

GUÍA DE ESTUDIO ADMINISTRACIÓN DE PORTAFOLIOS



Tercera Edición: Agosto de 2019.

Autorregulador del Mercado de Valores
(AMV)

Gerencia de Certificación e Información.

Este material es propiedad de AMV,
es de consulta gratuita y se encuentra
prohibida su venta y su uso para fines
comerciales.

Diseño y Diagramación:
Artmedia Estudio Diseño
www.artmediaestudio.com

Contenido

Introducción 7

1. Definición de la administración de portafolios 8

- 1.1. ¿Qué es la administración de portafolios?
- 1.2. Funciones de la administración de portafolios
 - 1.2.1. Conocimiento del cliente
 - 1.2.2. Generación del perfil del cliente
 - 1.2.3. Creación y ejecución de la estrategia de inversión
 - 1.2.4. Seguimiento

2. Proceso y objetivos de la administración de portafolios 12

- 2.1. Política de inversión
 - 2.1.1. Objetivo de inversión
 - 2.1.2. Restricciones de inversión
- 2.2. Perfiles de riesgo
- 2.3. Factores de riesgo
 - 2.3.1. Riesgos cuantificables
 - 2.3.2. Riesgos no cuantificables
- 2.4. Horizonte temporal
- 2.5. Proceso de inversión
 - 2.5.1. Clases de activos
 - 2.5.2. Asignación estratégica de activos
 - 2.5.3. Asignación táctica de activos
- 2.6. Administración de portafolio para inversionistas individuales
 - 2.6.1. Objetivos de inversión
 - 2.6.2. Balance financiero del individuo
 - 2.6.3. Capacidad y tolerancia al riesgo
 - 2.6.4. Finanzas conductuales

2.6.5. *Investment policy statement*

2.7. Administración de portafolio para inversionistas institucionales

2.7.1. *Asset only*

2.7.2. *Asset liability management (ALM)*

3. Teoría de portafolios 34

3.1. Teoría moderna de portafolios

3.1.1. Diversificación

3.1.2. Rendimiento esperado de un portafolio

3.1.3. Medidas de riesgo de un portafolio

3.2. Frontera eficiente

3.2.1. Objetivos

3.2.2. Principios

3.2.3. Efecto correlación - diversificación

3.2.4. Portafolio de mercado - línea del mercado de capitales

3.2.5. Optimización de portafolios

3.3. Modelo CAPM

3.3.1. Planteamientos del modelo, riesgo sistemático y beta

3.3.2. Riesgo sistémico y medidas - beta

3.3.3. *Security market line (SML)*

3.3.4. Diferencia entre *security market line (SML)* y *capital asset line (CAL)*

3.4. *Arbitrage pricing theory (APT)*

3.4.1. Modelos de factores – comprensión

4. Estrategias de inversión 61

4.1. Hipótesis de mercados eficientes (EMH)

4.1.1. Definición y principios

4.1.2. Eficiencia débil, semifuerte y fuerte

4.2. Estrategias pasivas - aplicación

4.2.1. Índices

4.2.2. *Exchange traded funds (ETF)*

- 4.3. Estrategias activas
 - 4.3.1. Gestión activa del portafolio
 - 4.3.2. Alpha
 - 4.3.3. Gestión pasiva vs. gestión activa

5. Evaluación de desempeño 69

- 5.1. *Benchmark* - conocimiento
 - 5.1.1. Tipos de *benchmark*
- 5.2. Medidas de desempeño
 - 5.2.1. *Sharpe ratio*
 - 5.2.2. Alpha
 - 5.2.3. Beta
 - 5.2.4. *Tracking error*
 - 5.2.5. Information ratio
- 5.3. Tipos de medidas de desempeño
 - 5.3.1. Riesgo y retornos absolutos, riesgo y retornos relativos, y retornos ajustados por riesgo
- 5.4. *Attribution analysis* frente a *benchmark*
 - 5.4.1. Desempeño por retornos
 - 5.4.2. Desempeño por *asset allocation*
 - 5.4.3. Desempeño por *security selection*

Referencias y bibliografía 81

Introducción

Esta guía presenta un análisis detallado del proceso de administración de portafolios, tanto para inversionistas individuales como para institucionales. En el primer capítulo se revisa el objetivo de la administración de portafolios y sus funciones. En el segundo capítulo se describen las actividades que se desarrollan en el proceso. En el tercer capítulo se revisa la teoría de portafolios. El cuarto capítulo se centra en las estrategias de inversión y en el último capítulo se presentan las herramientas para la evaluación de desempeño de un portafolio. Todos los temas de la guía son evaluados en los exámenes de las modalidades Operador y Directivo. Los temas del capítulo 1 y del capítulo 2, hasta el numeral 2.51., son evaluados en el módulo de Fondos de Inversión Colectiva de la modalidad Asesor.

Para una mejor comprensión de la administración de portafolios se presentan aspectos prácticos y teóricos con casos y análisis de artículos académicos. Al final, el lector encontrará las referencias de textos tratados y bibliografía recomendada para complementar su formación.

1. Definición de la administración de portafolios

Objetivos de aprendizaje:

- Definir el concepto de administración de portafolios.
- Conocer las características y funciones de la administración de portafolios.

1.1. ¿Qué es la administración de portafolios?

El Project Management Institute (PMI, 2006) define la administración de portafolios como la evaluación, selección, administración y control de un conjunto o combinación de activos financieros denominado portafolio de inversión, para el cumplimiento de un objetivo determinado.



PARA RECORDAR

La administración de portafolios es el proceso de combinar activos en un portafolio ajustado a las necesidades del inversionista, monitorearlo y evaluar su desempeño (Bodie et al., 2014).

Para diseñar y ejecutar una estrategia de administración de portafolios se requiere un conocimiento profundo del cliente en cuanto a su disposición al riesgo, horizonte de tiempo y objetivo de inversión. En la práctica puede darse que el mismo agente sea el administrador y el cliente; por ejemplo, un inversionista individual o un banco pueden administrar portafolios con el fin de optimizar su propio objetivo financiero. Esta guía se enfoca en el proceso de administración de un portafolio de un tercero. Esto significa que existe una relación cliente - administrador.

Proceso de administración de portafolios

1. Conocimiento del cliente
2. Generación del perfil del cliente
3. Creación y ejecución de la estrategia de inversión
4. Seguimiento



Gráfico 1. Proceso de administración de portafolios

1.2. Funciones de la administración de portafolios

1.2.1. Conocimiento del cliente

En el primer acercamiento entre el cliente y el administrador se realiza un adecuado entendimiento tanto de las necesidades del cliente como de los servicios que el administrador puede ofrecer, para establecer si estos productos se ajustan a sus necesidades.

Para determinar cuál es el producto y el enfoque de portafolio que mejor se adecúa al cliente se deben tener en cuenta sus objetivos, situación financiera, horizonte de inversión, así como el nivel de tolerancia al riesgo y establecer que dichas variables sean concordantes. Generalmente, las estrategias de inversión agresivas se asocian con horizontes de inversión largos, capacidad financiera para mantener los recursos invertidos y capacidad para absorber riesgos.

1.2.2. Generación del perfil del cliente

Se busca determinar el nivel de riesgo que el cliente está dispuesto a asumir y generar un diagnóstico completo del cliente y su objetivo de inversión. Además del nivel de riesgo, el administrador determina factores como expectativas del cliente, objetivos y metas que se espera conseguir y tiempo esperado de duración del servicio.

De manera conjunta, el administrador de portafolio y el cliente acuerdan un documento denominado *investment policy statement*, donde regulan aspectos como el horizonte de inversión, retorno objetivo, liquidez, nivel de riesgo tolerable, entre otros. Este documento sirve para delimitar y guiar al administrador a la hora de escoger la estrategia más apropiada.

El conocimiento del cliente es importante para identificar el nivel de riesgo que está dispuesto a tolerar el inversionista según su situación financiera y definir el objetivo de inversión. Con base en esa información, se selecciona la combinación entre los diferentes tipos de activos -*asset allocation*-, en una estrategia para establecer el nivel de riesgo y los rendimientos a largo plazo del portafolio. Para determinarlo se usan herramientas para optimizar los portafolios como las técnicas de Markowitz y Black - Litterman (capítulo 3). Así mismo, más adelante se explican las diferencias entre los dos tipos de *asset allocation*, el estratégico y el táctico.

1.2.3. Creación y ejecución de la estrategia de inversión

El administrador del portafolio selecciona los instrumentos financieros que correspondan. Inicia el proceso de security selection para construir la cartera con los objetivos dados por la estrategia de inversión que se desee utilizar ya sea pasiva o activa (Kritzman, Page, 2002) (ver capítulo 4).

Una vez planteados los lineamientos fundamentales de la inversión (*asset allocation* estratégico), se determina los grados de libertad (*security selection* y *asset allocation* táctico) con los que cuenta el administrador para gestionar el portafolio, es-

pecíficamente, sobre decisiones como cuándo comprar o vender un activo individual o cuándo sobreponderar una clase de activos (por ejemplo bonos vs. acciones).

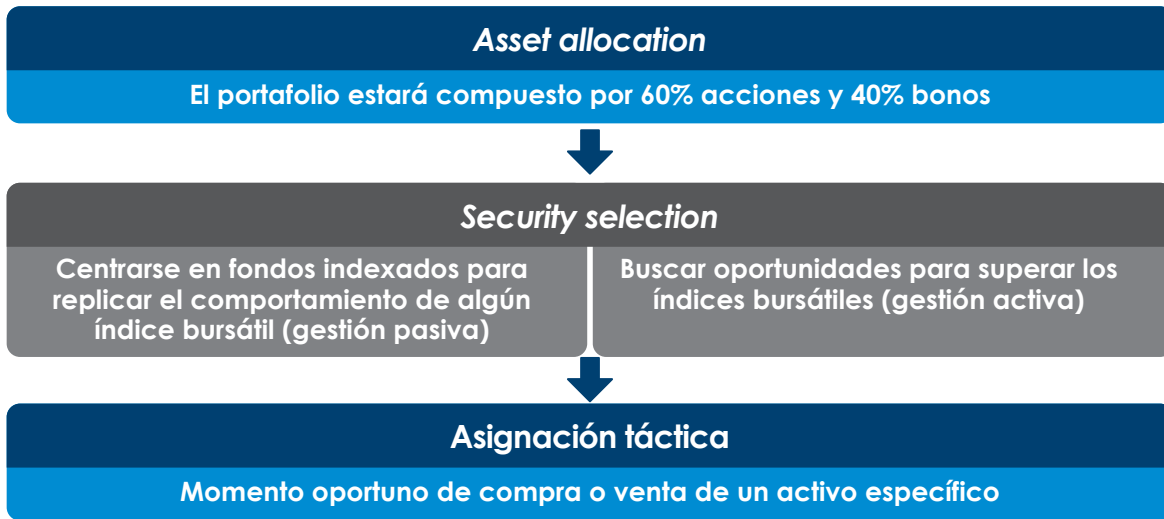


Gráfico 2. Asset allocation estratégico, security selection y asignación táctica (asset allocation táctico)

1.2.4. Seguimiento

A lo largo del tiempo se establece el desempeño del portafolio para evaluar si se han cumplido las metas que permiten lograr el objetivo de inversión. El administrador de portafolio realiza un monitoreo constante de las principales medidas de desempeño, que se soporta en presentaciones de resultados, elaboración de informes y comités de retroalimentación.

LA IMPORTANCIA DEL SEGUIMIENTO AL PORTAFOLIO

Después de entender al cliente, sus características y necesidades, el administrador de portafolio establece los tipos de activos que tendrá el portafolio y, previo a un análisis de las condiciones macroeconómicas esperadas, selecciona el portafolio que cumpla el objetivo del cliente.

Como el portafolio seleccionado se basa en la estrategia de inversión a partir de las expectativas sobre el comportamiento de las variables que afectan dicho portafolio en el futuro, si hay cambios en las circunstancias que motivaron la elección del portafolio, el administrador debe realizar las modificaciones requeridas.

2. Proceso y objetivos de la administración de portafolios

Objetivos de aprendizaje:

- Analizar la importancia de la política de inversión en el proceso de administración de portafolios.
- Determinar el perfil de riesgo de un inversionista.
- Identificar los diferentes riesgos que se enfrentan en el proceso de inversión.
- Comprender el papel del horizonte temporal a la hora de determinar el objetivo de inversión.
- Comprender el proceso de asignación de activos y su relación con el rendimiento del portafolio.

La administración de portafolios parte del establecimiento de una política de inversión sustentada en dos factores principalmente: objetivos de inversión y restricciones de inversión. La política de inversión servirá como guía para las futuras decisiones que tome el administrador de portafolio así como para la evaluación de las mismas.

Tras revisar lo referente a la política de inversión, se revisan los demás componentes del proceso de administración de portafolios (perfiles de riesgo, factores de riesgo, horizonte temporal y proceso de inversión) y se presentan las especificidades para inversionistas individuales e inversionistas institucionales.

2.1. Política de inversión

El *investment policy statement* (IPS) es el punto de partida para orientar todo el proceso de decisiones de inversión. Si bien un adecuado *investment policy statement* no garantiza el éxito en el proceso de inversión, genera una disciplina al momento de invertir reduciendo la probabilidad de tomar decisiones inadecuadas.



THE INVESTMENT POLICY STATEMENT (IPS)

El IPS es un acuerdo, generalmente escrito, que define los objetivos de inversión y cómo medirlos para determinar su consecución. Adicionalmente sirve como guía para la planificación e implementación del programa de inversión.

Hay dos razones fundamentales para el desarrollo de una política de inversión (Bodie et al., 2014):

- El administrador de portafolio guía al cliente para entender sus necesidades, identificar el objetivo de inversión y las restricciones a las cuales se sujeta. Por su parte, para establecer un objetivo de inversión lograble, el cliente debe tener un conocimiento general de los activos del mercado financiero, entender el riesgo que se asume con cada tipo de activo así como la relación positiva entre el riesgo y rentabilidad.
- La política de inversión brinda un criterio objetivo para evaluar el desempeño del administrador de portafolio, a través de un portafolio de referencia o benchmark. Los grados de libertad que tenga el administrador respecto a dicho portafolio de referencia suelen estar reglados en el IPS (ver capítulos 4 y 5).

Una política de inversión debe contener al menos los siguientes elementos (Vanguard Asset Management, 2016):

- Resumen con la descripción del cliente
- Objetivo de establecer la IPS
- Deberes y responsabilidades tanto del cliente como del administrador
- Objetivos de inversión y restricciones a las que se encuentra sujeta dicha inversión
- Medidas de desempeño y portafolios comparables usados en la evaluación del comportamiento del portafolio de inversión
- Lineamientos para la recomposición del portafolio de inversión.

Para que el administrador del portafolio esté en las mejores condiciones de construir una adecuada política de inversión debe conocer cuál es el objetivo de inversión que planea el cliente e identificar las restricciones que lo delimitarán.

2.1.1. Objetivo de inversión

El objetivo de inversión es la meta a la cual desea llegar el cliente con su inversión en un tiempo determinado. Debe expresarse en términos de **rentabilidad** y **riesgo** y no solo en términos de rentabilidad. El objetivo debe ser consistente con la relación riesgo-rentabilidad, es decir si el objetivo del cliente es un retorno alto, debe estar dispuesto a asumir niveles de riesgo proporcionales.

Según Reilly et al. (2012), los objetivos de inversión generalmente se clasifican en apreciación de capital, preservación de capital, ingresos actuales y retorno total.

En la **apreciación de capital** se ubican inversionistas que buscan un crecimiento sostenido para el portafolio para cubrir una necesidad futura, generalmente con baja aversión al riesgo y con un horizonte temporal a largo plazo.

En la **preservación de capital** el objetivo pretende minimizar la exposición al riesgo del portafolio y busca mantener el poder adquisitivo del cliente, es decir busca rentabilidades por encima de la inflación. Generalmente son inversionistas con una baja tolerancia al riesgo y un horizonte temporal a corto plazo.

Los **ingresos actuales** hacen referencia al objetivo que intenta generar ingresos en vez de generar apreciaciones importantes de capital. Esta estrategia suele estar diseñada para inversionistas que buscan que el portafolio pueda suplir algunos costos de vida.

Otro objetivo de inversión puede ser el *asset Liability management*, la estructuración de un portafolio de inversión para gestionar el riesgo de un pasivo específico (más adelante se profundiza sobre este tema).

Finalmente, el objetivo de inversión denominado retorno total con una estrategia sustancialmente parecida a la de apreciación de capital pero con la diferencia de que el valor agregado del portafolio no se crea únicamente por la valorización de capital sino que proviene tanto de valorizaciones de capital como de la reinversión de las ganancias.

En el objetivo de retorno total, se proporciona mayor flexibilidad en la gestión en la selección de clases de activos y de activos individuales. Además, se permite un uso variado de operaciones y mecanismos de financiación, a partir de los cuales, se busca que los resultados sean más sobresalientes que los de los portafolios de referencia. No obstante, los objetivos de retorno total ofrecen alternativas de inversión a través de estrategias que conservan la correlación con el mercado y esto se refleja en las medidas que evidencian tal correlación como el Beta.

A mediados del siglo XX se comenzó a presentar una variación del objetivo de retorno total denominada retorno absoluto, en esta, la gestión busca la generación absoluta de retornos, minimizando el riesgo indistintamente del comportamiento del mercado y sus portafolios de referencia. También se caracteriza por la inversión en activos alternativos y activos que pueden no tener correlación con el mercado, y por el uso de operaciones apalancadas u operaciones en corto.

2.1.2. Restricciones de inversión

Una vez que el administrador de portafolio determina el objetivo de inversión del cliente, este tiene que estar en la capacidad de identificar las restricciones a las cuales está sujeta esta inversión y cómo afectan las decisiones encaminadas a cumplir el objetivo de inversión. Algunas de las restricciones más comunes son:

- Las necesidades de liquidez del inversionista delimitan el universo de activos de inversión. Un activo se puede considerar líquido si puede ser convertido en efectivo rápidamente, a un precio cercano al precio de mercado. Activos tales como los TES a corto plazo pueden considerarse activos líquidos, mientras que para una inversión en finca raíz es difícil encontrar un comprador rápidamente, a menos que se oferte a un precio muy por debajo de su valor de mercado. Las demandas por liquidez pueden darse por la necesidad del inversionista de cubrir sus costos de mantenimiento o como consecuencia de un pago importante a realizar como la compra de una vivienda o el pago de impuestos.
- El horizonte temporal hace referencia al plazo de la inversión, es decir la fecha esperada de liquidación de la inversión o gran parte de esta. La importancia del horizonte temporal se ve reflejada tanto en el objetivo de inversión como en el portafolio de inversión.
- Pese a que el servicio prestado se fundamenta en disciplinas como la economía y las finanzas, el administrador y el cliente deben tener en cuenta aspectos legales y regulatorios como los impuestos, puesto que estos tienen un impacto en la estrategia de inversión.

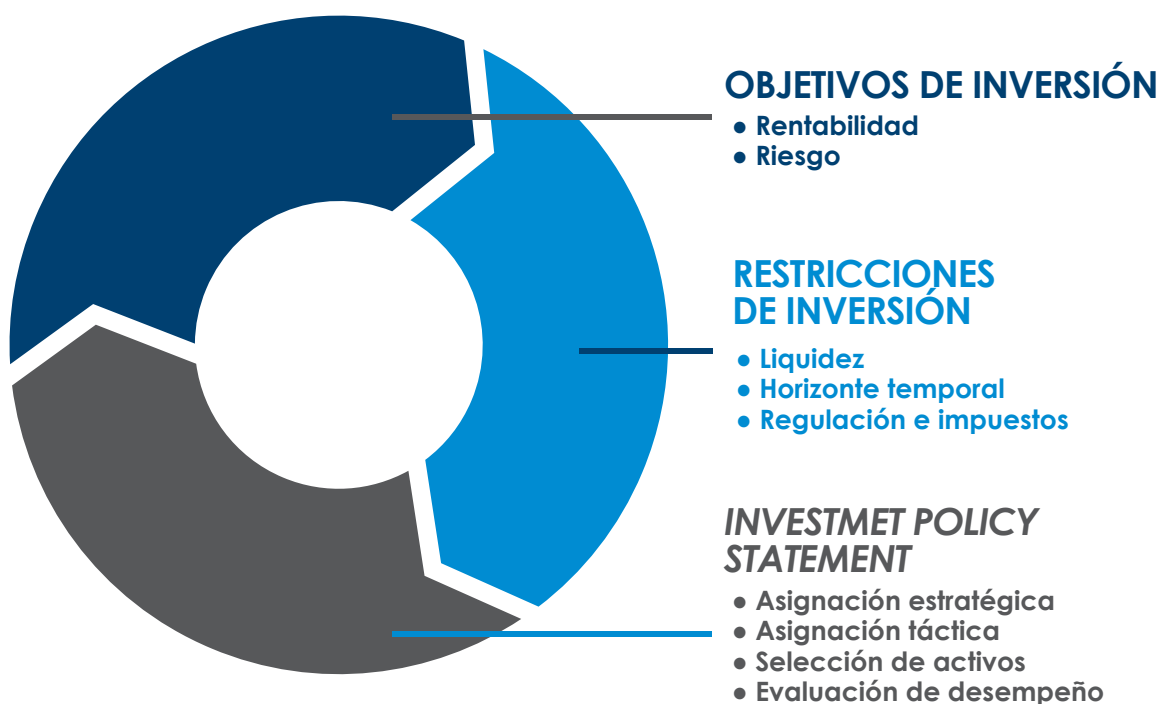


Gráfico 3. Determinantes del IPS

2.2. Perfiles de riesgo

Todo inversionista, ya sea individual o institucional, tiene un grado de preferencia por el riesgo. Cada cliente tiene una tolerancia diferente al riesgo que se está dispuesto a admitir (perfil de riesgo). Incluso un cliente, sea individual o institucional, puede tener diferentes perfiles de riesgo en distintos portafolios en caso de que cada uno tenga objetivos y horizontes de inversión individuales.

El perfil de riesgo debe guardar consistencia tanto como con el objetivo de inversión como con el horizonte temporal. Una persona que tenga como objetivo duplicar su inversión en dos años, difícilmente lo logrará sin estar dispuesto a asumir un nivel de riesgo alto. Sin embargo, el nivel de riesgo que asume el inversionista no solo depende de la disposición a asumir determinado nivel de riesgo, sino también está en función de su capacidad de asumirlo, determinada por su situación financiera.

El perfil de riesgo es uno de los factores que determina los niveles de rentabilidad esperada y por eso es fundamental en el proceso de administración de portafolio.

Los perfiles de riesgo se clasifican usualmente así:

Perfil conservador: inversionista con baja tolerancia al riesgo. Generalmente tiene como objetivo principal preservar su capital o generar ingresos corrientes con rentabilidades bajas a costo de asumir pocos niveles de riesgo. Un portafolio para este tipo de personas incluye mayoritariamente activos financieros con los menores niveles de riesgo tales como los bonos a corto plazo y alta calificación crediticia.

Perfil moderado: inversionista que busca un balance entre riesgo y rentabilidad, por lo que está dispuesto a asumir niveles mayores de riesgo para obtener rentabilidades similares a las presentadas en el mercado. El portafolio para este perfil suele tener proporciones similares de activos con bajo riesgo (renta fija) y activos de mayores niveles de riesgo (renta variable).

Perfil agresivo: inversionista que tiene preferencias altas por el riesgo debido a que busca retornos más altos que el mercado. Está dispuesto a tomar inversiones con mayor volatilidad en sus retornos para obtener retornos altos. Este tipo de inversionista suele tener una composición mayoritaria de activos de renta variable en su portafolio.



Gráfico 4. Relación perfil de riesgo - horizonte - portafolio de inversión. Traducido y adaptado de Bucarest Stock Exchange (2014)

2.3. Factores de riesgo

El riesgo tiene un papel fundamental a la hora de establecer la estrategia de inversión. Según su naturaleza, los riesgos se catalogan en cuantificables y no cuantificables (para mayores detalles de esta tipología de riesgos referirse al documento de AMV - Autorregulador del Mercado de Valores, 2012).

2.3.1. Riesgos cuantificables

Entre los riesgos cuantificables están los riesgos que pueden ser medidos por medio de modelos estadísticos y econométricos, lo que permite que la toma de decisiones en lo referente a estos riesgos sea apoyada en modelos cuantitativos. Los riesgos cuantificables son:

- Riesgo de mercado: es al que se encuentra expuesta la inversión por cambios en el precio de los activos.
- Riesgo de crédito: se materializa cuando se generan pérdidas debido al incumplimiento de una obligación de la contraparte.
- Riesgo de liquidez: se produce cuando al querer liquidar un activo, debido a la baja o nula demanda en el mercado, no se puede vender el activo o se realiza en condiciones desfavorables para el vendedor.

2.3.2. Riesgos no cuantificables

Las características de ciertos eventos dificultan la medición y proyección de sus impactos. Por esto, son muy pocos los modelos aceptados para realizar esas proyecciones o cálculos de impacto. Entre esos eventos se encuentran:

- Riesgo legal: riesgo al cual se encuentran sujetas las inversiones debido a cambios regulatorios.
- Riesgo operativo: pérdidas que se pueden generar por fallas bien sean de origen humano o tecnológico en los diferentes procesos de la entidad.
- Riesgo reputacional: probabilidad de pérdidas generadas por la percepción de una mala imagen corporativa o el desprestigio.

2.4. Horizonte temporal

El horizonte temporal es el tiempo en el cual se busca conseguir el objetivo de inversión. Se puede catalogar en corto, mediano y largo plazo. Si bien no existe un criterio universal para determinar en qué categoría se encuentra la inversión, es importante tener en cuenta que las inversiones con horizontes temporales más altos se encuentran en la capacidad de soportar mayores niveles de riesgo (Brentani, 2004).

De igual manera, sobre el horizonte temporal hay que tener en cuenta que:

- La duración de la inversión tiene repercusiones directas en el perfil de riesgo del inversionista. Hay una relación positiva entre la duración de la inversión y el riesgo que puede asumir el cliente. Un inversionista con un horizonte temporal a largo plazo puede tolerar mayor riesgo debido a que en caso de sufrir pérdidas, tendrá la oportunidad de recuperarlas
- Dadas las condiciones de liquidez de algunos activos financieros, el *asset allocation* o asignación de activos también se ve afectado por el horizonte de

inversión. Es el caso de un inversionista con un horizonte a corto plazo, para el cual no sería conveniente un portafolio con una gran proporción de activos con baja liquidez.

- Existen casos en los cuales es conveniente para el inversionista tener dos o más horizontes de inversión. Es el caso de un cliente que mientras tiene un horizonte de inversión a corto plazo para sufragar gastos como la educación de sus hijos, y tiene un portafolio con el fin de asegurar estabilidad económica a la hora de su retiro. El horizonte temporal deberá verse reflejado en las diferentes condiciones de la política de inversión con el fin de cumplir con ambos propósitos de diferente temporalidad.

2.5. Proceso de inversión

El proceso de inversión consta de una **asignación estratégica de activos** y una **asignación táctica de activos**.

La asignación estratégica cubre primordialmente el porcentaje que se dedicará a cada clase de activos, según las características del cliente y los procesos de optimización de portafolios (ver capítulo 3). La asignación táctica por su lado consiste en movimientos alrededor de la asignación estratégica.

Un portafolio que deba conformarse 60% en acciones y 40% en bonos tiene su *asset allocation* estratégico. De esta forma el administrador debe mantener dicha mezcla en sus activos y periódicamente vender y comprar pequeñas cantidades para ajustar las diferencias que puedan surgir por los cambios en los precios de mercado en los activos, en un proceso de rebalanceo. Si en dicho portafolio las acciones han rentado 10% y los bonos 0% a la vuelta de un mes, los pesos del portafolio serán 62,2% y 37,8% en virtud de la valoración del activo, con lo cual el administrador debe vender acciones y comprar bonos para retornar al objetivo de 60%-40%.

El rebalanceo del portafolio implica un análisis de relación costo-beneficio. En principio al alinear el portafolio de manera periódica a las proporciones pactadas en el Asset Allocation se incurre en costos de transacción que reducen el rendimiento del portafolio, sin embargo, este proceso trae ventajas en la medida que se mantienen los niveles de riesgo pactados y no se generan desviaciones importantes de la estrategia. La estrategia de rebalanceo, entendida como la periodicidad y frecuencia de estos ajustes, depende de la volatilidad de los activos subyacentes y de su liquidez. Vanguard (2007) concluye que los portafolios rebalanceados de

manera periódica producen una combinación adecuada entre los costos transacción y el control al riesgo.

No obstante, a través del IPS el administrador puede tener grados de libertad para aprovechar oportunidades puntuales en el mercado y desviarse del *asset allocation estratégico*, dentro de unas bandas preestablecidas. Por ejemplo, la ponderación de las acciones puede oscilar entre 70% y 50% y la de bonos entre 40% y 60%. De esta manera, cuando el administrador vea más atractivo el mercado accionario puede ubicar el máximo posible en acciones, con 70% en acciones y 30% en bonos, a través del *asset allocation táctico*. Generalmente, los cambios en el *asset allocation táctico* se hacen mensual o trimestralmente.

2.5.1. Clases de activos

Los activos se agrupan por clases cuando comparten características similares entre sí como derechos, deberes, riesgo y rentabilidad. Si en una clase de activo las características varían sustancialmente, hay diferentes niveles de riesgo - rentabilidad y se convierten en subcategorías.

Renta fija

Las inversiones de renta fija están compuestas principalmente por instrumentos de deuda emitidos por entidades públicas y privadas para corto, mediano y largo plazo. Estos títulos otorgan al comprador un derecho crediticio que debe ser cancelado por el emisor del instrumento. Se denominan renta fija porque la tasa de interés es fija o al menos un componente fijo de esta. Se incluyen los papeles comerciales, CDT, bonos de deuda pública y bonos de deuda privada. Los instrumentos de renta fija otorgan al inversionista un derecho sobre unos flujos de efectivo futuros determinados por una tasa fija. Algunos de los riesgos a los que se encuentra expuesto el tenedor de esta clase de títulos son riesgo de tasa de interés y riesgo de crédito; no obstante, esta categoría suele albergar los instrumentos financieros con menores niveles de riesgo.

Renta variable

Como renta variable se ubican las acciones que, a diferencia de los instrumentos de renta fija, no otorgan al inversionista un derecho sobre un flujo determinado porque al adquirir una acción adquiere una participación en la sociedad que emite este instrumento. En este tipo de activos no se cuenta con ingresos fijos pues toda la rentabilidad está dada por valorizaciones en el precio o entrega de dividendos sobre la acción.

Inversiones alternativas

Esta categoría recoge inversiones tales como fondos de cobertura, derivados financieros, inversiones inmobiliarias, fondos de capital privado (CFA, s. f.).

Estas inversiones tienen menores niveles de liquidez, baja correlación comparada con las inversiones tradicionales, y combinaciones de niveles de riesgo y rentabilidad mayores a los activos tradicionales.

Los diferentes activos financieros pueden ser clasificados dependiendo del nivel de riesgo. A medida que los niveles de riesgo sean mayores, el retorno que se espera por la inversión es mayor.

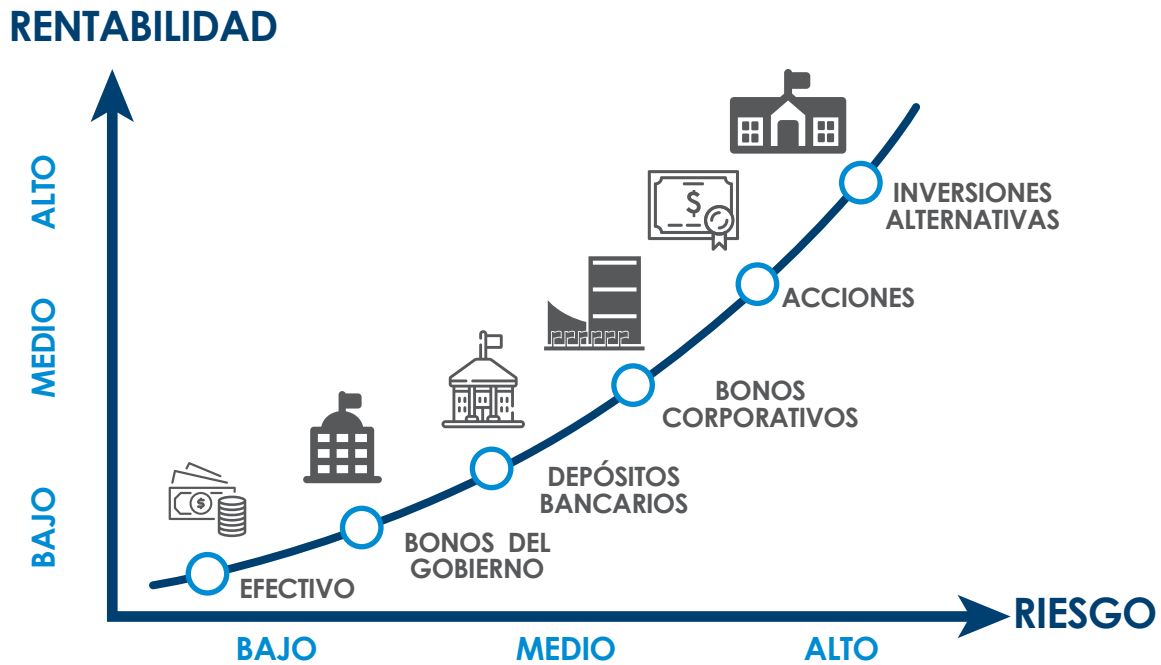


Gráfico 4. Comparación Riesgo-Rentabilidad por clase de activo

2.5.2. Asignación estratégica de activos

El proceso de asignación estratégica de activos (AEA) comienza con una estrategia de inversión que debe estar incluida en las políticas de inversión. Se describe la estrategia de inversión en términos de la relación riesgo - rentabilidad esperada, para que el cliente entienda cómo genera valor a su inversión y se forme una idea de los resultados que puede esperar.

La asignación estratégica de activos es la distribución del monto total a invertir entre las variedades de clases de activos, que implica realizar la selección de los activos. La AEA puede entenderse como el proceso llevado a cabo en los siguientes pasos (Bodie et al., 2014):

- Elegir las clases de activos que se toman en cuentas para conformar el portafolio (renta fija, renta variable, inversiones alternativas y efectivo, entre otras)

- Determinar las proyecciones de los diferentes activos que se tienen en cuenta, con información histórica y con las expectativas del administrador de portafolio para establecer las tasas de retorno esperado.
- Derivar la frontera eficiente, es decir, identificar aquellos portafolios que logran los mejores retornos para un nivel de riesgo específico (capítulo 3).
- Finalmente, el administrador selecciona el portafolio que se encuentre dentro de las restricciones de inversión y que cumpla las expectativas de riesgo - retorno previamente definidas.

Este es el insumo principal para establecer el portafolio de inversión y el mayor determinante de su desempeño, por lo que debe estar basado en los objetivos de inversión y las restricciones del inversionista anteriormente identificadas.

LA IMPORTANCIA DEL ASSET ALLOCATION

Gary P. Brinson, L. Randolph Hood and Gilbert L. Beebower

En el artículo “Determinants of portfolio performance” publicado en 1986 en el *Financial Analyst Journal*, Gary P. Brinson et al. demostraron empíricamente la importancia de la política de inversión, el market timing y la selección de activos dentro del rendimiento total de los portafolios en el mercado estadounidense. Dividieron el proceso de creación del portafolio en los siguientes pasos:

1. Decidir qué tipos de activos incluir y cuáles excluir.
2. Elegir el plazo de la inversión junto con los porcentajes de cada tipo de activo.
3. Realizar variaciones en los porcentajes para generar retornos aprovechando los movimientos del mercado (market timing).
4. Seleccionar activos individuales que permitan obtener retornos superiores al promedio (selección de activos).

Los resultados arrojaron que más del 90% del rendimiento del portafolio se determina en los dos primeros pasos que corresponden al asset allocation del portafolio determinado en la política de inversión.

2.5.3. Asignación táctica de activos

La asignación táctica de activos (Reilly et al., 2012) es una serie de ajustes y desviaciones de la asignación estratégica debido a las expectativas en términos de riesgo - rentabilidad de los activos. Parte del supuesto que los movimientos en la selección pueden generar valor a largo plazo. En otras palabras, se asume que los administradores están en capacidad de determinar qué clases de activos están sobrevalorados o infravalorados a corto plazo y así generar retornos extraordinarios.

Un administrador podrá cambiar los porcentajes establecidos en el AEA cuando encuentre, a través de diferentes herramientas, que existen activos financieros que no reflejan su verdadero valor, por lo que conviene sobreponderar o infraponderar estos activos.

A pesar de los beneficios derivados del asset allocation táctico, diversos estudios muestran que el papel más determinante en los retornos del portafolio está dado por el *asset allocation estratégico*.

PARA RECORDAR

Estudios académicos muestran que más del 90% del desempeño de portafolios de inversión ha sido explicado históricamente por el *asset allocation estratégico*.

2.6. Administración de portafolio para inversionistas individuales

2.6.1. Objetivos de inversión

Con base en el perfil del cliente y la información recabada sobre su capacidad adquisitiva, se establece la meta que espera. Entre los objetivos de inversión estudiados (retorno total, apreciación de capital, preservación de capital, ingresos actuales y el asset and liability management), los más comunes para inversionistas individuales son la compra de vivienda o vehículo, el ahorro para los gastos de la educación superior de los hijos, planeación del retiro laboral o financiamiento de vacaciones, todos estrechamente ligados a la etapa de vida en la que se encuentre el inversionista.

En contraste, la clasificación de Relly et al. (2012) define los objetivos en tres:

- Corto plazo - prioridad alta: objetivos a corto plazo y de gran importancia inmediata para el inversionista como comprar un carro o realizar un viaje.
- Largo plazo - prioridad alta: el objetivo más común en esta categoría es contar con suficiente dinero para el retiro a una edad determinada. Esta clase de objetivos suele estar acompañada de mayores niveles de riesgo.
- Prioridad baja: objetivos que se espera lograr pero no es crítico para el inversionista si no se cumplen.

Cuadro 1

Comparación de objetivos de inversión

Inversionista promedio de 25 años	Inversionista promedio de 65 años
<ul style="list-style-type: none"> • Perfil: inversionista con un trabajo estable, con las prestaciones sociales correspondientes. Su prioridad consiste en lograr un fondo para el retiro. • Objetivo de inversión: como tiene un ingreso potencial creciente, y busca un objetivo alto a largo plazo, una estrategia de apreciación de capital o de retorno total es adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil: inversionista debidamente asegurado que tiene previsto retirarse este año. La finalidad de su inversión es suplir la parte de sus gastos de vida que no alcanza a cubrir la pensión. • Objetivo de inversión: como está próximo a dejar de recibir ingresos por su trabajo, no estaría en la capacidad de recuperar pérdidas. Según la cobertura de la pensión, correspondería a un objetivo de ingresos actuales o preservación de capital.

Traducido y adaptado de Reilly et al. (2012).

2.6.2. Balance financiero del individuo

Aunque cada inversionista cuenta con necesidades y características particulares, es frecuente que inversionistas en una misma fase del ciclo de vida compartan objetivos similares.

La fase de **acumulación** corresponde al primer ciclo de la vida, cuando el objetivo de los jóvenes o jóvenes adultos es acumular riqueza. Se caracterizan por tener un poder adquisitivo en crecimiento y generalmente están dispuestos a asumir niveles de riesgo mayores.

Posteriormente, en la fase de **consolidación** los individuos entre los 40 y 55 años, generalmente con familia, tienen objetivos a largo plazo relacionados con la planificación de su retiro laboral y a corto plazo están los gastos de educación de los hijos. El perfil de riesgo normalmente es más moderado, se busca una apreciación manteniendo el poder adquisitivo.

Después comienza la fase de gasto que tiende a iniciar con el retiro laboral. Los gastos de vida son realizados con los pagos de la pensión laboral y como ha cesado la principal fuente de ingresos, el perfil de riesgo suele ser mucho más conservador para evitar pérdidas difíciles de recuperar.

Finalmente, la llamada fase de dar **presentes** pueden concurrir con la fase de gasto. Los inversionistas cuentan con ingresos suficientes para cubrir sus gastos y mantener una reserva para eventos fortuitos, por lo que pueden decidir gastar parte de estos excedentes ayudando a familiares cercanos o inclusive apoyando a causas sociales.

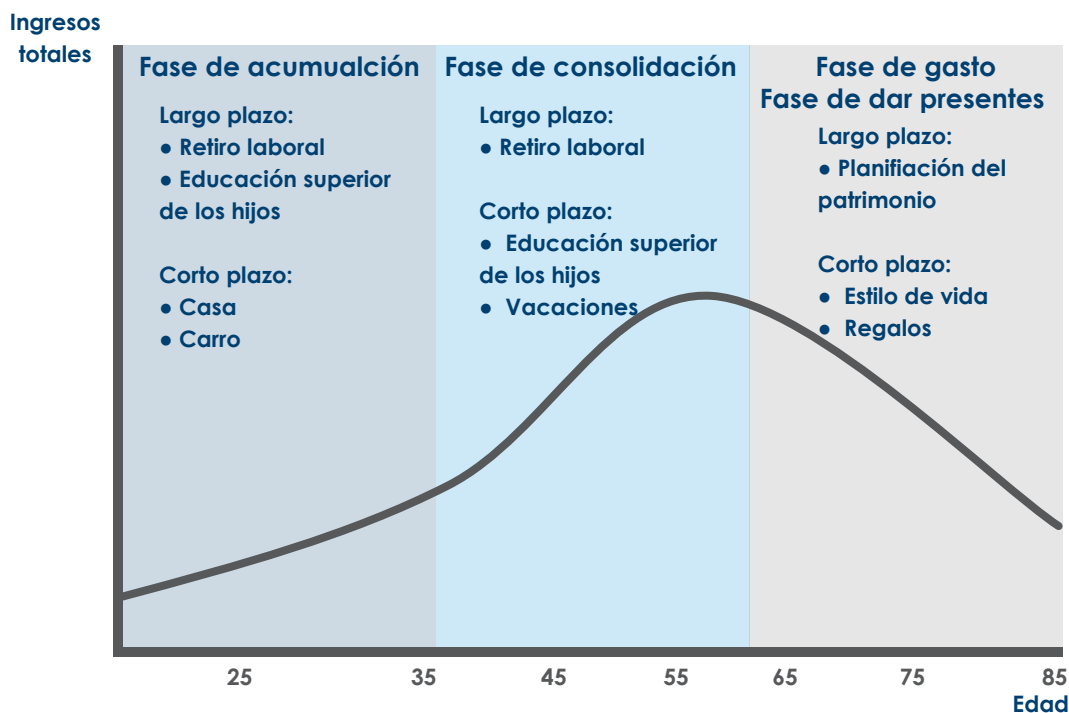


Gráfico 5. Relación ciclo de vida y objetivos de inversión. Traducido y adaptado de Reilly et al. (2012).

Así, la planeación patrimonial es la coordinación de la política de inversión con el balance financiero del individuo. Según Bodie et al. (2014) el capital humano (*human capital*) es el principal activo de los individuos durante los primeros años del ciclo de vida, debido a que de esto se desprende el poder adquisitivo y depende de las características o aptitudes del individuo, es decir, si es una persona más educada y con un buen empleo, va a tener mayor capital humano, diferente a una persona rentista de capital y que no labore. Teóricamente, si una persona pierde su capacidad de generar ingresos pierde a su vez su poder de compra. Si el poder adquisitivo es visto como un activo, los individuos pueden crear un portafolio compuesto por el poder adquisitivo y un seguro, y disminuir considerablemente el riesgo de perder el poder adquisitivo frente a contingencias.

Así, los seguros (complementados con un portafolio de inversión) constituyen el principal instrumento de cobertura del capital humano, seguros como de vida, de incapacidad, de desempleo, de accidentes, de cesantías.

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

En el proceso de inversión, el capital humano sirve para evaluar si el inversionista cuenta con la cobertura suficiente para garantizar su poder de compra ante siniestros que resulten en su incapacidad de generar ingresos.

2.6.3. Capacidad y tolerancia al riesgo

En el proceso de creación de la estrategia, la relación riesgo - rentabilidad es central ya que uno de los objetivos principales es lograr el mayor retorno a un nivel dado de riesgo o el menor riesgo para un nivel de rentabilidad esperado. Por esta razón es fundamental identificar el riesgo que está dispuesto a asumir un inversionista.

En la teoría económica se definen tres tipos de actitudes frente al riesgo: proclive al riesgo, neutral al riesgo y averso al riesgo. Angulo y Arango (2003) ejemplifican así las diferentes actitudes frente al riesgo:

Suponga una apuesta de un partido de fútbol donde el equipo X tiene una probabilidad de ganar el partido de 40%. En caso de una victoria del equipo, usted recibiría \$100, pero en caso de que esto no ocurra no recibiría nada. Dadas esas probabilidades el retorno esperado sería:


$$E(r) = (\$100 \times 40\%) + (\$0 \times 60\%) = \$40$$

¿Usted prefiere recibir los \$40 o tomar la apuesta?

- Recibir los \$40 y no asumir el riesgo. En este caso sería averso al riesgo.
- Le es indiferente realizar la apuesta o recibir los \$40. Sería neutral al riesgo.
- Prefiere tomar la apuesta esperando recibir los \$100. Sería proclive al riesgo.

Uno de los principales supuestos de la teoría de portafolios es que los agentes son aversos al riesgo; ante dos activos que se encuentren rentando lo mismo, el inversionista optará por aquel que le genera menor riesgo.

A continuación, se presenta una manera de establecer la tolerancia al riesgo para un inversionista:



CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO DEL INVERSIONISTA

<p>1. 60 días después de realizar la inversión, esta cae aproximadamente 20%, ¿qué decisión tomaría?</p> <p>a. Vender para evitar más preocupaciones b. No hacer nada y esperar que la inversión vuelva a su precio inicial c. Comprar más; si antes era buena inversión al precio actual es mejor</p>	<p>b. Invertir 50%-50% entre bonos y acciones, esperando obtener algo de crecimiento, cubriéndose ante posibles fluctuaciones c. Invertir en inversiones alternativas que podrán tener una fluctuación grande en un año, pero que a largo plazo pueden generar grandes rendimientos</p>
<p>2. Suponga que la inversión que cayó 20% se utiliza para cumplir los objetivos de inversión a diferentes plazos.</p> <p>2.1 ¿Qué haría si la inversión fuese a 5 años?</p> <p>a. Vender b. No hacer nada c. Comprar más</p> <p>2.2 ¿Qué haría si la inversión fuese a 15 años?</p> <p>a. Vender b. No hacer nada c. Comprar más</p> <p>2.3 ¿Qué haría si la inversión fuese a 30 años?</p> <p>a. Vender b. No hacer nada c. Comprar más</p>	<p>5. Usted acaba de ganar un premio, ¿Cuál prefiere?</p> <p>a. \$2.000.000 en efectivo b. \$5.000.000 con probabilidad de 50% de ganar c. \$15.000.000 con probabilidad de 20% de ganar</p>
<p>3. El precio de su inversión para retiro subió 25% al cabo de un mes de comprarla. El panorama económico se mantiene igual. ¿Qué haría?</p> <p>a. Vender y asegurar ganancias b. Mantener y esperar mayores ganancias c. Comprar más, podrían subir más</p>	<p>6. Se le presenta una buena oportunidad de inversión pero debe pedir un préstamo, ¿Tomaría el préstamo?</p> <p>a. No b. Tal vez c. Sí</p>
<p>4. Usted está invirtiendo para retiro en 15 años, ¿Qué opción preferiría?</p> <p>a. Invertir en el mercado monetario, renunciando a ganancias potenciales pero asegurando el poder adquisitivo de su capital</p>	<p>7. Su compañía está vendiendo acciones a los empleados y planea una emisión de acciones en 3 años; hasta entonces usted no podrá vender las acciones ni recibir dividendos, sin embargo su inversión podría crecer 10 veces. ¿Cuánto dinero invertiría?</p> <p>a. Nada b. 2 meses de salario c. 5 meses de salario</p>

Respuesta A = 1pt.
Respuesta B = 2 pts.
Respuesta C = 3 pts

➔

9-14 pts = P. conservador
15-21 pts = P. moderado
22-27 pts = P. agresivo

Traducido y adaptado de Bodie et al. (2014).

Aunque el supuesto de aversión al riesgo de todos los inversionistas y el de diferentes niveles de tolerancia frente al riesgo pueden parecer contradictorios, no lo son. La aversión al riesgo consiste en penalizar mayores niveles de riesgo vía mayores retornos esperados. Por otro lado, no todos los inversionistas tienen la suficiente tolerancia al riesgo (por su edad, horizonte de inversión u otros factores) para acceder a ciertas inversiones que tienen un perfil de riesgo - retorno más agresivo que otras.



PARA TENER EN CUENTA

El concepto de aversión al riesgo es un principio fundamental de las finanzas y no debe confundirse con la tolerancia al riesgo. La **aversión al riesgo** expresa que, ante retornos similares, los inversionistas optan por aquel que tenga menores niveles de riesgo. Por otra parte, la **tolerancia al riesgo** indica el nivel de riesgo dispuesto a asumir por un inversionista dadas sus condiciones personales.

2.6.4. Finanzas conductuales

La administración de portafolio tiene sus bases en la teoría moderna de portafolio, que se presenta en el siguiente capítulo. Para el desarrollo de dicha teoría se planteó una serie de supuestos siendo uno de lo más criticados últimamente el supuesto de la racionalidad económica a ultranza de los agentes. Eso da origen a las finanzas conductuales o el Behavioral finance, argumentando que la teoría clásica de portafolio ignora la manera verdadera como los agentes toman decisiones.

En las finanzas conductuales, los agentes que toman decisiones no se comportan necesariamente de la manera como se esperaría que lo hicieren bajo el supuesto de racionalidad, debido a la existencia de diferentes sesgos. En el ejemplo del apartado anterior, el inversionista sopesa los diferentes escenarios y toma una decisión 100% racional, pero en la práctica puede variar por algún sesgo.

El CFA Institute señala que los sesgos se pueden clasificar en los que son producto o influenciados por factores emocionales, denominados sesgos emocionales, o aquellos sesgos derivados de razonamientos incorrectos que son conocidos como sesgos cognitivos. Estos sesgos se encuentran soportados en 2 conceptos fundamentales: la heurística y la teoría prospectiva.

Heurística

La heurística es el proceso de encontrar respuestas a través del ensayo y el error. Shabarisha (2015) la define como el uso de la experiencia y la práctica para encontrar respuestas a problemas complejos o para mejorar el desempeño en una situación. Este mecanismo también permite analizar el comportamiento de los inversionistas en el mercado de capitales, particularmente, en las ocasiones correspondientes a comportamientos que se alejan de la conducta racional.

Según Shabarisha (2015) la heurística funciona como un conjunto de reglas o principios que guían la toma de decisiones, explicando ciertos fenómenos en el proceso de toma de decisiones. Así, las personas utilizan estos juicios y principios para resolver problemas complejos en escenarios con información incompleta.

La heurística también explica cómo las personas toman decisiones transformando las reglas en acciones encaminadas a resolver problemas. Tversky y Kahneman (1974) plantean que, si bien las herramientas heurísticas pueden agilizar la toma de decisiones, también pueden llevar a decisiones erradas, ocasionando sesgos cognitivos. Los autores clasifican las heurísticas de la siguiente forma:

- Heurística de disponibilidad.
- Heurística de confirmación.
- Heurística de representatividad.

Teoría de la Perspectiva

La teoría de la perspectiva propuesta por Kahneman y Tversky en 1979 surge como una propuesta alternativa a la teoría de la utilidad, la cual asume que los individuos son agentes racionales y siempre buscan maximizar su utilidad. Gracias a la Teoría de la Perspectiva se pudo mostrar cómo las personas administran la relación riesgo rentabilidad al tomar decisiones.

Para entender las implicaciones de la Teoría de la Perspectiva considere las opciones de recibir \$800 o tener una probabilidad del 80% de recibir \$1.000 y una probabilidad del 20% de no recibir nada.

Bajo la teoría de la utilidad esperada, un agente racional sería indiferente a las dos opciones porque tienen el mismo valor esperado. No obstante, esta decisión no describe el comportamiento común de las personas, por esta razón Kahneman y Tversky realizaron pruebas similares al ejemplo en concluyendo que las personas tienden a elegir la primera opción.

Debido a la forma como los humanos perciben el riesgo en un escenario de incertidumbre, si en las opciones planteadas no se percibieran ganancias sino pérdidas, la mayoría de las personas elegiría la primera opción. Este comportamiento se explica por el sesgo de aversión a las pérdidas, esta asimetría del riesgo indica que aun cuando las personas son aversas al riesgo en las ganancias, son tomadores de riesgo las pérdidas.

Sesgos emocionales

Son sesgos que se pueden materializar en una subestimación del nivel de riesgo asumido por el inversor:

- **Exceso de confianza:** se fundamenta en la sobreestimación de las capacidades y habilidades propias, realizando suposiciones, proyecciones y estimaciones que pueden estar alejadas de la realidad. Un estudio (Barber, Odean, 2001) mostró cómo los hombres confían más en sus habilidades como traders, por lo que tienden a realizar mayores transacciones reduciendo sus rendimientos en 2,65% en comparación con el 1,72% de las mujeres.
- **Aversión a las pérdidas:** Kahneman y Tversky (1979) demostraron que los inversionistas otorgan un mayor impacto a las pérdidas que a las ganancias. Entonces, el impacto psicológico de una pérdida es 2,5 veces mayor que el impacto de una ganancia del mismo monto.
- **Sesgo *Status quo*:** según este sesgo emocional, las personas se sienten más cómodas manteniendo las cosas tal como están en lugar de hacer los cambios a los que haya lugar, es decir mantener el status quo; en el artículo *Status Quo Bias in Decision Making*, Samuelson y Zeckhauser (1988) documentaron este

efecto y sus principales consecuencias, una de las cuales es mantener activos que no están acordes a las características actuales.

- Comportamiento de manada: El comportamiento de manada puede ser descrito como la tendencia de los individuos a replicar comportamientos de un grupo de individuos, independientemente, de si este comportamiento es racional o irracional. Duarte (2016) documenta este efecto para las bolsas latinoamericanas concluyendo que en ciertos sectores los inversionistas compran y venden activos porque otros inversionistas lo hacen. Parte del auge de las criptomonedas, donde la motivación para su adquisición podría atribuirse a su popularidad, más que al estudio detallado de la inversión, puede considerarse un ejemplo del Comportamiento de Manada.

Sesgos cognitivos

Son sesgos que llevan a las personas a tomar decisiones diferentes con la misma información cuando se presenta de otra manera o vista desde otro punto:

- Conservatismo: situaciones donde las personas se enfrentan a nueva información pero prefieren no incorporarla en sus proyecciones o la subestiman, por lo cual la toma de decisiones se basa en información no actualizada.
- Representatividad: cuando las personas no tienen en cuenta el tamaño de la muestra, infieren patrones de tendencia basados en muestras recientes. Bondt y Thaler (1985) documentaron el principal efecto del sesgo de representatividad y señalaron que los mercados financieros tienden a sobrereaccionar ante noticias y eventos inesperados pues anticipan que lo ocurrido recientemente es representativo de lo que va a ocurrir de manera permanente en el futuro.
- Confirmación: las personas tienden a buscar información que valide sus creencias, prestan especial atención a las noticias que confirman lo esperado y subestiman aquellas que están en contra. En esos casos, puede, por ejemplo, comprar activos que no deberían comprarse.
- Dependencia de la forma: en este caso, la manera como se presenta una situación puede afectar las decisiones. Por ejemplo, suponga que usted debe elegir entre aceptar una pérdida segura de \$7.500, o tomar la opción con una posibilidad del 75% de perder \$10.000 y una posibilidad de 25% de no perder nada. La mayoría de las personas optaría por la segunda opción, aun cuando el valor esperado es el mismo:

$$\$7.500 \times 100\% = (\$10.000 \times 75\%) + (\$0 \times 25\%)$$

Relación entre los sesgos y la administración de portafolios

TIPO DE SESGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIA
EMOCIONAL	Exceso de confianza	Exceso de confianza en sus propios razonamientos, habilidades cognitivas y juicios.	Mayor cantidad de transacciones. Inadecuada estimación de los retornos esperados y el riesgo.
	Aversión a las pérdidas	Tendencia a evitar pérdidas en lugar de lograr ganancias.	Se mantienen inversiones que han presentado pérdidas demasiado tiempo mientras que las inversiones que han experimentado ganancias se venden muy pronto.
	<i>Statu quo</i>	No realizar las actualizaciones necesarias, mantener supuestos inalterados aun con evidencia de nueva información.	Mantenimiento de portafolios inapropiados para las características del entorno actual.
COGNITIVO	Conservatismo	Se cuenta con nueva información pero se prefiere no incorporarla en las proyecciones o, si bien es considerada se subestima	Lenta o baja actualización de los pronósticos.
	Representatividad	Se realizan juicios con la información reciente olvidando el tamaño de la muestra.	Se realizan pronósticos usando en su gran mayoría la información reciente o una muestra pequeña.
	Confirmación	Se buscan noticias que confirmen las creencias propias y se ignoran o subestiman aquellas que contradicen estas creencias.	Decisiones de inversión erradas o portafolios con baja diversificación.
	Dependencia de la forma	Se responden las preguntas de manera diferente dependiendo de como son formuladas.	Se determina un perfil de riesgo inadecuado.


Elaboración propia a partir del CFA

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

Si bien el proceso de inversión, especialmente en la optimización de portafolios, se basa en supuestos de inversionistas racionales y mercados eficientes, en la práctica se pueden tomar decisiones de inversión a partir de sesgos que pueden afectar las decisiones llevadas a cabo durante el proceso de administración de portafolio.

2.6.5. Investment policy statement

El *investment policy statement* (IPS) es un documento que define con claridad los objetivos de inversión del cliente en términos del retorno esperado y el nivel de riesgo que está dispuesto a asumir dentro de un período de tiempo específico, sujeto a una serie de restricciones anteriormente expuestas (liquidez, aspectos únicos, impuestos, aspectos legales y regulatorios). En este sentido, el IPS sirve como marco de referencia para la construcción e implementación del portafolio de inversión, y su posterior evaluación de desempeño.



ELABORACIÓN DEL INVESTMENT POLICY STATEMENT (IPS)

<p>Información del cliente José Martínez, empleado de 38 años y Ana Rodríguez, empleada de 33 años. Dos hijos de 9 y 6 años.</p> <p>Objetivos financieros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar los gastos de la educación superior de sus dos hijos. • Pensión para el retiro. <p>Propósito del portafolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar un crecimiento de capital estable hasta la fecha de retiro. • Acumular \$XXX para el pago de la universidad de los dos hijos. • Dar unos ingresos anuales de \$XXX ajustados por inflación y después de impuestos. <p>Expectativas de riesgo-retorno</p> <p>El perfil de riesgo establecido con ayuda de la encuesta fue proclive al riesgo. Se espera una rentabilidad preimpuestos de XX%, X% en bonos, X% en acciones y X% en efectivo.</p> <p>Horizonte temporal</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fecha estimada de retiro es 20XX. 	<ul style="list-style-type: none"> • La fecha estimada de ingreso a la universidad de los hijos es 20XX y 20XX respectivamente. <p>Localización de activos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonos (40%-60%): bonos corporativos de empresas incluidas en los índices de mercados emergentes. • Acciones (50%-60%): empresas tecnológicas de mediana capitalización de las principales bolsas del mundo. • Efectivo (0-10%). <p>Política de diversificación</p> <p>Ningún activo de manera individual o fondo tendrá un peso mayor al X% del total del portafolio.</p> <p>Evaluación y rebalanceo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presentará un informe trimestral detallado. • Durante el mes de septiembre de cada año se revisarán las condiciones y objetivos del cliente. • El rebalanceo del portafolio se hará durante los primeros 5 días hábiles de octubre de cada año.
<hr style="width: 100%;"/> <p>Firma</p>	<hr style="width: 100%;"/> <p>Firma</p>

Traducido y adaptado de Vanguard Asset Management (2016)

2.7. Administración de portafolio para inversionistas institucionales

La administración de portafolios es un negocio amplio dirigido tanto a personas naturales como a personas jurídicas o clientes institucionales. Así como cada individuo puede tener diferentes objetivos de inversión y restricciones, de manera similar sucede con los inversionistas institucionales. Por la naturaleza de algunos, ha surgido un enfoque denominado *asset liability management*, que define el riesgo como la diferencia entre el activo y el pasivo, como respuesta a la visión tradicional de la administración de portafolios *Asset Only* (Goldman Sachs, 2010).

2.7.1. Asset only

El proceso analizado para la administración de portafolios para inversionistas individuales es lo que se conoce como *asset only*.

A manera de ejemplo: si se contrata un administrador de portafolio para coordinar la apertura de un nuevo fondo de inversión colectiva diseñado para inversionistas con un perfil de riesgo conservador que buscan preservar el capital a corto plazo quien, después de realizar la evaluación del perfil de los potenciales inversionistas y sus objetivos de inversión, determina que la rentabilidad objetivo del fondo es generar un retorno superior a la inflación anual en 1% asumiendo niveles de riesgo muy bajos. Una vez establece el retorno que se espera, el administrador realiza el proceso de asignación de activos teniendo siempre en mente conformar un portafolio que genere una rentabilidad igual a inflación + 1% y que a su vez genere los menores niveles de riesgo posible. Este enfoque para seleccionar es el *asset only*, debido a que el principal criterio en la conformación del portafolio es el rendimiento objetivo minimizando la exposición al riesgo.

2.7.2. Asset liability management (ALM)

El enfoque del *asset liability management* es una alternativa para determinar el *asset allocation* de un portafolio de inversión, a partir de que uno o más compromisos o pasivos de la entidad calcen con el portafolio de inversión; para esto, el portafolio de inversión debe contar con características similares a las del pasivo en términos de duración y riesgo.

En comparación con el *asset only* que usa en la asignación de activos el criterio principal del retorno esperado del portafolio, el *asset liability management* basa la composición del portafolio de inversión en las características del pasivo con el fin de mitigar el riesgo.

Por ejemplo, una aseguradora realizó recientemente el lanzamiento de una línea de seguros que cubre los gastos derivados por daños en viviendas familiares y el equipo de actuarios de la entidad estableció que la duración promedio de esta cartera es de 5 años.

La aseguradora busca conformar un portafolio que tenga un vencimiento similar a los compromisos surgidos por las primas de los siniestros y escoge un portafolio de bonos de renta fija que tienen una duración media de 5 años. Logra que ante un movimiento de las tasas de interés el efecto en el valor presente de sus obligaciones (los siniestros potenciales) se vean compensados por los cambios en el valor de mercado de su portafolio de inversiones. Este es el enfoque de conformación de portafolios *Asset Liability Management* pues tiene en cuenta el perfil de las obligaciones para conformar el portafolio de inversiones.

El manejo del balance de un banco es otro ejemplo de la importancia del calce entre activos y pasivos a la hora de estructurar un portafolio de inversión. Si la administración de un banco decidiera invertir sus recursos en activos como títulos valores y colocación de cartera sin tener en cuenta la estructura de su pasivo (depósitos y obligaciones a largo plazo) estaría exponiéndose de manera descontrolada a riesgos de mercado y riesgos de liquidez. Por el contrario, si la administración del banco estima que sus pasivos en promedio tienen una duración de 3 años y que están indexados 90% al Índice bancario de Referencia (IBR), podría buscar títulos valores y originar cartera con estos mismos parámetros y así inmunizar el balance del banco frente a dichos riesgos. En otras palabras, eventos como una subida en la IBR incrementarían el costo de fondos y los ingresos financieros, simultáneamente, manteniendo el margen de intermediación del banco constante. Por otro lado, conforme los títulos o la cartera se van venciendo, el banco recogerá la liquidez necesaria para afrontar sus negociaciones mitigando también el riesgo de liquidez.

El ejemplo del calce perfecto entre activos y pasivos ilustra la importancia de tener en cuenta ambas variables a la hora de formular la estrategia del portafolio de inversión para dicho banco y dar más contexto sobre las estrategias ALM. Sin embargo, en la práctica, los bancos no necesariamente buscan un calce 100% perfecto entre activos y pasivos, pero sí monitorean y gestionan directamente dicho riesgo. De hecho, es una práctica estándar en los bancos contar con un *asset and liability management committee* (ALCO) encargado de dicha labor. Se recomienda el documento de Choudry para profundizar en este tema.

3. Teoría de portafolios

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer los principales aportes y avances desarrollados en la teoría moderna de portafolio.
- Comprender la importancia de la frontera eficiente en el proceso de selección de portafolios.
- Distinguir los diferentes modelos de asignación de portafolios.

3.1. Teoría moderna de portafolios

La teoría moderna de portafolios tiene su origen en la mitad del siglo XX a raíz de dos famosas investigaciones. El denominado padre de la teoría moderna de portafolios Harry Markowitz (1952) realizó la primera bajo el nombre de Portfolio selection y comprobó matemáticamente los beneficios de la diversificación en términos de la volatilidad. James Tobin (1958) realizó el segundo estudio y concluyó que los inversionistas son aversos al riesgo, por lo que exigen mayor retorno frente a situaciones de mayor riesgo, desde un análisis del comportamiento frente a situaciones de incertidumbre.

La teoría moderna de portafolios responde preguntas como: ¿Qué activos debe seleccionar una persona aversa al riesgo? ¿Qué ponderación se debe asignar a cada uno? ¿Qué retorno debe exigirse por un nivel de riesgo específico?

3.1.1. Diversificación

Uno de los principales aportes de H. Markowitz es el concepto de diversificación según el cual entre más activos conformen un portafolio menor debe ser el riesgo.

En el caso de un inversionista que decide conformar un portafolio con una sola acción, independientemente de la que escoja, se encuentra expuesta a una serie de factores económicos generales como, por ejemplo, el crecimiento de la economía, las dinámicas de consumo, la tasa de cambio o la inflación, factores que afectan el desempeño global de la economía y por ende el de todas las acciones.

Adicionalmente, hay factores que impactan un sector específico de la economía. Por ejemplo, si la acción escogida por el inversionista es una empresa cuya fuente principal de ingresos proviene del exterior, el desempeño de esta acción se encuentra altamente relacionado con el movimiento de la tasa de cambio. En este escenario, el portafolio se encuentra expuesto al riesgo de factores generales, específicamente a la tasa de cambio.

Ahora, si un inversionista decide comprar dos acciones colombianas, la primera pertenece a una compañía del sector de construcción y gran parte de sus ingresos provienen de la construcción de obras públicas, por lo cual dependen de factores como la habilidad de la gerencia para gestionar y ganar licitaciones públicas, así como del cumplimiento de los requerimientos legales suscritos en las licitaciones de tal manera que no le acarreen multas, entre otras. Por otro lado, la segunda acción es de una empresa que pertenece al sector tecnológico que recientemente desarrolló una nueva tecnología y sus ingresos dependen en gran medida de la patente que protege los derechos de explotación de dicho desarrollo.

En términos generales, las dos acciones están expuestas a un riesgo global como una recesión en la economía colombiana o un aumento drástico de las tasa de financiación, pero además cada empresa está expuesta a riesgos específicos. La inclusión de la segunda acción hace que el portafolio no se encuentre expuesto únicamente a los riesgos relacionados con las licitaciones públicas y las multas. En ese orden de ideas, entre más acciones tenga un portafolio, más tenderá hacia la diversificación; sin embargo, dicha diversificación tiene un límite. Tal como Meir Statman demostró en 1987, después de un cierto número de acciones (alrededor de 30) el beneficio tiende a ser nulo por la existencia de dos tipos de riesgo: **riesgo sistemático** y **riesgo no sistemático**. El primero, también llamado **riesgo de mercado**, es al que se encuentra expuesta la economía en su agregado y por lo tanto no se puede eliminar por medio de la diversificación. El segundo es el riesgo al que está expuesta únicamente una empresa específica y se puede eliminar por medio de la diversificación. Un portafolio constituido por una sola acción tiene el nivel de riesgo máximo. Conforme ingresan nuevas acciones al portafolio, el riesgo comienza a disminuir por efecto de la diversificación. Sin embargo, dicho beneficio es cada vez menor hasta que llega a 0. En ese punto es donde un número suficiente de acciones (aproximadamente 30) ha diversificado el riesgo no sistemático y retiene el riesgo sistemático.

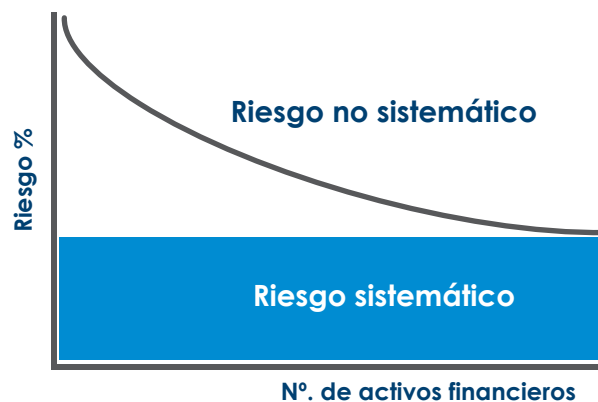


Gráfico 6. Elaboración propia, adaptado de Delfino

Relación riesgo - rentabilidad

La rentabilidad de un portafolio es la ganancia o pérdida total en un periodo determinado. El riesgo de un portafolio es la incertidumbre sobre si el rendimiento del portafolio es el esperado, y se relaciona con su volatilidad.

¿Por qué un inversionista está dispuesto a asumir mayor riesgo? La respuesta a esta pregunta puede verse en la siguiente gráfica:

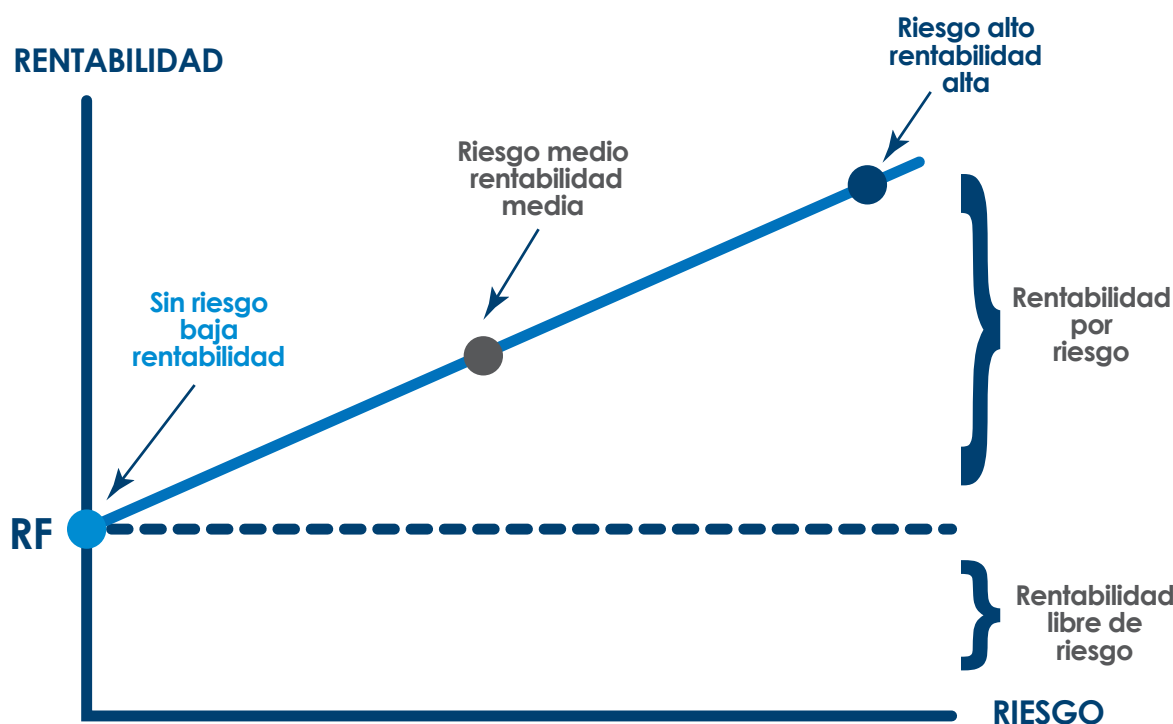


Gráfico 7. Relación Riesgo Rentabilidad Elaboración propia, adaptado de Reilly

Entre mayor rentabilidad esperada en una inversión, existirá mayor riesgo asociado; de otra manera no existirían incentivos para invertir en activos más riesgosos. Este hallazgo es consistente con el supuesto de aversión al riesgo de los inversionistas pues para asumir niveles de riesgo mayores, la rentabilidad esperada debe compensar al inversionista. Asimismo, cada inversionista decide optar por activos con cierto perfil de riesgo retorno según su tolerancia al riesgo.

Empíricamente se puede observar que esta condición se cumple en los mercados financieros. En la siguiente tabla se presentan los niveles de retorno promedio de diferentes clases de activos y su determinada desviación estándar. Las compañías grandes (según la capitalización bursátil mayor o menor), presentan un riesgo menor en comparación con las compañías pequeñas. También se ve que los inversionistas que asumen mayores niveles de riesgo han sido recompensados con mayores retornos:

Cuadro 2
Promedio anual histórico de los retornos y su desviación (1926-2001)

Tipos de activos	Retorno promedio	Desviación estándar	Distribución
Grandes compañías listadas	12,7 %	20,2 %	
Pequeñas compañías listadas	17,3 %	33,2 %	
Bonos corporativos a largo plazo	6,1 %	8,6 %	
Bonos del gobierno a largo plazo	5,7 %	9,4 %	
Bonos del gobierno a mediano plazo	5,5 %	5,7 %	
Inflación	3,1 %	4,4 %	

Fuente: Reilly

Con base en esta información, se comprueban los dos pilares fundamentales de la teoría moderna de portafolios:

- La diversificación disminuye el riesgo
- Los inversionistas penalizan mayores niveles de riesgo con expectativas de retorno más altas.

3.1.2. Rendimiento esperado de un portafolio

El retorno de un activo, que determina el retorno de los portafolios puede calcularse según dos perspectivas:

Retorno histórico o de periodo de tenencia: el retorno en periodo de tenencia o *Holding Period Return (HPR)* es el retorno total de un activo financiero que se calcula mediante el valor inicial, valor final y los flujos intermedios a los que haya lugar, mediante la fórmula:

$$HPR = \frac{\text{Valor final} - \text{Valor inicial} + \text{Flujos de caja}}{\text{Valor inicial}}$$

Por ejemplo, se decide comprar unas acciones con un precio por acción de \$2.500. Al cabo de un año el precio de la acción es de \$2.650 y el dividendo por acción de ese año fue de \$150. El HPR para esta acción es:

$$HPR = \frac{\$2.650 - \$2.500 + 150}{\$2.500} = 12\%$$

Para este caso, el periodo de tenencia es de un año y presentó una rentabilidad de 12%. Este concepto es importante para evaluar el comportamiento de las inversiones, sin embargo, la selección de los activos financieros que conformarán el portafolio se realiza teniendo en cuenta el rendimiento esperado.

- **Retorno esperado:** el retorno esperado de un activo es la rentabilidad proyectada del mismo y matemáticamente se expresa como:

$$E(r) = \sum P[r(s)] r(s)$$

donde $E(r)$ representa el valor esperado dado por la sumatoria de los productos de $P[r(s)]$ que es la probabilidad del retorno en un escenario determinado. $r(s)$ es la rentabilidad esperada en dicho escenario; si el valor esperado es igual a la media, es un promedio de los rendimientos del activo ponderado por la probabilidad de que este hecho se materialice.

Por ejemplo, si el retorno de una acción que un inversionista espera depende de cómo se desenvuelvan las ventas de la compañía en los próximos 12 meses, el inversionista asume tres escenarios:

Escenario	Probabilidad de ocurrencia	Retorno
Optimista	35%	25%
Moderado	40%	10%
Negativo	25%	-5%

Retorno esperado	11,50%
-------------------------	---------------

El retorno del activo corresponde entonces al promedio ponderado de los retornos esperados en cada escenario.

Para efectos de los ejercicios posteriores de optimización en Markowitz es importante reconocer que los retornos de los activos individuales pueden calcularse usando retornos históricos (periodo de tenencia), con escenarios como el ejemplo anterior o con la ayuda de técnicas como el modelo CAPM que se analiza más adelante. En el escenario en el que el portafolio esté compuesto por dos activos, el retorno es el promedio ponderado de los activos individuales, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^N X_i E[r_i]$$

donde X_i representa la proporción del dinero invertido en el activo i , $[E[r_i]]$ es el retorno esperado del activo i y N es el número de activos que componen una cartera (Angulo y Arango, 2003). A continuación se calcula el retorno de un portafolio hipotético que cuenta con dos activos:

	Probabilidad de ocurrencia	Retorno
Activo 1	12%	40%
Activo 2	18%	60%
Retorno del portafolio		15,6%

3.1.3. Medidas de riesgo de un portafolio

Al igual que con los retornos, el riesgo de un activo individual se entiende como la dispersión que pueden tener los retornos alrededor de un retorno (ya sea histórico o esperado), y por ende se puede calcular con medidas estadísticas de dispersión.

Desviación estándar de un portafolio

Las medidas de dispersión de una variable indican su variabilidad en contra de su promedio. La varianza y la desviación estándar son los indicadores de dispersión más utilizados por los administradores de portafolios. La varianza (Var) representa la variabilidad que tiene o pueden llegar a tener una serie de rendimientos u observa-

ciones. Entre más grande sea la varianza, la serie presenta mayor volatilidad o mayor dispersión de las observaciones alrededor de la media. Matemáticamente se puede calcular con la siguiente ecuación, donde R_p es el rendimiento u observación y $E(R_p)$ es el rendimiento esperado:

$$Var(R_p) = E[R_p - E(R_p)]^2$$

Debido a que las unidades de la varianza quedan expresadas al cuadrado, se dificulta su comparación, por esto se usa con mayor frecuencia la raíz cuadrada de la varianza, también llamada desviación estándar. Al estar dada en las mismas unidades que los datos iniciales, es más práctico el uso de la desviación estándar y representa la principal medida de riesgo:

$$\sigma = \sqrt{Var(R_p)}$$

Considere los siguientes dos activos:

	Retornos	
	Activo 1	Activo 2
Año 1	4%	7%
Año 2	20%	9%
Año 3	16%	6%
Promedio	13%	7%
Desviación estándar	8%	2%

El activo 1 es, en promedio, más rentable con un retorno de 13%, pero a su vez la dispersión de dichos retornos alrededor de la media (desviación estándar) presenta niveles altos con un 8%. El activo 2 tiene un retorno inferior pero muestra una dispersión en sus retornos (desviación estándar) muy baja con respecto a la obtenida por el activo 1.

En el ejemplo anterior, si la desviación estándar del portafolio correspondiera al promedio ponderado de las desviaciones estándar individuales, el portafolio tendría una desviación estándar de 4,4%

	Desviación estándar	Alocación
Activo 1	8%	40%
Activo 2	2%	60%
Desviación estándar del portafolio sin correlación		4,4%

Conceptualmente, dicho cálculo desconoce el posible efecto de la diversificación que puede existir en la medida en que ambos activos responden a distintos factores de riesgos, es decir, mientras uno baja, el otro puede subir; por lo tanto, la desviación estándar del portafolio puede ser menor a la suma lineal de las desviaciones estándar de cada activo visto de forma individual.

Para el caso de un portafolio con dos o más activos, la forma de estimar la desviación estándar del portafolio cambia. En este caso, la volatilidad de un portafolio no solo depende del peso de cada activo y de la desviación estándar de los rendimientos de los activos individuales, sino además de la covarianza que exista entre los rendimientos de los activos.

Por ejemplo, en el caso de un portafolio con dos activos la varianza está dada por:

$$Var(R_p) = \sigma_{R_p}^2 = X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + 2X_1 X_2 \sigma_{12}$$

Donde X_1 y X_2 son las proporciones de capital invertidas en los activos, σ_1^2 y σ_2^2 son las varianzas de los activos y σ_{12} es la covarianza entre los rendimientos de los activos. La Desviación Estándar de los rendimientos del portafolio será nuevamente la raíz cuadrada de su Varianza.

Valor en Riesgo - VaR

Si bien la desviación estándar de un portafolio es una herramienta con un uso amplio, en ocasiones puede ser un concepto abstracto para un inversionista individual al estar definido como una dispersión del retorno (un portafolio con una desviación estándar de 10% indica que los retornos en promedio estuvieron alejados de la media en esa proporción). Existen otras medidas de riesgo que están en

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

términos de dinero y, por ende, dan una dimensión más cercana a la exposición de un inversionista.

Es así como se desarrolló la herramienta de Valor en Riesgo o *Value at Risk* (VaR por sus siglas en inglés) que mide la máxima pérdida posible para un período de tiempo dado un nivel de confianza específico (J. P. Morgan y Reuters, 1996). Por ejemplo, si un inversionista tiene un portafolio de \$100 millones, el administrador puede plantearle que con un nivel de confianza del 95% su máxima pérdida estimada posible en un mes equivale a \$x millones y a \$y millones en 6 meses. La herramienta es útil en tanto les permite al inversionista y al administrador del portafolio tener un estimado de las pérdidas probables y con base en eso calibrar si la estrategia del portafolio se acomoda a la tolerancia al riesgo del inversionista.

Valor en riesgo - VaR

El VaR mide la máxima pérdida posible en una ventana de tiempo para determinado nivel de confianza. En términos generales, el VaR depende de:

- La volatilidad del portafolio
- La ventana de tiempo en la que se realice el análisis
- El nivel de confianza que se establezca.

La siguiente tabla muestra cómo puede variar el VaR de un portafolio de \$100 millones frente a cambios en la volatilidad, la ventana de tiempo o el nivel de confianza.

Valor del portafolio (COP mm)	Volatilidad	Ventana de tiempo (meses)	Nivel de confianza	Valor en Riesgo – VaR (COP mm)
\$ 100,00	8%	1	95%	3,80
\$ 100,00	8%	2	95%	5,37
\$ 100,00	8%	2	96%	5,72
\$ 100,00	9%	1	95%	4,27
\$ 100,00	9%	2	95%	6,04
\$ 100,00	9%	2	96%	6,43

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

El resultado de la primera línea puede interpretarse como que un portafolio de \$100 mm, con una volatilidad del 8%, con una ventana de tiempo de 1 mes y un nivel de confianza de 95% tiene un VaR de \$3,8 mm, lo que sería la máxima pérdida probable dadas dichas variables de entrada. Si se hace un análisis de sensibilidad sobre la información de la tabla anterior, se concluye que frente a aumentos de la volatilidad, ventana de tiempo o nivel de confianza aumenta el VaR.

Existen diferentes métodos para el cálculo del VaR como el paramétrico y el histórico; en el ejemplo anterior se muestra una volatilidad histórica lo que implica que es calculada con base en rendimientos pasados. Por su parte, el VaR paramétrico se calcula bajo técnicas econométricas para estimar las volatilidades y las distribuciones de probabilidad.

3.2. Frontera eficiente

Hacia mediados del siglo XX, los administradores de portafolios no contaban con una metodología generalmente aceptada para la optimización de portafolios de inversión. El Portfolio Selection de Markowitz (1952) permitió establecer un método para la conformación de portafolios a través de un modelo básico para la conformación de un portafolio óptimo. Fue tal la importancia que por el desarrollo de estos estudios se le otorgó el Premio Nobel de Economía en 1990.

3.2.1. Objetivos

Hasta los avances de Markowitz, no existía un consenso relacionado con la elección de los activos adecuados para un portafolio. Según Angulo y Arango (2003) a partir de los conceptos de riesgo y retorno analizados a través de las medidas estadísticas de tendencia central y comovimiento, se elaboró el modelo de Markowitz, conocido también como el modelo de asignación óptima de Markowitz.

Este modelo responde las preguntas sobre la relación existente entre el retorno y el riesgo de un activo y cómo esa relación afecta el proceso de elección de un portafolio de inversión.

La rentabilidad de un portafolio está dada por la sumatoria de los rendimientos individuales de cada activo multiplicado por la participación en el portafolio, es decir, un promedio ponderado.

A diferencia de la rentabilidad, **el riesgo de un portafolio no es un promedio ponderado del riesgo individual de cada activo, sino que es el resultado de tener en cuenta cómo su covarianza puede derivar en beneficios de diversificación**, si la desviación estándar del portafolio es menor que el promedio ponderado de las desviaciones estándar individuales.

3.2.2. Principios

Según Reilly et al. (2012), los principales supuestos sobre el comportamiento de los inversionistas y sobre los cuales se desarrolla el modelo de asignación óptima de Markowitz son:

- i. Los inversionistas estiman el riesgo del portafolio con base en la volatilidad de los retornos.
- ii. Las decisiones de los inversionistas se basan únicamente en el retorno esperado y el riesgo, es decir las funciones de utilidad, que miden la satisfacción o el beneficio de un individuo al adquirir un producto, son la función del retorno esperado y su varianza.
- iii. Para un nivel de riesgo determinado, los inversionistas prefieren altos rendimientos y no bajos; de igual manera para un nivel de retorno dado, prefieren menor riesgo que mayor.
- iv. Los inversionistas consideran que cada inversión está representada por una probabilidad de distribución de los retornos esperados para un período determinado.
- v. Los inversionistas buscan maximizar su función de utilidad para un periodo específico, tienen una conducta racional.

3.2.3. Efecto correlación - diversificación

Una de las medidas de comovimiento es la covarianza, que indica si existe relación entre dos variables. Una covarianza positiva implica una relación directa, es decir, que las variables tienden a moverse en la misma dirección. Una covarianza negativa implica una relación inversa, es decir, que las variables tienden a moverse en la dirección opuesta. Una covarianza cercana a cero implica la inexistencia de una relación.

Desde el punto de vista de la teoría de portafolios, la diversificación juega un papel importante para disminuir el riesgo no sistémico del portafolio; para que la diversificación surta efecto deben buscarse activos que tengan covarianzas bajas. Markowitz (1952) afirmó:

Es necesario evitar invertir en activos con altas covarianzas entre ellos mismos. Debemos diversificar a través de las industrias porque las firmas en diferentes industrias, especialmente aquellas con diferentes características económicas, tienen menores covarianzas que las firmas dentro de una industria.

En el ejemplo del capítulo anterior, con un portafolio conformado por dos activos, el promedio ponderado de las desviaciones estándar de cada activo no tenía en cuenta el comovimiento entre ambos activos. Si se tienen dos activos A y B con una covarianza negativa, cuando el activo A sube de precio, el activo B baja de precio y viceversa. La siguiente gráfica muestra el comportamiento de ambos activos considerados de manera individual y el comportamiento de un portafolio conformado por ambos activos. El rendimiento del portafolio tiene menor volatilidad:

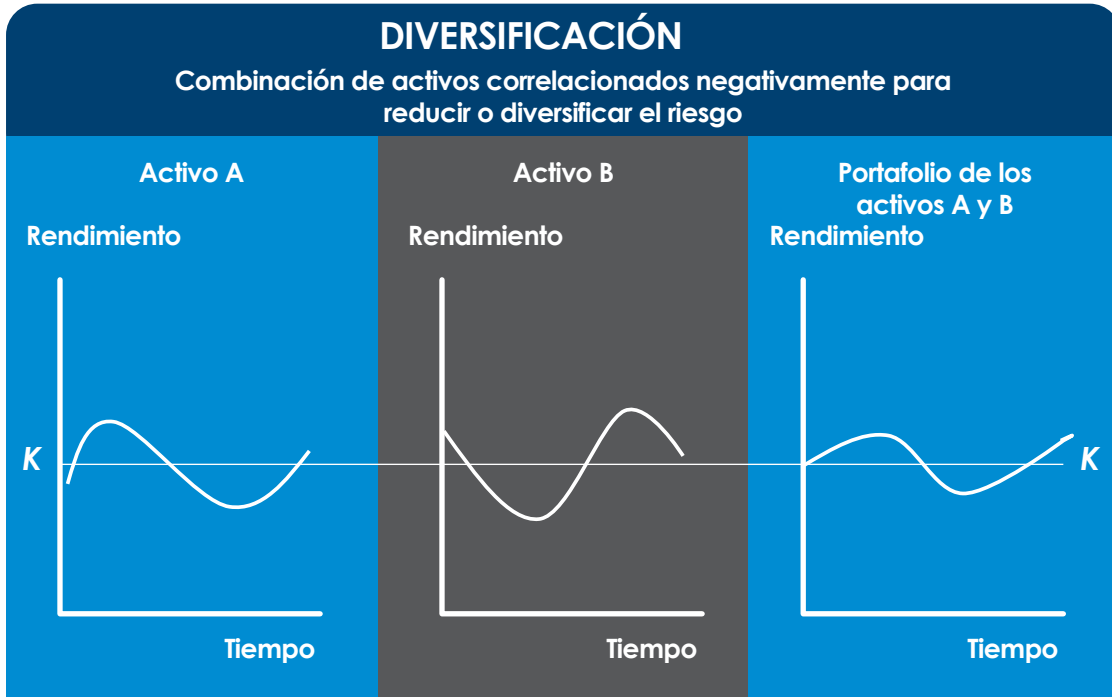


Gráfico 8. Diversificación.

3.2.4. Portafolio de mercado - línea del mercado de capitales

El conjunto factible o feasible set, concepto presentado por Markowitz, se conforma por todos los activos financieros bajo consideración del inversionista. A partir de este conjunto se pueden derivar infinitos portafolios con diferentes niveles de riesgo y rentabilidad. En la siguiente gráfica se representan por el área sombreada: a pesar de existir una cantidad ilimitada de portafolios, existe solo un portafolio que logra la máxima rentabilidad para un nivel de riesgo. Si se seleccionan los portafolios óptimos, aquellos que maximizan la rentabilidad para un riesgo dado, para los diferentes niveles de riesgo, se traza la **frontera eficiente**.

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

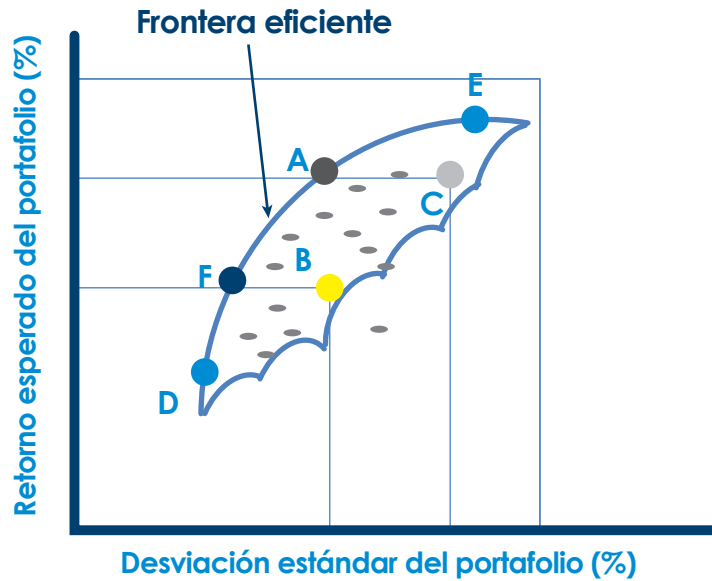


Gráfico 9. Frontera Eficiente. Elaboración propia, adaptado de Delfino

Allí, el portafolio del punto B tiene un nivel de riesgo que no está aprovechando los beneficios de diversificación ofrecidos por el mercado y el portafolio del punto A ofrece el mismo nivel de riesgo, pero un retorno mayor. Los administradores de portafolio profesionales buscan construir portafolios óptimos, que se encuentran sobre la frontera eficiente. En el ejemplo los puntos D, F, A y E son eficientes en tanto no es posible obtener un retorno mayor para cada nivel de riesgos.

A manera de ejercicio, analice cuál de estos portafolios es mas eficiente:

PORTAFOLIO 1			
Activo	Ponderación	Retorno	Volatilidad
Activo A	50%	13%	8%
Activo B	50%	7%	2%
Portafolio 1 (A+B)	50% A + 50% B	11%	4%

PORTAFOLIO 2			
Activo	Ponderación	Retorno	Volatilidad
Activo A	50%	13%	8%
Activo C	50%	7%	2%
Portafolio 2 (A+C)	50% A + 50% C	11%	3%

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

Suponga que el *feasible set* está conformado por los activos A, B y C mientras que el universo de portafolios posibles está compuesto por solo dos opciones: 1 y 2. Para las ponderaciones dadas, ambos portafolios tienen un retorno de 10%, sin embargo, el portafolio 1 tiene una desviación de 4% mientras que el B de 3%. ¿Cómo es esto posible si la única diferencia entre el portafolio 1 y el portafolio 2 es que el primero tiene el 50% invertido en el activo B y el segundo el 50% en el activo C, y a su vez los activos B y C tienen los mismos retornos y desviaciones?

La respuesta pasa por el efecto de diversificación. Dos portafolios con activos idénticos en términos de riesgo retorno pueden estar o no en la frontera eficiente según el comovimiento de los activos subyacentes. En este caso, el activo A y el C tienen menor comovimiento; por ende, un portafolio con esta combinación tiene el mismo retorno y menos volatilidad que una combinación de los activos A y B.

Bajo el supuesto de aversión al riesgo usado por Markowitz, ningún inversionista optaría por el portafolio 1 debido a que puede conformar el portafolio 2 con la misma rentabilidad, pero con un riesgo menor, sería más eficiente pues tiene la menor volatilidad posible para un nivel de riesgo.

PARA RECORDAR

Los portafolios que maximizan el retorno para un nivel de riesgo dado están sobre la frontera eficiente. En el ejemplo anterior, el portafolio 2 domina al portafolio 1 porque tiene el mismo retorno de 11% pero una desviación estándar inferior.

3.2.5. Optimización de portafolios

Frente a la serie de pasos del *asset allocation* que parte de encontrar una mezcla entre activos que tengan un perfil riesgo retorno que calce con el perfil del inversionista la mezcla se puede encontrar a través de procesos de optimización a partir de la metodología de Markowitz.

Optimización de media - varianza

La metodología de Markowitz también conocida como optimización media - varianza (MVO) básicamente busca encontrar el portafolio de mayor retorno posible dada una restricción de volatilidad - varianza - desviación estándar (la raíz cuadrada de la varianza). A continuación se determina el paso a paso para la construcción de un portafolio óptimo para dos activos.

Identificar las medidas de retorno y riesgo

Para los activos que se tendrán en cuenta a la hora de conformación del portafolio deben calcularse los retornos esperados, las desviaciones estándar y las covarianzas (medidas de comovimiento). Existen diferentes metodologías para el cálculo de los retornos (esperados o históricos) y de las varianzas (generalmente se usan las históricas). Para profundizar en este tema se recomienda el libro Investments de Bodie et al. (2014).

Ponderación A	Ponderación B	Retorno Portafolio	Volatilidad Portafolio
100%	0%	13%	8,3%
90%	10%	13%	7,7%
80%	20%	12%	7,1%
70%	30%	12%	6,6%
60%	40%	11%	6,2%
50%	50%	10%	6,0%
40%	60%	10%	5,9%
30%	70%	9%	6,0%
20%	80%	9%	6,2%
10%	90%	8%	6,5%

Activo	Retorno	Volatilidad
A	13%	8,3%
B	7%	2%

Hay que observar que la volatilidad del portafolio no corresponde al promedio ponderado pues se tiene un beneficio de diversificación al incluir en la cartera activos con baja covarianza entre ellos.

El siguiente gráfico ilustra la existencia de un nivel que minimiza la volatilidad del portafolio dadas las volatilidades y las covarianzas para los activos A y B.

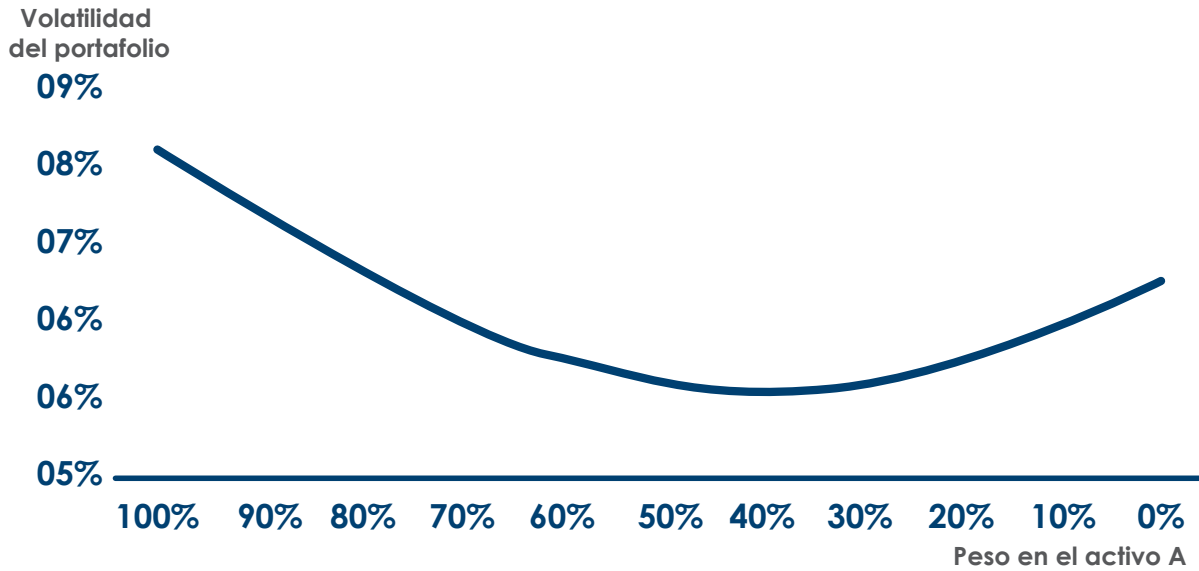
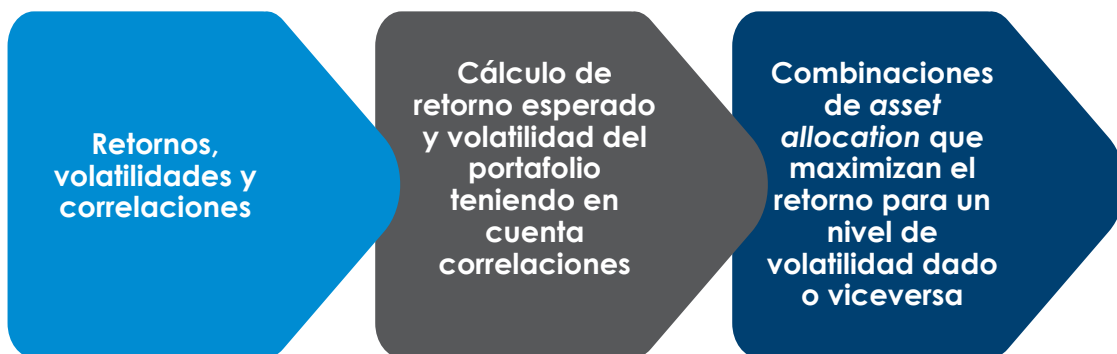


Gráfico 10. Volatilidad de portafolio según peso en activo A.

Existe una mezcla entre el activo A y el activo B que minimiza la volatilidad del portafolio y tiene en cuenta las volatilidades individuales y las covarianzas. En otras palabras, **el portafolio de mínima varianza que existe para la combinación de estos activos es aquel que tiene una ponderación de 40% en el activo A.**

Sobre esa conclusión reposa la metodología de la optimización de Markowitz pues es posible encontrar un portafolio de mínima volatilidad dadas estas características de riesgo - rentabilidad. Este mismo enfoque se puede ampliar a un portafolio de N activos para establecer la mezcla de esos activos que minimiza la volatilidad para un nivel de retorno esperado. Al repetir este ejercicio de manera constante, se puede hallar la frontera eficiente con ayuda de herramientas computacionales. En síntesis, una optimización de portafolio de Markowitz funciona como lo describe este esquema:



Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

La importancia del comovimiento

Al igual que la varianza, la covarianza se expresa en unidades cuadradas, lo cual no es completamente intuitivo pero los agentes tienden a expresar la covarianza en órdenes de magnitud (positiva - negativa, alta - baja). Otro indicador estadístico es el coeficiente de correlación que también es una medida del comovimiento entre dos variables aunque es un indicador estandarizado que se encuentra entre 1 y -1, de más fácil aplicación. Así, cuando se hable del beneficio de diversificación se hará en términos del coeficiente de correlación con una máxima diversificación cuando el coeficiente es de -1 y de mínima diversificación cuando el coeficiente es de 1.

Otro ejemplo: se tiene un portafolio de dos activos (D y E). En el siguiente gráfico, se señalan en los extremos los diferentes portafolios posibles cuando los activos tienen correlaciones de -1, 0 y 1. Cuando la correlación es 1, los movimientos de los activos D y E son idénticos, con lo cual el promedio ponderado de las desviaciones individuales corresponde a la desviación estándar del portafolio y se observa una línea recta. Esto quiere decir en la práctica que no hay ningún tipo de diversificación. Si se reduce la correlación, se ve un efecto de diversificación con lo cual la desviación estándar del portafolio se reduce hasta ser inferior al promedio ponderado de las desviaciones individuales, es decir, hay beneficios de correlación.

En el escenario hipotético de correlación -1 entre los activos D y E, la desviación estándar del portafolio llegaría a 0 pues habría perfecta diversificación. En la práctica es casi imposible encontrar dos activos que tengan una correlación de -1 y que den retorno positivo, pero se pueden conformar portafolios con activos correlacionados negativamente para reducir considerablemente el riesgo del portafolio.

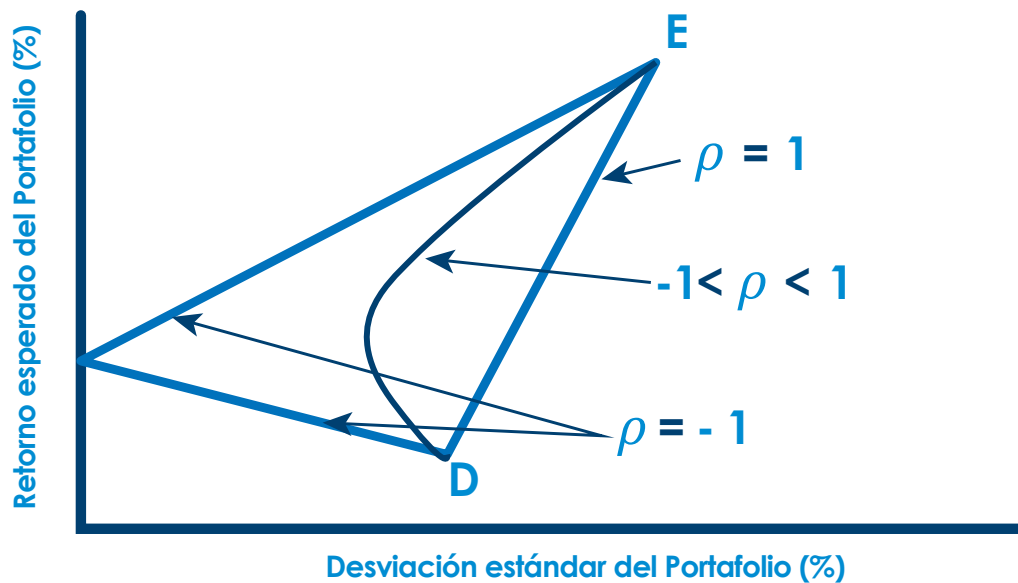


Gráfico 11. Correlación del portafolio. Delfino, s.f.

 **PARA RECORDAR**

Incluir activos que tengan correlaciones inferiores a 1 reduce la volatilidad del portafolio. Entre más se acerquen a -1 las correlaciones de los activos, más se puede disminuir la volatilidad del portafolio.

La frontera eficiente descrita está conformada con activos riesgosos. En un sentido más amplio, el modelo de Markowitz asume que todos los inversionistas están expuestos al mismo universo de activos riesgosos (*feasible set*) con los cuales se puede construir un portafolio de mercado que sea eficiente, constituido por todos los activos riesgosos disponibles en el mercado en las proporciones que lo hacen eficiente desde una perspectiva media varianza. Sin embargo, este portafolio de mercado puede no ser adecuado para todos los inversionistas pues unos tienen más tolerancia al riesgo y otros menor. El portafolio de mercado eficiente está conformado por todos los activos riesgosos disponibles en el mercado, por lo tanto tiene un nivel de riesgo específico.

Los inversionistas con menor tolerancia al riesgo pueden invertir una parte de sus recursos en el activo libre de riesgo (bonos soberanos) y otra en el portafolio de mercado según su apetito por el riesgo. De igual manera, aquellos que deseen asumir niveles de riesgo mayores podrán tomar dinero prestado a la tasa libre de riesgo para invertirlo en el portafolio de mercado, en otras palabras, apalancar el portafolio de mercado.

Con la combinación de estos activos libres de riesgo y portafolio de mercado aparece la línea de asignación de capital o *capital allocation line* que, como se observa en el siguiente gráfico, se construye a partir de las diferentes combinaciones entre el activo libre de riesgo y el portafolio óptimo. En el punto donde la desviación estándar es 0, el inversionista invierte 100% en el activo libre de riesgo; en el punto M, el inversionista invierte en el portafolio de mercado. En caso de que el retorno esperado del portafolio no sea suficiente para el portafolio de mercado y el inversionista tenga más tolerancia al riesgo, podría tomar dinero prestado e invertirlo en el portafolio de mercado.



Gráfico 12. Capital Market Line. Adaptado de Bodie et al., 2014

Black - Litterman

El modelo de Markowitz requiere de numerosos cálculos para ser llevado a cabo; por ejemplo, para el SP500, compuesto por 500 acciones, deben calcularse 12.250 covarianzas, más los retornos individuales de cada activo. Es importante recordar que se diseñó en 1952 antes de la disponibilidad de los modelos computacionales de hoy. Adicionalmente, el modelo de Markowitz no incluye la posibilidad de incluir las expectativas de los inversionistas y es sensible ante cambios en las variables que alimentan el modelo.

Con base en las facilidades tecnológicas han surgido metodologías de optimización más recientes como la de Black - Litterman. En 1990, Fisher Black y Robert Litterman desarrollaron otro modelo para apoyar el proceso la selección de los activos que conformarán el portafolio óptimo, modelo que se denomina Black - Litterman (BL).

Básicamente, el modelo BL incorpora al modelo de media varianza de Markowitz las estimaciones propias del administrador de portafolio o el view del mercado. Los principales supuestos sobre los que se basa son:

- Los retornos de los activos siguen una distribución normal.
- La varianza y las distribuciones tienen una media conocida.

Para llevar a cabo una optimización de Black - Litterman es necesario:

- Determinar los retornos implícitos de los diferentes activos bajo observación.
- Establecer las perspectivas del mercado y del comportamiento de los activos que tiene el administrador de portafolio.
- Encontrar el retorno esperado de los activos, función del retorno implícito hallado en el primer punto junto con el view de mercado.
- Realizar la asignación de activos óptima para llegar al portafolio de inversión.

COMPARACIÓN	
MARKOWITZ	BLACK-LITTERMAN
<ul style="list-style-type: none"> ↑ Académicamente sólido. ↓ No permite incorporar las expectativas de los analistas. Adicionalmente, presenta una alta sensibilidad ante las variaciones en los <i>input</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Permite introducir la visión o análisis del mercado. ↓ Matemáticamente es más complejo, pues debe solucionar los problemas de <i>input</i> de un modelo MVO.

3.3. Modelo CAPM

3.3.1. Planteamientos del modelo, riesgo sistemático y beta

A pesar de que el modelo desarrollado por Markowitz respondía preguntas fundamentales en el proceso de administración de portafolio, no alcanzaba a responder la pregunta esencial sobre qué tanta rentabilidad debe exigirse por un activo teniendo en cuenta su perfil de riesgo.

El modelo CAPM Capital Asset Pricing Model, desarrollado por William Sharpe, John Lintner y Fischer Black respondió esa pregunta explicando el riesgo de un activo por medio de una combinación de factores para establecer una relación riesgo - retorno de equilibrio. En otras palabras, a través del CAPM se puede establecer el retorno esperado de una inversión, como una función del perfil del riesgo sistemático de dicha inversión, riesgo que se mide a través de un coeficiente denominado beta. El modelo del CAPM parte de los siguientes supuestos (Angulo y Arango, 2003):

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

- No existen costos de transacción, todos los inversionistas cuentan con la misma información y no existen impuestos.
- Los inversionistas tienen expectativas homogéneas y cuentan con el mismo horizonte temporal.
- Todos los inversionistas buscan maximizar los rendimientos esperados minimizando el riesgo.
- Las inversiones están limitadas por el universo de activos que componen el mercado financiero y los inversionistas pueden prestar y tomar prestado a la tasa libre de riesgo.

Bajo estos supuestos, el CAPM establece que el retorno que puede esperar un inversionista al invertir en un activo es una función del riesgo sistemático que asume porque el riesgo no sistemático se puede diversificar y por ende los mercados no reconocen una prima de riesgo por el mismo.

Cuando invierte en una sola acción, el inversionista está sujeto a los factores idiosincráticos o no sistemáticos de dicha acción. Sin embargo, cuando se invierte en un portafolio diversificado con varios activos, este riesgo desaparece y únicamente se tiene el riesgo sistemático - no idiosincrático, por lo cual el retorno de cualquier activo financiero es primordialmente una función de la tasa libre de riesgo y una prima de riesgo.

$$\text{Retorno}_{\text{esperado}} = \text{Tasa libre de riesgo} + \text{Prima de riesgo de mercado} * \beta$$

donde la tasa libre de riesgo corresponde a la de los bonos soberanos americanos. Para el caso de un país como Colombia se debe tener en cuenta el spread de crédito de los bonos colombianos contra los bonos del tesoro americano más la devaluación esperada.

β : beta corresponde al número de unidades de riesgo sistémico que el activo individual tiene en relación con el portafolio de mercado, y se obtiene de correr una regresión entre el retorno del activo y el portafolio de mercado y obtener la pendiente de dicha regresión.

Prima de riesgo de mercado (MRP): *Market risk premium* es la prima de riesgo del portafolio de mercado y corresponde al retorno esperado del portafolio de mercado menos la tasa libre de riesgo.

Un ejemplo de cálculo con el modelo CAPM:

Se tienen dos activos colombianos, una acción de una empresa petrolera y una acción de una compañía de servicios públicos. Puede calcularse el beta al comparar los retornos de la acción individual y de un índice de mercado. El profesor Aswath Damodaran de la Universidad de Nueva York mantiene una base de datos

disponible en su página web, con el cálculo de los betas por industria que los inversionistas usan ampliamente.

Los betas que se usan en este ejemplo corresponden a los betas desapalancados. En la práctica debe hacerse un ajuste que tenga en cuenta el nivel de apalancamiento de la compañía.

La empresa petrolera tiene un beta de 1,23 y la de servicios públicos un beta de 0,19. Estos números se consideran consistentes pues en una expansión económica se espera que la compañía petrolera tenga grandes rendimientos por encima de los del portafolio de mercado (1,23 veces los del índice de mercado) mientras que para la de servicios públicos se espera una relativa estabilidad independientemente lo que haga el mercado, por eso su beta es cercano a 0.

En cuanto a la prima de riesgo de mercado, corresponde a lo que los inversionistas esperan que el portafolio de mercado rente por encima de la tasa libre de riesgo. A largo plazo se estima que esta prima está alrededor de 8% sin embargo dicha prima sube y baja conforme los inversionistas tienen más o menos apetito por el riesgo. El profesor Damodaran calcula dicha prima de riesgo de manera periódica teniendo en cuenta las expectativas que tienen los inversionistas en términos de los crecimientos de las utilidades de las compañías americanas. Para el caso de Colombia recientemente estimó dicha prima en 7,27%. La tasa libre de riesgo a su vez corresponde a la tasa de 10 años de los bonos del tesoro americano más la prima de riesgo de Colombia. Para el caso de Colombia, recientemente estimó una prima de 2,19% mientras que la tasa de los tesoros a 10 años a hoy es de 2,80%.

Debe tenerse en cuenta que la tasa libre de riesgo debe ajustarse por el diferencial de tasas de interés entre Colombia y Estados Unidos para reflejar que el retorno esperado de la acción está en pesos colombianos. Este ajuste se asume de 2% para efectos de simplificar el análisis.

Cálculo del retorno esperado para las dos acciones usando el modelo CAPM

Input	Descripción	Acción petrolera	Acción servicios públicos
Tasa libre de riesgo	Tesoros americanos, riesgo país y devaluación implícita	$2,80\%+2,19\%+2\%=6,99\%$	$2,80\%+2,19\%+2\%=6,99\%$
Beta	Unidades de riesgo sistemático, producto de sacar regresión entre los retornos de la acción y los del portafolio de mercado (Damodaran)	1,2	0,29

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

Input	Descripción	Acción petrolera	Acción servicios públicos
Prima de riesgo portafolio de mercado	Expectativa de los agentes de retornos del portafolio de mercado por encima de la tasa libre de riesgo (Damodaran).	7,2%	7,2%
Retorno esperado	Rendimiento total exigido por el inversionista teniendo en cuenta el riesgo sistémico y el riesgo propio de la acción	15,63%	9,08%



PARA RECORDAR

El CAPM es un modelo para calcular el retorno esperado de un activo que depende de dos variables que afectan a todos activos: la tasa libre de riesgo y la prima de riesgo sobre el portafolio de mercado. Cuánto riesgo sistemático tiene es lo que diferencia el retorno esperado de un activo u otro (beta). Los beta cercanos a 0 corresponden a negocios defensivos y los superiores a 1 corresponden a sectores más cíclicos. El portafolio de mercado tiene un beta de 1.

3.3.2. Riesgo sistémico y medidas - beta

El riesgo se expresa como riesgo sistemático que no es diversificable y riesgo no sistemático que puede ser reducido por medio de la diversificación. El modelo CAPM establece que los inversionistas son recompensados por tomar riesgo sistemático que se mide con beta, por lo cual la única variable que incide en el diferencial de retorno esperado entre la acción petrolera y la de servicios públicos del ejemplo anterior es el beta de 1,29 para la primera y 0,29 para la segunda.

 **PARA RECORDAR**

Según el modelo CAPM la única variable que marca la diferencia en el retorno esperado entre dos activos es el Beta. Esto se justifica en el supuesto básico del modelo donde los inversionistas únicamente son premiados por las unidades de riesgo sistemático que asumen, pues el riesgo no sistemático puede ser eliminado a través de la diversificación.

Esto a su vez muestra que un activo financiero que tenga más riesgo sistemático o Beta, tiene un mayor retorno esperado.

3.3.3. Security market line (SML)

El CAPM es una herramienta útil para estimar el retorno esperado de un activo en función de cuántas unidades de riesgo sistemático tiene (beta) y comparar activos o portafolios con este parámetro. El beta de un portafolio corresponde al promedio ponderado de los activos individuales. Si se tienen dos portafolios se puede comparar su riesgo según su nivel de beta. Si con el *capital assett line* se podía conocer el espectro del mercado entre el activo libre de riesgo y el portafolio de mercado, con el beta se puede hacer un análisis similar que muestra cómo un portafolio con beta de 0 debe rentar a la tasa libre de riesgo, con beta de 1 debe rentar igual que el mercado y con un beta superior a 1, por encima del mercado.

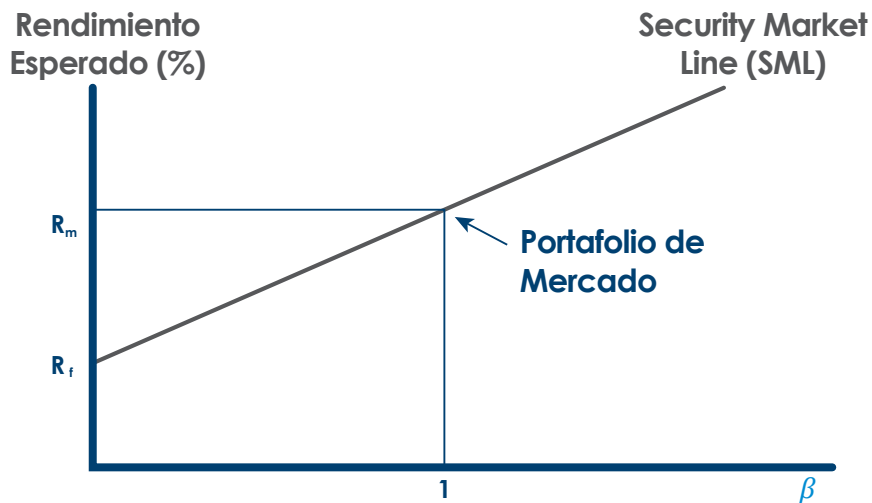


Gráfico 13. Security Marekt Line. Delfino, s.f.

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

3.3.4. Diferencia entre security market line (SML) y Capital Market Line (CML)

El *capital asset line* (modelo Markowitz) muestra combinaciones de **desviación estándar** y retorno para portafolios que mezclan la tasa libre de riesgo y el portafolio de mercado. El *security market line* (CAPM) muestra combinaciones de beta y retornos esperados de un activo o portafolio en comparación al número de unidades de riesgo sistémicos que tiene. Ambas líneas muestran el espectro de posibilidades de riesgo - retorno combinando el activo libre de riesgo con activos riesgosos.

Comparación entre *capital asset line* - *security market line*

Línea	Variables	Aplicaciones
Capital market line: Markowitz	Retorno esperado vs. volatilidad	Muestra el espectro de combinaciones disponibles del portafolio de mercado, la tasa libre de riesgo y su correspondiente perfil de retorno esperado y volatilidad.
Security market line: CAPM	Retorno esperado vs. beta	Muestra el espectro de combinaciones disponibles del portafolio de mercado y la tasa libre de riesgo, y su retorno esperado y beta.

3.4. Arbitrage pricing theory (APT)

En 1976, Stephen Ross desarrolló la arbitrage pricing theory (APT) como una extensión o alternativa al modelo CAPM para explicar el retorno esperado de un activo por medio de una relación entre varios factores en unas condiciones de equilibrio. En otras palabras, el APT también es un modelo para estimar el retorno esperado de un activo pero en lugar de usar un factor (beta) usa varios factores para describir la relación riesgo - retorno de un activo financiero. Los supuestos básicos del APT son:

- Los retornos de un activo o portafolio pueden ser explicados por un modelo de factores.
- Existen activos suficientes tales que es posible construir un portafolio de activos diversificados que pueda eliminar el riesgo no sistémico.
- No existen oportunidades de arbitraje.

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

En el primer supuesto del modelo no se señala cuántos factores debe tener el modelo para explicar el comportamiento del portafolio. El segundo supuesto fue puesto a prueba por Roll y Ross en 2001. Demostraron que el riesgo no sistemático de un portafolio es muy pequeño por lo que se concluyó que es razonable. La tercera condición, también denominada condición de equilibrio porque se dice que cuando se cumple, los mercados están en equilibrio, establece que cuando aparece una oportunidad de arbitraje, los mercados la aprovechan llevando el instrumento a su precio normal. El arbitraje (Bodie et al., 2014) es una operación para realizar una ganancia sin necesidad de asumir ninguna clase de riesgo, oportunidad que surge cuando un activo con dos o más mercados activos no se encuentra correctamente valorado en uno de estos.

En términos prácticos lo que esto significa es que un inversionista puede determinar el retorno esperado de un activo con una regresión de varios factores. En el escenario que un activo no se encuentre alineado con dicho perfil de riesgo - retorno, es decir, que dicho activo no se encuentre sobre la *securities market line* (SML) para un modelo de varios factores, el mercado debería gravitar hacia el equilibrio con lo cual el precio del activo debería ajustarse para que el retorno esperado se ponga sobre la SML, porque los agentes identificarían la ineficiencia y a través de un proceso de arbitraje llevarían su precio hacia el punto de equilibrio.

El APT es la base de los modelos multifactoriales que se explican en la siguiente sección.

3.4.1. Modelos de factores - comprensión

Si bien el objetivo del CAPM es descomponer el riesgo de un activo en dos, riesgo sistémico y riesgo no sistémico, los modelos de factores realizan la descomposición del riesgo sistémico y no sistémico al considerar dentro del modelo diferentes variables económicas denominadas factores. Estos pueden ser descritos como variables que afectan el comportamiento de alguna acción o un grupo específico de acciones, por lo que deben tener una correlación con los activos bajo observación.

Estos modelos tienen una amplia aplicación debido a que el uso de más de un factor da un mayor poder explicativo al modelo así como mayor flexibilidad.

Esta es la ecuación general de los modelos de factores (Bodie et al., 2014):

$$\text{Retorno esperado} = R_f + \beta_1 * Prima_1 + \beta_2 * Prima_2 + \dots + \beta_i * Prima_i$$

Algunos modelos descomponen el retorno como una función de la capitalización bursátil de la compañía y de su relación precio - valor en libros. Otros calculan el retorno esperado contra factores de riesgo específicos como el crecimiento del PIB y las tasas de interés entre otros.

Comparación CAPM - *Arbitrage pricing theory* - modelos multifactoriales

Modelo	Descripción
CAPM	El retorno esperado de un activo es función de un factor único (beta); en equilibrio, el retorno del activo está sobre el <i>security market line</i> (SML).
<i>Arbitrage pricing theory</i>	El retorno esperado de un activo se estima como una regresión multivariada entre varios factores que construyen la SML. Si el precio del activo hoy no refleja dicho retorno esperado, el mercado no está en equilibrio y a través de procesos de arbitraje el mercado debe gravitar hacia la SML.
Modelos multifactoriales	Modelos que se construyen basados en la <i>arbitrage pricing theory</i> calculando retornos esperados en función a varios factores. Hay diversos tipos de modelos, algunos basados en factores como la capitalización bursátil y ratios de valoración, otros basados en variables macroeconómicas como PIB e inflación, entre otros.

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

4. Estrategias de inversión

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender en qué consiste la hipótesis de mercados eficientes en sus diferentes formas.
- Comprender qué son y cómo funcionan los índices de referencia y los fondos bursátiles - ETF.
- Comprender las estrategias de inversión (activa vs. pasiva), su funcionamiento y aplicación.
- Conocer los niveles de eficiencia en el mercado y su relación con las estrategias de inversión.

4.1. Hipótesis de mercados eficientes (EMH)

4.1.1. Definición y principios

La teoría clásica de portafolio parte de supuestos que le brindan validez a sus postulados, entre los cuales se destaca la hipótesis de mercados eficientes (HME) planteada por Eugene Fama en 1970, una de las hipótesis más importantes de la teoría financiera. De acuerdo con esta “un mercado eficiente puede ser definido como aquel en el que los precios de los títulos transados siempre reflejan plenamente toda la información disponible” (Angulo y Arango, 2003: 83-84). Se enmarca así la relación entre mercados eficientes y modelos de equilibrio, dado que sin escenarios de eficiencia no sería posible lograr una asignación óptima de recursos por medio de los mercados de capitales.

MONOS VS. ANALISTAS

El profesor Burton Malkiel de Princeton en su libro *A Random Walk Down Wall Street* popularizó el concepto de la HME afirmando que en presencia de una HME fuerte, si un mono con los ojos vendados lanzaba dardos a las páginas financieras de un periódico sería capaz de seleccionar un portafolio del mismo nivel que uno cuidadosamente seleccionado por los analistas.

Por su parte, *The Wall Street Journal* realizó una prueba similar durante 14 años que dio como resultado que los analistas de *Wall Street* fueron exitosos frente al mercado. Malkiel argumentó que los resultados obtenidos por dicho estudio eran engañosos dado que:

1. El periódico ignoró los dividendos pagados.
2. Los analistas eligieron acciones con un riesgo más alto que el promedio y, por lo tanto, experimentaron un rendimiento mayor.
3. Las selecciones de los analistas aumentaron la demanda de otros inversionistas.

The Stock Market, s.f.

Esos ejemplos ilustran la polémica que genera la HME entre académicos e inversionistas. En la práctica existe un consenso que considera que ciertos mercados son más eficientes que otros y que, por ende, las formas de la HME aplican en diferentes niveles dependiendo de las características de cada mercado, por lo cual se necesita adoptar determinadas estrategias de inversión que afronten dichos cambios.

La hipótesis de mercados eficientes sostiene la siguiente serie de principios o características con las que deben contar los mercados para que puedan ser considerados como eficientes (Dumrauf, 2013):

- Ausencia de impuestos y costos de transacción.
- Información completa y gratuita para la totalidad de agentes del mercado.
- Los precios de las acciones se deben ajustar con rapidez reflejando toda la información disponible.
- Las diferencias son rápidamente eliminadas por el arbitraje.

Si el mercado se ajusta velozmente mostrando por completo toda la información disponible y cumple con las demás características, se dice que es un mercado de capitales eficiente.

4.1.2. Eficiencias débil, semifuerte y fuerte

En *Efficient Capital Markets* (1970) Fama expuso tres formas para probar la eficiencia en los mercados bursátiles, precisando en cada una el término 'toda la información disponible':

- **Forma débil:** como los precios de los valores siguen caminos aleatorios (Random walks), un mercado se considera eficiente en forma débil cuando de

nada vale analizar las series históricas para determinar el valor de activos incorrectamente valuados, porque el comportamiento histórico del activo ya se encuentra contenido en el precio del valor.

- **Forma semifuerte:** toda información disponible públicamente de las perspectivas o resultados de una compañía (estados financieros, nuevas emisiones, adquisiciones y demás información que se divulgue al público) debe reflejarse directamente en el precio de los títulos. Nadie puede sacar ventaja analizando los estados financieros de la compañía, dado que cualquier información de este tipo ya fue descontada por el precio del título.
- **Forma fuerte:** hace referencia a que la totalidad de la información se refleja en el precio del título sin información privilegiada. Esta forma es la más extrema y criticada porque el hecho de la existencia de agentes con acceso a información privilegiada que les permite sacar retornos extraordinarios del mercado es un problema recurrente en la vida real, por lo cual diferentes entidades regulatorias luchan para reducir esta falla de mercado.

El siguiente esquema muestra las aplicaciones prácticas para los administradores en presencia de mercados eficientes: tener portafolios diversificados, disminuir la rotación de dichos portafolios favoreciendo largos periodos de tenencia para las posiciones y tener una sana dosis de escepticismo sobre las recomendaciones de los analistas. Dichas aplicaciones coinciden con las características de las estrategias de inversiones pasivas que se discuten en el siguiente apartado.

Aplicaciones de la hipótesis de mercados eficientes en la administración



Asignación del portafolio: se debe promover la diversificación del portafolio de la mano de acciones, bono y otros activos.



Negociar (trading): es mejor comprar y mantener en un largo plazo un portafolio diversificado que comprar y vender activamente.



Análisis financieros: es poco probable que las recomendaciones de los analistas les ganen al mercado.

The Stock Market, s.f.

4.2. Estrategias pasivas - aplicación

Con base a la hipótesis de mercados eficientes, no es posible tener consistentemente retornos superiores a los del mercado y lo mejor es crear una estrategia que tenga como objetivo replicar lo que hace el mercado como un todo (Vanguard Asset Management, 2017). Esas estrategias pasivas o gestión pasiva tienen como meta seguir los movimientos del mercado mediante procesos de indexación a portafolios de referencia o benchmark que se explican en detalle en el capítulo 5.



Las estrategias pasivas son las estrategias de inversión que no buscan ganarle al mercado, sino que buscan seguirlo o igualarlo por medio del seguimiento a un portafolio de referencia (*benchmark*).

Los procesos de indexación necesarios para llevar a cabo las estrategias pasivas pueden lograrse a través de fondos o Exchange Traded Funds (ETF) que repliquen un índice de referencia de mercado determinado. En casos donde no exista alguna vía de inversión colectiva que brinde el seguimiento al índice solicitado, se puede acudir a los mandatos de inversión pasivos, que consisten en contratar una firma para que replique el índice deseado.

Aplicar estrategias pasivas que se basan en la premisa fundamental de 'Coincidir con el mercado, en lugar de tratar vencerlo' lleva consigo ciertas ventajas (Vanguard Asset Management, 2017):

- **Diversificar el riesgo:** las estrategias pasivas permiten diseminar el riesgo dentro de un mercado determinado, evitando los acontecimientos negativos o caídas fuertes que pueda sufrir una compañía o sector específico.
- **Costos de administración bajos:** esta ventaja se desprende del supuesto de la poca relevancia que tiene la investigación de compañías o bonos (si el mercado es eficiente en su forma fuerte) y los costos de transacción se reducen debido a que se disminuyen las negociaciones de compra y venta de activos.

4.2.1. Índices

Las estrategias pasivas buscan replicar el comportamiento de un mercado específico de la mano de un índice de referencia. Un índice es un conjunto de activos financieros ya sean acciones o bonos para capturar la evolución y el comportamiento de los activos que lo componen, con el objetivo de ser un indicador del desarrollo de un mercado específico (BVC, s.f.).

Ejemplo

Un inversionista que cree en la eficiencia de los mercados quiere tener exposición a acciones colombianas. Busca un índice que siga a dicho mercado para contar con una referencia de los niveles de rentabilidad y riesgo que podría encontrar. El inversionista da con el índice COLCAP de la Bolsa de Valores de Colombia que refleja el comportamiento de las 20 acciones más líquidas del mercado accionario colombiano; con base a este índice, el inversionista analiza si es correcto usar el COLCAP como portafolio de referencia (*benchmark*).

En el capítulo 5 se estudia el proceso para evaluar si el índice encontrado cumple o no con las características de un *benchmark*.

4.2.2. Exchange-Traded Funds (ETF)

Si se tiene el índice de referencia de mercado, el canal más común aunque no el único pues se puede contratar un mandato pasivo que siga el índice, el inversionista pasivo podrá invertir en el índice, lo que se conoce como un fondo bursátil o Exchange-Traded Fund (ETF). Los fondos bursátiles o ETF son fondos de inversión cuyas unidades de participación se negocian a través de mercados en tiempo real tal como lo hace cualquier acción y se pueden definir como instrumentos que siguen la evolución de índices accionarios, de renta fija o de materias primas (tradersbvc.com.co). Brindan al inversionista una alternativa para diversificar sus portafolios por medio de un solo instrumento que invierte en diferentes activos de determinado mercado.

Las estrategias pasivas han experimentado un auge en el mundo donde cuentan con más de \$2.6 trillones a nivel mundial y cuentan con una perspectiva de duplicarse en tamaño en el 2020 según un reporte de PWC. Este aumento en la preferencia por ETF se explica por sus beneficios (Traders BVC):

- En una sola operación, el inversionista tiene posiciones en las acciones que componen todo un índice bursátil.
- Están estructurados para ser de bajo costo y cuentan con un alto nivel de liquidez.
- Brindan al inversionista una mayor diversificación debido a que no asumen el riesgo de una sola compañía o activo, lo cual ayuda a lograr una gestión eficaz de los portafolios.
- Otorgan al inversionista la capacidad de aplicar tanto a índices locales como extranjeros.

En el ejemplo de la sección anterior, suponiendo que el índice seleccionado cumple con las características de benchmark, el inversionista que se siente atraído por las acciones colombianas al encontrar el índice de referencia COLCAP de las 20 acciones de mayor capitalización bursátil, entonces se debe encontrar un fondo bursátil o ETF que siga dicho índice. En este caso, el inversionista da con el ETF

XYZ que es el fondo bursátil que trata de emular los movimientos del COLCAP, en tanto que el ETF replica el índice cumpliendo con su mandato de gestión pasiva.

4.3. Estrategias activas

4.3.1. Gestión activa del portafolio

Algunos inversionistas no concuerdan 100% con las premisas de la hipótesis de mercado eficientes y surge la idea de que existe la posibilidad de obtener consistentemente retornos superiores a los del mercado a través de análisis específicos en ciertos mercados. Las estrategias activas o gestión activa tienen como objetivo obtener mayores resultados que el mercado de la mano de un mejor trabajo o gestión del portafolio. Al generar un valor agregado frente al portafolio de referencia o benchmark, crea la diferencia con las estrategias pasivas.



PARA RECORDAR

Las estrategias activas son las estrategias de inversión que buscan ganarle al mercado generando un retorno adicional frente a su portafolio de referencia (benchmark).

Para llevar a cabo estas estrategias se busca un fondo de inversión colectiva activo, que tenga como *benchmark* el índice de referencia seleccionado. Dicho fondo realiza la gestión activa desviándose (dentro de los parámetros de un *investment policy statement*) del índice para entrar en la búsqueda de retornos superiores a los del mercado.

En el ejemplo de la sección anterior, el inversionista interesado en acciones colombianas ahora considera que existen fallas en los mercados lo que implica su poca fe en la hipótesis de mercados eficientes en su forma fuerte, y decide iniciar en el mundo de las estrategias activas implantando como índice de referencia el COLCAP, por ver potencial en determinadas compañías que a su opinión se encuentran subvaloradas en el índice. Para invertir contra el índice, el inversionista encuentra el fondo ABC, un fondo de inversión colectiva por el cual podrá llevar a cabo su estrategia puesto que tiene como portafolio de referencia el COLCAP. En este ejemplo, el administrador del Fondo de Inversión Colectiva ABC, con base a sus estimaciones y análisis ve en la compañía 1 fuertes expectativas de crecimiento en los próximos periodos de tiempo, y tiene expectativas negativas sobre la acción de compañía 2.

Con base en los análisis, el administrador del FIC ve una oportunidad para generar más retornos que el portafolio de referencia. Al observar las ponderaciones que el índice otorga a las compañías decide hacer *security selection* (desviar las ponderaciones de su portafolio con respecto a las del índice de referencia) y entrar a sobreponderar la participación de la compañía 1 en el portafolio un 5% más. Para compensar esta sobre-

ponderación en la compañía 1 debe invertir menos en la compañía 2 pues su fondo ABC no permite apalancamiento. Tener en cuenta que la única forma de que el inversionista pueda sobreponderarse en una acción sin tener que incurrir en préstamos de recursos, es infraponderarse en otra acción. Así, las ponderaciones del Fondo activo ABC contra el índice se establecen como se muestra en la siguiente tabla:

	PONDERACIÓN COLCAP	PONDERACIÓN FONDO ABC	POSICIONAMIENTO vs. ÍNDICE
COMPAÑÍA 1	15,91%	20,91%	5,00%
COMPAÑÍA 2	12,62%	7,62%	- 5,00%

4.3.2. Alpha

Otro indicador que tiene como objetivo analizar el desempeño de un portafolio con respecto a su *benchmark* es el denominado alpha que representa el retorno adicional que se obtiene de un determinado portafolio contra su índice de referencia. Por ejemplo, si el retorno del fondo de inversión colectiva en un año fue de 13% y el índice de referencia reportó un retorno de 12%, el alpha en ese caso fue de 1%. Esta es la medida más básica para medir el desempeño de los portafolios que se gestionan de manera activa. En el capítulo 5 se abarcan de forma más profunda las medidas de desempeño de los portafolios incluido el alpha.

En el ejemplo anterior, 12 meses después de hacer *security selection* sobreponderando a la compañía 1, infraponderando a la compañía 2 y replicando el resto del índice, el inversionista se encuentra con que la compañía 1 rentó 18%, la compañía 2 rentó 7% y el COLCAP rentó 10%:

	PONDERACIÓN COLCAP	PONDERACIÓN FONDO ABC	POSICIONAMIENTO vs. ÍNDICE	RETORNO
COMPAÑÍA 1	15,91%	20,91%	5,00%	18,00%
COMPAÑÍA 2	12,62%	7,62%	- 5,00%	7,00%
COLCAP				10,00%
FONDO ABC				10,55%

Entonces, sobreinvertir el portafolio 5% en la compañía 1 que rentó 18% (8% más que el índice) y a su vez subinvertir 5% en la compañía 2 que rentó 7% (3% menos que el índice) fue una estrategia exitosa en tanto el COLCAP rentó un 10%, mientras que el Fondo de Inversión Colectiva ABC rentó un 10,55%. Esto quiere decir que el alpha representa un 0,55%. El alpha se puede explicar por la decisión de hacer *security selection*; en otras palabras, este portafolio venció al portafolio de

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

referencia por la decisión acertada del administrador del Fondo de hacer *security selection* sobreponderando -posición *overweight*- en acciones que tuvieron mejor desempeño que el índice de referencia e infraponderando -posición *underweight*- en acciones que no presentaron buen desempeño. En el capítulo 5 se profundizará en este concepto.

4.3.3. Gestión pasiva vs. gestión activa

Dado el crecimiento que ha tenido la gestión pasiva en el mundo, hay agentes que anticipan el marchitamiento de la gestión activa. La evidencia muestra que los dos enfoques de administración o gestión de portafolios pueden coexistir, dado que para algunos segmentos del mercado la gestión activa tiene más sentido y puede generar mayores retornos. Se da entonces la posibilidad de crear un híbrido entre la gestión pasiva y activa, atractivo para los inversionistas o administradores de portafolios que pueden sacar provecho de la combinación de estas dos estrategias para generar una gestión de portafolio más eficiente.

En la siguiente tabla elaborada por Morningstar (2017) se comparan desempeños de las estrategias activas y las estrategias pasivas para diferentes clases de activos. En cada línea está el porcentaje de los vehículos activos que le ganan a los pasivos en cada ventana de tiempo. Por ejemplo, en la ventana de 3 años en la categoría US Small Value solo el 37,1% de los administradores tuvieron mejores retornos que los índices de referencia establecidos, mientras que en Diversified Emerging Markets el 50,5% de los administradores sobrepasaron el índice. Esto evidencia que en ciertos mercados hay mayor probabilidad de encontrar administradores que vencen los índices de referencia.

Category	1-Year	3-Year	5-Year	10-Year
U.S. Large Blend	37,5	15	17,1	11,2
U.S. Large Value	35,2	14,1	24,1	10,1
U.S. Large Growth	43,5	30,5	13,6	7,5
U.S. Mid-Blend	27	19,5	15,3	12,7
U.S. Mid-Value	40	28,3	13,8	20,7
U.S. Mid-Growth	57,7	35,2	34,5	21,3
U.S. Small Blend	3,8	27,5	18,7	23,4
U.S. Small Value	49,2	37,1	35,2	21,1
U.S. Small Growth	57,7	30,8	33,0	14,0
Foreign Large Blend	50,8	41,2	9,9	26,4
Diversified Emerging Markets	59,1	50,5	57,9	34,8
Intermediate - Term Bond	61,4	61,2	59,5	45,7

PARA RECORDAR

La gestión activa puede tener mejor desempeño que la gestión pasiva según la clase de activo, por ejemplo, acciones emergentes vs. acciones desarrolladas. Los administradores de portafolio tienden a combinar estrategias.

5. Evaluación de desempeño

Objetivos de aprendizaje:

- Definir el concepto de benchmark.
- Identificar un benchmark adecuado en el contexto de la administración de portafolio.
- Determinar el desempeño de un portafolio.
- Distinguir entre las medidas de rendimiento absoluto y relativo, y conocer las ventajas de cada uno.
- Interpretar qué tipo de decisiones le añadieron valor al desempeño portafolio.

5.1. Benchmark - conocimiento

Un *benchmark* es básicamente un portafolio de referencia, una herramienta que permite evaluar la gestión del administrador de un portafolio. Para hacerlo, mide el retorno generado por la cartera medido en términos relativos, es decir, el resultado se contrasta con un portafolio de referencia.

Si el gestor de un portafolio de acciones colombianas indica que el rendimiento anual obtenido fue del 10%, ¿cómo saber si este rendimiento fue bueno, aceptable o malo? Para responder esta pregunta, se debe comparar la inversión con un portafolio de referencia o *benchmark* que evalúe el comportamiento global de las acciones colombianas.

Si un *benchmark* se usa para evaluar la gestión de la cartera, ese portafolio de referencia debe cumplir ciertas características para asegurar que sea un barómetro adecuado. Como dicen Reilly et al. (2012), uno de los aspectos más críticos a la hora de evaluar el desempeño de un portafolio es el proceso de determinación del portafolio de referencia. Los autores proponen las siguientes características para ser considerado aceptable:

- Preciso: los activos así como sus ponderaciones se señalan claramente.
- Replicable: es posible replicar una estrategia pasiva, es decir comprar el *benchmark*.

- Medible: se puede calcular de manera regular el rendimiento del benchmark.
- Apropiado: es consistente con las estrategias usadas por el administrador.
- El *benchmark* fue construido antes de empezar el período de evaluación.

En el ejemplo del capítulo anterior, esas condiciones planteadas se analizan así:



Identificar un adecuado *benchmark*



¿Es preciso? Sí, el COLCAP establece que será conformado por las acciones más representativas de la Bolsa de Valores de Colombia, y cada acción será ponderada por su capitalización bursátil ajustada. Adicionalmente, los cambios que tenga el índice están previstos para los meses de enero, abril, julio y octubre de cada año y son informados con 7 días hábiles de anterioridad por medio de comunicados de la página de la BVC.



¿Es replicable? Sí, existe un ETF que tiene como objetivo replicar los retornos del COLCAP y los activos que lo conforman también están disponibles.



¿Es medible? Sí, el COLCAP mide su desempeño de manera diaria y todas las jornadas varía según el comportamiento de la canasta de activos que lo conforman, por la negociación diaria y la adecuada formación de precios, lo que permite calcular el desempeño.



¿Es apropiado? Sí, siempre y cuando el objetivo sea invertir en acciones colombianas, pues el COLCAP incluye las acciones más representativas de este mercado.



¿Fue construido antes de empezar el periodo de evaluación? El 15 de enero de 2008 se lanzó el índice COLCAP con un valor base de 1.000 puntos. Todos los portafolios construidos a partir de esta fecha cumplen con esta característica. Una estrategia que inició en 2007 no podría usar el COLCAP como benchmark porque entonces el portafolio no cumpliría con los parámetros anteriormente descritos.

5.1.1. Tipos de benchmark

Índices de mercado

Este tipo de *benchmark* se basa en mercados genéricos, por ejemplo acciones colombianas, como en el ejemplo anterior, un índice representativo del mercado de acciones colombianas es el COLCAP.

Índices genéricos de estrategias de inversión

Estos son los índices que tienen estrategias de inversión muy definidas y van a segmentos del mercado en lugar de abarcar el mercado de manera global. Un ejemplo de indexación por estrategia de inversión es la capitalización bursátil, que ajustada es igual al capital flotante de la compañía multiplicado por el último precio de la acción. Los índices basados en capitalización bursátil permiten al inver-

sionista indexarse o medirse contra un segmento específico del mercado en lugar del mercado como un todo.

La Bolsa de Madrid, por ejemplo, cuenta con el IBEX 35 como el índice de mercado para las acciones de ese país. Adicionalmente, existen otros índices como el IBEX MEDIUM CAP e IBEX SMALL CAP que con metodologías robustas segmentan el mercado permitiendo al inversionista acceder a dichos nichos. Las definiciones de IBEX MEDIUM CAP y de IBEX SMALL CAP dan luces específicas de las bondades de contar con índices por estrategia de inversión, en este caso capitalización de mercado. Dichos índices se definen como “los de los valores de mediana y pequeña capitalización bursátil cotizados en el Sistema de Interconexión Bursátil de las cuatro Bolsas Españolas. Nacen con la vocación de mejorar la visibilidad y seguimiento de estos valores, convertirse en referente nacional e internacional de la evolución bursátil de las compañías españolas de mediana y pequeña capitalización y ser referencia para productos de inversión y ahorro” (Bolsa de Madrid). Así, un inversionista que quiera conocer la evolución para acciones de capitalización bursátil media y busque un referente para dicho segmento del mercado puede hacerlo con el IBEX MEDIUM CAP.

La capitalización bursátil es solo una de las características bajo las cuales se pueden categorizar los activos financieros con el fin de construir índices basados en estrategias de inversión. Sin embargo, hay un sinnúmero de estrategias basadas en indicadores como las valoraciones (para mayor información ver documento de Innes), por ejemplo, compañías con relación precio - valor en libros altas -*growth*- o bajas -*value*-, sectores específicos, monto de los dividendos y razones de apalancamiento.

En la práctica, cualquier factor que agrupe títulos valores con una metodología definida con anterioridad y que cumpla con los criterios de *benchmark* descritos puede ser un índice de referencia basado en estrategias de inversión.

Benchmark combinados

Para capturar de una manera más adecuada la estrategia de inversión, se propone que el *benchmark* sea determinado por medio de varios índices. Para calcular este *benchmark*, primero se escogen aquellos índices que mejor reflejen la estrategia de inversión, después se establece una relación para determinar un índice que se ajuste de la mejor manera a las estrategias del portafolio de inversión.



THE INVESTMENT POLICY STATEMENT (IPS)

Un *benchmark* es un portafolio de referencia para evaluar el desempeño del portafolio elegido. El *benchmark* refleja los diferentes activos que componen el portafolio así como la estrategia de inversión usada.

Una manera sencilla de construir un *benchmark* es usar uno o varios índices. Para un portafolio que tiene el siguiente asset allocation:

- Renta variable (60%): acciones de alta liquidez del mercado colombiano.
- Renta fija (40%): títulos TES de largo plazo.

La construcción del *benchmark* se realiza ponderando el índice COLCAP que representa las acciones de alta liquidez del mercado colombiano y el índice COLTES LP que representa la parte invertida en renta fija.

5.2. Medidas de desempeño

Las medidas de desempeño de un portafolio están dadas en términos de la rentabilidad o el riesgo y son una herramienta para evaluar qué tan acertadas son las decisiones tomadas por el administrador de portafolio y su gestión. Muchas de estas medidas realizan relaciones riesgo - retorno que permiten un entendimiento más amplio acerca del comportamiento del portafolio.

A continuación se presentan las medidas de desempeño comúnmente usadas para evaluar la gestión de los administradores de portafolio, se usarán los datos del ejercicio anterior para realizar los cálculos.

5.2.1. Sharpe ratio

Matemáticamente, el sharpe ratio se calcula como el rendimiento del activo o portafolio menos la tasa libre de riesgo, es decir, el exceso de retorno, que se divide por la desviación estándar. La fórmula es:

$$\text{Ratio de sharpe} = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

r_p = retorno del portafolio

r_f = retorno de la tasa libre de riesgo

σ_p = desviación estándar del portafolio

El *ratio de sharpe* es ampliamente utilizado para ver de manera clara la relación riesgo - retorno, o cuántas unidades de riesgo se están asumiendo por cada unidad de rentabilidad por encima de la tasa libre de riesgo. Entre más alto es este indicador es mejor la relación retorno - riesgo.

5.2.2. Alpha

Existen dos indicadores que usualmente se asocian al alpha, por un lado, si es el residuo de una regresión entre el retorno de un portafolio y un factor de riesgo (por ejemplo, la diferencia entre el rendimiento de un portafolio y el rendimiento que el modelo CAPM proyectaba para este mismo portafolio) se denomina **Alpha de Jensen**; por otro lado, el alpha puede entenderse como el exceso de retorno, es decir la diferencia entre el rendimiento del portafolio y el *benchmark*.

El alpha, bajo la concepción de exceso de retorno, es un indicador de retorno relativo y se calcula como el rendimiento del portafolio o del activo menos el retorno del *benchmark*. Sirve para evaluar qué tan eficiente fue el proceso de selección de activos. La fórmula es:

$$\alpha = R_p - R_b$$

R_p = retorno del portafolio

R_b = retorno benchmark

5.2.3. Beta

Además de que el beta es una medida de sensibilidad del portafolio frente a un factor determinado y se analiza contra el portafolio de mercado, en un sentido más limitado que se menciona solo con fines ilustrativos, resulta de hacer una regresión lineal entre los retornos del portafolio y los del **índice de referencia, no el portafolio de mercado**.

5.2.4. Tracking error

El tracking error representa la volatilidad de la diferencia que se crea entre la rentabilidad de determinada cartera y la rentabilidad de su *benchmark*. Dicho de otra forma, mide la desviación estándar del alpha y la continuidad de los rendimientos generados por un fondo o cartera de inversión, comparándolos con los rendimientos de su portafolio de referencia (*benchmark*).

El *tracking error*, que se llama también riesgo gestor, representa la libertad con la que cuenta el gestor o administrador para invertir en activos que no están dentro del índice de referencia, lo que determina cuánto varía su rentabilidad frente a la del *benchmark* (Andbank, 2018). La fórmula para determinar el *tracking error* es:

$$\text{Tracking error} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_p - R_B)^2}{N - 1}}$$

R_p = Retorno del portafolio

R_B = Retorno del benchmark

N = Número de periodos

5.2.5. Information ratio

El *information ratio* señala cuántas unidades de alpha se generaron por cada unidad en la volatilidad del alpha (*tracking error*). Se calcula el alpha dividido por el *tracking error*:

$$\text{Information ratio} = \frac{\text{Alpha}}{\text{Tracking error}}$$

5.3. Tipos de medidas de desempeño

5.3.1. Riesgo y retornos absolutos, riesgo y retornos relativos, y retornos ajustados por riesgo

Las medidas de desempeño se pueden agrupar en tres categorías:

- Riesgo y retorno absoluto: revisan qué ocurre con el fondo analizado sin tener en cuenta el portafolio de referencia o medidas de mercado como la tasa libre de riesgo (retorno y desviación estándar).
- Riesgo y retorno relativo: comparan el resultado del índice con el del portafolio de referencia (alpha, *tracking error* y beta).

- Retornos ajustados por riesgo: comparan el retorno del portafolio con el benchmark y lo ajustan según el riesgo que se toma (*ratio sharpe* y el *information ratio*).

Aplicación

Se presentan datos de 12 meses del desempeño de la cartera ABC contra el COLCAP. Se usa la ventana de tiempo anual aunque, generalmente, estos análisis se hacen en ventanas de 1, 3 y 5 años para asegurarse que el desempeño sea consistente en el tiempo:

	BENCHMARK COLCAP	PORTAFOLIO ABC
Retorno a 12 meses	13%	15%
Desviación estándar de los retornos	8%	8,5%
Tasa libre de riesgo (TES)	6,2%	

Tener en cuenta que como tasa libre de riesgo se toman los datos de la tasa de rendimiento de los TES.

Para estos datos se tienen los siguientes indicadores:

Con los resultados obtenidos se concluye que:

INDICADOR	TIPO DE MEDIDA	FÓRMULA	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Periodo de tenencia HPR	Retorno absoluto	$\frac{\text{Valor final} - \text{Valor inicial} + \text{Flujos de caja}}{\text{Valor inicial}}$	15 %	El portafolio creció en términos porcentuales 15%
Sharpe	Retorno relativo ajustado por riesgo	$\frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$	$\left(\frac{15\% - 6,2\%}{8,5\%}\right) = 1,03x$	Por cada unidad de volatilidad, el Fondo generó 1,03 unidades de retorno por encima de la tasa libre de riesgo
Desviación estándar	Riesgo absoluto	$\sigma = \sqrt{\text{Var}(R_p)}$	8,5%	Los retornos del portafolio generalmente varían entre el 8,5% respecto al promedio

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

INDICADOR	TIPO DE MEDIDA	FÓRMULA	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Alpha	Retorno relativo	$\alpha = R_p - R_b$	15%-13%=2%	El rendimiento adicional del portafolio frente al COLCAP fue de 2% (benchmark)
Beta	Retorno relativo	Pendiente de regresión lineal entre retornos del Fondo de inversión Colectiva (FIC) ABC y el COLCAP	1,1x	El portafolio tiene 1,1 veces la sensibilidad en sus rendimientos contra los del portafolio de referencia
Tracking error	Retorno relativo	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_p - R_b)^2}{N - 1}}$	2%	Los rendimientos de la cartera ABC se desviaron en promedio 2% del retorno del COLCAP, es decir durante el periodo de medición la desviación estándar del alpha fue 2%
Information ratio	Retorno ajustado por riesgo	$\frac{\text{Alpha}}{\text{Tracking error}}$	2%/2%=1x	Por cada unidad de desviación frente al benchmark, ABC generó 1 unidad de retorno por encima del COLCAP

- El gestor de la cartera ABC, desde el punto de vista de **retorno absoluto**, generó 15%.
- Existe un **retorno relativo** positivo frente a la tasa libre de riesgo y frente al benchmark:
 - ◇ 8,2% por encima de la tasa libre de riesgo
 - ◇ 2% por encima del benchmark (alpha).
- En términos de riesgo absoluto, el administrador tuvo una volatilidad de 9% en su retorno.
- En términos de riesgo relativo:
 - ◇ El beta 1,1 indica que para generar el alpha tuvo que invertirse en activos 10% más cíclicos que los del portafolio de mercado.

- ◇ El tracking error de 2% muestra que el administrador tiene retornos que se desvían en 2% vs. la estrategia seguida por el *benchmark*.
- En términos de retornos ajustados por riesgo:
 - ◇ El administrador tiene una razón de *Sharpe* de 1,03x, lo que indica que rentó más que la tasa libre de riesgo y que dicha prima es superior a la volatilidad del portafolio, lo cual es sobresaliente.
 - ◇ Tiene una razón de información de 1x, lo que significa que por cada unidad de volatilidad en el alpha generó 1 unidad de alpha.
 - ◇ En términos generales, un *Information Ratio* positivo indica que se rentó por encima del *benchmark*, es decir que se generó alpha.
 - ◇ Una razón de información entre 0,40 y 0,60 se podría considerar aceptable pues indica que hubo alpha positivo y que la cantidad de *tracking error* que se tomó para lograr dicho alpha no fue significativa.
 - ◇ Una razón superior a 1 es poco común y sobresaliente por cuanto se ve que el alpha se logró con una desviación menos que proporcional frente al *benchmark*.
 - ◇ En el ejemplo en cuestión se considera que el administrador del FIC ABC es sobresaliente, al tener un *Information Ratio* de 1.

5.4. Attribution analysis frente a benchmark

En el capítulo dos se mencionó que el proceso de inversión estaba dividido en tres etapas: *asset allocation*, *security selection* y *market timing*. Adicionalmente puede realizarse un análisis para establecer la proporción del desempeño de cada actividad contra el benchmark. Este análisis se denomina *performance attribution analysis*.

5.4.1. Desempeño por retornos

La descomposición de los excesos de retorno de un portafolio frente a su *benchmark*, es decir el *alpha*, se puede descomponer en dos categorías: exceso por *asset allocation* y exceso por *security selection*. En el *asset allocation*, el administrador de portafolio debe elegir la clase de activos que, conforme a las expectativas de mercado, se adecúa a las necesidades del cliente; posteriormente dentro de

cada clase de activos debe seleccionar los activos individuales para conformar el portafolio de inversión.

5.4.2. Desempeño por *asset allocation*

El desempeño derivado del *asset allocation* se produce por las diferencias entre las ponderaciones que se le asignan a cada clase de activo dentro del portafolio y las ponderaciones de cada clase de activo en el portafolio de referencia.

El desempeño por *asset allocation* responde qué hubiera pasado si el administrador de portafolio hubiera invertido en cada clase de activo el mismo porcentaje que el portafolio de referencia. El retorno superior o inferior es el desempeño total por *asset allocation*, que puede ser expresado para cada clase de activo.

En un caso en que el benchmark de la estrategia es 50% COLCAP y 50% el índice COLTES, el administrador, a partir del análisis realizado al mercado, cree que los bonos TES representados por el COLTES se encuentran sobrevalorados mientras que las acciones colombianas se encuentran infravaloradas. En línea con este análisis decide sobreponderar el COLCAP a 60% e infraponderar el COLTES a 40%. Después de un año, el COLTES presenta una rentabilidad del 10% mientras que el COLCAP obtiene 15%, con lo cual los resultados del *benchmark* y del portafolio son:

	BENCHMARK	PORTAFOLIO	ALLOCATION FRENTE AL BENCHMARK	RETORNO
COLCAP	50%	60%	10%	15%
COLTES	50%	40%	-10%	10%
Benchmark	-	-	-	12,5%
Portafolio	-	-	-	13%
Alpha	-	-	-	0,5%

En este caso, el alpha por *asset allocation* es de 0,5%; es decir el administrador de portafolio genera una rentabilidad superior que la del *benchmark*. Las decisiones que generan un valor agregado o alpha son aquellas donde se sobreponderan aquellos activos que tienen retornos por encima del portafolio de referencia y se infraponderan aquellos activos con retornos inferiores al portafolio de referencia. La fórmula según Horna para establecer la contribución de cada decisión en términos de rentabilidad es:

$$\left(\begin{array}{l} \text{Peso inicial del sector en el portafolio} \\ - \text{Peso inicial del sector en el benchmark} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{Rendimiento del sector del benchmark} \\ - \text{Rendimiento total benchmark} \end{array} \right) = \text{Alpha allocation}$$

De esta manera, la contribución de la rentabilidad de cada sector es la siguiente: donde la contribución al rendimiento por parte del COLCAP es:

	COLCAP	COLTES
Contribución al rendimiento	0,25%	0,25%

$$0,25\% = (60\% - 50\%) \times (15\% - 12,5\%)$$

Para el COLTES su respectiva contribución es:

$$0,25\% = (40\% - 50\%) \times (10\% - 12,5\%)$$

Entonces, el retorno superior al *benchmark*, es decir, el *alpha* 0,5% se puede descomponer en cada uno de los macroactivos tenidos en cuenta. Para este ejemplo, que el administrador haya decidido sobreponderar el COLCAP generó una rentabilidad superior en 0,25% y la decisión de infraponderar el COLTES se materializó en una rentabilidad mayor en 0,25%.

5.4.3 Desempeño por *security selection*

En el desempeño se busca establecer el valor agregado en términos de retorno, si lo hay, de las elecciones del administrador de portafolio o, en otras palabras, identificar si las decisiones del administrador de elegir una acción específica frente a otra resultaron en valor agregado para la rentabilidad agregada del portafolio.

En términos prácticos, para establecer la contribución de cada acción al *alpha* se usa la misma metodología:

	PONDERACIÓN COLCAP	PONDERACIÓN FONDO ABC	POSICIONAMIENTO vs. ÍNDICE	RETORNO
COMPAÑÍA 1	15,91%	20,91%	5,00%	18,00%
COMPAÑÍA 2	12,62%	7,62%	-5,00%	7,00%
			COLCAP	10,00%
			FONDO ABC	10,55%

Este material es propiedad de AMV, es de consulta gratuita y se encuentra prohibida su venta y uso para fines comerciales

Esto implica un *alpha* de 0,55% frente al *benchmark* que se puede descomponer así: el administrador del portafolio decidió sobreponderar la acción de la compañía 1 en un 5% mientras que la acción de la compañía 2 fue infraponderada en un 5%. El *alpha* del portafolio puede ser calculado como la suma del *alpha* generado por la compañía 2 más el *alpha* generado por la compañía 1. El cálculo del *alpha* de la compañía 2 sería el siguiente:

$$\left(\begin{array}{l} \text{Peso inicial activo en el portafolio} \\ - \text{Peso inicial del sector en el benchmark} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{Rendimiento del activo del benchmark} \\ - \text{Rendimiento total benchmark} \end{array} \right) \\ = \text{Alpha security}$$

$$\text{Alpha}_{\text{compañía 2}} = (-5\%) \times (7\% - 10\%) \\ \text{Alpha}_{\text{compañía 2}} = 0,15\%$$

Por su parte, el *alpha* de la compañía 1 está dado por:

$$\text{Alpha}_{\text{compañía 1}} = (5\%) \times (18\% - 10\%) \\ \text{Alpha}_{\text{compañía 1}} = 0,4\%$$

Entonces, el *alpha* del portafolio está dado por la sumatoria del *alpha* por activo, con resultado 0,55%.

$$\text{Alpha}_{\text{portafolio}} = 0,15\% + 0,4\% \\ \text{Alpha}_{\text{portafolio}} = 0,55\%$$

Se concluye que las decisiones de sobreponderar la compañía 1 e infraponderar la compañía 2 fueron acertadas ya que ambas generaron un *alpha* positivo, de 0,4% para el caso de la compañía 1 y 0,15% para la acción de la compañía 2, con un *alpha* para el portafolio de 0,55%.

Existen otras variables a tener en cuenta para hacer el *performance attribution* como el *interaction effect* que es cómo la combinación entre el *asset allocation* y el *security selection* impacta el desempeño del portafolio. En las lecturas recomendadas se incluyen referencias para quien desee profundizar en este tema.

Referencias y bibliografía

AFM (2011). *Focus on the client: recommendations for a suitable investment advice and asset management*. Autoridad Holandesa para los Mercados Financieros. Amsterdam.

Andbank (2018). *Definición Tracking Error*. Disponible en: www.andbank.es

Angulo, M, y Arango, Z, (2003). *Hacia una teoría postmoderna de portafolio*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

AMV -Autorregulador del Mercado de Valores (2012). *Conozca los riesgos del mercado de valores*. Recuperado de: <http://www.amvcolombia.org.co/attachments/data/20120605120911.pdf>

Barber, B. M., Odean, T. (2001). "Boys will be Boys: Gender, Overconfidence, and Common Stock Investment". *The Quarterly Journal of Economics*, 116(1), 261-292. doi:10.1162/003355301556400.

Black, F. (1972). "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing". *Journal of Business*.

Black, F., Litterman, R. (1990). "Asset Allocation: Combining Investors Views with Market Equilibrium". *Fixed Income Research*, Goldman, Sachs & Company, September.

Bodie, Z. et al. (2014). *Investments*. 10a ed. New York: McGraw-Hill.

Bolsa de Madrid (s. f.). Índices IBEX. [online] Recuperado de: <http://www.bolsa-madrid.es/esp/indices/ibex/PreguntasClaveSmallMedium.aspx#>

Bondt, W. F., Thaler, R. (1985). "Does the Stock Market Overreact?". *The Journal of Finance*, 40(3), 793. doi:10.2307/2327804.

Brentani, C. (2004). *Portfolio management in practice*. Amsterdam: Butterworth-Heinemann.

Bucarest Stock Exchange (2014). *Guide for retail investors*. Recuperado de: https://www.bvb.ro/info/Rapoarte/Ghiduri/ghidul_investitorului_de_retail_en_web.pdf

- BVC –Bolsa de Valores de Colombia (s. f.). [online] Recuperado de: <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/indicesbursatiles?action=dummy>
- CFA Institute (s. f.). *Derivatives and Alternative Investments*. CFA Program Curriculum Level 1-Volume 6.
- CFA Institute (s. f.). *Behavioral Finance, Individual Investors, and Institutional Investors*. Level III, CFA Program Curriculum, Volume 2. Reading 6 The Behavioral Biases of Individuals.
- Choudhry, M., *The Principles of Banking*. DOI:10.1002/9781118826799.
- Damodaran Online (2018a). *Betas by Sector (US)*. Online. Recuperado de: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Damodaran Online (2018b). *Country Default Spreads and Risk Premiums*. Recuperado de: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
- Delfino, M. (s. f.). *Administración de Portafolios*. Presentación.
- Duarte J., Garcés L. , y Sierra K. (2016). Efecto manada en sectores económicos de las bolsas latinoamericanas: una visión pre y poscrisis subprime. *Contaduría y administración*, 61 (2), 298-323.
- Dumrauf, G. (2013). *Finanzas corporativas*. 3rd ed. Buenos Aires: Alfaomega.
- Fama, E. (1970). "Efficient Capital Markets: A review of Theory and Empirical Work". *The Journal of Finance*.
- Goldman Sachs (2010). *Revisiting the Role of Insurance Company ALM within a Risk Management Framework*. Recuperado de: https://www.goldmansachs.com/gsam/docs/instgeneral/general_materials/whitepaper/wp_revisiting_role_of_ins_co_alm.pdf
- Horna, D. (2015). *Performance attribution: aplicación sectorial a fondos de inversión españoles*. Trabajo de grado, Universidad Zaragoza. Recuperado de: <http://zaguan.unizar.es/record/58261/files/TAZ-TFG-2016-2612.pdf>
- Innes, A. (2018). *Los méritos y métodos de la Inversión Multifactorial*. S&P Dow Jones Indices.
- J.P. Morgan, Reuters (1996). *RiskMetrics*. Fourth Edition. New York. Recuperado de: <https://www.msci.com/documents/10199/5915b101-4206-4ba0-ae2-3449d5c7e95a>

- Kahneman, D., Tversky, A. (1979). *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. *Econometrical*, 47(2), 263. doi:10.2307/1914185.
- Kritzman, M., Page, S. (2002). Asset allocation versus Security selection: evidence from global markets. *Journal of Asset Management*, Vol.3, no.3.
- Laker, D. (2002). *Fundamentals of Performance Attribution: Stock Selection and Interaction*. Barra.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and The Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77. doi:10.2307/2975974.
- Mascareñas, J. (2007). *La beta apalancada*. Universidad Complutense de Madrid.
- Morningstar (2017). Morningstar's Active/Passive Barometer. Recuperado de: https://www.morningstar.com/content/dam/marketing/shared/Company/LandingPages/Research/Documents/Morningstar_Active_Passive_Barometer_2018.pdf
- PMI -Project Management Institute (2006). *The standard for portfolio management*. Newtown Square (Pennsylvania): Project Management Institute.
- PWC (s. f.). ETF 2020 - Preparing for a new horizon. Recuperado de: <https://www.pwc.com/jg/en/publications/etf-2020-exchangetraded-funds-pwc.pdf>
- Reilly, F. K. et al. (2012). *Investment analysis & portfolio management*. Boston, MA: Cengage.
- Roll, R., Ross, S. A. (1985). The Arbitrage Pricing Theory Approach to strategic Portfolio Planning. *Financial Analysis Journal*.
- Ross, S. (1976). *The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*. *Journal of Economic Theory*.
- Samuelson, W., Zeckhauser, R. (1988).". *Journal of Risk and Uncertainty*. Boston: Kluwer Academic Publishers. Recuperado de: <https://sites.hks.harvard.edu/fs/rzeckhau/status%20quo%20bias.pdf>
- Shabarisha, N. (2015). Heuristic and biases related to financial investment and the role of behavioral finance in investment decisions—a study. *ZENITH International Journal of Business Economics & Management Research*, 5(12), 82-10.
- Sharpe, W. (1963). A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*.

- Statman, M. (1987). How Many Stocks Make a Diversified Portfolio?. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*.
- The Stock Market (s. f.). *Information, and Financial Market Efficiency* – Charter 6; Obtenido de: <http://www.pitt.edu/~stanko/mon-bnk/Ch06.ppt>
- Traders BVC (s. f.). *Fondos bursátiles*. [online] Recuperado de: <http://www.tradersbvc.com.co/categorias/productos?cp=MjY=>
- Tobin, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *The Review of Economic Studies*, 25(2), 65. doi:10.2307/2296205.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.
- Vanguard Asset Management (2007). *Portfolio Rebalancing in Theory and Practice*. 31,14p .Recuperado de: <https://personal.vanguard.com/pdf/flgprtp.pdf>.
- Vanguard Asset Management (2016). *Building a robust investment advice process*. Recuperado de: https://www.vanguard.co.uk/documents/adv/literature/advice_process/systemising-advice.pdf.
- Vanguard Asset Management (2017). *Active and pasive investing – What you need to know*. Recuperado de: https://www.vanguard.co.uk/documents/adv/literature/client_material/active-passive-investing-guide.pdf



amv

Autorregulador del Mercado de Valores
de Colombia

Calle 72 No. 10-07 oficina 1202 / Bogotá - Colombia

PBX: (571) 607 1010 - Fax: (571) 347 0759

www.amvcolombia.org.co