



BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

**Gerencia de Operaciones Internacionales
Subgerencia de Reservas
Departamento de Negociaciones de Inversión**

Administración activa de portafolios para Reservas Internacionales del BCB

Cecilia A. Terán Morales *

Nota técnica No. 5

Revisado por: Erik Guzman Tordoya

Autorizado por: David Espinoza Torrico

Noviembre 2014

* El presente documento no necesariamente refleja la visión del BCB y de sus autoridades. Sus conclusiones y/u omisiones son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Resumen

El BCB ha invertido tradicionalmente sus reservas internacionales en títulos de renta fija, bajo un enfoque conservador. Dado el actual escenario de mercado de bajas tasas de interés y un incremento del nivel de reservas, se ha vuelto más importante aumentar las desviaciones a partir de una administración pasiva buscando incrementar el retorno potencial de estos recursos. En ese sentido, se ha establecido un proceso para alcanzar esa meta, que es una administración más activa de portafolios. El presente documento presenta un punto de vista general de las estrategias activas para un portafolio, desarrollando las estrategias y la metodología para las transacciones.

Palabras Clave: *BCB, Reservas internacionales, títulos de renta fija, tasas de interés, administración pasiva*

Active management of portfolios of International Reserves of BCB

Abstract

The Central Bank of Bolivia has traditionally invested its FX reserves in fixed income securities following a conservative approach. Given the current market environment of low interest rates and an increase on the level of reserves, expanding the deviations from a passive administration becomes more important in order to increase the potential return of reserves. This document provides a broad view of active management strategies for a portfolio, explaining the strategies and the methodology for financial transactions.

Keywords: *Central Bank of Bolivia, FX reserves, fixed income securities, interest rates, passive administration*

I. Introducción

El BCB ha invertido tradicionalmente sus reservas monetarias internacionales en títulos de renta fija. El estilo de administración de los portafolios de los últimos años se ha enfocado en una administración que asume un bajo riesgo. En la actualidad, se ha planteado aplicar estrategias que incrementen el potencial de mayores retornos a través de una administración más activa con el uso de instrumentos no tradicionales como futuros de tasa de interés. Para ello se ha planteado el proceso que se debería seguir para la construcción de un portafolio con estas características.

En este sentido, el presente documento tiene como objetivo dar un panorama global de la administración de portafolios para luego enfocarse en las estrategias a utilizarse en un portafolio de administración activa, detallando las estrategias de desviación a ser utilizadas, así como la metodología utilizada para efectuar las transacciones.

II. Administración de portafolios

La administración de portafolios es definida como la toma de decisiones de inversión; específicamente, la selección de activos de inversión con el propósito de maximizar el retorno de acuerdo al perfil de riesgo del inversionista.

La teoría moderna de portafolios establece que el riesgo adicional de mantener un solo activo de inversión no es compensado por el retorno. Debido a ello la diversificación permite al inversionista reducir el riesgo sin necesidad de reducir el retorno.

Markowitz (1952) introdujo los lineamientos de reducción del riesgo y los beneficios de diversificación. Treynor (1961), Sharpe (1964), Mossin (1966) y Lintner (1965) extendieron el trabajo para formar lo que hoy en día se conoce como la teoría moderna de portafolios. Un portafolio de inversión eficiente está constituido por varios activos que en su conjunto permiten obtener el mayor retorno posible para un nivel de riesgo.

A continuación se presenta el flujo del proceso para la administración general de portafolios, el cual parte por establecer los objetivos, la política y el estilo de administración para luego construir un portafolio, implementar las estrategias y evaluar su desempeño.

Diagrama 1: EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PORTAFOLIO



Fuente: Elaboración propia

II.1. Objetivos para la administración

Los objetivos de inversión deben reflejar las necesidades de cada institución, para ello se debe realizar un análisis de las necesidades de liquidez y el horizonte temporal que tendrán las inversiones, así como también otras características propias de cada institución. Los objetivos de inversión pueden ser clasificados en:

- *Financiamiento de pasivos*: El portafolio de inversión está constituido de tal forma que los ingresos de las inversiones igualan el pago de obligaciones de la institución. El *benchmark* seleccionado para este tipo de objetivo de administración está en base a los pasivos. Este tipo de objetivos es utilizado comúnmente por fondos de jubilación, compañías de seguro y otros que poseen un flujo continuo de pagos.

- *Enfoque Unificado*: El portafolio de inversión está constituido con el objetivo de maximizar los retornos en base al riesgo aceptado. Litterman (2003) llama a este enfoque “*active alpha investing*” y desagrega el riesgo en tres componentes: *i*) el riesgo y el retorno deseado por el inversionista o por las deudas del inversionista; *ii*) el riesgo y el retorno en base al riesgo de mercado (riesgo accionario “beta” o riesgo de renta fija “duración”); *iii*) el riesgo y retorno en base a un portafolio “alpha”¹

- *Objetivo de Rentabilidad total (TRA² por sus siglas en inglés)*: El portafolio de inversión constituido bajo este objetivo busca maximizar el retorno total de un portafolio (TRR³ por sus siglas en inglés). El cual se divide en dos componentes, uno de ingreso y otro de ganancias de capital. El portafolio debe estar compuesto por factores de riesgos similares a los del *benchmark*. El administrador del portafolio toma la decisión de replicar los factores de riesgos del *benchmark* o mantener posiciones de desviación. La réplica de todos los factores de riesgo es definida como Administración Pasiva, mientras que las desviaciones de uno o más factores son conocidas como Administración Activa.

II.1.1. Selección de un benchmark

Dependiendo del objeto que sea seleccionado para la administración del portafolio, seguidamente se realiza la selección de un *benchmark*, el mismo que permitirá evaluar el desempeño del portafolio.

El *benchmark* debe coincidir con los objetivos de inversión del portafolio en términos de: *i*) *tolerancia al riesgo*; *ii*) *activos de inversión*; *iii*) *sensibilidad a factores económicos*.

Este índice no solo es utilizado como un indicador que evalúe el desempeño del administrador, sino también debe ser considerado como la mejor “administración pasiva” que obtenga los retornos esperados por el inversionista.

Para elegir un *benchmark*, se debe evaluar los siguientes criterios:

¹ Para un portafolio de acciones: Alpha = Retorno del portafolio – Beta (retorno de mercado- retorno libre de riesgo).
Para un portafolio de renta fija : Alpha = Retorno del portafolio- Duración (retorno del mercado- retorno libre de riesgo)

² Total Return Approach

³ Total Rate of Return

- i. *Importancia para el inversionista.*- El índice elegido debe ser importante para el inversionista. Un ejemplo de importancia es “evitar riesgo de concentración”; para ello el administrador de portafolio elegirá un *benchmark* con baja correlación o correlación negativa con los retornos del giro de negocio de su institución.
- ii. *Representativo para el mercado.*- Un *benchmark* debe presentar una visión precisa del mercado en el que se pretende invertir.
- iii. *Trasparencia en su composición y consistencia.*- Las reglas que definen el *benchmark* deben ser transparentes y deben ser aplicadas de manera objetiva y consistente.
- iv. *Invertible y replicable.*- El inversionista debe ser capaz de replicar el *benchmark* y su desempeño con un pequeño número de instrumentos, bajos costos de transacción y sin influenciar al mercado. Debido a esta situación el índice debe estar constituido por un conjunto de bonos que tienen características estándar, son líquidos y negociados en un mercado secundario.
- v. *Datos de alta calidad.*- La valoración del *benchmark* debe ser de una fuente fidedigna.
- vi. *Independencia.*- Los precios utilizados para valorar el *benchmark*, deben provenir de una entidad independiente o una fuente cuasi regulada.

Una vez evaluados estos criterios se puede identificar tres tipos de *benchmarks*:

1.- Réplica de un índice de mercado o portafolio.- En este caso el patrocinador del índice es un banco o una empresa como S&P, Barclays u otros, los cuales especifican un portafolio el cual sufre revisiones que estén de acuerdo a lineamientos, y calculan de forma periódica la capitalización de mercado, el precio y los retornos de este portafolio. Es un portafolio simulado y no uno actual y debido a esta razón no cuenta con gastos de transacción o costos asociados a ello.

2.- Portafolio Administrado.- Se trata de portafolios reales con retornos que son valorados después de gastos y costos de transacción.

3.- Portafolios que utilizan los pasivos o los productos de una institución como base del benchmark.- Los componentes del *benchmark* consideran las características del pasivo de la empresa en términos de plazo, tipo de activo, entre otros.

Portafolios que consideran otro tipo de estrategias de inversión, como los portafolios de retorno absoluto, no contemplan títulos accionarios o bonos relacionados a un *benchmark*. Y con el objetivo de limitar sus posiciones, estos portafolios tienen una duración de cero y un beta de cero, que responde a no tener posiciones ni en el mercado de bonos ni en el mercado accionario.

Este tipo de portafolios, caracterizado por tomar posiciones cortas, toma como referencia (*benchmark*) a tasas de interés de corto plazo como la *libor*, dentro de sus estrategias de retorno absoluto.

II.2. Filosofía y Política de inversión para los portafolios

La filosofía de inversión refleja la tolerancia al riesgo del inversionista o de la institución. El riesgo considera las preferencias de una persona con relación a situaciones de incertidumbre, y por ende lo que un sujeto considere riesgo puede ser no percibido como tal por otra persona (Grinold y Kahn, 1999).

Para el caso de instituciones, los administradores de portafolio no pueden reflejar sus propias preferencias de riesgo, sino las preferencias de riesgo de la institución. En este sentido se deben elaborar políticas de inversión que reflejen los objetivos de inversión que tiene cada institución.

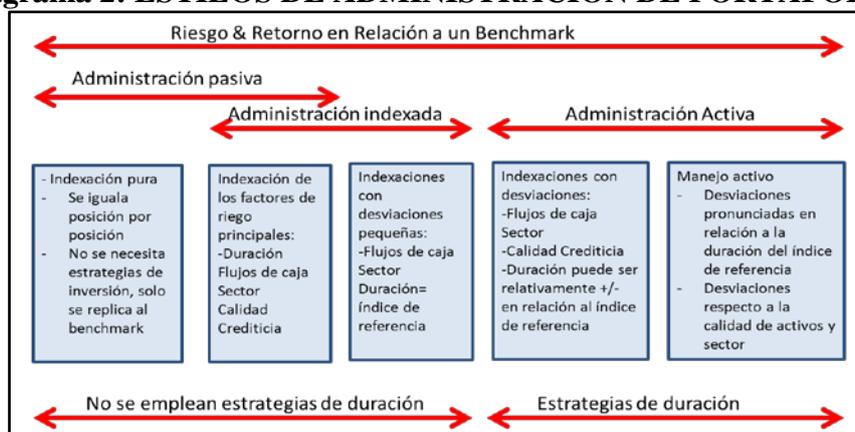
La política de inversión debe considerar aspectos de largo y corto plazo. En el primer caso se define una estructura estratégica de activos, que es el proceso que busca la mejor combinación de activos que permita generar un retorno estable minimizando los niveles de riesgo, mientras que en el segundo se define los lineamientos de inversión que permiten delimitar el universo de inversiones que tienen los administradores de portafolio para el nivel de riesgo deseado.

II.3. Selección de estilo de administración

Dentro de la administración de portafolios existen diferentes enfoques, que se basan en cuan desviados se encuentran los administradores respecto al *benchmark*. Dentro de estas teorías, se puede identificar tres estilos que se diferencian por las desviaciones respecto a ciertos factores de riesgo.

En el siguiente gráfico se representa las diferencias entre los distintos estilos de administración. Como se observa todos parten de la medición del riesgo y retorno en relación a un *benchmark*. (Diagrama 1).

Diagrama 2: ESTILOS DE ADMINISTRACIÓN DE PORTAFOLIOS



Fuente: Traducción libre de Fabozzi (2005) p. 989

II.3.1. Administración pasiva de portafolios

La administración pasiva se basa en la hipótesis de mercados eficientes, Bodie et al. (1999) sustentan que el precio de un activo refleja toda la información disponible, y por ende los precios de los títulos se hallan debidamente valorados. Esta visión, sostiene que la administración activa, entendida como la realización de desviaciones respecto al *benchmark*, es inapropiada debido a que solo se incurre en mayores gastos de administración sin obtener un mejor desempeño que el esperado por el mercado. Debido a esta situación, la administración pasiva tiene por objetivo replicar el índice elegido como referencial del mercado (*benchmark*), sin intentar superarlo en ningún momento.

Fama (1991) plantea además que este estilo no permite generar ganancias adicionales por el uso de análisis técnico, fundamental o cuantitativo, debido a que la información histórica de la mayoría de las variables como ser precios, rendimientos, datos económicos, índices, etc. se hallan al alcance de todo el público a un costo mínimo.

Para este tipo de administración es de vital importancia elegir un *benchmark* que cumpla con las especificaciones de riesgo aceptado por la institución.

II.3.2. Administración de indexación mejorada

La administración con indexación mejorada es un estilo intermedio entre la administración pasiva y la administración activa, donde el portafolio busca igualar o no los principales factores de riesgo del *benchmark*.

Jordán y Martin (2002) establecen que esta administración puede ser desarrollada mediante:

- ✓ *Réplicas estratificadas*: Donde el portafolio tiene una distribución similar a la del *benchmark* divididas por segmentos (*buckets*).
- ✓ *Método de optimización*: Solo se emplea un conjunto del universo de títulos que posee el *benchmark* que son elegidos mediante programación lineal.
- ✓ *Varianza mínima*: Implica minimizar la varianza del *tracking error* respecto al *benchmark*.

II.3.3. Administración activa de portafolios

La administración activa de portafolios considera que la hipótesis de mercados eficientes no llega a satisfacerse, situación que permite que los administradores encuentren ciertos patrones que generen retornos incrementales sobre un *benchmark* (Barton y Siegel, 2003).

Debido a este supuesto, se puede entonces definir a la administración activa como el enfoque en el cual el administrador del portafolio pretende superar un índice de referencia en base a desviaciones con el objetivo de generar mayor rendimiento, lo que se consigue en base a proyecciones acertadas que permitan determinar los mejores momentos de compra/venta de títulos.

A diferencia de las estrategias pasivas, que no requieren proyecciones de cambios futuros, el manejo activo se basa principalmente en el pronóstico de variables futuras,

debido a que el portafolio y el *benchmark* responderán de forma diferente a cambios en el mercado.

En este sentido, el uso de estrategias de administración activa según Grinold y Kahn (1999), es confiar en las proyecciones de los modelos y la calidad de información utilizada de las variables financieras como las variables económicas para realizar decisiones de administración, lo que significa que las proyecciones y/o expectativas que se tengan deben ser en promedio mejores que las del resto de los participantes del mercado. Caso contrario no debería implementarse este tipo de estrategias.

II.4. Construcción del portafolio de inversión e implementación de estrategias

Una vez seleccionado el *benchmark* y el estilo de administración, el siguiente paso es la construcción del portafolio de inversión; para esto se procede a la indexación del portafolio, es decir, comprar títulos de tal forma que igualen los principales factores del *benchmark* dentro de un portafolio diversificado.

El siguiente cuadro resume los principales factores de riesgo básicos que se deben considerar en un portafolio que tenga un *benchmark* de títulos de gobierno, corporativo e hipotecas:

Cuadro 1: FACTORES PRIMARIOS DE INDEXACIÓN PARA PORTAFOLIOS DE RENTA FIJA

Factores a considerar	Sector Gobierno	Sector Corporativo	Sector MBS
Duración Modificada	X	X	
Valor del flujo en porcentaje	X	X	
Participación en sector y calidad		X	
Contribución del sector a la duración		X	
Contribución de la calidad a la duración		X	
Sector/cupón/ pesos por madurez		X	X
Control de exposición al emisor		X	

Fuente: Extraído de Volpert en Fabozzi (1997)

La indexación es necesaria para obtener desde un principio un retorno similar al del *benchmark*. Una vez realizada la indexación, se procede a realizar las estrategias que vayan en línea con el estilo de administración seleccionado.

Las estrategias para la administración se clasifican en función del grado y tipo de riesgo que se está dispuesto a asumir, clasificando como estrategias de administración pasiva aquellas que se exponen a los riesgos a los que está expuesto el *benchmark* y activas aquellas que exponen a riesgos mayores que el *benchmark*. A continuación se presenta un resumen de los principales conceptos teóricos sobre estrategias de inversión para portafolios de renta fija.

II.4.1. Estrategias de administración pasiva

La administración pasiva es el estilo de administración donde el portafolio trata de replicar el *benchmark*. Para lograr este objetivo existen estrategias de inversión que pueden ser utilizadas por los administradores de portafolio como:

- i. *Portafolio índice*: Se busca estructurar un portafolio de bonos cuyo comportamiento replique los movimientos del *benchmark*. Es complicado replicar un índice a la exactitud debido a que son muchos los bonos incluidos en cada índice; sin embargo, se busca una estructura que con menos títulos pueda simular el comportamiento del índice.
- ii. *Cash flow matching*: Es la creación de un portafolio que genere un flujo de madurez que coincida con la estructura de pagos que se pretende hacer frente. Elimina el riesgo de mercado y el riesgo de reinversión.
- iii. *Inmunización*: Es una estrategia desarrollada en base a la duración, que permite realizar un flujo de pagos en el futuro. Una vez que es constituido el portafolio de inversión, estará protegido de las variaciones en los tipos de interés que podrían perjudicar el normal flujo de pagos. Para ello se requiere que la duración del portafolio sea similar a la duración de los pagos futuros. Con este tipo de estrategias el riesgo de mercado y el riesgo de reinversión se anulan.
- iv. *Estrategias de compra y tenencia (buy and hold)*: Esta estrategia consiste en comprar un conjunto de títulos y mantenerlos hasta vencimiento, con lo cual se busca asegurar la rentabilidad de los bonos sin importar el comportamiento de las tasas de interés.

II.4.2. Estrategias de administración activa

Las estrategias de administración activa, buscan generar mayores rendimientos que los del *benchmark* a través de desviaciones respecto de los factores de riesgo. Dentro de este estilo de administración existen dos factores de riesgo en los cuáles se puede realizar ciertas desviaciones con el objetivo de obtener un retorno adicional. Estos factores de riesgo son: riesgo de mercado y riesgo de tasas de interés.

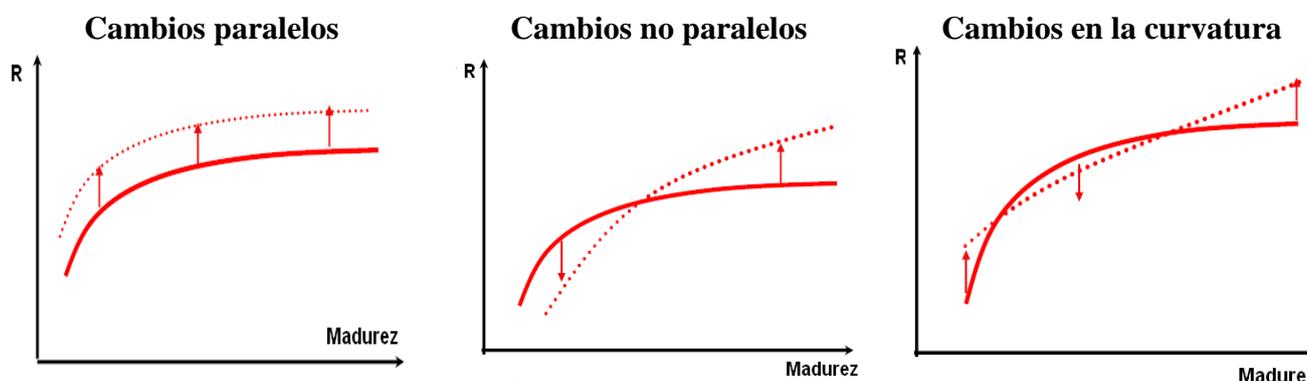
El riesgo de mercado, es definido como la variación del precio de un activo debido a movimientos en las tasas de interés. Por otra parte el riesgo crediticio, es referido como la probabilidad de que el emisor de título entre en quiebra o realice un incumplimiento (Fabozzi, 1997).

A continuación se presentan las estrategias de inversión que se pueden emplear para poder realizar una administración activa en portafolios de renta fija.

II.4.2.1. Estrategias para movimientos en la Curva de rendimientos

Las estrategias de curva buscan las oportunidades generadas por los movimientos de la curva de rendimiento⁴. Existen tres tipos de movimiento de curva que se presentan a continuación:

Grafico 1: MOVIMIENTOS DE LA CURVA DE RENDIMIENTOS



Fuente: Elaboración propia

- i. *Cambios paralelos*: son cambios para cada tramo de la curva por una misma cantidad de puntos básicos.
- ii. *Cambios no paralelos*: Son cambios en diferentes tramos de la curva y diferentes puntos básicos.
- iii. *Cambios en la curvatura*: Son cambios en tres tramos representativos de la curva con direcciones opuestas.

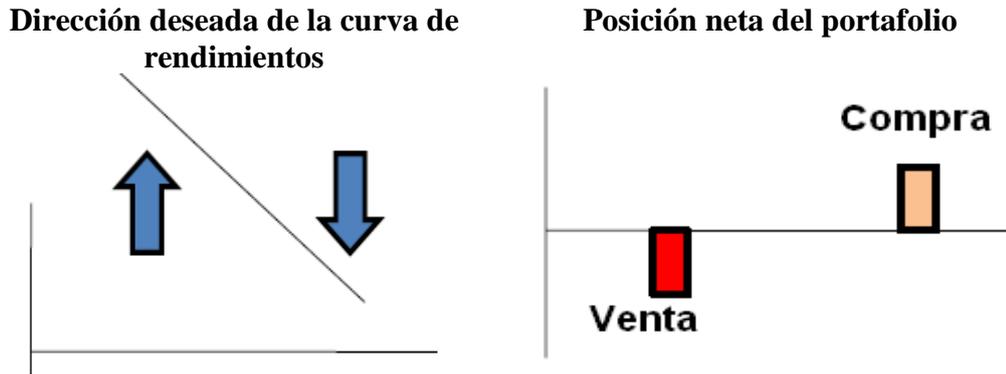
Después de un proceso de evaluación de las condiciones de mercado y perspectivas de desempeño, para cambios en la curva se pueden utilizar las siguientes estrategias:

- I. **Estrategias de duración**: La estrategia de duración se concentra principalmente en un segmento de la curva. Se utilizan para movimientos paralelos de la curva de rendimiento. Debido a que solo se concentra en un segmento, se definen solo dos posiciones. i) *Posición larga*: posición mayor que la del *benchmark* en un tramo de la curva (este tipo de estrategias son denominadas “*bullish*”); ii) *Posición corta*: posición menor que la del *benchmark* en un tramo de la curva (este tipo de estrategias se denominan “*bearish*”).
- II. **Estrategia para movimiento en la curva**: Se concentra principalmente en realizar transacciones que creen una diferencia o *spread* entre dos segmentos de la curva. Para ello se tiene dos componentes, una compra y una venta en dos tramos, que como posición neta generan una duración igual a cero. Se utiliza principalmente cuando se esperan cambios en la pendiente de la curva o cambios no paralelos. Para ello se debe tener una perspectiva sobre el valor relativo de ciertos sectores de la curva y la dirección del mercado. Al concentrarse en dos segmentos pueden definirse dos posiciones de duración: i) *Estrategias de aplanamiento de la curva*: significa tener una posición larga en los tramos más

⁴ La curva de rendimientos es la representación gráfica de la relación entre el rendimiento de varios títulos de renta fija de una misma calidad crediticia pero con diferentes vencimientos.

largos de la curva y estar cortos en la parte delantera de la curva; ii) *Estrategias de empinamiento de la curva*: tener una posición larga en los tramos más cortos de la curva y estar cortos en los tramos más largos de la curva. Cada una de estas estrategias se basa en la perspectiva que uno tiene de como la curva de rendimiento se vaya a mover. (Gráfico 2)

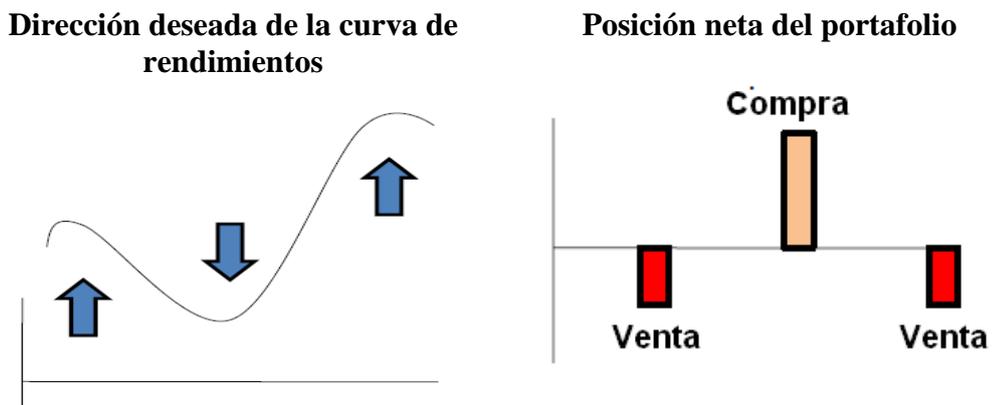
Gráfico 2: EJEMPLO DE ESTRATEGIA DE APLANAMIENTO



Fuente: Elaboración propia

III. Estrategias para cambios no paralelos en la curva de rendimiento (*butterfly*): La estrategia para cambios en la forma de la curva tiene tres componentes, dos compras y una venta o viceversa, que como posición neta generan una duración igual a cero. Se debe tener una visión en el valor relativo en un sector específico de la curva de rendimiento que puede ser el tramo central (cuerpo) o los tramos de los costados (alas). Se utilizan cuando se esperan movimientos no paralelos y con cambios en la curvatura, como se observa en el Gráfico 3.

Gráfico 3: EJEMPLO DE ESTRATEGIA DE BUTTERFLY



Fuente: Elaboración propia

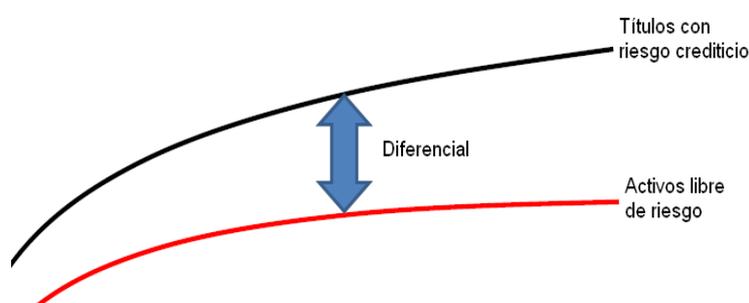
II.4.2.2. Estrategias de spread

En el mercado de renta fija, el riesgo crediticio puede ser medido como el *spread* entre un activo libre de riesgo en relación a un activo con menor calidad crediticia.

Las estrategias que se basan en riesgo crediticio sustituyen títulos con alta calidad crediticia (papeles de agencias/letras del tesoro/papeles de supranacionales) por títulos con menor calidad crediticia, generando un *spread* lo que significa asumir una desviación respecto a la calidad crediticia respecto al *benchmark*.

Esta estrategia se utiliza, cuando se espera que el diferencial (*spread*) de tasas se reduzca en un determinado horizonte temporal. El gráfico N°4 representa esta diferencia entre la curva de activos libres de riesgo y los títulos con algún riesgo crediticio.

Gráfico 4: DIFERENCIALES DE SPREAD



Fuente: Elaboración propia

Un supuesto importante es que el pago de principal e intereses será realizado de acuerdo a las condiciones pactadas en la compra del título. Sin embargo, esta estrategia tiene un riesgo implícito de incumplimiento debido a que la calidad del emisor es menor a la del *benchmark*. La calidad del emisor también afecta a la liquidez del título llevando a incrementar la dificultad en la venta de estas posiciones.

II.4.2.3. Estrategias de cobertura

Adicional a las estrategias de inversión mencionadas previamente, existen estrategias de cobertura, que son utilizadas para eliminar las variaciones en los precios con posiciones basadas en instrumentos derivados. El objetivo de esta estrategia es mantener el valor del portafolio ante variaciones en los precios por movimientos en la tasa de interés.

La cobertura se puede realizar en:

- i. *Mercados futuros*: Para realizar una cobertura con futuros existe un principio fundamental “los portafolios formados por una posición larga en títulos de renta fija y una posición corta en futuros es equivalente a una posición de liquidez, siempre que los futuros estén muy correlacionados con el portafolio”⁵.

⁵ Martínez y Guasch (2002)

En resumen, se mantiene el portafolio y se venden contratos futuros sobre los títulos equivalentes a los del portafolio.

- ii. *Mercado opciones*: Se mantiene un portafolio y se compra opciones de venta (*put*) sobre los títulos. Esta estrategia se utiliza cuando se espera que los precios de un portafolio comiencen a disminuir. Se genera un rendimiento con esta opción cuando el precio del título baja, de modo tal que se compensan las pérdidas. En el caso de que los precios del título se incrementen, no se ejerce la opción *put* y el resultado será el rendimiento del título menos el precio pagado por el *put*.

II.5. Medición y Evaluación del rendimiento de los Portafolios

La última instancia dentro del proceso de administración activa de portafolios es la evaluación del retorno y el riesgo del portafolio en relación al *benchmark*. Para ello existen distintos elementos que pueden ser utilizados para realizar estas tareas.

II.5.1. Evaluación del desempeño

Evaluar el desempeño de un portafolio implica dos actividades: el cálculo del rendimiento de las inversiones, y la evaluación del desempeño en comparación al *benchmark*. Algunas formas de evaluar el desempeño son:

a) Atribución del desempeño

Los modelos de atribución de desempeño se basan en la evaluación del retorno del portafolio en relación a la del *benchmark*. Si el portafolio ha registrado un retorno mayor al del comparador, se descompone el retorno para identificar el factor de riesgo, por el cual el portafolio ha obtenido retornos diferentes a los del *benchmark*. Entre algunos factores se puede mencionar la duración, convexidad y *spreads*.

b) Razón de información

De acuerdo a la Ley Fundamental de Manejo Activo⁶ el “ratio de información” es una medida que cuantifica la habilidad del administrador de portafolio para aprovechar las oportunidades y generar mayores retornos.

Una aproximación para el cálculo de la razón de información definida por Grinold y Kahn (1999) *op. cit.* establece que el ratio conecta las habilidades y las proyecciones al ratio de información (IR) a través de la siguiente fórmula:

$$IR = TC * IC * \sqrt{BR} \quad (1)$$

donde:

TC: es definido como el Coeficiente de Transferencia que mide la correlación entre el riesgo ajustado por el peso de los factores y los retornos pronosticados, marcando el impacto de las restricciones impuestas a las estrategias.

⁶ Grinold & Kahn (1999).

IC: es el Coeficiente de Información, que mide las habilidades del *portfolio manager* en base a la correlación entre los pronósticos y los resultados obtenidos.

BR: es definido como el número de proyecciones independientes con exceso de retornos que se hace por año.

Otros autores, definen a la razón de información como la razón que indica el retorno obtenido sobre el retorno del índice de referencia por cada unidad de riesgo asumida.

Otra aproximación para el cálculo es:

$$IR = \frac{(R_p - R_b)}{TE_{ep}} \quad (2)$$

donde

R_p : Retorno del portafolio

R_b : Retorno del *benchmark*

TE_{ep} : Error de réplica ex post

Por lo tanto, una mayor Razón de Información implica una mejor administración o mejores retornos ajustados por el riesgo asumido en las inversiones.

II.5.2. Evaluación del riesgo

Así como se evalúa el desempeño, también existen medidas para evaluar el riesgo del portafolio en relación al *benchmark*. Entre estas medidas se puede citar:

a) Error de replica

El error de réplica (*tracking error*) puede ser definido como la diferencia entre el rendimiento total de un portafolio y el rendimiento total de *benchmark* definido para el portafolio. Es típicamente medido por la desviación estándar de los excesos de retornos.

$$\text{Exceso de Retorno } (E_r) = (R_p - R_b) \quad (3)$$

donde:

R_p : Retorno del portafolio

R_b : Retorno del *benchmark*

$$\text{Tracking error} = \text{Desviación estándar } (E_r) \quad (4)$$

Cuando se realiza el cálculo de los retornos que exceden al *benchmark* se asume que el portafolio tiene un riesgo similar al del *benchmark*. Por ende, se asume que las diferencias son causadas por las habilidades del administrador de portafolio en realizar las desviaciones.

b) Índice de Sharpe

Este índice refleja la cantidad de rendimiento obtenido por unidad de riesgo adicional en la que se ha incurrido respecto a un rendimiento de un activo libre de riesgo.

$$\text{Índice de Sharpe} = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p} \quad (5)$$

donde:

r_p : Retorno del portafolio

r_f : Retorno del activo libre de riesgo

σ_p : Desviación estándar de los retornos del portafolio

III. Estrategias de inversión para un portafolio de manejo activo para el Banco Central

El BCB ha invertido tradicionalmente sus reservas monetarias internacionales en títulos de renta fija, los portafolios de inversión de las reservas durante los últimos años han seguido un estilo de administración de indexación mejorada con activos tradicionales y en efectivo.

Se ha planteado una administración activa de un portafolio inversión con la opción de utilizar instrumentos derivados para aminorar los costos de inversión y hacer más eficiente las transacciones. Para ello se ha constituido un portafolio de USD 500 MM con un *benchmark* constituido por notas del tesoro de Estados Unidos con maduración entre 0 y 3 años.

Dentro de este portafolio se planea utilizar cuatro estrategias de desviación básica explicadas anteriormente: duración, curva, *butterfly* y *spread*.

III.1. Pasos para implementación de estrategias

Para la implementación de las estrategias se plantea los siguientes pasos a seguir:

a. Especificación de riesgo por estrategia

El riesgo a asignarse por estrategia se realizará en términos de meses y en base a la seguridad, en la perspectiva que se tiene sobre el mercado. Debido a esta situación se asigna el riesgo de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 2: ASIGNACIÓN DE MESES DE RIESGO

Seguridad en la perspectiva	Meses de riesgo asignados
Seguro	3 meses de riesgo
Poco seguro	2 meses de riesgo
Menos seguro	1 mes de riesgo
Incierto	Indexación al benchmark

Fuente: Elaboración propia

Si uno se encuentra inseguro sobre la perspectiva que tiene del mercado, la mejor estrategia es indexarse al *benchmark* hasta tener una visión clara sobre la situación y las perspectivas.

Para calcular el riesgo del portafolio por un mes de riesgo se realiza el siguiente cálculo:

$$1 \text{ mes de riesgo} = \frac{\text{Valor del portafolio en USD} * 0,0001}{12 \text{ meses}}$$

Lo que equivale para un portafolio con un valor de USD 500 millones:

$$1 \text{ mes de riesgo} = \frac{\text{USD 500 millones}}{12} * 0,0001 = \text{USD 4.166,67 por mes de riesgo.}$$

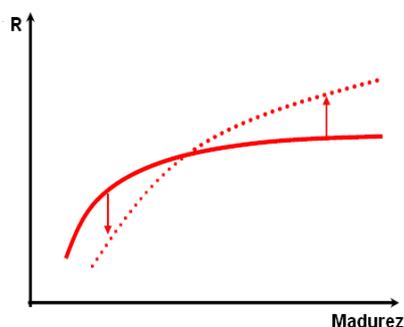
b. Determinación del tamaño de la transacción

Una vez determinado el valor en dólares por 1 mes de riesgo, para entender cómo se especifica el monto a ser invertido por estrategia, se utiliza el siguiente ejemplo:

Ejemplo 1: Se espera que la curva de rendimiento presente el siguiente movimiento:

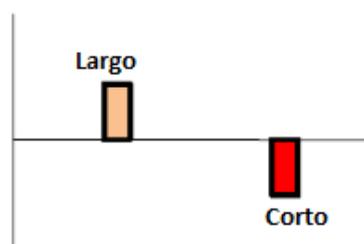
Gráfico 5

Empinamiento de la Curva de rendimiento



Fuente: Elaboración propia

Estrategia a ser empleada



Debido a los fundamentos económicos se espera que este movimiento se vea entre el tramo de 2 a 5 años. De acuerdo a la perspectiva, la estrategia a ser utilizada es la compra del título corto y la venta del título largo. Para medir el monto del título a 2 años a ser comprado, se obtiene el DV01⁷ del título, y se asigna 2 meses de riesgos debido a que me encuentro “poco seguro”.

Gráfico 6: TÍTULO DE 2 AÑOS

T 0 ½ 11/30/16 Govt		Yield and Spread Analysis	
99-26+ / 99-26¾	0.589 / 0.585	BGN @ 12:08	95 Buy 96 Sell 97 Settings
1 Yield & Spread 2 Yields 3 Graphs 4 Pricing 5 Descriptive 6 Custom			
T 0 ½ 11/30/16 (CT02 0)		Risk	
Spread	0 bp vs 2y T 0 ½ 11/30/16	Workout	OAS
Price	99-26¾	Mod Duration	1.937 1.943
Yield	0.584698 Wst	Risk	1.935 1.940
Wkout	11/30/2016 @ 100.00	Convexity	0.047 0.048
Settle	12/18/14	IDV	01 on 1MM 193 194
		Benchmark Risk	1.935 1.940
		Risk Hedge	1,000 M 1,000 M
		Proceeds Hedge	1,000 M

Fuente: Bloomberg

⁷ Variación en dólares del precio de un título por el cambio en un punto básico de la tasa de rendimiento.

$Valor Par * DVO1 = meses de riesgo$

$$Valor Par = \frac{2 * 4.166,67}{193} = USD 43,2 MM$$

Se comprará USD 43,2 MM en títulos del tesoro a 2 años, y utilizando el mismo procedimiento para calcular el tamaño de venta de 5 años se determinó la venta de USD 18 MM.

Como se puede observar el problema en realizar las estrategias de administración activa de títulos con efectivo, es que entre la compra y venta de títulos puede llegar a faltar o sobrar efectivo. En el caso específico de esta estrategia nos faltaría USD 25,2 MM para poder hacer la compra de los títulos a dos años, y en este sentido nos tendríamos que ver obligados a prestarnos el monto faltante. Debido a esta situación, es más fácil y eficiente realizar este tipo de transacción con futuros.

Dependiendo de la visión que se tenga del mercado se puede realizar esta estrategia utilizando tanto futuros de tesoros como futuros de eurodólar.

Cuando se utiliza futuros de tesoros se debe tomar en cuenta otros factores adicionales para calcular el tamaño de la transacción. Se utiliza en primer lugar el DVO1 del título que es considerado el “cheapest to deliver”⁸ para realizar la medición del tamaño de la transacción y se lo divide por el factor de conversión⁹ para obtener el PVO1¹⁰ del futuro.

Gráfico 7

Título de 2 años

Canasta de títulos para ser entregados

T 1 09/30/16 (912828RJ1)		Risk	
Spread	-6.48 bp vs 2y 1 0 1/2 11/30/16	Workout	0AS
Price	100-24 3/8	Mod Duration	1.760 1.765
Yield	0.560453	Risk	1.778 1.782
Wkout	09/30/2016 @ 100.00	Convexity	0.040 0.040
Settle	12/19/14	DV 01 on 1MM	178 178
		Benchmark Risk	1.930 1.936
		Risk Hedge	921H 921H
		Proceeds Hedge	1,012M

Cash Security	Price	Source	Conver Yield	Conver Factor
Adjust Value				
1) T 1 09/30/16	100-24 3/8	BGN	0.566	0.9181
2) T 0 7/8 09/15/16	100-17 1/4	BGN	0.563	0.9160
3) T 0 1/2 09/30/16	99-28 1/4	BGN	0.567	0.9099

Fuente: Extraído de Bloomberg

$$PVO1 = 178 / 0.9181 = 193.88$$

$$(8.333) / 193.88 = 43 \text{ contratos de futuros de 2 años}$$

Se comprarían 43 contratos futuros de 2 años y se venderían 34 contratos futuros de 5 años. Para llegar al número de contratos de 5 años se utilizó funciones Bloomberg que te permiten buscar la posición opuesta exacta para realizar la transacción.

⁸ Dentro de un contrato futuro, el título más barato que puede ser entregado a la posición larga para satisfacer las especificaciones del contrato. Es usualmente utilizados para tesoros de futuros debido a que es indistinto que bono de tesoro puede ser entregado.

⁹ Es el valor que hace que el comprador de un contrato futuro sea indiferente al bono que se le vaya a ser entregado en términos del precio del bono a la entrega.

¹⁰ Variación del precio por un cambio en un punto básico.

Gráfico 8

FUTURES HEDGE RATIOS			
	TUZ4 Dec14	FVZ4 Dec14	
RISK	1.937	4.849	
PRICE	109-23 ³ / ₄	119-17 ³ / ₄	
DELIVER	T 1 9/30/16	T 1.5 2/28/19	
CTD YLD	.56	1.49	
C SIZE	200,000	100,000	
UNITS	\$	\$	

RISK CALCULATION <input type="checkbox"/> Equiv / Conventional			
SHORT NUMBER OF CONTRACTS			
Number Contracts Long	TUZ4	FVZ4	
43	34.354	
1	1.252	

Fuente: Extraído de Bloomberg

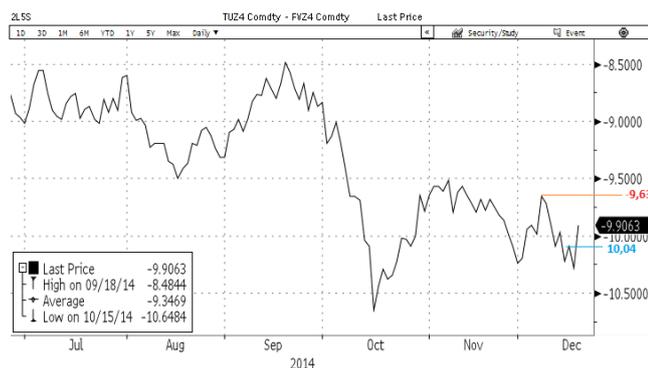
Cuando se utilizan futuros de eurodólar se puede realizar la estrategia con “*bundles*”¹¹; se estaría comprando el *bundle* de 2 años versus la venta del *bundle* de 5 años, esta estrategia equivale a vender los *packs*¹² de 3, 4 y 5 años.

c. *Determinación de los niveles de entrada, nivel objetivo y nivel de salida*

Una vez determinada la estrategia se debe buscar el mejor nivel de entrada. Para ello se construye un índice que muestre los movimientos de los títulos y en base a ellos se realiza un análisis técnico para determinar el mejor momento de entrada. Una vez constituida la transacción, se debe dejar claro el nivel objetivo de ganancias y un nivel de salida para delimitar las posibles pérdidas.

El nivel de ganancias será determinado por el análisis técnico y el nivel de salida será la mitad del nivel de ganancias. Por ejemplo, si se espera que el índice se incremente en 0,276 el nivel máximo de disminución será 0,138.

Gráfico 9: EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIA



Fuente: Extraído de Bloomberg

¹¹ Compra (venta) simultanea de una serie de *packs* de eurodollar con madurez de 1-10 años. El primer contrato de un *bundle* es el primer contrato del trimestre.

¹² Compra (venta) simultánea de una serie consecutiva de 4 contratos de eurodollar. Pueden ser identificados por colores.

d. *Determinar el retorno o pérdida de la transacción*

Después de haber realizado la estrategia se deben analizar los resultados de la misma. Este análisis se puede realizar considerando ganancias y pérdidas que básicamente mide el nivel de entrada de las posiciones en relación al nivel de salida. Adicionalmente evalúa si las decisiones tomadas fueron las correctas y si se generó ganancias o pérdidas para el portafolio.

III.1. Estrategias adicionales con futuros

Las estrategias de inversión básicas mencionadas en puntos anteriores tienen sus variantes cuando se utilizan instrumentos derivados. Entre este tipo de estrategias se puede mencionar:

III.2.1. Venta del TED Spread

El objetivo de esta transacción es añadir o disminuir una exposición de *spread* al portafolio. En el caso de venta del TED se venden títulos *cash* de bonos del tesoro y se compran contratos de futuros de eurodólar, esta estrategia permite generar retornos adicionales si el diferencial entre bonos de tesoros y títulos de *spread* disminuye, mientras ocurre lo contrario si el diferencial se amplía.

III.2.2. Compra del TED spread

El objetivo es reducir la exposición a *spread*. Se espera que exista un incremento en el diferencial entre la curva *swap* y la curva de bonos de tesoros debido a un evento de riesgo suponiendo que el portafolio se encuentra expuesto a títulos de *spread*, los cuáles serán muy costosos en liquidarlos dado este evento de riesgo. Se puede neutralizar la exposición mediante la compra de futuros de tesoros y la venta de futuros de eurodólar. Por otra parte, esta estrategia también puede ser utilizada para coberturar la duración de títulos de *spread* mediante la venta de contratos futuros de eurodólar.

III.2.3. Calendar spread

El objetivo de esta transacción es situarse en dos puntos específicos de la curva. Para ello se compra un contrato futuro de Eurodólar¹³ y se vende otro. La expectativa es que el precio relativo cambie entre estos dos puntos. No se tiene una expectativa en el cambio de la curva como tal. Para una transacción en la que se tiene 2 meses de riesgos, y los puntos en los cuales se quiere situar son los contratos de eurodólar del mes de diciembre de 2016 y el contrato de eurodólar de diciembre 2018, se debe calcular el número de contratos para los meses de riesgo asignados; como cada contrato tiene un DV01 de USD 25 el número de contratos es: $(8,333)/25 = 333$ contratos.

Se debe comprar 333 contratos futuros de eurodólar¹⁴ de diciembre 2016 y vender 333 contratos de eurodólar de diciembre 2018 para poder alcanzar la posición deseada.

¹³ Representa un depósito de 3 meses que empieza en una fecha indicada en el tiempo.

¹⁴ Existe una asignación de códigos para los contratos futuros de eurodólar (Apéndice).

IV. Conclusiones

La teoría moderna de portafolios establece que la diversificación permite al inversionista reducir el riesgo sin necesidad de reducir el retorno. En este sentido, un portafolio de inversión debe estar constituido por varios activos que en su conjunto permiten obtener el mayor retorno posible para un nivel de riesgo.

La construcción de portafolios de inversión se divide en 5 etapas: i) establecer el objetivo de inversión; ii) establecer la filosofía y la política de inversión; iii) seleccionar el estilo de administración; iv) construcción del portafolio e implementación de las estrategias; v) medición y evaluación de los retornos obtenidos.

Dentro del proceso de construcción de portafolio se ha podido identificar tres estilos de administración: i) administración pasiva; ii) administración con indexación mejorada; iii) administración activa.

La administración pasiva se basa en la hipótesis de eficiencia de mercados. Esta teoría indica que en promedio no se puede lograr mayores rendimientos que el mercado y debido a ello esta administración tiene por objetivo replicar el índice de referencia.

La administración de indexación mejorada es un término medio entre la administración pasiva y la administración activa. Dentro de estas estrategias existen leves desviaciones respecto al *benchmark*.

La administración activa considera que existe la posibilidad de generar mejores rendimientos que el mercado. Debido a esta situación pretende superar el índice de referencia establecido en base a desviaciones.

Para cada estilo de administración existen estrategias de inversión que pueden ser empleadas dentro de los portafolios. Para un estilo de administración pasiva existen: i) portafolio índice; ii) *cashflow matching*; iii) inmunización; iv) estrategias de compra y tenencia. Por otra parte las estrategias identificadas para la administración activa son: i) duración; ii) curva; iii) *spread*; y iv) cobertura

Dentro de la etapa de medición y evaluación del riesgo y retornos se ha identificado diferentes herramientas que permiten medir el desempeño del portafolio en relación al *benchmark*. Entre las principales herramientas se menciona al Índice de Sharpe, el Error de Réplica, la Razón de Información y el análisis de Atribución de Desempeño.

El BCB durante los últimos años ha seguido un estilo de administración de indexación mejorada. Sin embargo, dadas las condiciones de mercado se pretende incrementar las desviaciones a fin de incrementar el retorno potencial de las inversiones.

Para la administración activa de portafolios de inversión, se planea utilizar las cuatro estrategias de desviación básica: duración, curva, *butterfly* y *spread*, tanto en instrumentos de efectivo como instrumentos derivados. Además, se plantea utilizar las estrategias de inversión adicionales utilizando contratos de eurodólar tales como venta o compra de Ted y *calendar spread*.

La utilización de instrumentos derivados es más eficiente que las transacciones de efectivo, dado que se pueden evitar costos de fondeo así como se pueden implementar las estrategias de manera más precisa, por lo que el uso de estos instrumentos en una administración activa es muy importante. Por otra parte el uso de derivados permite

tener exposición a puntos exactos de la curva de rendimientos, situación que no es posible con el uso de títulos en efectivo.

Referencias bibliográficas

BARJA, R. (2003). “Empleo del modelo Garch- ampliado para medir el desempeño del manejo activo vs. pasivo realizado en las reservas internacionales del Banco Central de Bolivia”, Banco Central de Bolivia, Nota técnica, publicación interna, diciembre

BODIE Z., A. KANE, A. J.MARCUS (1999). *Investments*, 4th Edition, McGraw-HillCollege

BURGHARDT G. (2003). “The Eurodollar futures and options handbook”, Irwin Library

FABOZZI, F. (Ed.), S. MANN (2005). *Handbook of Fixed Income Securities*, Seventh Edition, McGraw-Hill

FAMA, E. (1991). “Efficient Capital Markets: II”, *The Journal of Finance*, 46 (5), pp. 1575 -1617

GRINOLD, R. and R. KAHN (1999). *Active Portfolio Management: A Quatitative Approach for Producing Superior Returns and Selecting Superior Returns and Controlling Risk*, 2nd Edition, McGraw-Hill Professional

JORDÁN M. y D. MARTIN (2002). “Estrategias de administración de portafolios aplicadas a las Reservas Internacionales del Banco Central de Bolivia”, Banco Central de Bolivia, Nota técnica No 02/02, publicación interna

LINTNER, J. (1965). “The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets”, *The Review of Economics and Statistics*, 47 (1), pp. 13–37

LITTERMAN, R. (2003). “Actual Alpha Investing”, Goldman Sachs Asset Management, Open Letter to investors, three-part series

MARKOWITZ, H. (1952). “Portfolio Selection”, *The Journal of Finance*, 7 (1), pp. 77-91
MARTINEZ, E. y J. GUASCH, (2002), *Gestión de carteras de renta fija*, McGraw-Hill

MOSSIN, J.(1966). “Equilibrium in a Capital Asset Market”, *Econometrica*, 34 (4), pp. 768–783.

SHARPE, W. (1964). “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, *The Journal of Finance*, 19 (3), pp. 425–442

TREYNOR, J. (1961). “Market Value, Time, and Risk”, Unpublished manuscript

VOLPERT, K.,. “Managing Indexed and Enhanced Indexed Bond Portfolios” in FABOZZI, F. (Ed.) *Managing Fixed Income Portfolios* (1997), Chapter 12, Frank J. Fabozzi Associates

WARING, M.B. and L. SIEGEL (2003). “The Dimensions of Active Management”, *The Journal of Portfolio Management*, 29 (3), pp. 35-51

APÉNDICE

- **Los futuros de eurodollar** representan un depósito de 3 meses que empieza en alguna fecha en el tiempo.
- Tienen un ciclo trimestral y expiran en marzo, junio, septiembre y diciembre.
- Se asigna letras para los códigos de futuros de eurodollar:
 - ED relacionado al instrumento “eurodólar”
 - La tercera letra es para identificar al mes que corresponde de acuerdo al siguiente cuadro:

Month	Letter code
January	F
February	G
March	H
April	J
May	K
June	M
July	N
August	Q
September	U
October	V
November	X
December	Z

Fuente: Cuadro libro Burghardt (2003) p. 33

El número final que está en relación al año.