El riesgo puede clasificarse en “*de mercado, crédito, liquidez, operativo y de negocio*” (SOLEY, 2004: 13). El riesgo financiero está integrado por los riesgos de mercado, crédito y de liquidez y son objeto de estudio de la Teoría del portafolio de Markowitz, respecto a su medición y control. No obstante, y aunque ofrece una aproximación al riesgo en una cartera de inversión, este modelo no diferencia entre los diferentes tipos de riesgo y da un tratamiento único a esta variable, sin tener en cuenta la ineficiencia de los mercados.

Aunque autores como Van Horne e inversionistas como W. Buffett cuestionan la aplicación de la teoría financiera a la gestión financiera empresarial, la relación entre estas puede encontrarse “*a través del objetivo normativo básico de esta última, este se expresa formalmente en que toda decisión financiera que se tome en una empresa debe tener como objetivo central el aumento del valor del patrimonio de los propietarios [...]*” (PARADA, 2000: 172). En este sentido, el administrador busca obtener la máxima utilidad con el propósito de incrementar el patrimonio de la empresa, para lo cual puede utilizar como herramienta la teoría financiera en su proceso de toma de decisiones.

El directivo financiero debe conocer no solamente el funcionamiento de la empresa, en cuanto a sus debilidades y fortalezas sino también las diferentes variables externas, en este caso relacionadas con el mercado de capitales, en donde se negocian los activos financieros, los precios de estos últimos son el eje central de la teoría financiera contemporánea y es aquí donde convergen gestión y teoría. No debe entonces cuestionarse si la teoría es aplicable o no a la gestión, dado que la relación entre las dos es directa, la gestión depende de la teoría para estimar el valor de sus activos financieros.

La gestión financiera empresarial, como ya se anotó, tiene como propósito el incremento de la riqueza de los propietarios, no obstante, los mercados de capitales al ser ineficientes e imperfectos no funcionan exactamente de

acuerdo a la teoría financiera, en este caso el precio y el valor difieren, así el directivo financiero debe utilizar su juicio en la toma de decisiones.

En la mayoría de los casos los mercados tienen un comportamiento ineficiente, por lo que el concepto de valor no coincide necesariamente con el precio, por lo tanto, la teoría financiera únicamente sirve como un referente para el director financiero que debe ser complementado por su juicio y otros aspectos como el valor en libros para estimar el precio de los activos financieros de la empresa.

En el caso de las decisiones de financiamiento e inversión, el administrador puede utilizar el modelo media – varianza como referente para estructurar una cartera de inversión que le permita obtener una rentabilidad para un nivel de riesgo específico, no obstante, también puede emplear su buen juicio para diversificar el portafolio y así disminuir el riesgo.

## **1.2 APLICACIÓN DE LA TEORÍA EN LA GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL Y LA GESTIÓN FINANCIERA DE CARTERA**

Es importante inicialmente establecer la diferencia entre uno y otro concepto, por una parte, *“la gestión financiera empresarial hace referencia a empresas de tipo productivo o de servicios de distribución, es decir a la gestión financiera tradicional, la segunda, se refiere a la gestión de empresas principalmente de servicios financieros (administradora de fondos de inversión, fondos mutuos, fondos de pensiones de jubilación, bancos, etc.)”* (PARADA, 2000: 173). En el caso de la gestión financiera empresarial, el propósito esencial es incrementar el valor del patrimonio a través de la utilidad, en tanto que, el objetivo central de la gestión financiera de cartera es igualmente aumentar el patrimonio pero por medio del rendimiento de un portafolio de inversión.

La Teoría financiera ha enfatizado sobre la administración de la cartera de inversiones, considerando que permite determinar la forma en que se efectúa este tipo de inversión en cuanto a la cantidad y valoración de la gestión. A través de la teoría pueden determinarse variables como el riesgo, la liquidez y el rendimiento de un portafolio.

Dentro de la Teoría financiera se han desarrollado diversos modelos que permiten determinar la rentabilidad y sobre todo el riesgo en los portafolios de inversión, por mencionar algunos: el modelo delta – normal, el método de simulación histórica, el modelo de situaciones extremas, el de simulaciones Montecarlo y el de valores extremos, entre otros.

En el modelo Delta – Normal, se parte del supuesto que los activos de un portafolio se distribuyen de forma normal, por lo tanto, el rendimiento de la cartera sigue esta distribución. Este método requiere una estimación del movimiento de los precios para definir el valor del portafolio en un lapso de tiempo específico. A través de este modelo pueden definirse el rendimiento esperado, la varianza de la cartera y el valor del riesgo a través de las siguientes expresiones:

$$E[R_p] = w' \cdot E[R] \quad \text{Rendimiento esperado}$$

$$\sigma_p = w' \cdot E[\Sigma] \cdot w \quad \text{Varianza de la cartera}$$

$$VaR_p = 1,645 \cdot \sqrt{w' \cdot E[\Sigma] \cdot w} \cdot \sqrt{\Delta t} \quad \text{Valor del riesgo"} \quad (\text{JOHNSON, 2000: 13-14})$$

En las cuales,  $w$  representa un vector columna de ponderaciones no negativas cuya sumatoria es 1 y  $\Sigma$  la matriz de varianzas y covarianzas para  $n$  activos. El VaR se encuentra relacionado con la frecuencia de base de datos y debe ajustarse al parámetro  $\Delta t$ .

El modelo de simulación histórica es similar al Delta – Normal, se distingue en la manera como se estructuran los escenarios, en los cuales, se define la distribución empleando las variaciones en los precios y en la rentabilidad para un periodo histórico dado, para posteriormente determinar la utilidad del portafolio, finalmente se define el valor máximo de pérdida en el que se puede incurrir con la inversión. Así mismo, a través de este modelo es posible definir el rendimiento (RT) y valorar el riesgo (VaR), para lo cual se utilizan las siguientes expresiones:

$$R_T = w' \cdot R_{iT} \quad \text{Rendimiento}$$

$$VaR_H = -\alpha \cdot \sigma_H \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot W \quad \text{Valor del Riesgo"} \quad (\text{JOHNSON, 2000: 14})$$

Por su parte, a través del modelo Montecarlo es posible a partir de datos históricos reconstruir distribuciones de precios y otros factores del mercado para elaborar escenarios, a través de los cuales analizar variables como las tasas de interés y los tipos de cambios que son determinantes en la valoración de las carteras de inversión. Es una de las metodologías más completas dado que permite determinar los riesgos no lineales, riesgos volátiles y fluctuaciones del riesgo en el tiempo.

En los tres modelos anteriores, se parte del supuesto que las variables del mercado se comportan aleatoriamente en función de otra variable que generalmente es el tiempo, sin embargo, el comportamiento de los mercados



es ineficiente, lo que hizo necesario desarrollar otro tipo de modelos como el de “*situaciones extremas (Stress Testing) y el de Valores Extremos (EVT)*” (JOHNSON, 2000: 17-19). En el primero, se aumenta la ponderación de eventos extremos negativos en la valoración de la cartera de inversión a través de la ponderación o creación de situaciones críticas, lo que permite efectuar una estimación más real del portafolio, dentro de los acontecimientos que pueden estimarse se encuentran las crisis económicas y bursátiles, las caídas en los precios de los activos financieros, entre otros.

En la Teoría de Valores Extremos (EVT) se aplican métodos no paramétricos a las colas de distribución normal que no necesariamente son conocidas, en este modelo se calcula el Índice de Cola que representa las características fundamentales de la cola en una curva de distribución, que es el elemento esencial de esta metodología y que sirve para analizar el riesgo del portafolio.

Como se puede observar, es importante el desarrollo teórico respecto a la valoración de la rentabilidad y el riesgo en portafolios de inversión, para lo cual se han estructurado varios modelos de valoración como los aquí presentados.

El desarrollo de la Teoría financiera con relación a la Gestión financiera empresarial no ha sido tan prolijo, no obstante, se han traspasado conceptos importantes relacionados con “*la valoración de empresas y de activos, selección y criterios de inversión y financiamiento y medición del riesgo*” (PARADA, 2000: 174). La importancia de la Teoría financiera en este ámbito es que permite evaluar ciertos temas esenciales como la valoración de empresas y la estimación del valor de los activos productivos. En el caso de la valoración de estos últimos pueden presentarse diferencias entre el cálculo sustentado en la teoría financiera y el valor económico a precios de mercado, sin embargo, la valoración de activos con base en la teoría puede ser un buen referente para el director financiero.

En materia de valoración de empresas y de activos se han desarrollado varios tipos de métodos, esencialmente los relacionados con la creación del valor (inductores de valor) como la rentabilidad de los activos, el Flujo de Caja Libre (FCL), el Valor Económico Agregado (EVA) y la Palanca de Crecimiento que se sustentan en la información contable financiera de la organización. Así mismo, se han estructurado modelos basados en la información contable y la tasación y en la información bursátil.

Aunque la aplicación de la Teoría financiera se ha enfocado especialmente en la Gestión de la cartera de inversiones, también se ha desarrollado respecto a la valoración de empresas y de activos que son parte fundamental de la administración financiera de la organización. Así, la Gestión financiera

de las empresas y la Gestión de la cartera de inversiones tienen como propósito maximizar la creación de riqueza a través de las utilidades y del uso eficiente de los recursos productivos.

### **1.3 RELACIÓN ENTRE TEORÍA FINANCIERA E INVERSIÓN EN EMPRESAS**

Un aspecto importante en la Gestión de las Empresas es el análisis de las inversiones con el propósito de establecer si ejecutar un proyecto de inversión y conseguir recursos para su financiamiento, en este ámbito se han incorporado conceptos de la Teoría Financiera a la Gestión financiera empresarial.

Así, se han aplicado varios conceptos de Teoría financiera al análisis de proyectos de inversión como “el modelo de Presupuesto de Capital desarrollado por H. M. Weingartner y el modelo de R.M. Adelson” (PARADA, 2000: 174).

El Modelo de Presupuesto de Capital de Weingartner es importante para el estudio de proyectos de inversión teniendo en cuenta que “*aplica la programación lineal a la elección de proyectos bajo el supuesto de limitaciones de presupuesto de capital*” (RIBAS, 1975: 114). La conceptualización de este autor parte de la existencia de varios proyectos, además se conocen los flujos netos de caja de cada uno, los flujos negativos y los recursos disponibles para la realización de la inversión.

La conceptualización de Weingartner se plantea como un problema de programación lineal para el cual se toma un horizonte temporal, así mismo, se estructura una función objetivo que refleja los fines que persigue la empresa, especialmente relacionados con la maximización de la utilidad y finalmente un sistema de ecuaciones.

El modelo de Presupuesto de Capital pretende “*maximizar el valor actual neto de los flujos de caja de la combinación elegida de proyectos para una tasa de descuento específica, que mide la rentabilidad exigida a los proyectos de inversión. Los flujos netos de caja que ellos generan pueden reinvertirse o distribuirse con dividendos*” (RIBAS, 1975: 117). En esencia, se trata de calcular el Valor Presente Neto (VPN) para cada uno de los flujos netos de caja de cada proyecto de inversión, para lo cual, se toma como tasa de descuento inicial el costo de capital. Se trata entonces de optimizar la inversión de capital para cada uno de los proyectos de inversión.

Tanto el modelo de Weingartner como el de Adelson utilizan *“la varianza para medir el riesgo de un determinado proyecto así como la media estadística para definir una función a maximizar, al igual que la varianza para medir la relación de riesgo entre diferentes proyectos de inversión”*(PARADA, 2010: 175). El modelo de Presupuesto de Capital se sustenta en las conceptualizaciones del modelo media – varianza de Markowitz e introduce el concepto de aversión al riesgo para la elección de la cartera óptima de proyectos de inversión. De acuerdo al modelo media – varianza y teniendo en cuenta la aversión al riesgo, el inversor se ubicará en un punto específico de la frontera eficiente, considerando que cualquier escogencia por fuera, sería irracional, teniendo en cuenta que los portafolios de inversión que se ubican dentro de esta ofrecen la mayor rentabilidad al menor riesgo.

Por otra parte, el Modelo de Adelson *“es una aplicación práctica de cómo determinar la magnitud de una planta a construir usando el valor esperado (media) de una función que expresa la diferencia entre el valor actual de los flujos futuros netos de fondo de una planta de una determinada magnitud para una demanda dada menos el valor actual de los costos de construcción y la varianza de dicha función representa el riesgo de decisión”* (PARADA, 2000: 175). La decisión en este caso está relacionada con el beneficio que tendrá para la empresa la construcción de la planta, de esta forma, se ejecuta el proyecto si la diferencia entre el Valor Presente Neto (VPN) de los ingresos es superior al VPN de los costos para un determinado nivel de riesgo.

El análisis media – varianza ha sido el soporte teórico de autores como Van Horne para el desarrollo de temáticas relacionadas con la adquisición y abandono de negocios y en el ámbito de la Gestión financiera internacional se destacan los planteamientos de Odier y Solnik referentes *“al estudio de la inversión internacional en activos, la evaluación de las rentabilidades en los mercados globales y la correlación individual de un mercado sobre el resto y la correlación entre ellos”*(PARADA, 2000: 175).

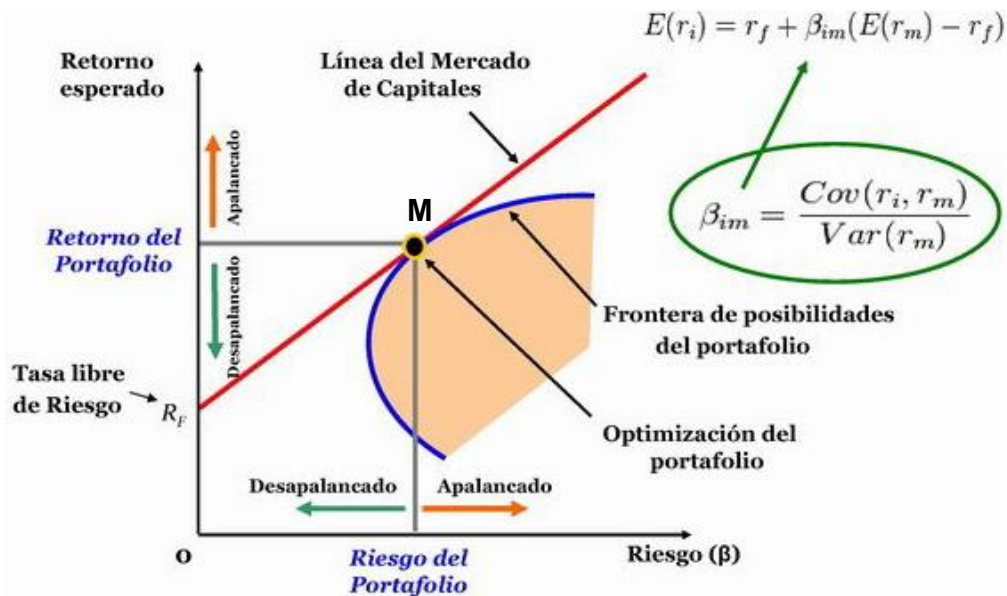
Así mismo, se trasladaron conceptos de Teoría Financiera a la valoración de inversiones relacionados con *“el uso del concepto de rentabilidad libre de riesgo y su operatividad”* (PARADA, 2000: 175). Dentro de estas técnicas de evaluación de inversiones se destacan las que hacen referencia a la actualización de los flujos futuros y de las inversiones.

La cuantificación del concepto de activo libre de riesgo se estudió a través del Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM), que es una de las herramientas más utilizadas para definir la tasa de retorno requerida para un activo. La Teoría del portafolio de Markowitz incorpora el concepto de diversificación para disminuir el riesgo de una cartera de inversión, en tanto que, el CAPM toma en cuenta este planteamiento y busca además la

maximización del retorno de cada acción con el propósito de obtener un portafolio de mayor rentabilidad.

A través del modelo CAPM es posible calcular el riesgo de un activo separando el riesgo sistemático y no sistemático, el primero hace referencia a la incertidumbre que se genera en la economía, es decir a aquellas variables que no se pueden controlar, en tanto que, el no sistemático es un riesgo propio de la empresa.

Figura 5. Modelo CAPM



Fuente: ENCICLOPEDIA FINANCIERA. Formulación del CAPM. <http://www.encyclopediainanciera.com/gestioncarteras/capm/formulacion.htm>

Dentro de la Teoría de Cartera de Markowitz se desarrolla el concepto de portafolio eficiente con un activo libre de riesgo, que presenta un rendimiento esperado para un nivel de riesgo de cero, en este, la decisión del inversor se fundamenta en el rendimiento de la cartera. Así, una forma de disminuir el riesgo en un portafolio es invertir en títulos libres de riesgo mejorando de este modo la composición de la cartera.

En la figura 5, se muestra el modelo de un mercado eficiente, en el cual se identifica claramente el portafolio de inversión óptimo, que en este caso está representado por la letra M, que es el cruce entre la frontera eficiente y la línea del mercado de capitales. En este punto, los inversores colocarán la mayor parte de su capital, sin embargo, pueden también adquirir activos libres de riesgo, obteniendo así un rendimiento menor pero disminuyendo el riesgo.

La Teoría del Portafolio de Markowitz definió los beneficios que conlleva la diversificación y determinó la línea del mercado de capitales, la cual, presenta pendiente positiva considerando que a mayor riesgo mayor rentabilidad. Así mismo, este modelo establece que invertir en un solo activo es ineficiente, por lo tanto es aconsejable la diversificación del portafolio, no obstante, esta cartera de inversión no alcanza el punto de rentabilidad óptimo.

Este es el punto fundamental del Modelo CAPM propuesto por Sharpe, que tiene como propósito maximizar el retorno de cada uno de los activos de forma individual para lograr de esta forma una cartera de inversión más rentable. El CAPM se ubica en la frontera eficiente y se maximiza en el punto en el cual la línea del mercado de capitales es tangente con la curva de la frontera eficiente. Así, este modelo permite estructurar la cartera más óptima al definir el porcentaje exacto de inversión en cada uno de los activos financieros.

En el modelo CAPM se utiliza igualmente el concepto de activo libre de riesgo, el cual tiene como objetivo principal, además de diversificar el portafolio, disminuir el riesgo de la cartera de inversión. En la Figura 5, se puede observar como todos los inversores, de acuerdo a su lógica, seleccionaran la opción M, considerando que es el portafolio óptimo, integrado por activos con riesgo del mercado, de esta forma, si desean lograr una rentabilidad superior a la que ofrece el mercado deberán obtener financiación para invertir en activos con alto rendimiento pero que presentan un nivel de riesgo superior, igualmente, si optan por disminuir el riesgo de la cartera pueden adquirir activos libres de riesgo, pero siempre teniendo en cuenta que la mayor parte de la inversión debe efectuarse en la opción M, que es el portafolio óptimo.

Es importante anotar que todas las carteras eficientes se sitúan en la Línea del Mercado de Capitales mientras que las restantes se ubicarán por debajo de ella, es decir, las carteras que no son eficientes.

Del mismo modo, el CAPM *“permite cuantificar el concepto de activo libre de riesgo y la prima por riesgo de una inversión productiva de acuerdo al riesgo sistemático”*(PARADA, 2000: 176). Estas temáticas fueron desarrolladas por autores como Rubinstein y Hamada que lo comparan con el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), siendo esta la tasa de rentabilidad mínima que debe satisfacer la inversión para un determinado nivel de riesgo, concepto que se ha incorporado en la valoración de empresas.

El concepto de costo de capital es esencial en la Gestión Financiera debido a que representa la tasa mínima de rentabilidad que debe lograrse a partir de

las inversiones, tal como la realización de proyectos de presupuesto de capital, con el objetivo de asegurar que el valor de la organización no descienda, así, el costo de capital puede entenderse como la tasa requerida de rendimiento de la empresa que puede determinarse a través de:

- La tasa de capitalización del mercado de capitales, que equivale a la tasa a la cual el mercado valora las inversiones.
- La tasa ajustada de riesgo (tasa libre de riesgo + prima de riesgo).
- El Costo Promedio Ponderado de Capital, que equivale al costo ponderado de las fuentes de financiamiento.

Otro concepto importante de Teoría financiera que se ha incorporado en la Gestión financiera es la Teoría de opciones y especialmente el modelo Black – Sholes, de gran influencia en la forma en que los agentes cubren y evalúan opciones, aunque en la actualidad se emplean a nivel internacional gran diversidad de derivados financieros, los derivados básicos, más importantes siguen siendo las opciones, los forwards, los futuros y los swaps. Este método de valoración se utiliza generalmente para *“evaluar inversiones en recursos naturales y en la selección de proyectos de algunos commodities, valoración económica de concesiones en la industria petrolera y en el estudio de inversiones”*, en tanto que, la Teoría de opciones se ha empleado en *“la valoración de los activos contingentes, evaluación de seguros de depósitos bancarios y para determinar el valor de abandonar una línea de producción en una industria”* (PARADA, 2000: 176).

Igualmente, otras aportaciones de la Teoría financiera a la Gestión financiera empresarial son las siguientes:

- *“Utilización del modelo CAPM en la determinación de una política crediticia.*
- *Mezcla de activos en una cartera de inversiones.*
- *Determinación del equilibrio entre activos derivados con sus respectivos bienes subyacentes en la gestión a corto plazo”.* (PARADA, 2000: 176-177)

Se puede concluir entonces que se han aplicado diversos conceptos de Teoría financiera a la Gestión financiera empresarial, a la Gestión financiera de cartera y para el análisis de la inversión en las empresas. En este ámbito los conceptos teóricos han sido una herramienta importante para el proceso de toma de decisiones del gerente financiero. Aunque los resultados entre la aplicación teórica y la realidad debido a factores como la ineficiencia y variabilidad de los mercados son diferentes, de todas formas los modelos

teóricos sustentados en la Teoría financiera se convierten en un referente fundamental para los procesos de toma de decisiones.

## 2. APLICACIONES DE TEORÍA FINANCIERA A LA GESTIÓN FINANCIERA

### APLICACIÓN 1.- CALCULO DE LA RENTABILIDAD Y RIESGO DE UNA ACCIÓN UTILIZANDO LA TEORÍA DEL PORTAFOLIO DE MARKOWITZ

Se tiene la siguiente información del comportamiento de una acción en el mercado durante los meses de enero a agosto de 2013, con base en estos datos, se requiere calcular el valor del rendimiento y del riesgo.

MESES	VALOR CIERRE MENSUAL	DIVIDENDO
Enero	\$ 11.500	
Febrero	\$ 12.371	\$ 2.150
Marzo	\$ 12.273	
Abril	\$ 11.923	\$ 3.175
Mayo	\$ 12.164	
Junio	\$ 12.145	\$ 2.750
Julio	\$ 14.585	
Agosto	\$ 14.504	\$ 2.955

### SOLUCIÓN:

Con el propósito de determinar el rendimiento de la acción (RA) para cada uno de los periodos, se utiliza la siguiente expresión:

$$RA = \frac{P_i - P_{i-1} + D}{P_{i-1}}$$

En la fórmula, cada una de las variables está definida como:

$P_i$  = Valor de la acción en el periodo i

$P_{i-1}$  = Valor de la acción en el periodo i-1

D = Dividendos que se pagan en cada periodo

Para el intervalo de tiempo de enero a febrero de 2013 se tiene la siguiente rentabilidad:

$$\text{Rentabilidad}_{\text{febrero} - \text{enero}} = \frac{12.371 - 11.500 + 2.150}{11.500} = 26,26956522\%$$

De igual forma, se determina el rendimiento para cada uno de los periodos de estudio.



PERIODOS	REND
Febrero - Enero 2013	26,27%
Marzo - Febrero 2013	-0,79%
Abril - Marzo 2013	23,02%
Mayo - Abril 2013	2,02%
Junio - Mayo 2013	22,45%
Julio - Junio 2013	20,09%
Agosto - Julio 2013	19,71%
<b>Rentabilidad Prom.</b>	<b>16,11%</b>

La rentabilidad promedio mensual de la acción es de 16,11%.

Para calcular el riesgo, es necesario disponer de una medida de variabilidad de la distribución de probabilidad, para este caso se emplea la desviación estándar del rendimiento histórico de la acción, así, entre menor sea este indicador menor será el riesgo de obtener el rendimiento promedio. Para definir el riesgo se emplea la siguiente expresión:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(R_i - R_{promedio})^2}{N}}$$

Inicialmente, se calcula la rentabilidad promedio para cada uno de los periodos y el resultado se eleva al cuadrado, como se indica en el siguiente cuadro:

PERIODOS	REND	(Ri - R promedio) <sup>2</sup>
Febrero - Enero 2013	26,27%	(26,27% - 16,11%) <sup>2</sup> = 0,010325
Marzo - Febrero 2013	-0,79%	(-0,79% - 16,11%) <sup>2</sup> = 0,028566
Abril - Marzo 2013	23,02%	(23,02% - 16,11%) <sup>2</sup> = 0,004775
Mayo - Abril 2013	2,02%	(2,02% - 16,11%) <sup>2</sup> = 0,019856
Junio - Mayo 2013	22,45%	(22,45% - 16,11%) <sup>2</sup> = 0,004026
Julio - Junio 2013	20,09%	(20,09% - 16,11%) <sup>2</sup> = 0,001584
Agosto - Julio 2013	19,71%	(19,71% - 16,11%) <sup>2</sup> = 0,001293
Total		<b>7,043%</b>

Posteriormente, se determina la desviación estándar de acuerdo a la expresión anterior.

**Rendimiento promedio = 16,11%**

**Total (Ri - Rpromedio)<sup>2</sup> = 7,043%**

**Desviación estándar  $\sigma = \sqrt{\frac{0,07043}{7}} = 10,03\%$**

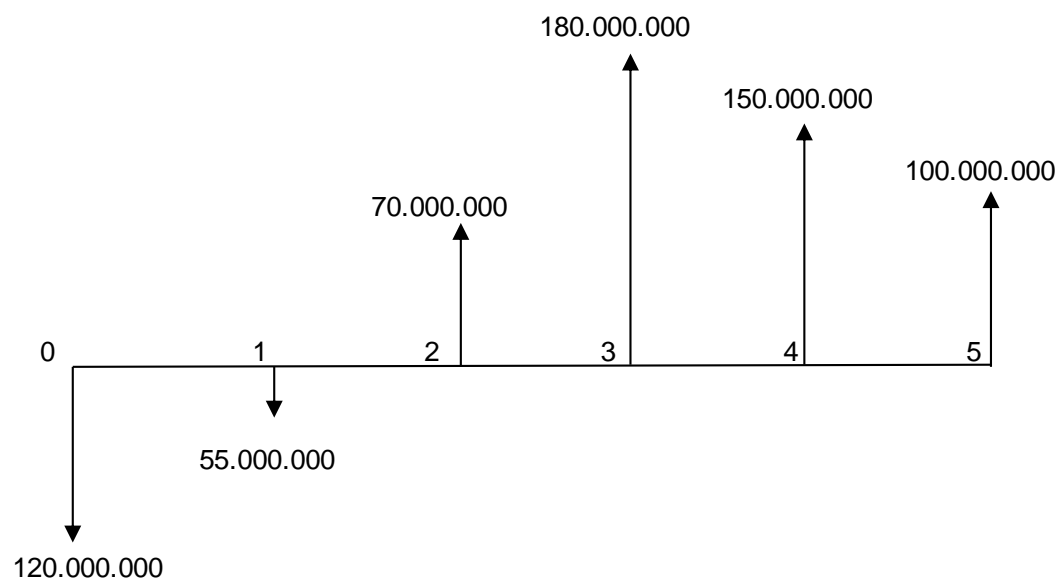
La desviación estándar para el presente ejercicio es de 10,03%, que en este caso representa el riesgo de la inversión, de esta forma, el riesgo de obtener una rentabilidad del 16,11% es bajo, por lo tanto, hay una alta probabilidad de obtener el rendimiento esperado (89,97%).

## **APLICACIÓN 2. TEORIA FINANCIERA E INVERSIÓN EN EMPRESAS**

Una empresa tiene dos alternativas de inversión, de las cuales se tienen los flujos de caja y la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO). Se desea entonces evaluar cuál es la mejor opción para llevarla a cabo. Para realizar la selección se deben tener en cuenta indicadores financieros como el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). La información de las dos alternativas es la siguiente:

### **Opción A.**

Flujo de Caja



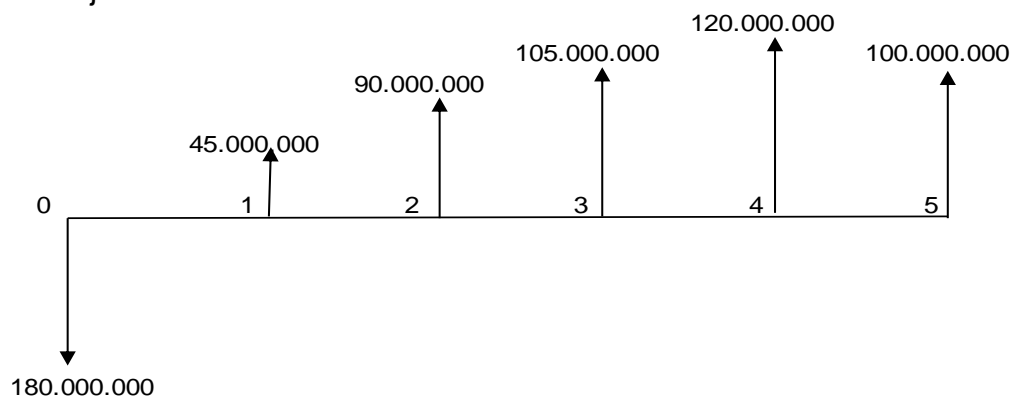
Tasa de Interés de Oportunidad

FUENTE	INFLACIÓN	TASA DE RIESGO	TIO = i+f+if
Aportes Sociales	0,0244	0,05	0,076
Crédito	-	-	-

FUENTE	APORTE DE CAPITAL	PARTIC.	TIO Ind.	PONDERACIÓN
Aportes Sociales	120.000.000	1,000	0,076	0,0756
Crédito	-	-	-	0,0000
<b>TOTAL</b>	<b>120.000.000</b>	<b>1,00</b>	<b>0,076</b>	<b>0,0756</b>
<b>Tasa De Interés de Oportunidad (%)</b>				<b>7,56%</b>

### Opción B.

Flujo de Caja



Tasa de Interés de Oportunidad

FUENTE	INFLACIÓN	TASA DE RIESGO	TIO = i+f+if
Aportes Sociales	0,0244	0,10	0,127
Crédito	-	-	-

FUENTE	APORTE DE CAPITAL	PARTIC.	TIO Ind.	PONDERACIÓN
Aportes Sociales	180.000.000	1,000	0,127	0,1268
Crédito	-	-	-	0,0000
<b>TOTAL</b>	<b>180.000.000</b>	<b>1,00</b>	<b>0,127</b>	<b>0,1268</b>
<b>Tasa De Interés de Oportunidad (%)</b>				<b>12,68%</b>

### SOLUCIÓN:

La TIO (Tasa de Interés de Oportunidad) de las dos opciones se determina en función de dos aspectos, por una parte la inflación, para que la ganancia obtenida compense los efectos inflacionarios y el riesgo, que representa la sobretasa por arriesgar el dinero en una inversión. Así la rentabilidad mínima requerida para la opción A es de 7,56% y para la Opción B de 12,68%.

Por su parte, el Valor Presente Neto (VPN) representa el valor monetario resultante de la diferencia entre el valor presente de los ingresos y el valor presente de los egresos calculados en un flujo financiero, considerando la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO).

A su vez, la Tasa Interna de Retorno (TIR), es uno de los indicadores de mayor importancia para la toma de decisiones en proyectos de inversión, considerando que indica la capacidad de rendimiento de un proyecto. Como criterio de decisión, se compara con la TIO, de este modo, si la  $TIR > TIO$  es conveniente la realización de un proyecto.

### Calculo del VPN y la TIR

#### Opción A

VPN ( $i = 7,56\%$ )

$$VPN(0,0756) = \frac{-55.000.000}{(1+0,0756)^1} + \frac{70.000.000}{(1+0,0756)^2} + \frac{180.000.000}{(1+0,0756)^3} + \frac{150.000.000}{(1+0,0756)^4} + \frac{100.000.000}{(1+0,0756)^5} - \frac{120.000.000}{(1+0,0756)^0}$$

$$VPN(0,0756) = \frac{-55.000.000}{1,07562} + \frac{70.000.000}{1,156958384} + \frac{180.000.000}{1,244447577} + \frac{150.000.000}{1,338552703} + \frac{100.000.000}{1,439774059} - \frac{120.000.000}{1}$$

$$VPN(0,0756) = -51.133.300 + 60.503.473 + 144.642.493 + 112.061.333 + 69.455.342 - 120.000.000$$

$$VPN(0,0756) = 215.529.341$$

El VPN para la opción A es de \$ 215.529.341, lo que indica que se recupera la inversión inicial, los costos y gastos y se obtiene un excedente, por lo tanto, sería aconsejable la implementación de esta alternativa de inversión.

## TIR

$$\text{VPN (0,3990)} = \frac{-55.000.000}{(1+0,3990)^1} + \frac{70.000.000}{(1+0,3990)^2} + \frac{180.000.000}{(1+0,3990)^3} + \frac{150.000.000}{(1+0,3990)^4} + \frac{100.000.000}{(1+0,3990)^5} - \frac{120.000.000}{(1+0,3990)^0}$$

$$\text{VPN (0,3990)} = \frac{-55.000.000}{1,399} + \frac{70.000.000}{1,957201} + \frac{180.000.000}{2,738124199} + \frac{150.000.000}{3,830635754} + \frac{100.000.000}{5,35905942} - \frac{120.000.000}{1}$$

$$\text{VPN (0,3990)} = -39.313.796 + 35.765.361 + 65.738.435 + 39.157.991 + 18.659.991 - 120.000.000$$

$$\text{VPN (0,3990)} = \mathbf{7.982,18}$$

$$\text{VPN (0,3991)} = \frac{-55.000.000}{(1+0,3991)^1} + \frac{70.000.000}{(1+0,3991)^2} + \frac{180.000.000}{(1+0,3991)^3} + \frac{150.000.000}{(1+0,3991)^4} + \frac{100.000.000}{(1+0,3991)^5} - \frac{120.000.000}{(1+0,3991)^0}$$

$$\text{VPN (0,3991)} = \frac{-55.000.000}{1,3991} + \frac{70.000.000}{1,95748081} + \frac{180.000.000}{2,738711401} + \frac{150.000.000}{3,831731122} + \frac{100.000.000}{5,360975012} - \frac{120.000.000}{1}$$

$$\text{VPN (0,3991)} = -39.310.986 + 35.760.248 + 65.724.340 + 39.146.797 + 18.653.323 - 120.000.000$$

$$\text{VPN (0,3991)} = \mathbf{-26.276,80}$$

La TIR para la Opción A es de 39,905%, en este caso es superior a la TIO que es de 7,56%, así, se aconsejaría la realización de esta opción, considerando que satisface los niveles de rentabilidad requeridos.

## Opción B

VPN (i = 12,68%)

$$\text{VPN (0,1268)} = \frac{45.000.000}{(1+0,1268)^1} + \frac{90.000.000}{(1+0,1268)^2} + \frac{105.000.000}{(1+0,1268)^3} + \frac{120.000.000}{(1+0,1268)^4} + \frac{100.000.000}{(1+0,1268)^5} - \frac{180.000.000}{(1+0,1268)^0}$$

$$\text{VPN (0,1268)} = \frac{45.000.000}{1,12684} + \frac{90.000.000}{1,269768386} + \frac{105.000.000}{1,430825808} + \frac{120.000.000}{1,612311753} + \frac{100.000.000}{1,816817376} - \frac{180.000.000}{1}$$

$$\text{VPN (0,1268)} = 39.934.685 + 70.879.068 + 73.384.195 + 74.427.293 + 55.041.305 - 180.000.000$$

$$\text{VPN (0,1268)} = \mathbf{133.666.547}$$

El VPN para la Opción B es de \$ 133.666.547, lo cual indica que esta alternativa permite recuperar la inversión inicial y las demás erogaciones en que se incurre con la realización del proyecto, por tal razón, sería aconsejable implementar esta opción dado que el resultado del VPN es positivo.

## TIR

$$\text{VPN (0,3601)} = \frac{45.000.000}{(1+0,3601)^1} + \frac{90.000.000}{(1+0,3601)^2} + \frac{105.000.000}{(1+0,3601)^3} + \frac{120.000.000}{(1+0,3601)^4} + \frac{100.000.000}{(1+0,3601)^5} - \frac{180.000.000}{(1+0,3601)^0}$$

$$\text{VPN (0,3601)} = \frac{45.000.000}{1,3601} + \frac{90.000.000}{1,84987201} + \frac{105.000.000}{2,516010921} + \frac{120.000.000}{3,422026453} + \frac{100.000.000}{4,654298179} - \frac{180.000.000}{1}$$

$$\text{VPN (0,3601)} = 33.085.803 + 48.652.015 + 41.732.728 + 35.066.941 + 21.485.516 - 180.000.000$$

$$\text{VPN (0,3601)} = \mathbf{23.002,84}$$

$$\text{VPN (0,3602)} = \frac{45.000.000}{(1+0,3602)^1} + \frac{90.000.000}{(1+0,3602)^2} + \frac{105.000.000}{(1+0,3602)^3} + \frac{120.000.000}{(1+0,3602)^4} + \frac{100.000.000}{(1+0,3602)^5} - \frac{180.000.000}{(1+0,3602)^0}$$

$$\text{VPN (0,3602)} = \frac{45.000.000}{1,3602} + \frac{90.000.000}{1,85014404} + \frac{105.000.000}{2,516565923} + \frac{120.000.000}{3,423032969} + \frac{100.000.000}{4,656009444} - \frac{180.000.000}{1}$$

$$\text{VPN (0,3602)} = 33.083.370 + 48.644.861 + 41.723.525 + 35.056.630 + 21.477.620 - 180.000.000$$

$$\text{VPN (0,3602)} = \mathbf{-13.994,61}$$

La TIR para la Opción B es de 36,015%, valor porcentual que es superior a la TIO de 12,68%, de esta forma, el proyecto satisface la rentabilidad requerida por las fuentes de financiación, así que sería aconsejable su realización.

Considerando que el VPN de la opción A es de \$ 215.529.341 y de la Opción B es de \$ 133.666.547 y que la rentabilidad de la primera alternativa es de 39,90% y de la segunda opción es de 36,02%. Se aconsejaría a la empresa llevar a cabo la Opción A dado que genera una mayor utilidad y una rentabilidad comparativamente superior a la TIO.

### APLICACIÓN 3.- CARTERA DE INVERSIÓN, RENDIMIENTO Y RIESGO

Una cartera de inversiones está compuesta por tres activos, que se encuentran integrados de la siguiente manera: el 40% en el Activo 1, el 25% en el Activo 2 y el 35% en el Activo 3. De estos, se cuenta con la información de la rentabilidad esperada y la desviación estándar como se muestra en la siguiente tabla:

Activos	Participación en el Portafolio	Rentabilidad Esperada	Desviación estándar
1	40%	10%	5%
2	25%	45%	20%

3	35%	25%	12%
---	-----	-----	-----

### **SOLUCIÓN:**

Para determinar la rentabilidad esperada del portafolio de inversión se utiliza la siguiente fórmula:

$$r_p = w_1 \cdot r_1 + w_2 \cdot r_2 + \dots + w_n \cdot r_n$$

Así, la  $r_p$  es igual a la rentabilidad de los activos de la cartera de inversión ponderados por el porcentaje de participación de cada uno. De esta forma, se tendría lo siguiente:

$$r(E) = (0,40 \times 10\%) + (0,25 \times 45\%) + (0,35 \times 25\%)$$

$$r(E) = 4\% + 11,25\% + 8,75\%$$

$$r(E) = \mathbf{24\%}$$

Se tiene entonces que el rendimiento de la cartera de inversión es del 24%.

Seguidamente, se calcula la desviación estándar de este rendimiento. Para lo cual se tiene en cuenta que la desviación estándar del Activo 1 es del 5%, del Activo 2 del 20% y del Activo 3 del 12%. Así mismo, se tiene se estima que la rentabilidad del portafolio se determina por medio del promedio ponderado de la desviación estándar. Aplicando esta conceptualización se tendría lo siguiente:

$$\sigma_p = w_1 \cdot \sigma_1 + w_2 \cdot \sigma_2 + \dots + w_n \cdot \sigma_n$$

$$\sigma_p = (0,40 \times 5\%) + (0,25 \times 20\%) + (0,35 \times 12\%)$$

$$\sigma_p = 2\% + 5\% + 4,2\%$$

$$\sigma_p = \mathbf{11,2\%}$$

Se tendría entonces un riesgo ponderado de 11,2% para un rendimiento de 24%, no obstante, se debe establecer la correlación entre los activos del portafolio de inversión, dado que la correlación entre los mismos no siempre es alta, considerando que la diversificación de la cartera reduce la rentabilidad del portafolio en un valor porcentual inferior al rendimiento esperado, así se esperaría una rentabilidad de la cartera de inversión inferior al 11,2%.

La desviación estándar y la varianza de un portafolio estarían dados por la siguiente fórmula:

### **Varianza**

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + w_3^2 \sigma_3^2 + 2w_1 w_2 w_3 \sigma_{123}$$

$$\sigma_p^2 = 0,40^2 \times 5^2 + 0,25^2 \times 20^2 + 0,35^2 \times 12^2 + 2 \times 0,40 \times 0,25 \times 0,35 \times \mathbf{0,50} \times 5 \times 20 \times 12$$

$$\sigma_p^2 = 4 + 25 + 17,64 + 42$$

$$\sigma_p^2 = \mathbf{88,64}$$

En la fórmula como no se conoce el coeficiente de correlación entre los diferentes activos del portafolio se estima que este es de 0,50. Es importante anotar que esta variable se encuentra entre 0 y 1.

El riesgo de la cartera de inversión está dado por la desviación estándar, que en este caso es la raíz cuadrada de la varianza, así se tendría lo siguiente:

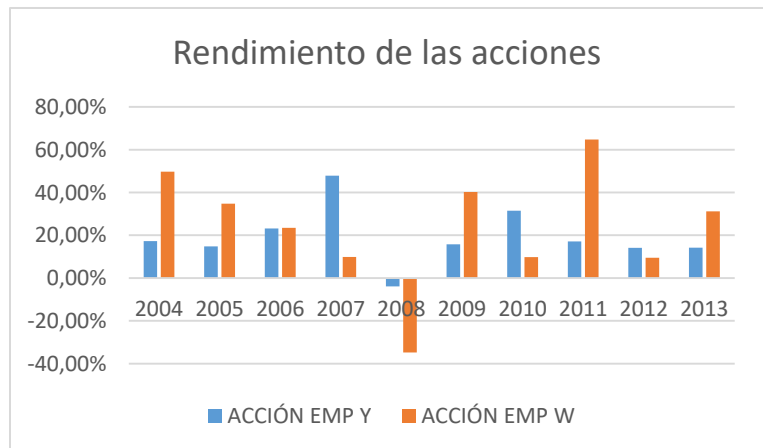
$$\sigma_p = \sqrt{88,64} = \mathbf{9,41\%}$$

Se tendría entonces que la desviación estándar es de 9,41%, valor porcentual que es inferior a la desviación típica promedio de 11,2%. De este modo el riesgo de obtener una rentabilidad de 24% es de 9,41%, igualmente, se puede establecer que el riesgo esperado de una cartera de inversión depende directamente de la participación de cada uno de los activos, de la desviación estándar, de la covarianza de las rentabilidades y de la varianza.

#### **APLICACIÓN 4.- SELECCIÓN DEL PORTAFOLIO DE INVERSIÓN**

Se tiene la información de los rendimientos de las acciones de dos empresas entre los años 2004 y 2013. Con base en esta se requiere seleccionar la cartera óptima y la partición de cada una de estas en el portafolio.

AÑO	EMP Y	EMP W
2004	17,25%	49,76%
2005	14,78%	34,79%
2006	23,15%	23,46%
2007	47,85%	9,87%
2008	-3,87%	-34,75%
2009	15,79%	40,26%
2010	31,45%	9,79%
2011	17,12%	64,75%
2012	14,16%	9,46%
2013	14,18%	31,15%





## SOLUCIÓN:

Inicialmente, se calcula el rendimiento esperado de cada acción, la varianza, la desviación estándar (riesgo), la covarianza y el coeficiente de correlación como se muestra en el siguiente cuadro:

AÑO	EMPRESA Y			EMPRESA W			
	RENTABILIDAD	DESVIACION	(X1-MEDIA) 2	RENTABILIDAD	DESVIACION	(X1-MEDIA)2	COVARIAN
2004	17,25%	-1,936%	0,0003748	49,76%	25,91%	0,06711	-0,502%
2005	14,78%	-4,406%	0,0019413	34,79%	10,94%	0,01196	-0,482%
2006	23,15%	3,964%	0,0015713	23,46%	-0,39%	0,00002	-0,016%
2007	47,85%	28,664%	0,0821625	9,87%	-13,98%	0,01956	-4,008%
2008	-3,87%	-23,056%	0,0531579	-34,75%	-58,60%	0,34344	13,512%
2009	15,79%	-3,396%	0,0011533	40,26%	16,41%	0,02692	-0,557%
2010	31,45%	12,264%	0,0150406	9,79%	-14,06%	0,01978	-1,725%
2011	17,12%	-2,066%	0,0004268	64,75%	40,90%	0,16725	-0,845%
2012	14,16%	-5,026%	0,0025261	9,46%	-14,39%	0,02072	0,723%
2013	14,18%	-5,006%	0,0025060	31,15%	7,30%	0,00532	-0,365%
<b>TOTAL</b>	191,86%	0,000%		238,54%	0,000%		

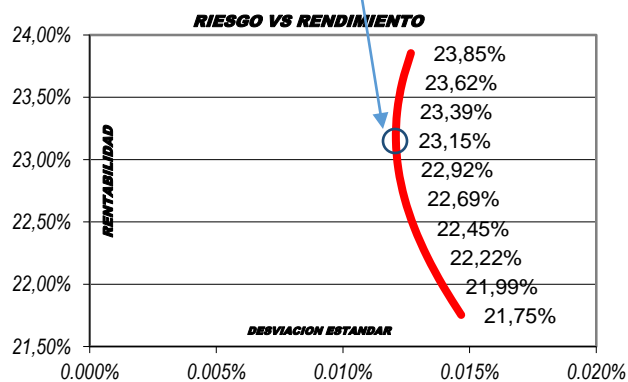
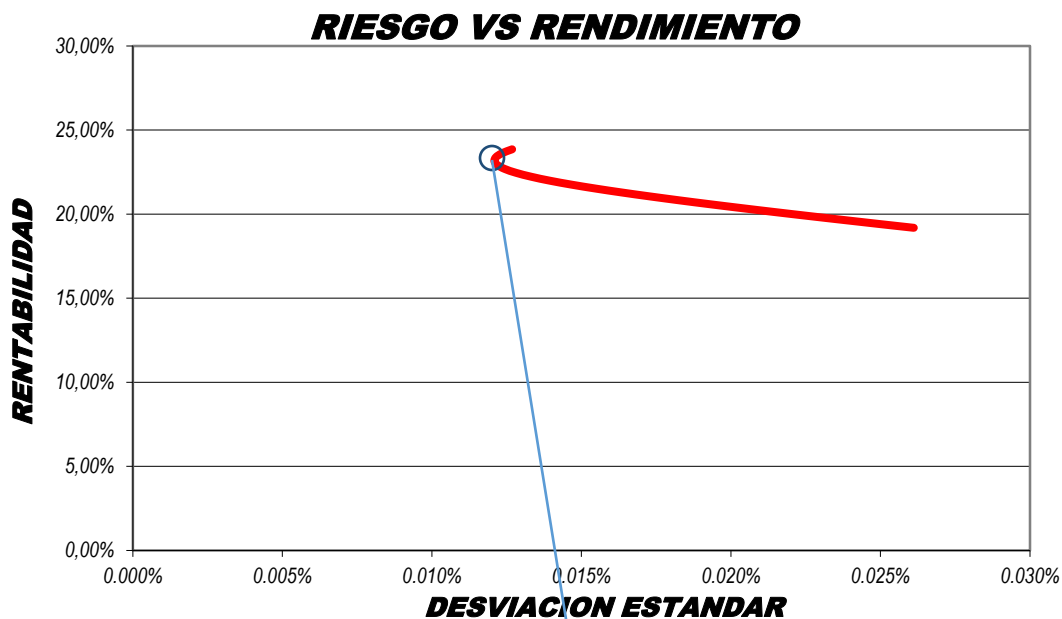
SUMA		16,0861%		0,682070784	5,74%
RENDIMIENTO ESPER.	19,19%		23,85%		
VARIANZA		0,016086058		0,068207078	
DESVIACION ESTANDAR		0,126830826		0,261164849	
COVARIANZA					0,005735703
CORRELACION					0,173159802

De esta forma, el rendimiento esperado de la acción de la empresa Y es de 19,19% y el de la empresa W es de 23,85%, en tanto que, la desviación estándar de la primera es de 0,12 y el de la segunda es de 0,26. Aunque la acción de la empresa W presenta una mayor rentabilidad tiene también una mayor desviación estándar, es decir un mayor riesgo.

A continuación, se determina el valor porcentual de partición de cada acción dentro del portafolio, iniciando con una participación del 100% de la acción de la empresa Y y de 0% de la acción de la empresa W y se va incrementado dicho porcentaje en 5%, con lo cual se obtienen los siguientes resultados:

ANALISIS DE LA CARTERA					
	FRACCION W	FRACCION Y	R.Cartera	Var. Cartera	Desv. Cartera
1	100%	0%	23,85%	0,016086058	12,683%
2	95,0%	5%	23,62%	0,015233077	12,342%
3	90,0%	10%	23,39%	0,014744205	12,143%
4	85,0%	15%	23,15%	0,014619441	12,091%
5	80,0%	20%	22,92%	0,014858785	12,190%
6	75,0%	25%	22,69%	0,015462239	12,435%
7	70,0%	30%	22,45%	0,016429801	12,818%
8	65,0%	35%	22,22%	0,017761471	13,327%
9	60,0%	40%	21,99%	0,019457251	13,949%
10	55,0%	45%	21,75%	0,021517139	14,669%

11	50,0%	50%	21,52%	0,023941136	15,473%
12	45,0%	55%	21,29%	0,026729241	16,349%
13	40,0%	60%	21,05%	0,029881455	17,286%
14	35,0%	65%	20,82%	0,033397777	18,275%
15	30,0%	70%	20,59%	0,037278209	19,308%
16	25,0%	75%	20,35%	0,041522749	20,377%
17	20,0%	80%	20,12%	0,046131397	21,478%
18	15,0%	85%	19,89%	0,051104155	22,606%
19	10,0%	90%	19,65%	0,056441021	23,757%
20	5,0%	95%	19,42%	0,062141995	24,928%
21	0,0%	100%	19,19%	0,068207078	26,116%



Se pudo establecer que la mayor rentabilidad de la cartera es de 23,85%, cuando se invierte el 100% del capital en la acción de la empresa W, el riesgo de esta inversión es de 12,68%. En tanto que, el menor riesgo del portafolio, que es de 12,091% cuando se invierte el 85% en W y el 15% en Y. Así mismo, el portafolio óptimo se obtiene cuando se invierte el 85% en la acción de la empresa W y el 15% en la acción de la empresa Y.

## CONCLUSIONES

1.- La Teoría Financiera se ha desarrollado desde dos perspectivas, la primera se sustenta en la teoría a través de la cual se presentan los aspectos básicos, estos se soportan en modelos esencialmente matemáticos y la otra de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la gestión financiera de las empresas, esta última ha sido discutida por diferentes autores como Van Horne.

2.- La aplicación de la Teoría Financiera, aunque ha sido materia de polémica, brinda a la administración de las empresas un referente importante y relevante en el proceso de toma de decisiones, un ejemplo de esto es el modelo media – varianza de Markowitz a través del cual conocer la cartera óptima y la rentabilidad y riesgo de un portafolio de inversión.

3.- La información que brinda la aplicación de la Teoría Financiera a la gerencia financiera de las empresas es de vital importancia dado que le permite no solamente conocer su situación actual sino plantear diversos escenarios, especialmente útiles para el proceso de toma de decisiones.

4.- Uno de los planteamientos de los opositores de la aplicación de la Teoría Financiera a la gestión financiera es respecto al riesgo, Warren Buffett indica que el riesgo es demasiado complejo como para medirse a través de modelos estadísticos. Al respecto, es importante anotar que la aplicación de la Teoría ofrece únicamente información a la administración, la cual debe combinarse con el criterio y la intuición del gerente para finalmente tomar la decisión que mejor se ajuste a la necesidad específica de la empresa.

5.- La aplicación de la Teoría a la gestión financiera empresarial contribuye a disminuir la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones, dado que ofrece información a través de la cual aproximarse a la situación actual y proyectar cifras sobre el posible comportamiento de la empresa y del mercado.

6.- En esencia, la Teoría financiera se desarrolla desde su perspectiva práctica, dado que debe responder no solamente a las necesidades y requerimientos de las empresas sino también a las exigencias del mercado,

un ejemplo de esto es el mercado bursátil, para el cual se desarrollaron diversos modelos financieros como el de Sharpe.

7.- La ineficiencia de los mercados es uno de los elementos esenciales por el cual los resultados de la aplicación de la Teoría financiera difiere con la realidad, sin embargo, los modelos financieros no ofrecen un resultado exacto solamente brindan una aproximación a la situación real, de esta forma es vital su aplicación en la administración de las diferentes organizaciones.

8.- Una de las aplicaciones esenciales de la Teoría financiera a la gestión de las empresas es con respecto a la cartera de inversiones, para el cual se han desarrollado diferentes modelos como el de Media – Varianza propuesto por Markowitz y el CAPM realizado por Sharpe. Lo que se trata es encontrar el portafolio óptimo que permita obtener el mayor rendimiento al menor riesgo.

9.- Otra aplicación fundamental de la Teoría financiera es con respecto a la estructuración de modelos que sirven de herramienta para tomar decisiones referentes a proyectos de inversión en empresas, por ejemplo el modelo de Presupuesto de capital propuesto por Weingartner.

10.- En cuanto a la estimación del riesgo, los modelos financieros propuestos por Markowitz y Sharpe, entre otros, permiten estimar el riesgo no sistemático en tanto que en algunos casos no consideran el riesgo sistemático, aspecto que genera incertidumbre en el proceso de toma de decisiones y hace cuestionable los resultados ofrecidos por los modelos soportados en la Teoría financiera.

## BIBLIOGRAFIA

BESLEY, S. y BRIGHAM, E. Fundamentos de Administración Financiera. México D.F.: Mc Graw Hill, 2001.

CAÑIZALES, Carmen. Riesgo y Rendimiento. Finanzas II. México Distrito Federal, 2009.

JOHNSON, Christian A. Métodos de Evaluación del Riesgo para portafolios de inversión. Santiago: Banco Central de Chile, 2000.

PARADA DAZA, J. Rigoberto. Teoría Financiera Moderna. Fundamentos y método. Santiago de Chile: Ediciones Jurídica, Cono Sur Ltda., 2000.

RIBAS MIRANGELS, E. Programación de inversiones en la empresa: Modelos. Madrid: Revista Española de Financiación y Contabilidad, 1975.

ROMERO, Alieska. Acciones, bonos, opciones, valoración y tipo de cambio. Ciudad Guyana: Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, 2012.

ROSILLO CORCHUELO, Jorge. Modelos de evaluación de riesgo en decisiones financieras. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2004.

SOLEY SANS, J. y RAHNEMA, A. Basilea II, Una nueva forma de relación Banca Empresa. Madrid: Mc Graw Hill, 2004.