

Universidad Pompeu Fabra – IDEC

Master en Mercados Financieros

**EFFECTO DE LA COBERTURA DEL RIESGO DE
DIVISA EN INVERSIONES GLOBALES**

Samuel Fauche
Ferran Miret Romero
Jaime Francisco Palacios Ortiz

Barcelona, 14 de junio de 2005

Índice

Prólogo	4
1.- Introducción.	5
2.- Marco Teórico	7
2.1.- Determinantes de la Tasa de cambio	7
2.1.1.- Modelos explicativos de la tasa de cambio	9
2.2. Los índices bursátiles.	12
2.2.1.- Definición.	12
2.2.2.- Utilidad de los índices bursátiles.	12
2.2.3.- Formación de un índice bursátil.	14
2.2.3.1.- Acciones representadas.	14
2.2.3.2.- Ponderación de las acciones	14
2.2.3.3.- Construcción de los índices	15
2.2.4.- Clases de índices	16
2.3.- Cobertura	18
2.4.- Modelo de Markowitz y Fronteras eficientes	20
2.4.1.- Rentabilidad y riesgo: criterios exclusivos	20
2.4.2.- Índices en dólares y cobertura	20
2.4.3.- Carteras factibles y frontera eficiente	20
2.4.4.- Comparación de fronteras eficientes: el Sharpe Ratio	22
2.5.- Análisis Técnico	24
2.5.1.- ADX y DMI	25
2.5.2.- MACD	25
2.5.3.- RSI	26
3.- Activos y periodos del estudio.	27
3.1.- Bases para la selección de los activos.	27
3.1.1.- Criterios básicos.	27
3.1.2.- Índices mundiales.	29
3.2.- Datos históricos.	30
3.2.1.- Índices bursátiles.	30
3.2.2.- Tipos de cambio.	31
3.2.3.- Rentabilidad libre de riesgo.	32
3.2.4.- Entorno económico.	32
3.3.- Activos y periodos del estudio.	33
3.3.1.- ¿Cómo tratar los activos?	33
3.3.2.- Estadísticos: Rentabilidades, volatilidades y correlaciones.	33
3.3.3.- Periodo y periodicidades del estudio.	34
3.3.4.- Análisis de los valores estadísticos.	38
3.3.5. Selección de los activos.	41

4.- Fronteras eficientes por el Modelo de Markowitz	43
4.1.- Supuestos	43
4.2.- Formulación de carteras factibles	43
4.3.- Construcción de las fronteras eficientes	44
4.4.- Análisis de las fronteras eficientes según la cobertura de divisas	45
5.- Creación de una cartera	54
5.1.- Descripción de las carteras	54
5.2.- Análisis de las carteras con el Information Ratio	64
5.3.- Periodos alcistas y bajistas	66
6.- Supuestos y Conclusiones.	70
6.1.- Supuestos.	70
6.2.- Conclusiones.	71
6.3.- Propuestas de investigación.	73
Bibliografía	75
Anexo 1: Gráficos de Rentabilidades, Desviaciones Típicas y correlaciones.	
Anexo 2: Gráficos de Fronteras Eficientes.	

Prólogo

Este trabajo de investigación pretende responder a la pregunta que generalmente se formulan los gestores de carteras de inversión internacionales: ¿Cuál es nivel óptimo de cobertura de las carteras de inversión?

De manera que se tomo una serie de indicadores bursátiles y sus respectivas monedas en un periodo de 6 años, y se realizaron varias carteras con diferentes características de cobertura y de selección teniendo en cuenta la gestión activa o pasiva y el análisis técnico.

Se encontró que las volatilidades de las carteras se ven beneficiada utilizando altos niveles de cubrimiento, y permite mejorar la valoración de las carteras. Adicionalmente, y con un alto nivel confianza, cuando se toma la divisa como un activo el análisis técnico manejado de una manera sistemática ayuda a la rentabilidad de las carteras, y puede contribuir a un aumento de la rentabilidad obtenida.

La cartera con mejores características del binomio rentabilidad riesgo encontrada medidas mediante Sharpe ratio presentan una selección de la tendencia de las divisas determinada por el análisis técnico.

Palabras Clave:

Cobertura Divisas
Rentabilidad Inversiones internacionales
Maximización beneficios
Análisis Técnico

1.- Introducción.

De los mercados financieros existentes, el mercado de divisas es el más imprevisible y desconocido para los gestores e inversores. Este afecta a las rentabilidades que se pueden obtener con los demás mercados financieros si se pretende actuar en los mercados disponibles fuera de la zona propia de cada inversor. Ello supone un riesgo adicional a la inversión en si. Este riesgo se conoce como riesgo de divisa.

Con la presente tesina se pretende estudiar el efecto de la cobertura del riesgo de divisa en inversiones globales. Se pretende ver como es afectada la rentabilidad según el nivel de riesgo asumido, a medida que se cubre el riesgo de divisa.

Objetivo: Determinar el efecto de la cobertura del riesgo de divisas, en el binomio rentabilidad – riesgo, en inversiones globales.

Se estudiará como afectan los tipos de cambio a la rentabilidad y volatilidad de los activos de una cartera.

Se intentará responder a preguntas como: ¿Vale la pena asumir el riesgo de divisa?, ¿O es mejor realizar coberturas? U otras como ¿Cuándo es conveniente realizar la cobertura de las divisas?, ¿Es posible encontrar un nivel de cobertura óptima?

En el caso de poder responder a algunas de estas preguntas, las respuestas no tienen porque ser fijas para todos. Puede darse el caso que las conclusiones puedan variar según el momento del entorno económico, o según el perfil del gestor o inversor.

La metodología que se utilizará para intentar responder a las cuestiones planteadas, consistirá en la utilización de diferentes índices bursátiles y divisas para simular una inversión global. Combinando ambos activos, se realizará la cobertura de los índices a diferentes niveles para estudiar el efecto que se produce en la rentabilidad y volatilidad. Estas inversiones se realizarán todas en base al dólar, es decir desde el punto de vista de un inversor con el dólar como moneda de su cartera.

También se intentará ver si la aportación del gestor a través de la gestión activa mejora la cobertura. Se seleccionarán las posiciones cortas o largas en las monedas en cada momento.

En primer lugar se estudiarán los activos desde el punto de vista estadístico, determinando sus rentabilidades, volatilidades y correlaciones. Con ello se pretenderá seleccionar los mejores activos para el estudio, así como los periodos de inversión más adecuados.

Un segundo paso será crear las fronteras eficientes formuladas según el modelo de Markowitz. Este proporciona un sistema de representación de los

niveles que se obtienen según el binomio rentabilidad – riesgo para una cartera.

Se utilizará este modelo como método de comparación de los resultados para diferentes coberturas.

Por último, se aplicará también la teoría del CAPM para crear carteras con diversos niveles de cobertura, y con gestión pasiva y activa. Se seleccionará la mejor cartera factible para cada una de las condiciones fijadas, y posteriormente se la hará evolucionar hasta la siguiente fecha de decisión. Se compararán las diferentes carteras para extraer resultados.

A parte de intentar encontrar respuesta a las cuestiones anteriormente formuladas, se aprovecharán las distintas fases del estudio para comprobar y extraer otro tipo de conclusiones.

Por ejemplo se podrá analizar el nivel de correlación entre distintos mercados bursátiles, si los niveles de rentabilidad y volatilidad de índices y monedas son los esperados, si la creación de una frontera eficiente a partir de una serie de activos sigue el modelo teórico, si es conveniente la selección de la mejor cartera factible, si la gestión activa ayuda a la rentabilidad, etc.

Entremos pues en materia. Para ello en el próximo apartado se sentarán las bases definiendo los conceptos y modelos utilizados en esta tesina.

2.- Marco Teórico

2.1.- Determinantes de la Tasa de cambio

Considerando la importancia que tiene entender el comportamiento de las tasas de cambio en el mundo de la cobertura del riesgo de divisas, en este apartado se pretende dar una idea del estado del arte respecto a la determinación de la apreciación o depreciación de una moneda.

En cuanto a la historia se puede decir que las primeras monedas de oro y plata existieron en Egipto, Mesopotamia y Grecia. Luego, los bancos locales, emitieron cheques, que se podían cambiar en el banco por oro o plata en cualquier momento y eran más cómodos para transportarse. La facilidad de tener estos cheques permitió su mercado secundario y surgieron inicialmente los dealers en lugares apartados a los bancos locales, permitiendo cambiar los cheques por los metales preciosos. Pero los dealers acumulaban hasta cierta cantidad de cheques o de valores de manera que les que permitiera fácilmente ser cobrados y transportados; si tenían cantidades muy grandes, entonces resultaba mejor vender en forma de papel, hecho que se deriva en la oferta y demanda de estos papeles y dependiendo de la acumulación de los mismos los precios podían variar. Había momentos en los cuales el valor del cheque caía tanto que valía la pena viajar y cambiarlo por oro y plata en el banco.

Inicialmente, las monedas era emitidas por las naciones y su valor estaba atado al precio del oro. Sin embargo, ahora las monedas dependen de su oferta y demanda que a su vez se determina por las expectativas de la economía de cada nación. De esta forma, si se evidencia el peligro de default de un país, el valor de su moneda puede caer. Incluso a veces estas naciones pueden negarse a cambiar el dinero o confiscarlo. De aquí se desprende el riesgo de divisa que tratamos de evitar en este trabajo de investigación.

También existen algunas restricciones en la comercialización de las monedas, algunos países prohíben la compra de su dinero, que podría ser utilizado para invertir en sus activos físicos o financieros. Otros permiten comprar dinero de afuera para utilizarlo en las importaciones de bienes y servicios (o pagos de no residentes o de gastos de viajes). Sin embargo, después de 1970 las restricciones de convertibilidad en los países industrializados han sido progresivamente eliminadas. Existe un consenso entre los estudiosos del tema para afirmar que la movilidad de las TC's se ha incrementado por causa de la eliminación de estas restricciones.

Desde 1970 las fluctuaciones de la Tasa de Cambio (TC) de diversas monedas se incrementaron debido a que varios países decidieron dejar una TC flotante¹. Desde entonces los analistas económicos han venido realizando esfuerzos para estabilizar esta variable con un éxito limitado.

¹ La tasa de cambio flotante se determina por la oferta y demanda, sin contar con restricciones en su comercialización.

El crecimiento de las inversiones internacionales en portafolios diversificados ha crecido relativamente más que las importaciones y exportaciones entre países, gracias a la liberación y modernización de los mercados (Japón y Europa en los años 80's) y al desarrollo tecnológico de las comunicaciones y la informática. Ante todo por las posiciones en los fondos de inversión.

En la práctica el mercado de divisas es el más grande del mundo. Los bancos generalmente realizan las transacciones de cambio importantes a través de sus sucursales, otros bancos o brokers, así el mercado del cambio esta intercomunicado y funciona las 24 horas debido al traslapo de horarios.

Existen cuatro formas de transacciones (over the table): spot, forwards, swaps, y opciones. Todas las posiciones que se tomen ya sean de spot o de derivados, cuentan con su oferta y demanda y por lo tanto tienen su consecuencia en la tendencia de la cotización de las tasas de cambio. Sin embargo, y por limitaciones de espacio, en este trabajo no se ampliara el tema de derivados porque el análisis de cobertura se realizará vendiendo directamente la divisa sin ningún tipo de apalancamiento. No obstante, la utilización de los derivados disminuye los costos cobertura de las carteras, ya que libera gran cantidad de capital para invertir en los índices o acciones bursátiles.

Las expectativas de evolución de las tasas de cambio dependen de las creencias de los traders, de los rumores y de las noticias. Existe la perspectiva miópica, que se refiere al hecho de tener que cambiar una moneda con otra, en un país con moneda independiente a las dos anteriores, con lo cual se tendría que utilizar una tasa cruzada. De esta forma se garantiza que haya una correspondencia de las tasas de cambios mundiales y que no existan formidables oportunidades de arbitraje.

Tasa de Cambio Flexibles, Fijas o intermedias

En general, una tasa de cambio fija se supone atada a otra moneda. Es importante señalar que los países con TC fija se comprometen a mantener la TC comprando o vendiendo su propia moneda hasta equilibrar la oferta y la demanda. Pero la pregunta que resulta es porque hay inestabilidad de las TC's, si parece que fueran controlables fácilmente por las instituciones. La respuesta es que es muy costoso mantener las tasas de cambio, porque drena las reservas del país, que son utilizadas para mantener la oferta y la demanda controlada.

En realidad no son tan rígidas las tasas de cambio fijas, porque deben darle a la institución la holgura para poder comprar o vender la demanda u oferta de la moneda; y tampoco, las TC's flexibles son tan flexibles, debido a que la institución intervendría cuando se presenta una volatilidad muy elevada.

2.1.1.- Modelos explicativos de la tasa de cambio

Históricamente los economistas han tratado de explicar el comportamiento de la tasa de cambio mediante tres variables a saber: el nivel de los precios nacionales, los tipos de interés y la balanza de pagos.

Nivel de precios nacionales

La génesis de la relación de la TC con los precios relativos entre países, se relaciona con la teoría de la cantidad de dinero: en sitios donde el dinero es escaso los bienes tienen un precio menor al de los bienes de otro lugar que posea una amplia masa de dinero; y por lo tanto se intercambian sumas pequeñas de dinero de un lugar por sumas mayores de otro.

De lo anterior se desprende la relación entre precios y TC. Sin embargo, la hipótesis del Poder de Paridad de Compra (PPC) se basa en que la TC entre dos países es igual a la relación del nivel de precios de ambos:

$$S = kP/P^*$$

Donde,

- S es la tasa de cambio spot medida como unidades de la moneda del país A por unidades de moneda del país B
- P es el nivel de precios del país A
- P* es el nivel de precios del país B²
- k es una constante

La transformación logarítmica, la cual nos daría las variaciones de la TC o de los precios, quedaría así:

$$S = \alpha + p - p^*$$

Donde las variables en minúsculas representan el logaritmo de la variable en mayúsculas, y α sería cero porque el cambio de una constante (k) es cero.

De manera que incrementos en los precios de país local (p) inducen un incremento de la tasa de cambio, es decir que cuando hay inflación la consecuencia es una devaluación de su moneda y viceversa. De igual forma, incrementos de los precios del país externo implicaría un fortalecimiento de la moneda local.

Sin embargo la PPC es una hipótesis que no determina la causación de las variables, puesto que se trata de dos variables endógenas, es decir ni los precios causan movimientos en la TC ni viceversa.

² Se utiliza el asterisco (*) para denotar el precio de los demás países o mundial, que generalmente corresponde al precio ponderado de los países que comercian con la moneda que se está analizando.

Se ha logrado determinar que las desviaciones de PPC o la tasa de cambio real se mantienen casi por 5 años, de manera que existe una dificultad en la predicción de la tendencia de la TC por este método, y más aun cuando se trata de periodos en el corto plazo.

Paridad de tipos de interés (PTI)

La hipótesis de paridad de tipos de interés se relaciona directamente con el cálculo que generalmente se realiza para encontrar las tasas forward de divisas.

Cuando un importador compra mercancía en el extranjero que se compromete a pagarla un tiempo después, asume un riesgo de tipo de cambio, ya que la tasa de cambio actual puede depreciarse y por lo tanto aumentar el costo de la mercancía. El importador tiene la alternativa de realizar un forward de tasa de cambio, por ejemplo con un banco, esta entidad para poder cotizarlo debe basarse en las tasas de interés existentes para las monedas doméstica y externa. Veamos, el banco para garantizar una tasa de cambio forward en el futuro, deberá tomar un préstamo en la moneda local a un tipo de interés r para comprar la moneda ahora, a la tasa spot y mantenerla en una cuenta devengando el interés externo (r^*). Con este procedimiento se obtendría la tasa forward que deberá pagar el importador:

$$F = S (1+r) / (1+r^*)$$

Donde,

- F es la tasa de cambio forward
- S es la tasa de cambio spot
- r^* tipo de interés externo
- r tipo de interés doméstico

Reformulando un poco la formula tenemos:

$$F / S = (1+r) / (1+r^*)$$

Y sacando logaritmos a ambos lados tenemos, se obtienen los cambios de las variables:

$$\ln(F/S) = \text{Cambio de la tasa spot} = r - r^*$$

Quiere decir que los movimientos de la tasa de cambio dependen del diferencial de las tasas de interés. Si la tasa doméstica es mayor (menor) a la tasa externa, la tasa forward de cambio será mayor (menor) que la actual tasa de cambio spot, generándose una depreciación (apreciación) de la moneda doméstica.

Quiere decir que conociendo los tipos de interés se puede tener una idea de la dirección que tomarán las divisas en periodos determinados de tiempo. Sin embargo, existe evidencia suficiente para decir que los diferenciales de interés predicen solamente un componente de los cambios de las tasas de cambio y la parte que no se explica puede deberse a la información inesperada o a las noticias económicas. También se encuentra que existen desviaciones en la predicción en periodos prolongados de tiempo.

Balanza de Pagos

En este tema nos limitaremos a decir que los desbalances en los pagos externos pueden afectar el comportamiento de las tasas de cambio, y que los volúmenes de las importaciones y exportaciones son sensibles a los cambios de las tasas de cambio, por lo tanto se ha llegado a tratar el tema con modelos de equilibrio en el stock de activos.

Algunos estudios muestran que cuanto las balanzas son superavitarias, no necesariamente cae la TC, porque las compañías tienen más reservas de la divisa para adquirir bienes en el exterior.

Existen varios modelos que fueron evolucionando con el tiempo desde los modelos de elasticidades que determinaban el nivel de equilibrio de la tasa de cambio, pasando por el modelo pilar de los posteriores, que fue el modelo de Mundell-Fleming para una economía abierta con transacciones de bienes y activos financieros, hasta las transformaciones del modelo anterior con temas como las tasas de cambio flexibles. Se remite al lector interesado en ampliar este tema en los libros de macroeconomía abierta como por ejemplo, Shone (1989) o Isard (1995).

2.2.- Los índices bursátiles.

2.2.1.- Definición.

Un índice puede ser definido como un instrumento o herramienta estadística que representa en forma abreviada y simple, en un número promedio único, múltiples variaciones de un fenómeno dado de características homogéneas durante un periodo determinado.

En el caso concreto de los mercados bursátiles, un Índice de Cotización de Acciones es un indicador medio, que refleja en un número la evolución en el tiempo de las variaciones agregadas en los precios de un grupo de acciones.

En general, un índice bursátil es un indicador que expresa de manera representativa la variación promedio de los precios de las acciones que cotizan en una Bolsa de Valores. Un índice de precios es un indicador del comportamiento global en el nivel general de precios existente en un mercado o en un determinado sector dentro de un mercado, por lo que se les suele llamar también indicadores de mercado. Su idea básica es intentar mostrar el comportamiento general de los precios en una cifra, que sea de fácil lectura y comprensión, de manera que permita seguir la evolución del conjunto de las acciones cotizadas. Para el cálculo de un índice se considera de forma agregada una muestra de los valores más representativos del mercado.

Los índices de mercado brindan una forma útil de resumir y conceptuar la gran cantidad de información que se produce de la venta y compra continua de valores. Sin embargo, al mismo tiempo el uso de índices de mercado presenta nuevos problemas. Primero, existen muchos índices diferentes que compiten para atraer la atención. Segundo, los índices difieren en su construcción e interpretación. Existen índices para casi todos los tipos de instrumentos, pero los índices para bonos, opciones, futuros y otros instrumentos que no sean acciones, no son bien conocidos o ampliamente seguidos. La interpretación de los movimientos del índice depende de la base y la metodología de cálculo utilizada.

2.2.2.- Utilidad de los índices bursátiles.

Los potenciales usuarios de un Índice de Cotización de Acciones son muy diversos. Por ser el índice una representación abreviada de las variaciones del mercado, es una referencia obligada para los agentes de bolsa, los analistas financieros y económicos y el público inversionista. Estos distintos usuarios, con diferentes inquietudes, expectativas y necesidades encuentran diversas posibilidades de uso del índice. Los indicadores de mercado han venido desempeñando una variedad de funciones, entre las que podemos diferenciar principalmente las siguientes:

En primer lugar, y es el motivo por el que fueron creados, los índices bursátiles sirven para medir el comportamiento del mercado al que representan. Intentan reflejar con fidelidad el comportamiento del mercado de renta variable. Son, por tanto, representativos e indicadores de la tendencia del mercado.

Los índices bursátiles son una referencia cada vez más importante para los gestores de carteras. Lo son también en la oferta de nuevos productos, sobre todo en depósitos y fondos. Se utilizan para compararlo con la evolución de un valor o una cartera de valores determinada. Los indicadores de mercado sirven como referencia para evaluar el desempeño de los administradores profesionales de dinero. Es así como los índices se han convertido en parte de la vida diaria y se habla más de ellos que de los mercados a los que representan.

Por otro lado, en mercados de capital desarrollados, algunos índices bursátiles se han utilizado también como referencia de productos derivados. Los índices han servido primordialmente como activo subyacente de operaciones de futuros y opciones. Esta función sería utilizada como un método factible que permite implementar en el mundo real la metodología de inversión expuesta en esta tesina.

El riesgo total asociado a una cartera de inversión, y que es medido por la varianza, está formado por dos tipos de riesgo. Existe una porción de riesgo que no será posible de eliminar, que se conoce como riesgo de mercado o sistemático. Corresponde principalmente a efectos globales y el ciclo económico. La variabilidad que presentan los activos que depende solamente de factores intrínsecos al activo, se le conoce como riesgo específico. Este riesgo se puede eliminar con la diversificación.

La utilización de índices bursátiles en el estudio realizado, donde se pretende ver el efecto de las coberturas de divisas en las rentabilidades globales, no solo facilita el cálculo disminuyendo la cantidad de activos a utilizar, sino que nos asegura una diversificación de los activos. Cabe remarcar pues, como una característica importante el efecto de diversificación que presenta un índice de precios, pues nos permitirá eliminar el riesgo específico, y al mismo tiempo disminuir el efecto de dependencia que puedan presentar determinados activos o sectores al tipo de cambio que puedan tener sus respectivas monedas. Veremos más adelante como esta característica influye directamente en la selección de los índices para realizar el estudio.

2.2.3.- Formación de un índice bursátil.

Para la elaboración de cualquier índice bursátil son necesarios unos pasos previos, en función de unos requisitos, siendo los más destacables:

1. Selección de los valores que compongan el índice.
2. Ponderación que tendrá cada valor, o grupo de valores que compongan el índice.
3. Formulación o expresión matemática del índice.

Estos tres requisitos son consecutivos y cada uno de ellos afecta a la determinación del valor y evolución del índice.

2.2.3.1.- Acciones representadas.

Un aspecto fundamental que debe ser considerado en la estructuración del índice, es determinar las acciones representadas en el índice, sobre qué número y grupo de acciones se realiza su cálculo.

Las tendencias más utilizadas para su cálculo son:

- Cartera Total: Incluye todas las acciones inscritas en la bolsa de valores. Un ejemplo es el New York Stock Exchange Composite Index (NYSE).
- Cartera Parcial: Se incluye una muestra específica de acciones del mercado bursátil, como el DJIA o el S&P 500. La selección puede ser realizada por criterios numéricos o de forma subjetiva.

Independientemente de que se calcule un índice con base en todas las acciones del mercado, un gran número de bolsas de valores calculan a su vez un Subíndice de Cotización de Acciones basado en la cartera más representativa de las acciones que se negocian en dicho mercado.

2.2.3.2.- Ponderación de las acciones

Ponderar la importancia de una acción dentro de un portafolio es simplemente obtener un coeficiente que relacione la relevancia de tal acción dentro de las acciones que componen dicha cartera. La clasificación más corriente divide los índices en:

- Índice simple o no ponderado: Bajo este sistema de cálculo, las acciones que intervienen en el índice tienen una participación idéntica en las fluctuaciones globales, siendo, el índice no ponderado un simple promedio aritmético de variación de precios. Por tal motivo

la variable media, es considerada en cada acción particular de manera igual. Es el caso del índice japonés Nikkei.

- Índice ponderado: En esta forma de cálculo se le asigna a las empresas más activas y representativas de la bolsa, en volumen negociado o en capital bursátil, una mayor importancia relativa dentro del mercado. Dos ejemplos serían el Ibex-35 o el CAC-40 de la Bolsa de París.

En la actualidad, los Índices son calculados teniendo presente alguna forma de ponderación. Estas pueden ser diversas, siendo las más utilizadas:

- Capital social o Capitalización bursátil
- Volumen negociado
- Promedio temporal de transacciones
- Nivel de actividad y precio

Independientemente de la forma de ponderación que se utilice en el cálculo del índice existirá, una mayor concentración de determinadas acciones, de ahí la importancia de escoger una muestra amplia y representativa de las acciones que tienen una gran importancia en el mercado bursátil, para que al ponderar se esté representando fielmente el mercado activo.

2.2.3.3.- Construcción de los índices

En la construcción de índices que midan y representen de manera real el comportamiento de algún fenómeno, en este caso el mercado bursátil, existen aspectos de una gran relevancia como: la composición, sus correcciones, su ponderación, su periodicidad, su base etc.

Uno de los aspectos más simples, pero fundamentales en la construcción del índice es la elección de la fecha inicial de referencia, o en términos más técnicos, la base del índice.

Su importancia radica en que contra esta base se determina la evolución de las variaciones en los precios, aunque en el mediano y largo plazo serán las alteraciones periódicas del índice, la información primordial del mismo, independientemente de cuál fue la base inicial de comparación de las cotizaciones.

En general, se puede hablar en la teoría de, “Índices de de base fija” en el cual la base inicial de referencia permanece invariable y los “Índices de cadena” en los cuales la base es variable y referida al día de cálculo anterior, pero la fecha base continúa en el fondo sin modificar, pero ya no es la referencia obligada de cálculo.

La formulación de cada uno de los índices es muy variada según los criterios y elementos que se desean tener en consideración. En primer lugar todos los índices tiene en cuenta la variación en la cotización de las acciones. Además, muchos de ellos presentan correcciones por “splits” y ampliaciones de capital, y otros pueden tener presentes los dividendos distribuidos y acciones entregadas a los accionistas.

De forma muy general se podría formular un índice de la siguiente manera:

$$ValorIndice_t = ValorIndice_{t-1} * \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{it} P_{it}}{\sum_{i=1}^m \alpha_{it-1} P_{it-1} \pm j}$$

donde ‘j’ representa un coeficiente de ajuste, para asegurar que ciertas operaciones financieras que se produzcan en sus integrantes no alterarán el valor del índice, y se pueda adaptar el valor del índice día a día. Estas operaciones pueden ser ampliaciones de capital y “splits”, reducciones de capital por amortización de acciones, variaciones de valor nominal y fusiones y absorciones, dividendos...

2.2.4.- Clases de índices

Los índices, en general, se pueden clasificar de distintas maneras, dependiendo de los criterios elegidos para su confección. Hemos visto en apartados anteriores algunas denominaciones de tipos de índices según las acciones escogidas o la base. No obstante las clasificaciones más habituales suelen ser:

En función del periodo tiempo elegido para su cálculo:

- Índices cortos: aquellos que empiezan y terminan en el año natural, es decir, tomando como base 100 a 31 de diciembre del año anterior.
- Índices largos: toman su base en un momento determinado del tiempo, por lo que reflejan las variaciones en un periodo dilatado de tiempo. En realidad es un índice encadenado de los índices cortos.

En función del objeto:

- Índices de precios: solo miden la variación en las cotizaciones de los valores.
- Índices de rendimientos: integran, además de los precios, los dividendos percibidos, acciones nuevas entregadas...

Existen múltiples clasificaciones alternativas o complementarias como pueden ser índices generales y sectoriales; índices globales, regionales o nacionales; índices de empresas de alta, media o baja capitalización, etc. Algunos de estos criterios se tendrán presentes a la hora de escoger los índices para el estudio realizado.

2.3.- Cobertura

Los inversores invierten cada día más en activos fuera de su país. Esta internacionalización proporciona más fuentes de riesgos a los agentes, que pueden ver la rentabilidad de sus inversiones afectada. No hablamos de los riesgos sistemáticos, que afectan todos los activos de la misma manera y que no se puede disminuir ni anular.

Cualquier inversión en un activo en una divisa diferente de la moneda base comporta dos fuentes de riesgos específicos: la primera es el riesgo propio del activo, que hace subir o bajar su precio expresado en su moneda, según las leyes de la oferta y de la demanda. Cada activo tiene sus particularidades que le pone más o menos atractivo para los inversores, y les proporciona una cierta rentabilidad. Pero se ha de añadir a esta rentabilidad las variaciones de la tasa de cambio entre la divisa del activo y la moneda base del inversor, que puede producir igualmente pérdidas o ganancias.

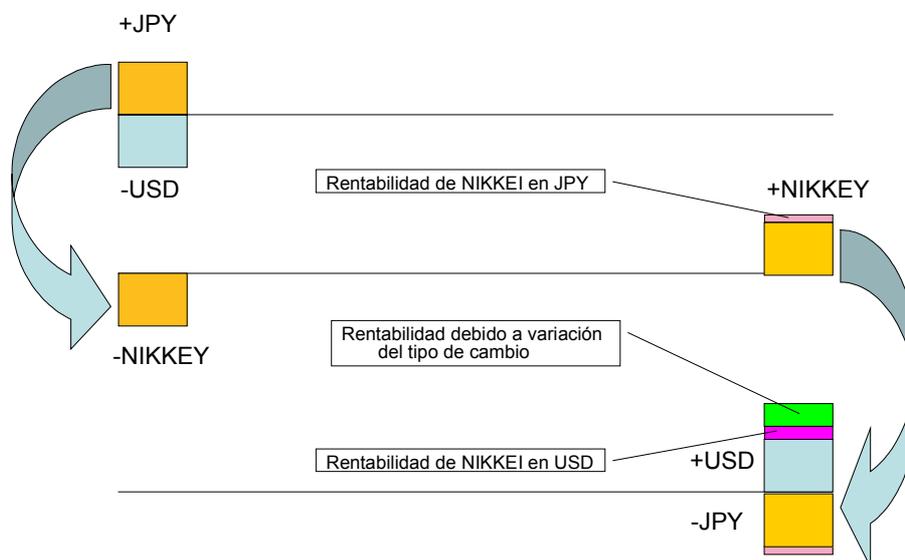
Efectivamente, un agente que quiere invertir en un activo que tiene una divisa distinta a su moneda base tiene que comprar la cantidad de divisa necesaria para luego comprar el activo en el volumen deseado. La compra de la divisa extranjera se hace al tipo de cambio del día de la inversión. Al liquidar la posición en el activo, se obtiene una cantidad de divisa mayor o menor que la inversión inicial, según la rentabilidad obtenida. Pero se ha de cambiar esta divisa en la moneda base para averiguar la rentabilidad real de la operación para el inversor en su moneda base. La venta de la divisa se hace a un tipo de cambio diferente del tipo inicial.

Para transferir la totalidad o parte de este riesgo se hace una cobertura del riesgo de cambio, fijando el tipo de cambio futuro de la operación de liquidación. No es obligatorio cubrir la totalidad de la inversión ni de fijar el tipo de cambio final igual al inicial. Cada uno se cubre según su tolerancia al riesgo y las expectativas que tiene de las variaciones del mercado de divisas. El esquema de la figura 2.3 representa este proceso en el caso de ganancias tanta en el activo como con el riesgo de cambio.

En el esquema se observa un ejemplo de un inversor americano que quiere invertir en el NIKKEI japonés. En la primera línea un inversor cambia dólares a yenes. Luego invierte los yenes en el NIKKEI (segunda línea), obteniendo una rentabilidad en yenes. Y en la tercera línea, se cambia los yenes a dólares. La rentabilidad final obtenida será producto por una parte del rendimiento del Nikkei y por otra por la variación del tipo de cambio.

Figura 2.3.

Ejemplo de una inversión en otra moneda



Es importante de tener en cuenta que las diferentes rentabilidades pueden ser tanta positiva como negativa. La cobertura consiste en fijar al principio de la operación el tipo de cambio final para una parte la totalidad de la inversión. Existen diferentes medidas para fijar este tipo de cambio. Los productos más utilizados son las opciones y los futuros, y existen otros productos derivados más o menos apalancados. Para cubrirse sin apalancamiento la manera intuitiva y sencilla es de tomar al inicio de la operación una posición inversa en la divisa extranjera.

Para cubrir totalmente una inversión del riesgo de variación de una divisa se invierte el mismo volumen en la divisa y en el activo, de tal manera que al liquidar la posición las ganancias o pérdidas de cambio de esta posición se compensan con las pérdidas y ganancias de la posición en el activo, que se debe cambiar en la moneda base al finalizar la operación. Pero no es obligatorio de cubrir la totalidad de la posición en divisa, se puede cubrir solo un porcentaje, según cual nivel de riesgo el inversor esta dispuesto a asumir y sus expectativas de la evolucione de los tipos de cambio.

2.4.- Modelo de Markowitz y Fronteras eficientes

2.4.1.- Rentabilidad y riesgo: criterios exclusivos

El problema al cual nos enfrentamos al formar la cartera radica en encontrar una composición óptima de índices y sus divisas respectivas que nos entreguen el menor riesgo para un máximo retorno. Consideramos que estas dos dimensiones, la rentabilidad y la volatilidad, son las únicas que influyen a un inversor en su decisión, e incluyen todas las otras preocupaciones que le puede ocupar. Las diferentes correlaciones entre los índices permiten la existencia de combinaciones que dan una rentabilidad máxima por un nivel dado de riesgo, o un riesgo mínimo por un nivel de rentabilidad. Estos dos conceptos son en realidad dos maneras de expresar la misma cosa desde el punto de vista de la optimización del binomio rendimiento-riesgo.

2.4.2.- Índices en dólares y cobertura

Todos los índices son expresados en dólar americano, que es nuestra moneda base. Es decir tal como lo presentamos, la rentabilidad de un índice incluye tanto la variación propia del valor del índice como la de la divisa frente al dólar. Para reducir o anular la exposición a este riesgo de divisa se toma una posición inversa en divisas. Si esta posición tiene el mismo tamaño en el índice y en la divisa correspondiente, las variaciones del índice debidas a la divisa se compensan con las variaciones de la posición equivalente en divisas. Se trata de una estrategia de cobertura total del riesgo de cambio. Se puede igualmente tomar una posición en divisa mas pequeña que la posición en el índice, es decir una cobertura parcial, y la rentabilidad del índice en dólares será formada por el movimiento del índice y por una parte de la variación del tipo de cambio, según el porcentaje elegido.

2.4.3.- Carteras factibles y frontera eficiente

La composición de la cartera se puede expresar por un vector que contiene el porcentaje de la cartera invertida en cada índice y moneda.

$$C = \{x_1; x_2; \dots; x_9; x_{10}\} \quad \text{sujeto a } \sum x_i = 1$$

donde x_i es el porcentaje de la cartera invertido en el activo i ,
si $i = 1$ hasta 6: índices, $i = 7$ hasta 10: divisas

Por limitaciones técnicas (complejidad del modelo, limitación del programa EXCEL, facilidad ulterior de utilización y computación), las ponderaciones solo pueden ser múltiplos de 5%. También están limitadas a 25% como inversión máxima en un solo activo, lo que está en conformidad con los requisitos básicos de diversificación.

Nuestra preocupación, una vez decididos cuales son los índices y divisas que debemos considerar, se centra en resolver cuanto comprar de cada uno y que nivel de cobertura elegir. Como se ha dicho antes, el riesgo de la cartera puede ser medido por la desviación estándar de la rentabilidad de dicha cartera. Como los niveles de los índices y divisas no evolucionan de idéntico modo, sus correlaciones son distintas, podemos formar carteras variando las combinaciones de estas posiciones. Como se puede observar en el gráfico 2.4.3, el conjunto de todas las parejas rentabilidad – riesgo proporcionadas por las combinaciones factibles forma una nube de puntos, y se puede encontrar aquellas carteras que proporcionan el mayor rendimiento para un riesgo dado y al mismo tiempo determinar cuales son las carteras que soportan el mínimo riesgo para un rendimiento conocido.

Técnicamente, el modelo de Markowitz, es equivalente a determinar el conjunto de carteras que resuelven cualesquiera de los siguientes problemas:

$$\text{Min } \sigma(R_c)^2 \text{ sujeto a } E(R_c) = k \quad \text{o} \quad \text{Min } E(R_c) \text{ sujeto a } \sigma_c^2 = K$$

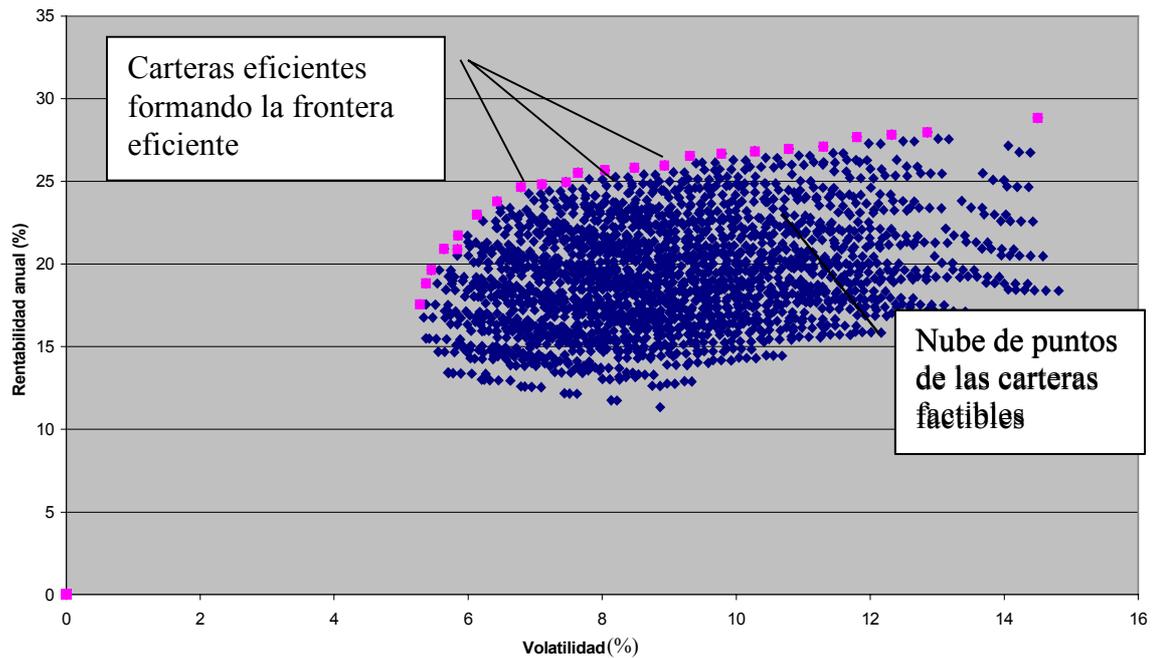
para cualquier k

Donde $E(R_c)$: esperanza de la rentabilidad de la cartera
 $\sigma(R_c)^2$: varianza de la rentabilidad de la cartera

A aquellas carteras que cumplen con los requerimientos anteriores se les denomina *Carteras Eficientes*, y el conjunto de carteras eficientes que tiene la forma de curva convexa recibe el nombre de *Frontera Eficiente* por estar formada por la totalidad de las carteras que son eficientes. Dicho de otro modo, en la frontera eficiente están todas aquellas carteras que proporcionan el máximo rendimiento con un nivel de riesgo determinado. Un agente deseando invertir en los índices y divisas seleccionadas y que esta dispuesto a asumir un cierto nivel de riesgo siempre buscara la rentabilidad máxima por este nivel, y así pues se situara siempre en la frontera eficiente. La reflexión es la misma para un agente que quiere un cierto nivel de rentabilidad, que siempre buscara el riesgo mas pequeño que puede encontrar y se situara del mismo modo en la frontera eficiente. Todas estas carteras se pueden dibujar en un gráfico con las dimensiones Rentabilidad y riesgo como en el gráfico 2.4.3:

Gráfico 2.4.3

Cartera con 100% cobertura



2.4.4.- Comparación de fronteras eficientes: el Sharpe Ratio

Para permitir la comparación de fronteras eficiente en el tiempo o con diferentes niveles de cobertura utilizamos el activo libre de riesgo con el ratio de Sharpe. Como el horizonte de tiempo de las carteras es de un mes, hemos decidido de utilizar como referencia de activo libre de riesgo el LIBOR en dólares a un mes. Es el tipo de remuneración de un depósito en dólares en Londres, y es un tipo muy utilizado tanto en Europa como en Estados Unidos. El Sharpe ratio se define como:

$$\text{Sharpe ratio} = (R_c - R_f) / \sigma_c$$

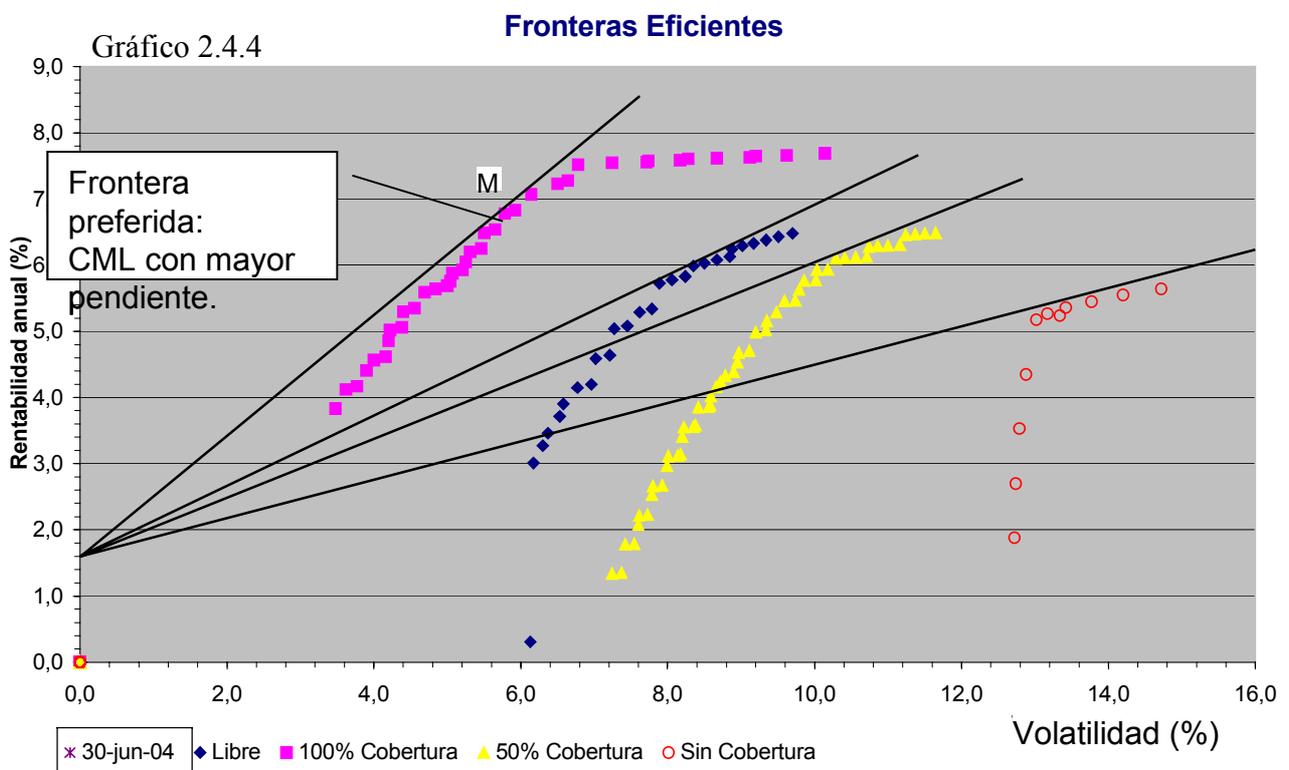
Donde: R_c : Rentabilidad de la cartera
 σ_c : desviación estándar de la rentabilidad de la cartera
 R_f : Activo libre de riesgo del periodo (LIBOR 1m en USD)

Para escoger entre diferentes fronteras eficientes utilizamos el ratio de Sharpe, que da el exceso de rentabilidad de la cartera (en comparación con el activo libre de riesgo del periodo), por unidad de riesgo. El ratio de Sharpe es la pendiente de la recta que parte de la rentabilidad del activo sin riesgo y que tiene un punto de tangencia con la frontera eficiente. Esta recta es denominada Capital Market Line, CML, utilizada en el modelo de Capital Asset Pricing Model

(CAPM). La recta esta en el mismo plano Rentabilidad – Riesgo en el cual trabajamos, y su ecuación es:

$$\text{CML} \Rightarrow E(R_c) = R_f + [(E(R_M) - R_f) / \sigma_M] * \sigma_c$$

Donde: $E(R_c)$: esperanza de la rentabilidad de la cartera
 $E(R_M)$: esperanza de la rentabilidad del punto M
 σ_M : desviación estándar del punto M
 σ_c : desviación estándar de la rentabilidad de la cartera
 R_f : Activo libre de riesgo del periodo (LIBOR 1m en USD)



Como se puede observar en el gráfico 2.4.4, la frontera que incluye la cartera que tiene el mayor ratio tiene la cartera con la mejor relación rentabilidad-riesgo conociendo el activo sin riesgo del periodo, y preferimos esta cartera a cualquier otra.

2.5.- Análisis Técnico

El análisis técnico se basa en la información histórica de una variable para realizar estimativos de su dirección o tendencia futura para tomar decisiones de inversión. El análisis técnico supone que el mercado es el que mejor predice la tendencia de la cotización de un activo. Este método contrasta con la hipótesis de mercados eficientes en el cual todas las posibilidades de obtener rentabilidad están ya descontadas. Adicionalmente es diferente al análisis fundamental puesto que no se utilizan otras variables económicas o balances de compañías, para tomar decisiones, solamente se necesita en el análisis técnico las cotizaciones históricas y el volumen de negociación³.

Este tipo de análisis es usado por algunos traders para tomar las decisiones, pero ante todo se utiliza para determinar el timing de las inversiones, es decir el momento en el cual se debe hacer la inversión o la desinversión.

Comúnmente en el análisis técnico se conocen algunos supuestos del movimiento de los mercados que se podrían resumir en cuatro, veamos:

- El valor de un activo financiero esta determinado por su oferta y demanda
- La oferta y demanda están gobernados por numerosos factores racionales e irracionales, el mercado los sopesa continuamente ajustando los precios de manera automática.
- Los precios de los activos tienden a moverse con tendencias que prevalecen por determinados períodos de tiempo.
- Las reacciones que puedan tener la oferta y demanda por cualquier motivo son detectados de manera temprana por el análisis técnico.

Detrás de las pruebas estadísticas que existen en el análisis técnico, esta en juego el comportamiento psicológico de los inversores, los cuales cuando toman posiciones tienen unos límites que son bastante predecibles en los cuales se supone que materializarán las ganancias, y sucede igual con las potenciales pérdidas. Por lo anterior los mercados generalmente describen unos movimientos con tendencias y correcciones, ya sea al alza o a la baja. Debido a la limitación de espacio en este trabajo no podemos ampliar este tema, pero remitimos al lector a ampliar la información de la Teoría de Dow o las Ondas de Elliot y finalmente con lo relacionado a la serie de Fibonacci.

A continuación veremos en detalle tres de los análisis técnicos utilizados en este trabajo, el Índice de Movimiento Direccional DMI (Direccional Moving Average) y su indicador ADX, el Media Móvil de Convergencia y Divergencia MACD (Moving Average Convergence Divergece) y el Índice de Fuerza Relativa o RSI (Relative Strength Index):

³ En el análisis técnico de las divisas no se suele utilizar el volumen como un indicador importante a tener en cuenta. Entre otras razones, porque es muy estable, a diferencia de las características de los volúmenes de negociación de las acciones.

2.5.1.- ADX y DMI

El Índice de Movimiento Direccional, DMI, mide la tendencia alcista o bajista de los mercados, dependiendo del número de veces que haya subido o bajado en un periodo previamente definido (generalmente de 14 datos) y la intensidad de los movimientos. De manera que se encuentra DMI- para la tendencia bajista y DMI+ para la alcista.

Ahora bien, el indicador DX compara estos dos índices con el ánimo de identificar cual de ellos tiene mas fuerza, para identificar la tendencia del mercado, luego, si se saca un promedio de este valor encontramos el ADX, que es un indicador utilizado para definir si las tendencias cuentan con la suficiente fuerza o inercia o si se trata de movimientos oscilatorios.

De esta forma se dice que cuando el ADX es mayor de 20 (o 25 en otros casos) significa que la variable tiene una tendencia firmemente establecida, y por lo tanto se debería realizar un análisis con indicadores de tendencias, tales como el MACD y que se explicará a continuación. Por el contrario si el ADX es menor que 20 (o 25) se dice que la variable podría oscilar entre unos valores máximos y mínimos, o en una banda de precios, de manera que en análisis técnico se sugiere determinar su dirección o tendencia mediante indicadores de oscilación como el RSI.

2.5.2.- MACD

El MACD (Moving Average Convergence-Divergence) es un indicador de convergencia y divergencia de dos medias preestablecidas de la variable en cuestión. De manera que cuando la media de corto plazo es mayor que la de largo plazo, el MACD es positivo y entonces, la tendencia del mercado se encuentra en una fase alcista y viceversa.

$$\text{MACD} = \text{Media del Valor de CP} - \text{Media del valor de LP}$$

Generalmente en el mercado se toman la media de largo plazo de 26 datos y la de corto plazo de 12, pero se pueden realizar pruebas de sensibilidad para identificar en cada mercado la conveniencia de los periodos de las medias móviles.

También se suele tomar decisiones con el signal o señal, o también llamado el MACD lento (slow) que es simplemente una media del MACD de orden 9 usualmente. Cuando la señal es mayor que el MACD el mercado es alcista y el inversor debe esperar a la comprobación, que sucede cuando el MACD sea positivo en este caso.

$$\text{Señal} = \text{Media (9) del MACD}$$

Cabe señalar que las tendencias de los mercados se forman porque existen diversos tipos de inversores de largo y corto plazo, que van realizando acumulación y desacumulación de los activos financieros. Que en este caso el MACD se encarga de pronosticar los cambios de tendencias.

2.5.3.- RSI

El Índice de Fuerza Relativa mide la fuerza con la cual se ha vendido o comprado un valor, de manera que por ejemplo cuando los activos financieros que oscilan en una banda de precios se encuentren fuertemente vendidos es momento de comprar y viceversa.

Su obtención se realiza mediante el cálculo del promedio de las subidas y el promedio de las bajadas en un periodo previamente establecido, que generalmente es de 20 datos, luego, se utiliza la siguiente formula:

$$RSI = 100 - 100 / (1 + \text{Promedio alcista} / \text{Promedio bajista})$$

Cuando el RSI haya superado el 70 y muestre una tendencia a la baja sería el momento de vender o desinvertir; y por el contrario, si el RSI ha caído por debajo de 30 y muestra señales alcistas, sería el momento de comprar o invertir.

3.- Activos y periodos del estudio.

3.1.- Bases para la selección de los activos.

3.1.1.- Criterios básicos.

Como hemos visto en apartados anteriores, los índices bursátiles puede ser considerado como portafolios ponderados de activos de riesgo, y constituyen una muestra representativa de los activos existentes en la economía.

La utilización de índices bursátiles nos permite reducir notablemente el número de variables necesarias para que el estudio realizado sea representativo, facilitando el cálculo operativo para llevarlo a término. Su utilización nos asegura una diversificación de los activos, disminuyendo el riesgo específico, de ahí la importancia de escoger una muestra amplia y representativa de las acciones que forman el índice.

Al mismo tiempo, la utilización de indicadores de mercado permite disminuir el efecto de dependencia que puedan presentar determinados activos o sectores al tipo de cambio que puedan tener sus respectivas monedas. El estudio tiene por objeto, entre otros, determinar la conveniencia de realizar coberturas frente la variabilidad del tipo de cambio de las monedas en las inversiones internacionales, pero de forma global. No se pretende determinar en ningún momento en que valores o sectores sería más adecuado o conveniente realizar una cobertura de divisas. Por todo ello tendrán preferencia de selección los índices generales, es decir aquellos que intentan seguir la evolución global de la economía de una determinada región. En consecuencia se preferirán índices del tipo Standard & Poor's 500 (S&P 500) por tratarse de un índice general, a otros como el Dow Jones Industrials Average (DJIA) por ser un índice del sector industrial.

Por idénticos motivos será conveniente utilizar aquellos índices que sean lo más amplios y representativos posibles. Cuantos más valores sean incorporados en el cálculo de un índice, este será más representativo de la región que describe. Sería interesante realizar el estudio con índices que representen cualquier tipología o tamaño de empresas. A ser posible se desearía evitar índices específicos para valores de gran capitalización o "Blue Chips", o aquellos especializados en empresas de pequeña capitalización o "Small Caps". No obstante es importante remarcar que estos hechos le darían un carácter más general a los resultados del estudio, pero en ningún caso la utilización de índices más o menos amplios, o más o menos representativos desvirtúa el estudio, pues no afecta a la comparativa de los valores que presenten los índices con o sin cobertura.

Como hemos visto en apartados anteriores, la formulación de cada uno de los índices es muy variada según los criterios y elementos que se desean tener en consideración: variación de la cotización de las acciones, "splits" y

ampliaciones de capital, dividendos distribuidos y acciones entregadas a los accionistas, etc. No obstante, de la misma forma que ocurre con la amplitud de los índices, la formulación particular de cada uno de los indicadores de mercado no afecta al estudio, ya que el valor no viene determinado en general por la moneda.

Es en este aspecto donde se debe hacer una atención especial. Si bien es cierto que la incorporación o no, por ejemplo, de los dividendos en la formulación del índice no es de ningún modo significativo para el estudio, no es menos cierto que la incorporación en un mismo índice de diferentes regiones, las cuales dispongan de diferentes monedas, puede desvirtuar los valores y resultados del estudio.

En el cálculo del valor del índice con activos en distintas monedas podría ser necesaria la utilización del tipo de cambio entre las distintas monedas, para disponer de los valores de las distintas acciones en la misma moneda base del índice, al menos en el momento de su definición o fijación de la base. En consecuencia, existen índices correspondientes a determinadas regiones que incorporan de forma implícita uno o varios tipos de cambios. Cabe tener presente lo siguiente, aunque un índice por definición no necesita disponer de moneda, los activos que lo forman sí. Este hecho hace que a demás de los rendimientos por su cambio en cotización, se debe tener presente los posibles rendimientos por el tipo de cambio en las divisas, siendo aquí, para unificar, donde normalmente las entidades al definir un índice hacen intervenir el tipo de cambio existente al final del día.

Estos índices suponen un inconveniente por su dualidad en la transformación de los valores, y por producirse estos en periodos y fechas diferentes. No olvidemos que más adelante se deberán utilizar los valores históricos de índices y monedas para determinar valores promedios que servirán a su vez como valores para realizar el estudio.

Al ser imposible asegurar la independencia al efecto que pueda tener todo ello sobre los resultados, se ha decidido utilizar únicamente aquellos índices que sean representativos de una serie de activos, los cuales pertenezcan a una sola divisa. Esta característica es la más importante que deberán cumplir los índices seleccionados, sacrificando otras características recomendadas anteriormente como son la amplitud y el tamaño de las empresas que lo conforman.

En la tabla 3.1.1. podemos ver a modo de resumen como se deben tener en cuenta para el estudio los distintos aspectos implícitos en un índice:

Tabla 3.1.1.

	Descripción	Obligación	Recomendado
Región	Zona geográfica	Única divisa	Amplia
Sector	Sector de las empresas	General	General
Amplitud	Cantidad de empresas	Indiferente	Máxima
Tamaño	Capitalización de las empresas	Indiferente	Variada
Moneda	En la que se expresa el índice	De la región representada	Única

Cada uno de los índices posee una formulación que determina su valor en cada momento. Aunque hemos visto que los índices no necesitan disponer de moneda, en realidad disponen de una moneda de referencia. Ello se hace para poder valorar la evolución de los índices de forma intuitiva, y sean una referencia directa de rentabilidades. Los valores de los índices bursátiles son en una única moneda, habitualmente en la divisa de la región que representa. Otras veces están expresados en la divisa de la entidad que lo crea, por servir de referencia a los inversores del país donde esta situada. No obstante, existen índices que son expresados por las entidades que los crean en diversas monedas. De esta forma podemos encontrar por ejemplo el S&P Europe 350 (USD) o el S&P Europe 350 (EUR). Lógicamente, para poder desarrollar de forma coherente el modelo numérico destinado a ver el efecto de la cobertura de divisas, debemos utilizar cada uno de los índices en la moneda correspondiente de la región que representa.

Las monedas utilizadas serán aquellas que correspondan al tipo de cambio para unificar cada uno de los índices a la divisa de la cartera, que es el dólar. La divisa está implícita en la selección del índice. Se escogerán, por tanto, parejas de índice con su moneda. Ello es una consecuencia directa del propósito del estudio realizado, pero a su vez una ventaja, pues las monedas más negociadas son las que corresponden a las principales economías mundiales, siendo estas las más representativas para un estudio de una inversión global a nivel mundial como es el caso de la presente tesina.

3.1.2.- Índices mundiales.

Cada Bolsa de cada país tiene al menos un índice que pueda servir de representación del comportamiento del mercado en cuestión. Muchos de ellos son divididos en una serie de índices sectoriales. Por otro lado, además las entidades crean una serie de índices globales, los cuales se pueden dividir en regionales y a su vez en nacionales o sectoriales. Todo ello hace que existan una variedad y cantidad de índices enorme.

En el mercado se pueden encontrar índices muy destacados existentes en el mundo, según la zona que representan, su tipología y la moneda de referencia en la que se expresan.

Debemos tener presente la inconveniencia de utilizar índices regionales formados por activos de diferentes monedas, unidos a la limitación del periodo disponible para el análisis y las herramientas de cálculo. En consecuencia no es factible realizar el estudio de forma global a nivel mundial. Por todo ello se seleccionarán una serie de indicadores de mercado específicos de carácter nacional, según el nivel de capitalización que presentan los mercados existentes en cada uno de los estados del mundo.

3.2.- Datos históricos.

3.2.1.- Índices bursátiles.

Como se ha visto, existen una gran cantidad de índices bursátiles en todo el mundo. Para realizar el estudio, y discriminando unos índices frente a otros por los criterios expuestos en apartados anteriores, se han seleccionado una serie de índices intentando coger los más representativos en cada una de las zonas del mundo.

No obstante, al tener una capacidad de cálculo bastante limitada, determinadas regiones se han visto excluidas al tener una gran variedad de monedas, y en consecuencia dificultar enormemente la selección de un único activo (índice) de forma que fuera representativo. Este es el caso, por ejemplo, de centro y Sudamérica. La gran variedad de países y en consecuencia divisas que existen ha llevado a no contemplar esta amplia región, a pesar de su importancia creciente y de la intención inicial de realizar el estudio de forma global en todo el mundo.

Para realizar el estudio, inicialmente se han obtenido las series históricas de los índices que se muestran en la tabla 3.2.1.

Tabla 3.2.1.

Índice	Región	Divisa
IBEX 35	España	EUR
MIBTEL	Italia	EUR
Swiss Market Index (SMI)	Suiza	CHF
FTSE 100	Reino Unido	GBP
Stockholm General	Suecia	SEK
AEX General	Holanda	EUR
CAC 40	Francia	EUR
DAX	Alemania	EUR
DJ Euro Stoxx 50	Zona EUR	EUR
ALL ORDINARIES	Australia	AUD
Taiwan Weighted	Taiwán	TWD
Shanghai Composite	China	CNY
Hang Seng	Hong Kong	HKD
Nikkei 225	Japón	JPY
S&P TSX Composite (TSE 300)	Canadá	CAD
DowJonesIndustrialAverage (DJIA)	EEUU	USD
S&P 500	EEUU	USD
Nasdaq Composite	EEUU	USD

Los valores que se utilizan para el estudio son los valores de cierre diarios para cada uno de los índices. Para obtener los valores se ha utilizado como fuente

de datos la dirección <http://es.finance.yahoo.com/>⁴ bajando a través de internet las series históricas de cierres de mercados.

Se han obtenido los valores de cierre históricos de los índices mencionados, desde 1996 siempre que se dispusiera de los datos. Se han cotejado y unificado los valores para uniformizar por fechas.

3.2.2.- Tipos de cambio.

Una vez se dispone de los valores de cierre de los índices, son necesarios los tipos de cambio de las monedas para poder realizar la cobertura del riesgo de divisa en cada uno de los índices.

Se han obtenido las series históricas de los tipos de cambio correspondientes a los índices utilizados. Estas series se han transformado de forma que se dispone de la paridad entre una moneda y una divisa que permita unificar todos los índices a una divisa base. En nuestro caso al ser la cartera en dólares, todos los tipos de cambio se han expresado de la forma siguiente:

$$\text{DivisaUSD} \longleftrightarrow \frac{\text{USD}}{\text{Divisa}}$$

En próximos apartados se razonará con detalle el porqué y como se trata el tipo de cambio y los índices para poder realizar el estudio del efecto de la cobertura de divisas.

Los tipos de cambio utilizados son los que se muestran en la tabla 3.2.1.2.

EURUSD	USD/EUR
GBPUSD	USD/GBP
CHFUSD	USD/CHF
CADUSD	USD/CAD
JPYUSD	USD/JPY
HKDUSD	USD/HKD
AUDUSD	USD/AUD
CNYUSD	USD/CNY

La fuente de la que se han obtenido los valores de los tipos de cambio es Federal Reserve Bank of St Louis (<http://www.stlouisfed.org>).

Se han obtenido los valores de los tipos de cambio mencionados, desde 1996 siempre que se dispusiera de los datos. Se han cotejado y unificado los valores para uniformizar por fechas e índices.

⁴ Yahoo utiliza como fuente diversos proveedores según el origen de los datos. Principalmente son Telekurs Financiel y Comstock.

3.2.3.- Rentabilidad libre de riesgo.

En el marco teórico se ha visto el modelo CAPM y el ratio de Sharpe. Ambos conceptos utilizan para su modulación el concepto de rentabilidad libre de riesgo. En nuestro caso, al crear una cartera en dólares, se debe buscar una rentabilidad libre de riesgo en la misma divisa. Por otro lado el horizonte de inversión escogido es un mes, tal como se expondrá en próximos apartados.

Teniendo presentes estos dos puntos, se ha escogido como rentabilidad libre de riesgo la rentabilidad que ofrece el Libor para un plazo de un mes con la moneda base el dólar. De esta forma los cálculos realizados tendrán una unificación conceptual.

Los valores que se utilizan es la serie histórica de datos diarios del Libor USD a 1 mes. Para obtener los valores se ha utilizado como fuente de datos la dirección <http://www.economagic.com>.

Se han utilizado los valores desde 1999. Se han cotejado y unificado los valores para uniformizar por fechas con los otros datos utilizados.

3.2.4.- Entorno económico.

Una vez se hayan obtenido los resultados del estudio, estos se analizarán y contrastarán con los diferentes periodos del ciclo económico. Con ello se pretende ver, a ser posible, como influye el estado de la economía en cada momento en los efectos de los conceptos analizados, principalmente la cobertura del riesgo de divisas.

Para poder determinar los diferentes estados de la economía, y el periodo temporal que corresponde se han utilizado dos indicadores. Por un lado el PIB de las economías de las regiones de los activos seleccionados para el estudio, realizando un indicador adicional global ponderando las seis regiones por igual. Por otro lado un indicador creado por The CESifo Group que indica el clima de la economía mundial llamado "Ifo World Economic Climate".

La fuente de la que se han obtenido los valores de los PIBs trimestrales es en la OECD, a través de la <http://www.oecd.org>. Mientras que el clima procede de <http://www.cesifo-group.de>.

Se han utilizado los valores del PIB de cada región analizada desde 1999, así como los valores del indicador "clima económico mundial" Los cuales son también trimestrales.

3.3.- Activos y periodos del estudio.

3.3.1.- ¿Cómo tratar los activos?

Una vez se dispone de los valores de los índices y de los tipos de cambio, se debe tener presente la función que tiene cada uno de ellos en el estudio. Se pretende ver como afecta el tipo de cambio en inversiones globales. Para ello es necesario comparar la inversión permitiendo que las variaciones de las divisas afecten a su rentabilidad y volatilidad, con una inversión equivalente en la que se elimine el efecto de las variaciones de divisas en los activos.

Se pretende comprobar el efecto de eliminar el riesgo de divisas en inversiones globales, comparándolo con otras inversiones en las que se haya eliminado solo en parte, o se haya permitido la libre fluctuación de la divisa junto al activo, en este caso índices bursátiles.

Por otro lado la inversión base se realiza en dólares americanos. Ello supone tener que disponer todos los activos en la moneda base USD. De esta forma un inversor puede determinar el movimiento de su cartera siempre respecto a la misma moneda. Para ello es necesario transformar los índices bursátiles que están referenciados a la moneda local, con el tipo de cambio para disponer todos los índices en dólares.

Un índice en dólares representa un activo que fluctúa libremente con el tipo de cambio. Son los activos destinados a invertir, y por tanto se mueven desde el punto de vista del inversor, por el activo y la moneda, sin disponer de ninguna cobertura respecto al riesgo del tipo de cambio.

Si Incorporamos las divisas como nuevos activos de la cartera, y estos se utilizan con determinados criterios, estos hacen la función de cobertura. Para que el riesgo de divisa sea eliminado, la incorporación de la divisa como activo se debe realizar como una inversión de posición corta⁵, mientras que el tipo de cambio con el que se afecta al índice debe ser en posición larga⁶. De este modo se equilibran y se elimina el efecto del tipo de cambio y por tanto el riesgo de las divisas.

3.3.2.- Estadísticos: Rentabilidades, volatilidades y correlaciones.

Para poder operar y analizar los resultados, es necesario transformar los valores de cierre de los mercados. Esta transformación de los datos se realiza de un lado para eliminar algunos efectos que se dan al utilizar los valores directamente, y de otro para disponer de algunos indicadores estadísticos que permitirán realizar algunas primeras reflexiones, y por otra parte utilizar modelos más complejos para analizar los datos y extraer conclusiones.

⁵ Una inversión corta es aquella que apuesta por la bajada de los valores: mercado a la baja.

⁶ Una inversión larga es cuando se apuesta por el alza de los mercados, por una subida de los valores.

En primer lugar es necesario hablar de rendimientos y no de precios, porque con los precios no se produce una reversibilidad a la media, y esta no sería estable, pues dependería del nivel de precios.

Se utilizan logaritmos neperianos porque facilitan la estacionalidad de la serie numérica. La rentabilidad de los índices se calcula con la siguiente ecuación:

$$r_t = \text{Ln} (I_t / I_{t-1})$$

donde: r_t rentabilidad del activo en t
 I_t valor del activo I en t
 I_{t-1} valor del activo I en t-1
t periodicidad de tiempo de referencia

Una vez obtenidas las rentabilidades diarias, se calculan las rentabilidades medias⁷ para un determinado periodo en cada momento del tiempo. Para el mismo periodo y en base a la rentabilidad media se calcula la desviación típica⁸.

La rentabilidad media nos da idea de la rentabilidad esperada, mientras que la desviación típica nos da idea del riesgo que presenta un activo. Se utilizarán en los cálculos del estudio por un lado la desviación típica o estándar media diaria de un periodo, y por otro la desviación estándar anualizada o volatilidad histórica.

Por último también se utilizará la correlación⁹. La correlación nos permite ver si dos índices se mueven parecidos. De esta forma podemos simplificar el número de activos manteniendo una buena diversificación en la cartera global, pues un activo muy correlacionado con otro ya existente no aporta valor a la cartera.

3.3.3.- Periodo y periodicidades del estudio.

Para aplicar los estadísticos comentados en el apartado anterior a las series históricas de los valores de los índices bursátiles y los tipos de cambio de las divisas, es necesario fijar una serie de plazos temporales con el fin de aumentar en lo posible el grado de significación del estudio que nos ocupa.

El objetivo principal del estudio es comprobar el efecto de la cobertura en inversiones globales. Para ello cuanto mayor sea el periodo analizado, mayor será la validez de los resultados, no solo por la consistencia de disponer una cuantía superior de valores, por lo que los resultados serían más significativos, sino también por el hecho de analizar periodos diferentes. Esto permite ver que

⁷ Corresponde a la media aritmética de una serie de valores.

⁸ Es una medida del grado de dispersión o variabilidad respecto a una tendencia central, en este caso la media.

⁹ Mide en qué porcentaje las rentabilidades diarias de dos activos están relacionadas, siguiendo una misma tendencia. Su valor está comprendido entre -1 y 1.

resultados se producen en momentos diferentes según la evolución de la economía global.

Como se ha comentado anteriormente, se disponen, en general, de los datos históricos desde 1996, pero existe la divisa Euro que empezó a cotizar el 1 de enero de 1999. Como esta divisa, y la economía que representa, creemos que es importante que sea uno de los activos del estudio, el periodo analizado queda definido desde inicios de 1999 hasta marzo del 2005 incluido.

Tal como anteriormente se ha visto, la rentabilidad esperada se obtiene a través de procesos estadísticos, donde se debe determinar el periodo temporal y la frecuencia muestral de la rentabilidad de los valores de la cartera. Ello implica cierto grado de subjetividad y por tanto es susceptible de conducir a resultados diversos.

Este punto es muy importante, pues todos los resultados, y en consecuencia las conclusiones que se puedan sacar del estudio, pueden variar en mayor o menor medida por la selección de la muestras correspondientes a cada fecha de análisis. Si bien se han realizado pruebas para reducir en la medida de lo posible este efecto, es muy importante tenerlo presente, descartando cualquier generalización de las conclusiones que se puedan realizar para otro tipo de tamaño de muestras. De la misma manera cualquier conclusión puede ser modificada en la medida que se realice el estudio en un periodo temporal diferente, o se cambien los activos seleccionados por otros. No obstante también se debe señalar que tanto para el tamaño de las muestras, como para los activos seleccionados se ha procurado que sean lo más significativos y generales posibles.

Se ha fijado como horizonte de inversión un mes. Esto significa que cada final de mes se estudiará la cartera para ver si las posiciones tomadas deben ser modificadas. Ello lleva a realizar el estudio de los datos en el último día laborable del mes. El periodo de muestreo del estudio es de un mes, al igual que el horizonte de inversión.

Una vez fijado el periodo temporal analizado, el periodo de muestreo y el horizonte de inversión, solo queda fijar la frecuencia de muestreo y el tamaño de las muestras.

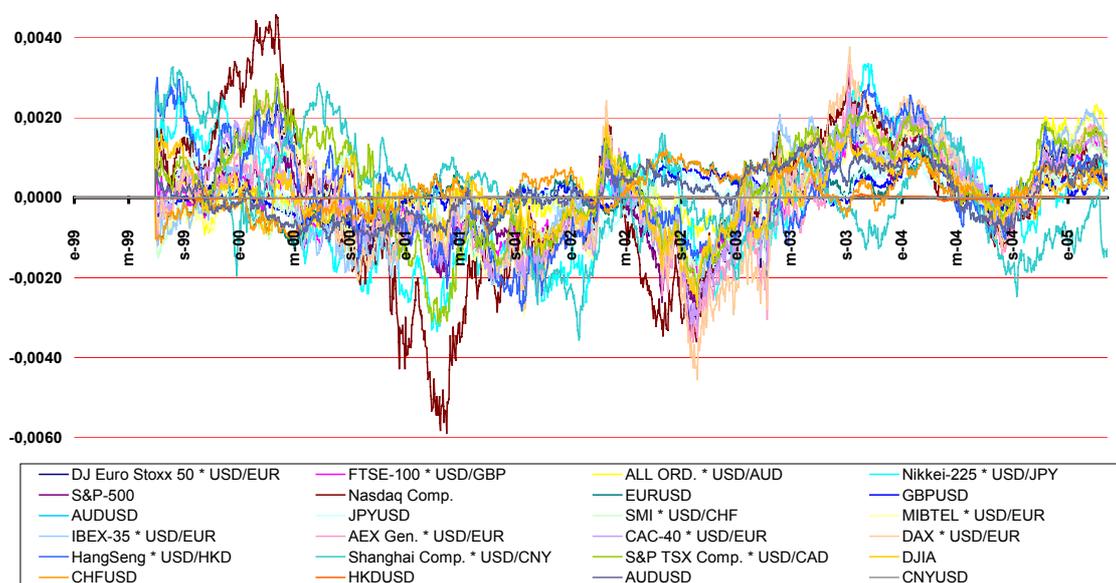
La frecuencia de muestreo será diaria, tal como se ha visto en apartados anteriores. A partir de dos valores de cierre se obtienen las rentabilidades diarias. De este modo se aumenta el número de observaciones y el valor significativo de los datos.

Queda pues seleccionar el tamaño de la muestra. Como se ha dicho anteriormente, esta variable afecta notablemente a los resultados. Existen diversos estudios sin que se pueda concluir nada al respecto. Las posiciones son diversas y opinables, por lo que se ha decidido probar diversos tamaños muestra buscando un punto intermedio que permita concluir para un determinado tipo de inversor.

Se ha comprobado como variaban las rentabilidades medias, la desviación típica, y las correlaciones para tamaños de muestras. En concreto se ha probado con 20 valores (1 mes aprox.), 30 valores, 60, 74, 80, 90, 120, 130 (6 meses aprox.) y 260 (1 año aprox.). Algunos de ellos sin intención de ser utilizados.

En el anexo 1 se encuentran los gráficos de las rentabilidades, desviaciones típicas y correlaciones para diferentes periodos. A modo de ejemplo podemos ver en los siguientes gráficos 3.3.3.a y 3.3.3.b como afecta a los valores el periodo de la muestra.

Gráfico 3.3.3.a **Rentabilidad Media Diaria (periodo de 130 días)**

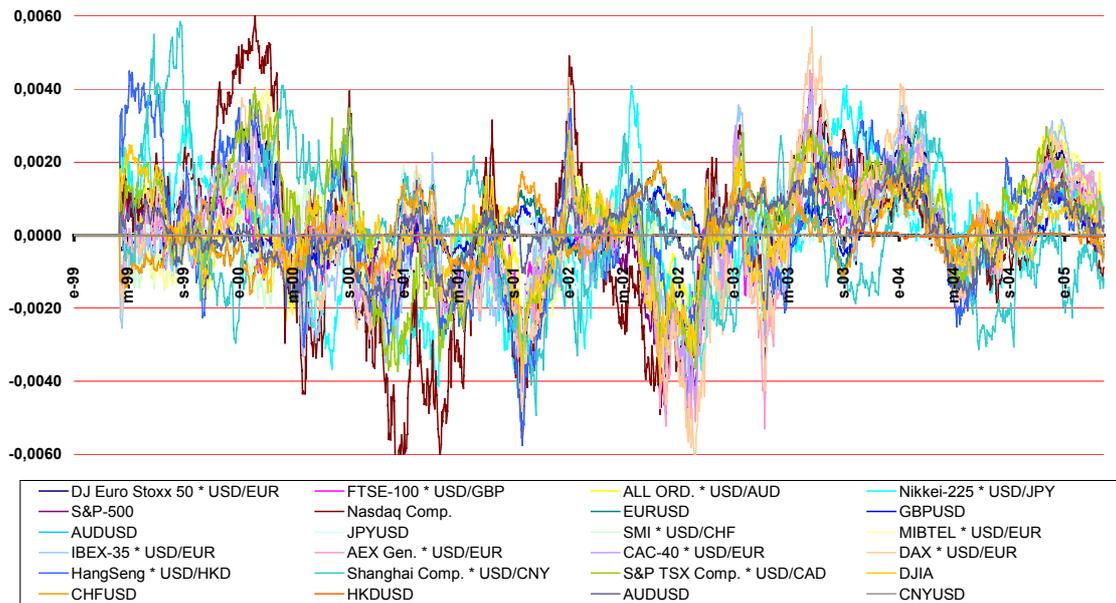


En general se puede afirmar que se gana al reducir el periodo del tamaño de la muestra, consiguiendo unos valores de rentabilidades más amplios y sus desviaciones estándares, permitiendo un mayor juego al ponderar y posicionarnos en los activos en el momento de elegir la cartera. Pero al mismo tiempo se pierde relación en las correlaciones, siendo más difícil determinar la relación entre diferentes activos.

Del mismo modo se produce el efecto inverso a medida que se aumenta el tamaño de la muestra. Todo lo que se gana con las correlaciones, viendo la relación en distintos activos, se pierde en las rentabilidades y sus desviaciones estándares, al compensarse subidas y bajadas de rentabilidad, y por tanto las posibilidades de realizar gestión activa.

Gráfico 3.3.3.b

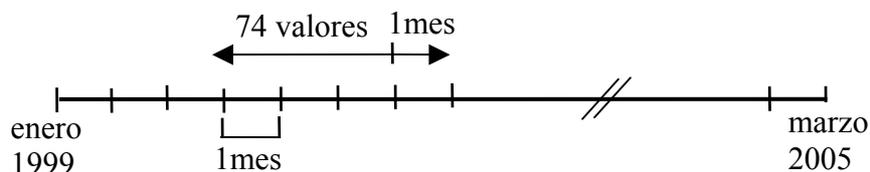
Rentabilidad Media Diaria (periodo de 74 días)



Es importante recordar que se ha seleccionado un horizonte de inversión de un mes. Podemos ver que un mes dispone de entre 20 y 22 días laborables. Esto significa que disponemos aproximadamente de 20 observaciones para cada mes. Parece un criterio bastante extendido que los valores que formen la muestra sean entre 3 y 5 veces el horizonte de inversión. Entre las pruebas anteriormente comentadas y este criterio general se ha decidido seleccionar un tamaño de la muestra de 74 datos. En consecuencia los resultados y las conclusiones que se extraigan de ellos no son aplicables a corto plazo, siendo más significativos a medio y largo plazo.

Podemos ver en el gráfico 3.3.3.c como quedan las periodicidades seleccionadas para el estudio:

Gráfico 3.3.3.c



3.3.4.- Análisis de los valores estadísticos.

Como se ha comentado en apartados anteriores, inicialmente se han estudiado 18 índices bursátiles y 8 divisas, a parte del dólar. De todos ellos de forma individual, y posteriormente los índices afectados por el tipo de cambio correspondiente, se han calculado los valores estadísticos de media, desviación típica y correlación. Los valores obtenidos se han graficado para poder analizar los resultados. Una gran parte de ellos se encuentran en el anexo 1.

A partir de todos ellos se pueden realizar algunas reflexiones:

1. El periodo muestral afecta directamente a los valores de la rentabilidad media y la desviación típica, así como la variación de la correlación de los activos a lo largo del tiempo. Es fundamental disponer de un horizonte temporal para seleccionar adecuadamente el tamaño de la muestra.
2. Las divisas, para inversiones a medio y largo plazo, poseen unos valores de rentabilidad medios bajos y constantes en comparación con los índices (ver gráficos 3.3.4.a y 3.3.4.b). Ello también produce que los valores de la desviación típica sean más bajos y constantes (ver gráficos 3.3.4.c).

Gráfico 3.3.4.c

Desviación Típica diaria (periodo 74 días)

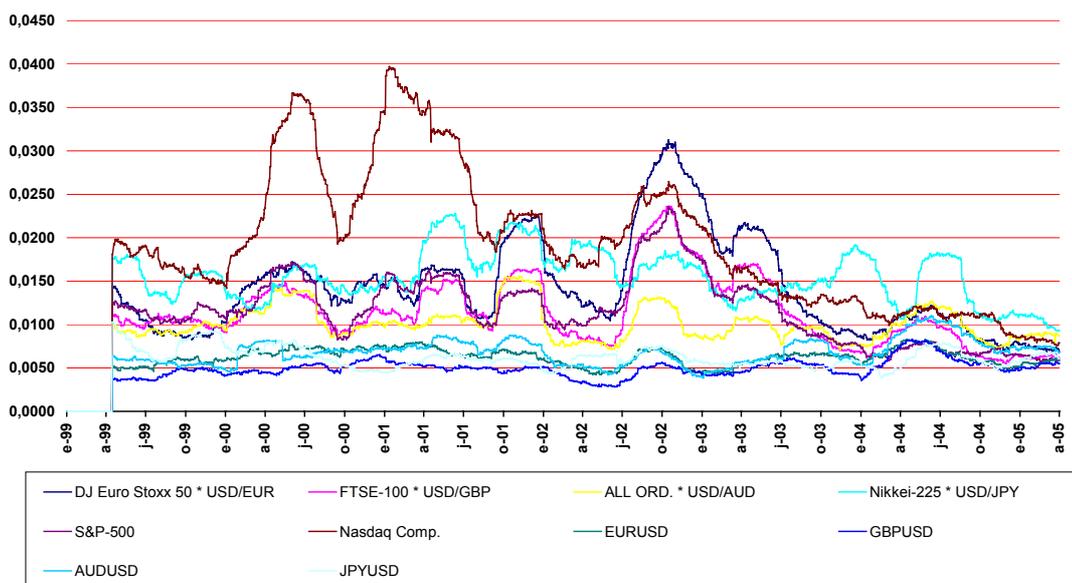


Gráfico 3.3.4.a Rentabilidad Media Diaria (periodo de 74 días)

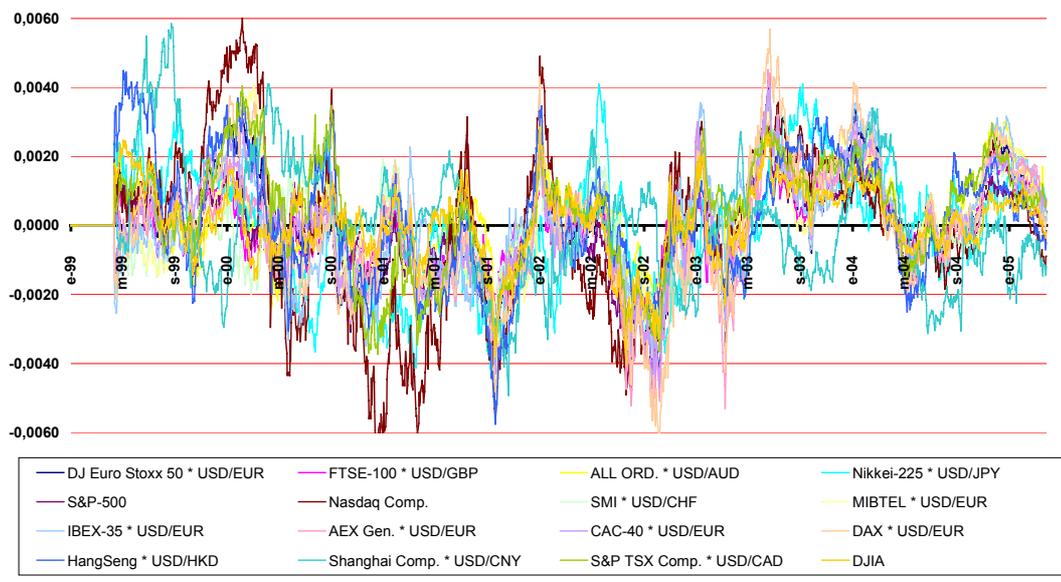
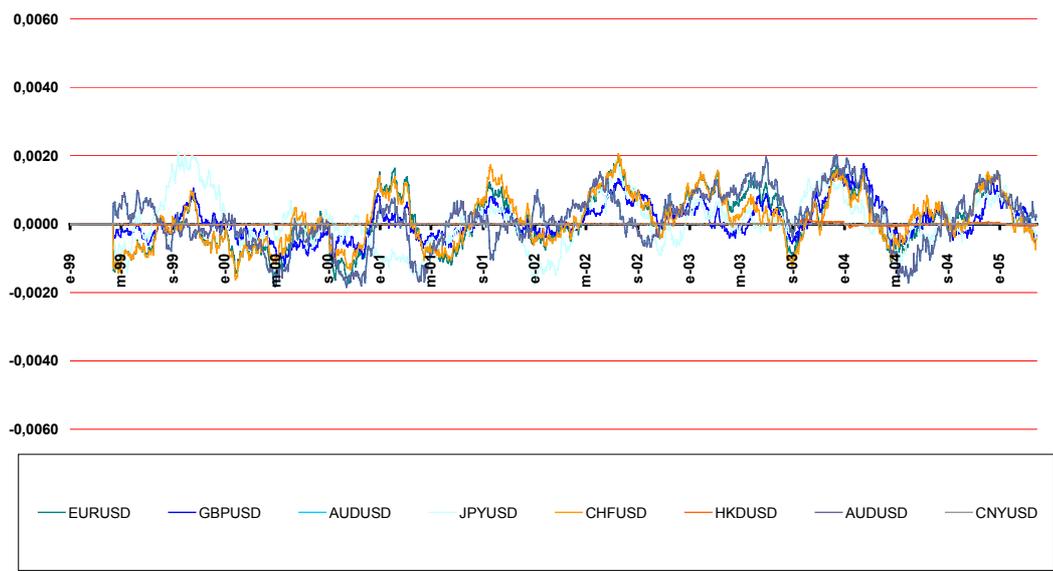
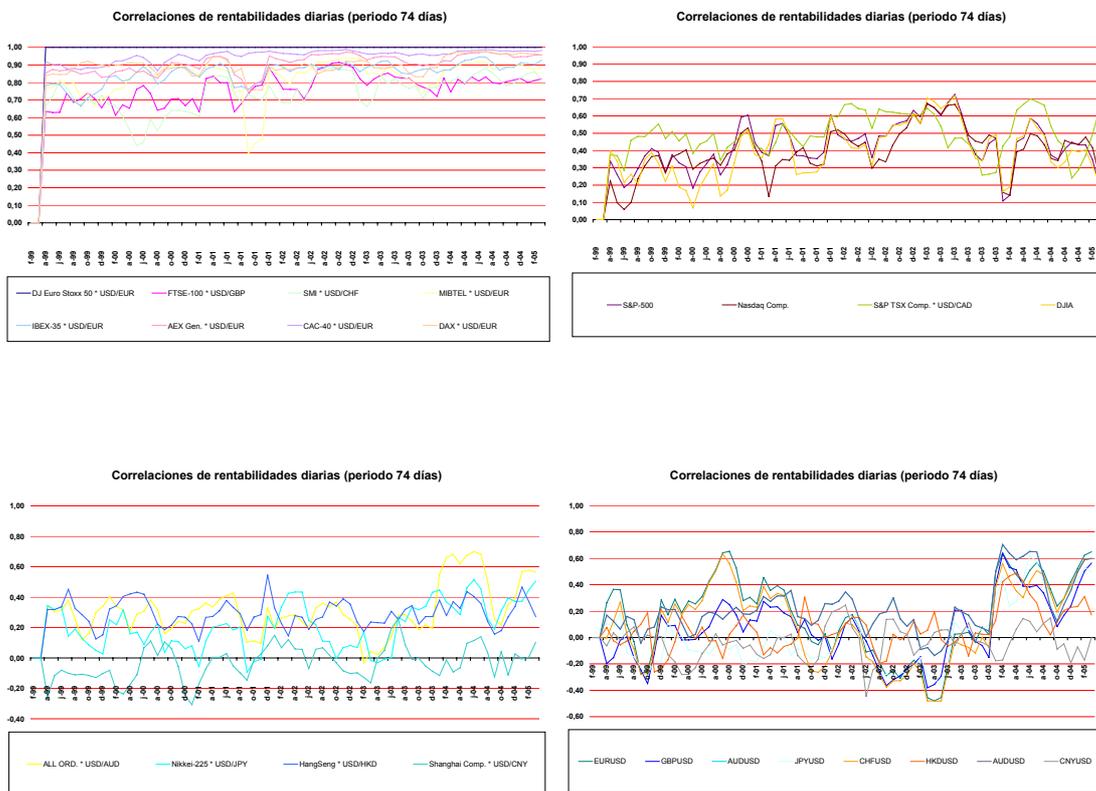


Gráfico 3.3.4.b Rentabilidad Media Diaria (periodo de 74 días)



- Los índices con la divisa incorporada presentan poca variación respecto los índices solos. Ello es consecuencia de lo expuesto en el punto segundo.
- La mayoría de los índices poseen correlaciones más significativas entre si que respecto las divisas. Del mismo modo, las divisas presentan correlaciones más altas entre ellas. (ver gráfico 3.3.4.d)
- El nivel de correlación entre los índices se puede dividir según la zona geográfica a que pertenece. Se pueden distinguir en general tres grupos separados por continentes: Europa, América del Norte y Asia con Oceanía. (ver gráficos 3.3.4.e-h)

Gráficos 3.3.4.e-h

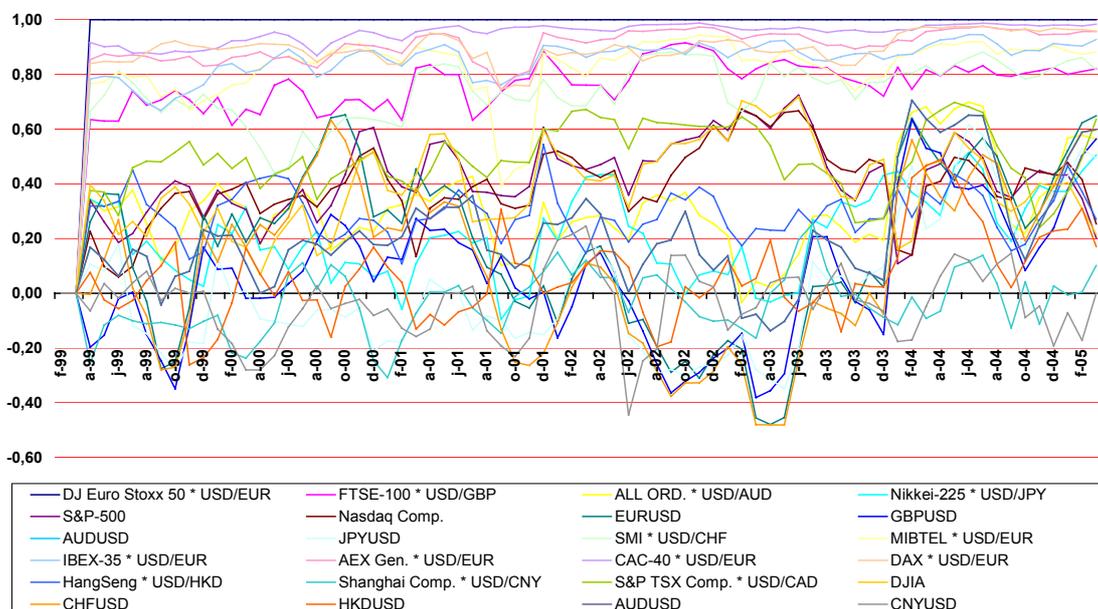


Se pueden distinguir los cuatro grupos mencionados (Europa, América del Norte, Asia con Oceanía, Divisas) en los gráficos anteriores. Indicar que el valor de la correlación depende del activo respecto al que se calcula, siendo todos ellos respecto al DJ Euro Stoxx-50 con el tipo de cambio EURUSD. Si se coge en cada caso un activo del grupo se puede ver como todos ellos pasan a la parte alta del gráfico, es decir pasan a poseer correlaciones más cercanas a la unidad.

En el siguiente gráfico podemos ver las correlaciones de forma simultanea los mismos activos subdivididos en los cuatro gráficos anteriores.

Gráfico 3.3.4.d

Correlaciones de rentabilidades diarias (periodo 74 días)



3.3.5. Selección de los activos.

Para realizar el estudio se han realizado una familia de ficheros en Excel. Con ellos se han calculado inicialmente los valores estadísticos, y posteriormente las carteras factibles de combinaciones de activos, las fronteras eficientes y la maximización y evolución de diversas carteras. Queda claro que el número de activos seleccionado dispara de forma exponencial las necesidades de potencia de cálculo.

En consecuencia se ha decidido limitar el número de activos a diez. Recordemos que un activo tipo índice requiere a su vez la correspondiente moneda, por lo que en realidad son parejas de dos activos. Pero la moneda base de la cartera (el dólar) no es necesaria introducirla como activo, por estar todas las restantes divisas referenciadas a ella.

En consecuencia se cogerán 6 índices bursátiles y 4 monedas. Dos índices deberán ser en dólares. A parte se cogerán 4 parejas índice - moneda.

Como se ha visto anteriormente, las correlaciones nos indican que los índices están divididos en tres grupos según los continentes. Buscando realizar una cartera lo más global posible, se han seleccionado dos índices de cada zona. Por último, teniendo presentes los criterios expuestos en los apartados anteriores, y en base a la amplitud y capitalización de las bolsas que

representan se han seleccionado los diez activos de la tabla 3.3.5., siendo ellos con los únicos que se realizarán los siguientes pasos del estudio que forma parte esta tesina.

Tabla 3.3.5.

Moneda base	USD
Activos seleccionados	
S&P 500	
Nasdaq Composite	
DJ Euro Stoxx 50	EURUSD
FTSE 100	GBPUSD
Nikkei 225	JPYUSD
ALL ORDINARIES	AUDUSD

4.- Fronteras eficientes por el Modelo de Markowitz

4.1.- Supuestos

Las carteras factibles se crean ponderando los diferentes activos (los 6 índices y las 4 divisas que corresponden) con todas las posibilidades de ponderaciones. Esta modulación de combinaciones factibles ha necesitado la creación de un modelo EXCEL que permite obtener todas las ponderaciones posibles. Por limitaciones técnicas (complejidad del modelo, capacidad de cálculo del programa EXCEL, facilidad ulterior de utilización y computación), las ponderaciones solo pueden ser múltiplos de 5%. También están limitadas a 25% como inversión máxima en un solo activo, lo que esta en conformidad con los requisitos básicos de diversificación, con los cuales invertir 25% en un solo activo ya es mucho.

En los índices solo se pueden tomar posiciones largas. En divisas se puede tomar posiciones cortas o largas en las carteras llamadas "libre". Las otras carteras toman posiciones cortas para las divisas, teniendo en cuenta que una posición corta en una divisa siempre significa una posición larga en otra, sabiendo que una divisa siempre se trata en comparación con otra. Así pues podemos decir que *solo estudiaremos los efectos de posiciones compradoras*.

La suma de todas las ponderaciones no puede sobrepasar el 100%, partiendo del principio que solo se puede invertir lo que se tiene y no se puede pedir préstamo para invertir más del 100%. Si hay posiciones "cortas en divisas" como se ha descrito en el párrafo anterior, se ha de sumar el valor absoluto de las posiciones; en resumen matemáticamente:

Si x_i es el porcentaje de la cartera invertido en el activo i , $\sum |x_i| = 100\%$

4.2.- Formulación de carteras factibles

Según el método del párrafo anterior, calculamos para cada final de mes desde abril de 1999 hasta marzo de 2005 todas las carteras factibles, sus rentabilidades y sus desviación estándar durante un mes (salvas limitaciones impuestas en el modelo). Dibujamos en un gráfico rentabilidad-riesgo que proporciona unas nubes de puntos para cuatro tipos de carteras:

La primera se llama "sin cobertura" y esta formada solo por combinaciones de los seis índices escogidos, o dicho de otra manera las ponderaciones atribuidas a las divisas son respectivamente de cero. La rentabilidad de esta cartera, positiva o negativa, esta compuesta por la rentabilidad propia de los índices, añadida la rentabilidad de las divisas; *las divisas no son cubiertas*.

La segunda cartera es la “100% cobertura”. Una posición en los índices estadounidenses Nasdaq Composite y S&P500 son expresados en dólar y no necesitan ninguna cobertura de cambio, pero cada posición en un índice diferente siempre esta cubierta totalmente, para eliminar el riesgo de cambio. Por ejemplo una inversión de 20% de la cartera en el índice japonés NIKKEI-225 (en dólar) será cubierta por una posición de 20% de la cartera invertida en Yenes. Así a la liquidación de las posiciones, una subida o bajada del tipo de cambio no influirá la rentabilidad del índice NIKKEI-225 expresado en dólar. La rentabilidad de esta cartera aprovechará solo los movimientos de los índices, sin padecer de los de las divisas; *las divisas son cubiertas*.

La tercera cartera se llama “50% cobertura”, y las divisas están cubiertas a cincuenta por ciento, es decir que por ejemplo para una posición de 20% de la cartera invertida en el índice australiano ALL ORDINARIES, se debe invertir el 10% de la cartera en dólares australianos. Esta cartera con una posición “mixta” de cobertura permite aprovechar la mitad de los movimientos en buen sentido, pero igualmente de padecer de la mitad de los movimientos inversos, es decir no esperados.

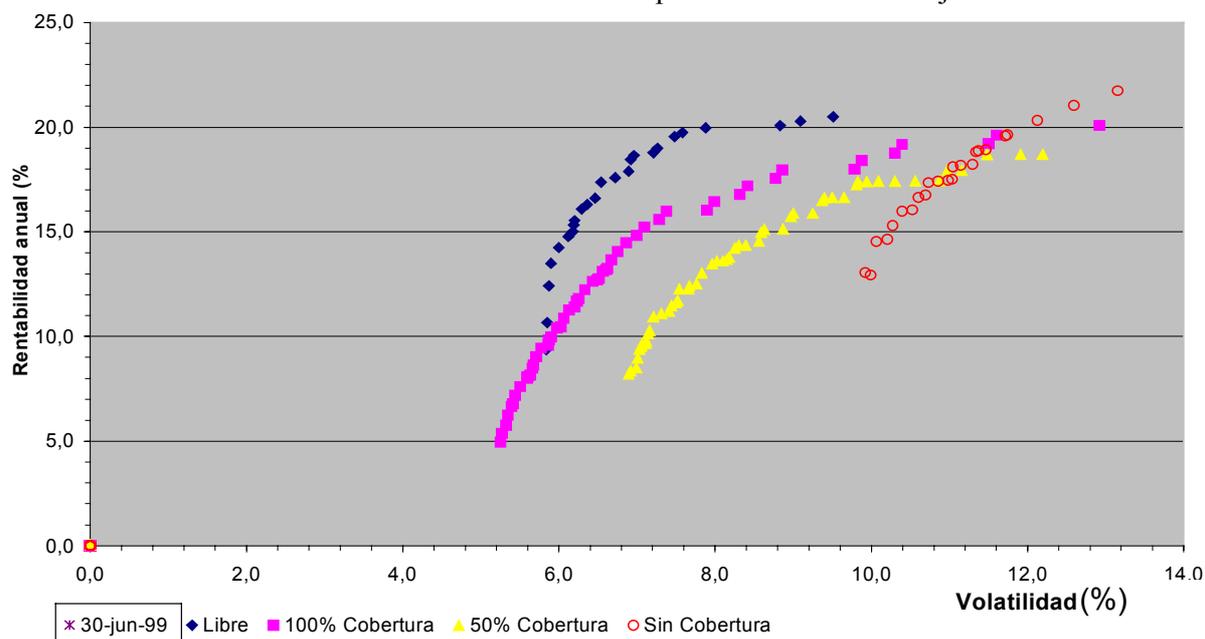
La última cartera se llama “libre” y esta construida según un concepto diferente, a partir de la cartera “100% cobertura”. Como en esta cartera, el mismo porcentaje del portafolio esta invertido en un índice y la divisa que le corresponde, pero se puede igualmente tomar una posición corta en esta divisa, según criterios de decisión establecidos por análisis técnico, que será detallada en apartados más adelante. Por ejemplo para un posición de 20% de la cartera invertida en el NIKKEI-225, según los criterios de análisis técnico compramos o vendemos Yen contra dólar del mismo tamaño de 20%. En esta última cartera las inversiones en divisas no se hacen siempre con la intención de cubrir el riesgo de cambio sino como un activo más, con su rentabilidad y su volatilidad.

4.3.- Construcción de las fronteras eficientes

Cada cartera esta expresada únicamente por su rentabilidad y su volatilidad. La rentabilidad se calcula como la media ponderada de los activos que la componen, y la volatilidad como la raíz cuadrada de la varianza de dicha rentabilidad. Las carteras eficientes son algunos de los puntos de la nube de puntos que representa todas las carteras factibles. Son las que para un nivel de riesgo dado dan la rentabilidad mayor, o las que para un nivel de rentabilidad dado tienen el riesgo menor. Todas las carteras eficientes forman la frontera eficiente. Gráficamente están situadas arriba y a la izquierda de la nube de puntos.

En el gráfico 4.3.1 se puede observar las cuatro fronteras eficientes correspondientes a los cuatro tipos de cartera, a la fecha 30 de junio 1999, en un plano volatilidad – riesgo.

Gráfico 4.3.1 Fronteras eficientes de los cuatro tipos de cartera al 30 de junio 1999



4.4.- Análisis de las fronteras eficientes según la cobertura de divisas

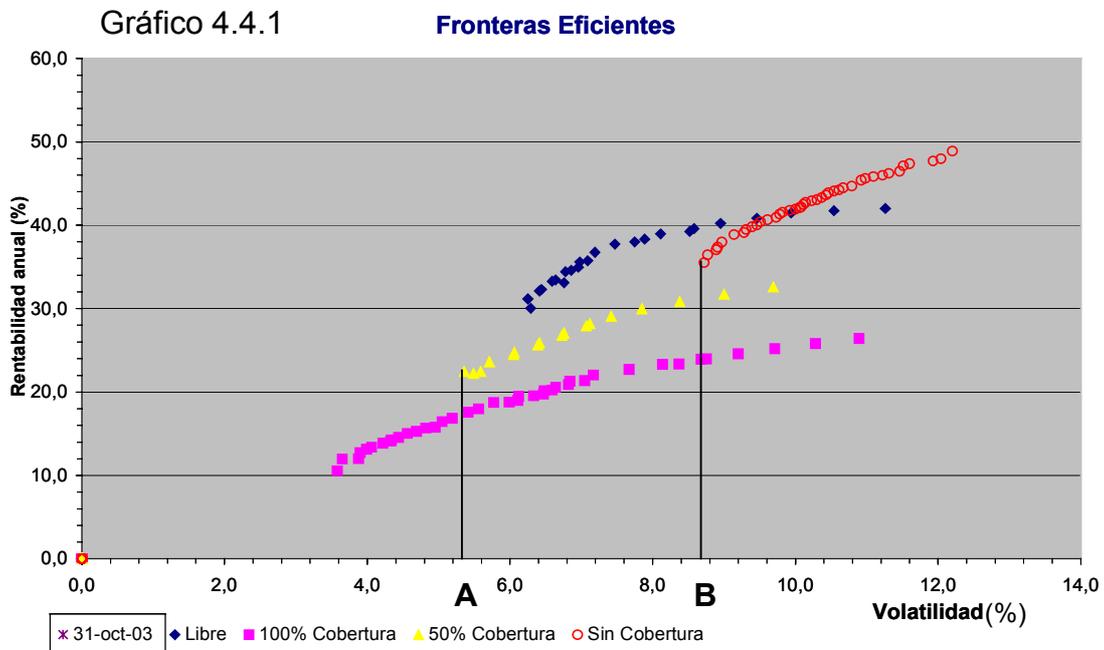
a) Supuestos

Antes de todo se ha de recordar que el análisis y las conclusiones que hacemos son muy dependiente del contexto particular en el que nos situamos. Escogimos un periodo de análisis de los datos que corre desde el principio del año 1999. Desde entonces el comportamiento de los índices bursátiles y de las divisas utilizados ha sido influido por el entorno económico y las decisiones político-gobiernales de este periodo. Además, para cada fecha utilizamos los datos de los setenta-y-cuatro días laborables precedentes. Así pues las conclusiones que sacamos son históricas y son validas para este periodo y se ha de tener mucho cuidado extrapolando estos resultados en otros periodos.

b) Observaciones generales

Como hemos visto en la parte teórica, comparamos las fronteras eficientes de cada mes a partir del mejor ratio de Sharpe de cada una (tomando como rentabilidad sin riesgo el tipo LIBOR en dólares del mes). También comparamos por separado las rentabilidades y las volatilidades utilizadas para calcular el ratio de Sharpe de las carteras obtenidas. Hemos separado el periodo total de análisis en tres periodos de duraciones diferentes, para averiguar si la fase del ciclo económico influye en los resultados.

Observando los resultados de los setenta-y-dos meses analizados (ver anexo 2), podemos darnos cuenta que la cartera totalmente cubierta tiene menos volatilidad y rentabilidad en valor absoluto que las que tiene menos cobertura o sin cobertura. Dejando por el momento las fronteras de la cartera libre, observamos que a veces las fronteras se cruzan o son por encima una de otra, lo que significaría que pasado un cierto nivel de riesgo aceptado por el inversor, sería mejor de cambiar de estrategia de cobertura. Por ejemplo en el gráfico 4.4.1, asumiendo que ponemos las rentabilidades y volatilidades históricas como esperadas, alguien dispuesto a asumir poco riesgo se cubrirá ya que proporciona menos riesgo que las otras estrategias. Pero aumentando este riesgo, a partir del punto A, es mejor cambiar de estrategia y cubrirse solo a 50%, lo que da una rentabilidad más alta con el mismo riesgo. Y podemos seguir el mismo razonamiento si se aumenta aun mas la tolerancia al riesgo, y a partir del punto B se cambia también de estrategia para adoptar la cartera sin cubrimiento, que proporciona la volatilidad mayor.



Pero infelizmente estas constataciones no tienen ninguna constancia en le tiempo, y no se puede generalizar ni encontrar un comportamiento estable en el periodo y del modo que analizamos.

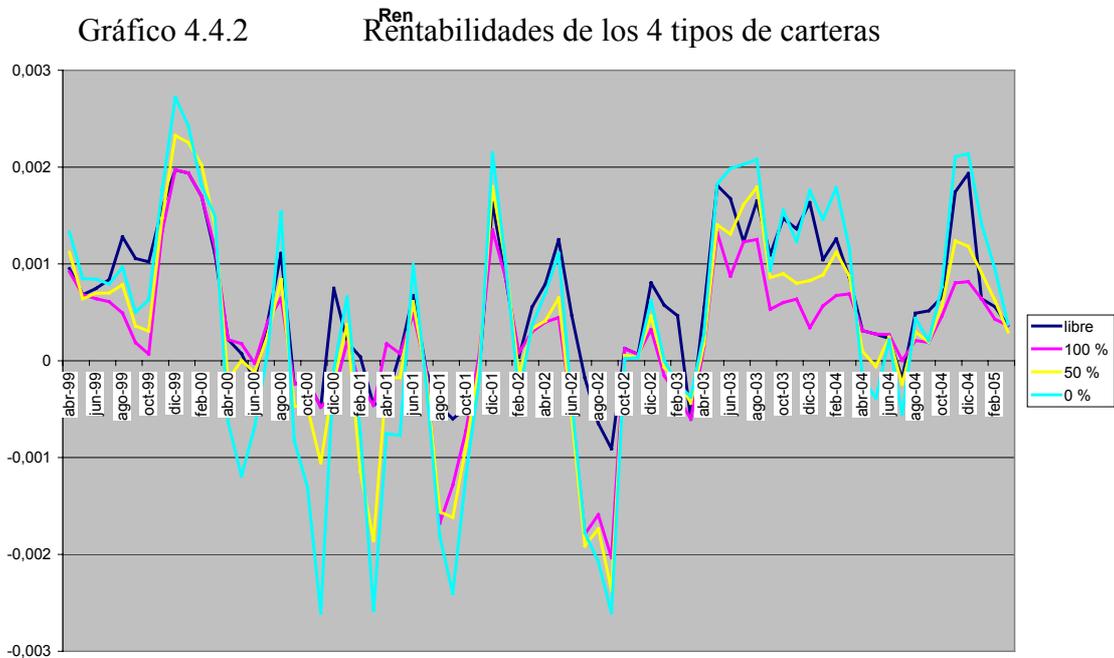
Al observar el comportamiento de las tres carteras con diferentes niveles de cubrimiento (ver anexo 2) constatamos que según el binomio rentabilidad-riesgo que un inversor esta dispuesto a asumir, elegirá su grado de cobertura adecuado, tomando en cuenta que con un nivel alto bajara la rentabilidad y la volatilidad. No presentamos otros niveles de cobertura, si se realizaran los

resultados se verificarían de la misma manera. Extrapolando de todos las gráficas, parece coherente pensar que estarían entre los valores encontrados.

Las fronteras creadas con la cartera “libre” no proporcionan ninguna conclusión general, ya que no tienen un comportamiento estable respectivo a las otras fronteras, con rentabilidades y volatilidades que se sitúan tanto por encima como por abajo de las demás.

c) Análisis matemático

Como prueba numérica de estas conclusiones calculamos por cada mes el mejor ratio de Sharpe de cada frontera, y las rentabilidad y volatilidad con cuales ha sido calculado, como medida de comparación de las estrategias. Los gráficos 4.4.2, 4.4.3 y 4.4.4 muestran la evolución en el periodo total de estos tres valores.



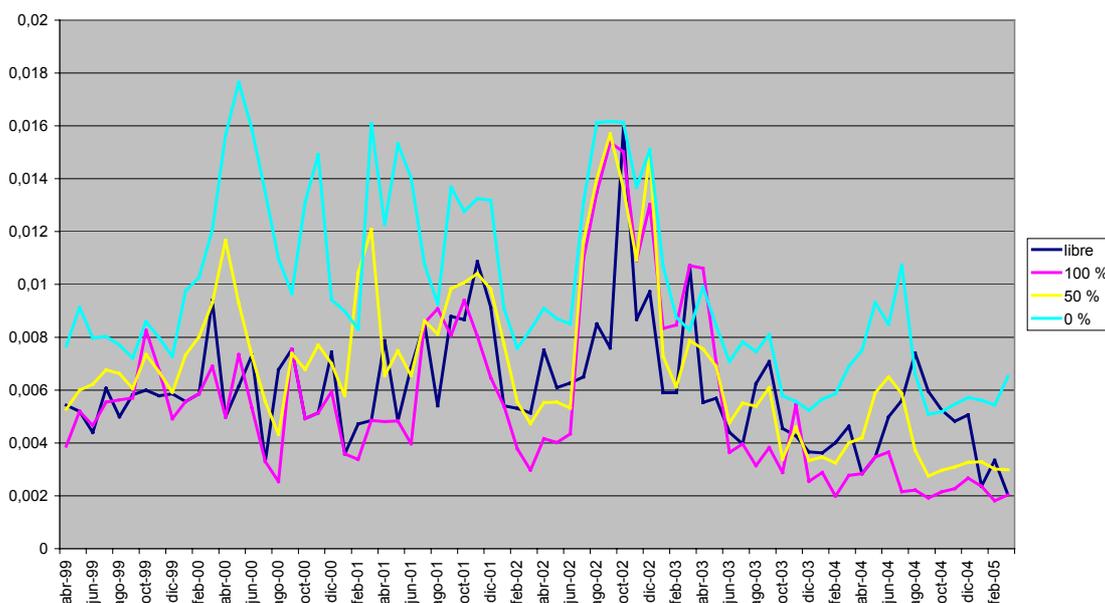
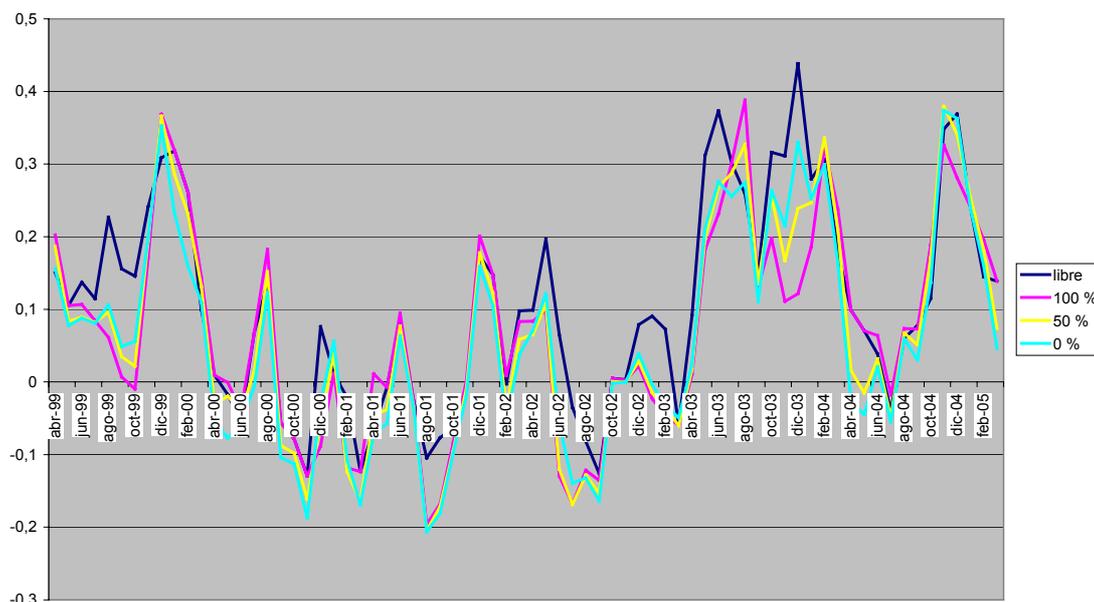


Gráfico 4.4.4 Ratio de Sharpe de los 4 tipos de carteras



Como se puede observar en la tabla 4.4.2, la cobertura reduce en general el nivel de la rentabilidad, tanta positiva como negativa, o mejor dicho la cobertura suaviza la rentabilidad. Por ejemplo la curva rosa, que representa una cartera cubierta a 100%, esta casi siempre entre las curvas de menos cubrimiento y el eje X de los periodos.

En la tabla 4.4.3, se nota claramente el efecto de la cobertura que reduce significativamente el nivel de riesgo. La curva azul claro sin cobertura esta por

encima de la amarilla de 50% de cobertura, y esta última ella misma está por encima de la rosa, la de cobertura total.

Acordémonos que el ratio de Sharpe mide el exceso de rentabilidad de una cartera por unidad de riesgo (exceso en comparación con el tipo libre de riesgo), matemáticamente:

$$\text{Ratio de Sharpe} = (R_c - R_f) / \sigma_c$$

Una cobertura reduce tanto el numerador como el denominador, y entonces es difícil de decodificar el efecto del cubrimiento, pero parece que la volatilidad disminuye relativamente más que la rentabilidad, lo que hace aumentar el ratio de Sharpe. Si nos basamos en este concepto para elegir nuestra estrategia, podemos decir para este periodo que el efecto de la cobertura es beneficioso ya que hace bajar relativamente más la volatilidad que la rentabilidad y así pues subir el ratio de Sharpe.

En cuanto a la cartera “libre”, es difícil compararla con las otras, sabiendo que esta construida con un concepto diferente que incluye una toma de decisiones según análisis técnico. Lo que parece en los gráficos y se verifica numéricamente es que su ratio de Sharpe está a menudo por encima de los demás, debido a una rentabilidad alta y una volatilidad que se acerca a la de la cartera cubierta a 100%. Lo que podemos concluir de esta cartera es que el análisis técnico ayuda en la toma de buena decisión y que en este periodo analizado permite tener buenos resultados a la luz del criterio del ratio de Sharpe.

Para comparar numéricamente las estrategias hicimos un ranking de los resultados, por ejemplo contamos cuantas veces de los setenta-y-dos la cartera “sin cobertura” tuvo la mejor rentabilidad. En la tabla 4.4.5 aparecen para cada una de las tres carteras (sin, con 50% y 100% de cobertura) el número de veces que sale primero, segundo o tercero en el ranking. Un número 1 significa para el periodo analizado respectivamente el ratio de Sharpe más alto, la rentabilidad más alta y la volatilidad más alta.

Tabla 4.4.5 Ranking de las estrategias según el criterio retenido (72 periodos)

SHARPE			
Rango	100	50	0
1	46	4	22
2	6	64	2
3	20	4	48

RENTABILIDAD			
Rango	100	50	0
1	24	4	44
2	5	63	4
3	43	5	24

VOLATILIDAD			
Rango	100	50	0
1	2	1	69
2	9	60	3
3	61	11	0

Se comparan los resultados enunciados antes según el análisis gráfico. La tabla de la volatilidad es muy perceptible, y se nota la relación inversamente proporcional que existe entre la cobertura y la volatilidad: a más cobertura menos volatilidad. Como se ha dicho antes las otras dos tablas son un poco más difíciles de interpretar. Efectivamente, en periodos en los cuales las posiciones son ganadoras y generan rentabilidad, el efecto de la cobertura es negativo y se pierde una parte de esta rentabilidad. Este último argumento explica que en 44 de las 72 observaciones (61%), la mejor rentabilidad a sido conseguida por la cartera sin cobertura, pero en nuestra opinión, en la mitad de los casos esta rentabilidad no se justifica por la alta volatilidad que tiene y por esto el ratio de Sharpe queda más pequeño en la cartera sin cobertura.

La cartera cubierta a 50% siempre se posiciona entre los dos extremos en los tres conceptos analizados.

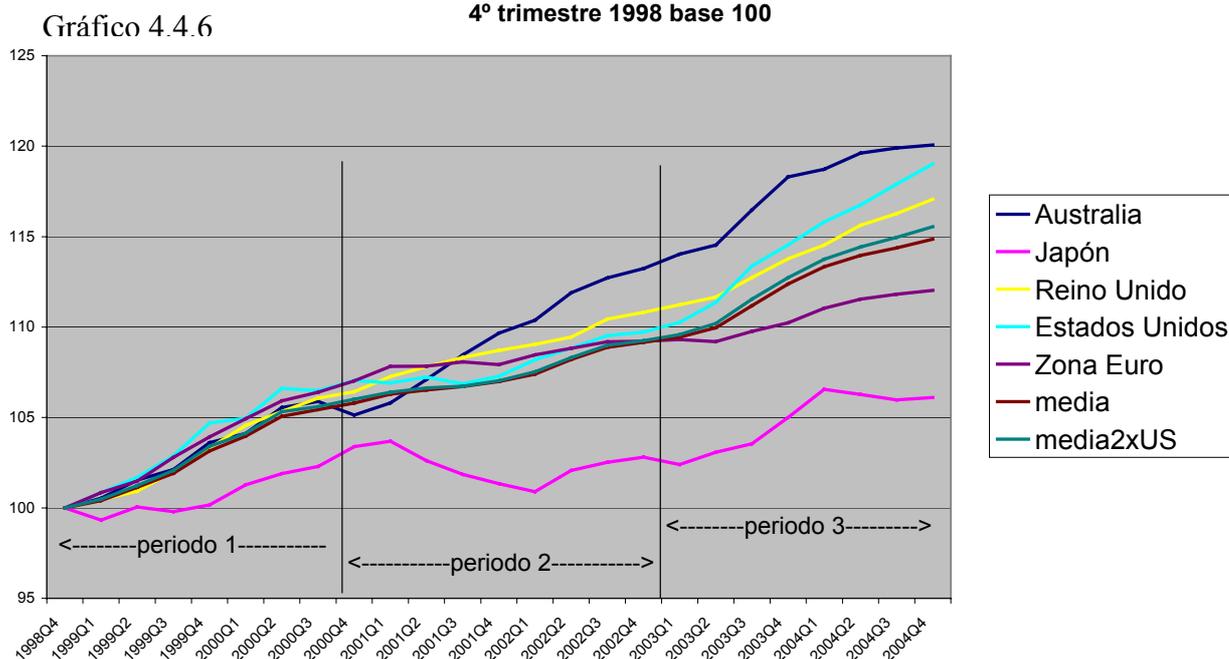
d) ¿Influencia de la fase del ciclo económico?

Para intentar de verificar si la fase del ciclo económico tiene una influencia en estos resultados hemos decompuesto el periodo total en tres periodos, según la fase del ciclo. Para averiguar cuando “cortar” el periodo total utilizamos dos fuentes. La primera, de elaboración propia, consiste en una media aritmética de de las tasas de crecimiento de los PIB de los países de los cuales escogimos los índices. Creamos otra media con el PIB de los Estados Unidos ponderado el doble de los cuatro otros PIB, teniendo en cuenta que escogimos dos índices estadounidenses, pero de todos modos la diferencia es muy pequeña. La

segunda fuente es un indicador creado por el grupo CESifo de Munich: el “Ifo World Economic Climate Indicator”. Según estos dos indicadores elegimos fragmentar el periodo total en tres periodos: el primero del 1 de marzo 1999 al fin del año 2000, el segundo del 1 de enero 2001 al fin del año 2002, y el ultimo del 1 de enero 2003 a fin de abril 2005. Se supone que el segundo periodo es el periodo malo, en los cual las bolsas han bajado y la economía global ha tenido un periodo más difícil, o por lo menos no ha sido tan bueno que durante el periodo anterior ni el posterior.

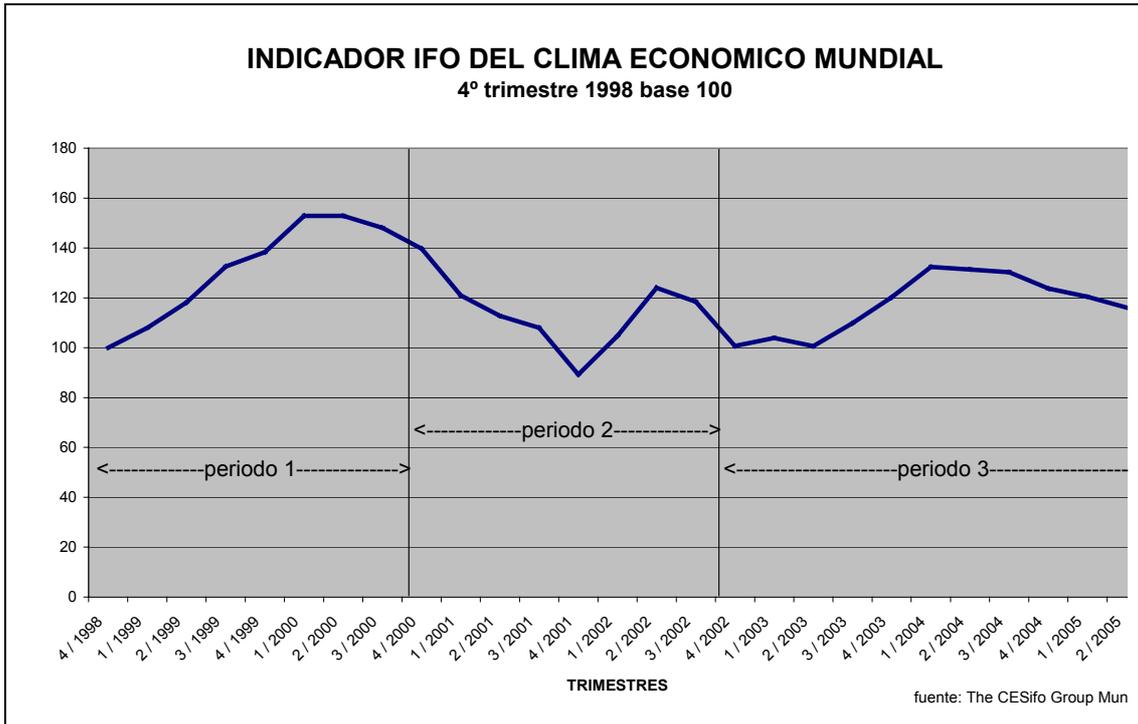
Crecimiento del PIB

4º trimestre 1998 base 100



En el gráfico 4.4.6 se observa que la economía global se ralentiza durante el segundo periodo, y se nota específicamente la espectacular caída del crecimiento del de PIB de Japón. En el gráfico 4.4.7 podemos igualmente observar el malo clima económico durante el segundo periodo.

Gráfico 4.4.7



En la tabla 4.4.8 podemos observar la variabilidad de los resultados de la segmentación del tiempo. En las tablas de arriba repetimos los resultados ya enunciados pero expresados en porcentaje. En las tres de abajo aparecen los resultados para cada periodo y cada concepto, según las fechas formuladas anteriormente. Se ha de observar las tablas horizontalmente, es decir observando el porcentaje con lo cual una cartera sale número uno del ranking.

Tabla 4.4.8 Rankings de las estrategias, por periodo

SHARPE				RENT.				VOLAT.			
TOTAL				TOTAL				TOTAL			
	100	50	0		100	50	0		100	50	0
1	64%	6%	31%	1	33%	6%	61%	1	3%	1%	96%
2	8%	89%	3%	2	7%	88%	6%	2	13%	83%	4%
3	28%	6%	67%	3	60%	7%	33%	3	85%	15%	0%
periodo 1				periodo 1				periodo 1			
	100	50	0		100	50	0		100	50	0
1	76%	0%	24%	1	33%	5%	62%	1	0%	0%	100%
2	0%	100%	0%	2	5%	90%	5%	2	14%	86%	0%
3	24%	0%	76%	3	62%	5%	33%	3	86%	14%	0%
periodo 2				periodo 2				periodo 2			
	100	50	0		100	50	0		100	50	0
1	75%	0%	25%	1	54%	8%	38%	1	0%	4%	96%
2	8%	88%	4%	2	13%	79%	8%	2	8%	88%	4%
3	17%	13%	71%	3	33%	13%	54%	3	92%	8%	0%
periodo 3				periodo 3				periodo 3			
	100	50	0		100	50	0		100	50	0
1	44%	15%	41%	1	15%	4%	81%	1	7%	0%	93%
2	15%	81%	4%	2	4%	93%	4%	2	15%	78%	7%
3	41%	4%	56%	3	81%	4%	15%	3	78%	22%	0%

No se nota una influencia clara según la fase del ciclo económico. Si se diera el caso, las tablas del periodo 1 y 3 deberían ser muy parecidas, como en teoría

tratan de periodos buenos, y distintas de la del periodo 2. Al contrario por lo que se trata del ratio de Sharpe, los dos primeros periodos son muy similares. El análisis de las volatilidades queda bastante evidente, a más cobertura menos volatilidad, independientemente del periodo. Pero no hay diferenciación evidente entre los periodos para los otros conceptos. Para la rentabilidad, hace falta relevar que en el periodo 2, teóricamente peor que los otros dos, la rentabilidad de la cartera totalmente cubierta sale con 54% número uno del ranking, por los 38% de la sin cobertura, y se distingue en eso de los periodos 1 y 3. Pero la volatilidad es manifiestamente baja, lo que le hace salir primero en el ranking del ratio de Sharpe.

Podríamos concluir que por el periodo analizado, cuando una cartera sin cobertura saca más rentabilidad que una cartera totalmente cubierta, esto es al precio de una volatilidad en general bastante alta que no siempre compense el exceso de rentabilidad al mirar a través del ratio de Sharpe.

5.- Creación de una cartera

5.1.- Descripción de las carteras

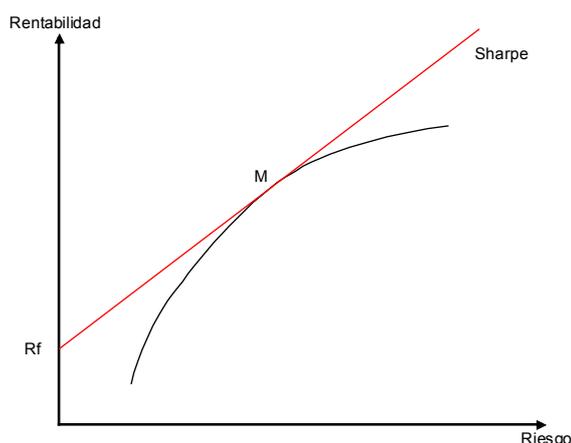
La motivación inicial de este trabajo fue obtener una cartera eficiente internacional creada a partir de las carteras de mercado de las bolsas de valores más importantes, medidas a través de sus capitalizaciones. En teoría las carteras de mercado de cada zona, corresponden a una combinación de posiciones de activos que resultan de la mejor combinación del binomio rentabilidad-riesgo, es decir el mayor Sharpe Ratio, considerando un tipo de interés libre de riesgo (R_f).

$$SR = (R_c - R_f) / DT_c$$

El mayor Sharpe ratio coincide con la cartera del mercado M, ver gráfica 5.1.1, ante todo porque describe una línea que para un inversor renuente al riesgo envuelve las mejores combinaciones de riesgo y rentabilidad, que se pueden construir con posiciones en renta fija libre de riesgo y posiciones en los activos de la cartera de mercado.

De esta forma los individuos más renuentes al riesgo que el promedio del mercado invertirán a la izquierda del punto M, (Ver gráfico 5.1.1), realizando una combinación del activo libre de riesgo y la cartera eficiente. Mientras que los inversores más arriesgados invertirán a la derecha del punto M, pidiendo prestado fondos para incrementar la posición total de la cartera M, es decir que no alteran las ponderaciones, sino la cantidad de dinero invertida en M.

Gráfico 5.1.1

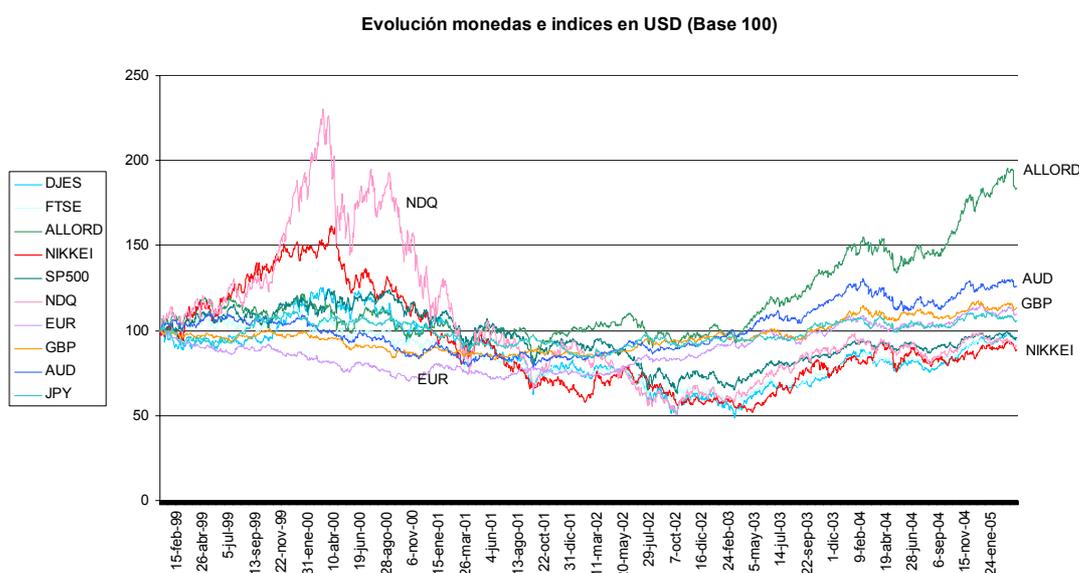


Ahora bien, para realizar la cartera internacional debemos seguir el mismo procedimiento, en el cual se utilizará las variables denominadas en una

moneda única, que para este caso se ha escogido el dólar debido a su mayor capitalización en el mundo financiero global.

De acuerdo a lo expuesto en apartados anteriores, en el gráfico 5.1.2 se presenta la evolución histórica en base 100 de las variables escogidas, del cual es importante destacar que existe una gran diferencia de comportamientos que también se verán reflejados en sus rentabilidades medias; también se aprecia que los movimientos de estos activos no están perfectamente relacionados entre si, de manera que es posible formar una combinación de estos activos que se comporte de forma menos volátil y se obtenga una rentabilidad mas segura.

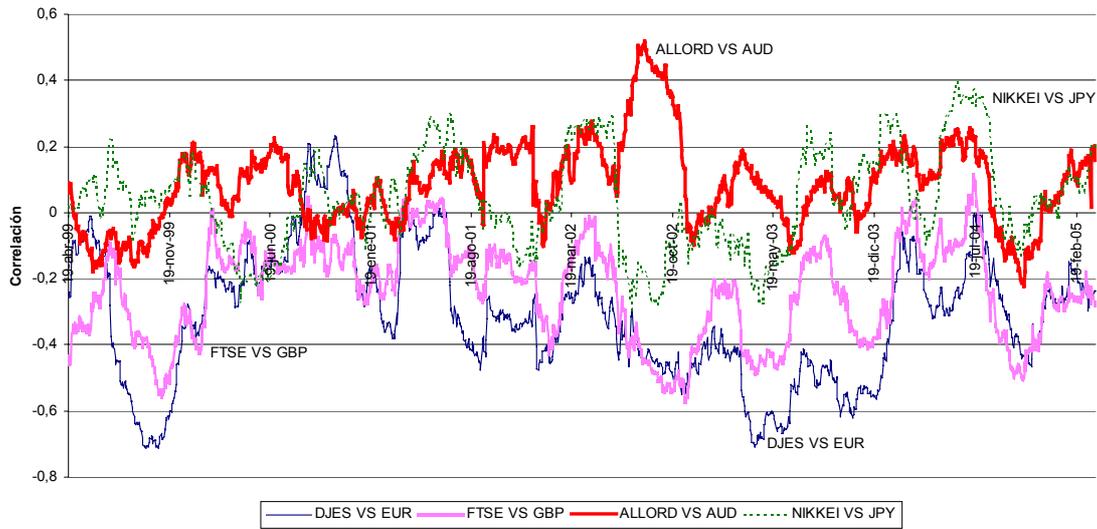
Gráfico 5.1.2



También es importante señalar que se observan tres tendencias a lo largo del periodo total de análisis de 6 años. El primero entre 1999 y 2000 con un tendencia alcista, el segundo aproximadamente hasta octubre de 2002 con una tendencia bajista y finalmente, el tercero hasta marzo de 2005 con tendencia claramente alcista. Sin embargo, es de resaltar que los movimientos tendenciales más importantes se presentaron en los índices bursátiles (expresados en dólares) y que las monedas no cuentan con caídas o subidas muy pronunciadas.

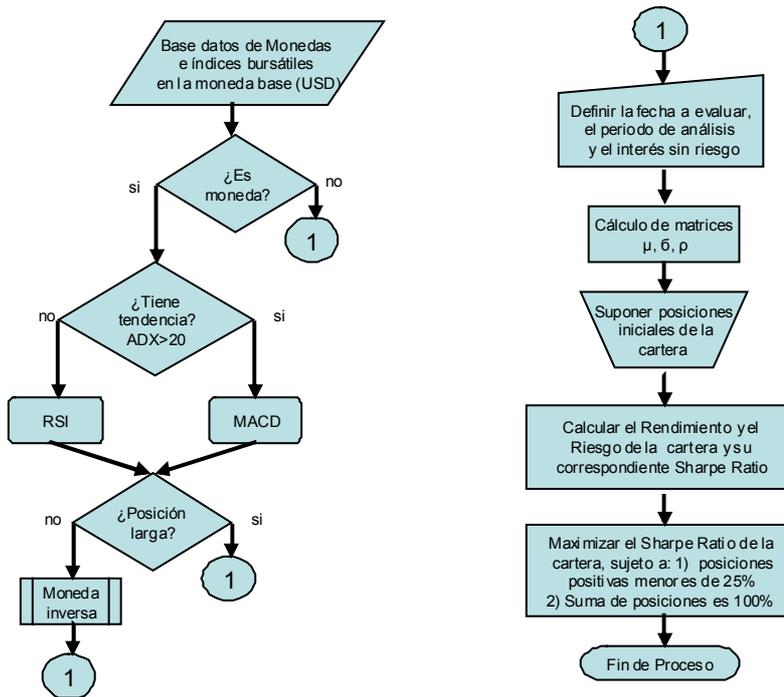
Las correlaciones entre las variables escogidas son la fuente más importante de diversificación debido a que son sensiblemente menores a uno y en algunas ocasiones negativas, tal como se aprecia en el gráfico 5.1.3. Adicionalmente cuando las posiciones de las monedas sean cortas las correlaciones positivas se convertirán en negativas para efectos de las carteras seleccionadas, dejando todavía una mejor posibilidad de diversificación.

Gráfico 5.1.3 Correlación entre el índice y su moneda (respecto al dólar)



Para beneficio de la claridad y con el ánimo de facilitar la explicación de la metodología utilizada para la obtención de una cartera eficiente se presenta el siguiente diagrama de flujo que se irá explicando por pasos a continuación:

Diagrama de Flujo del proceso de obtención de una cartera eficiente



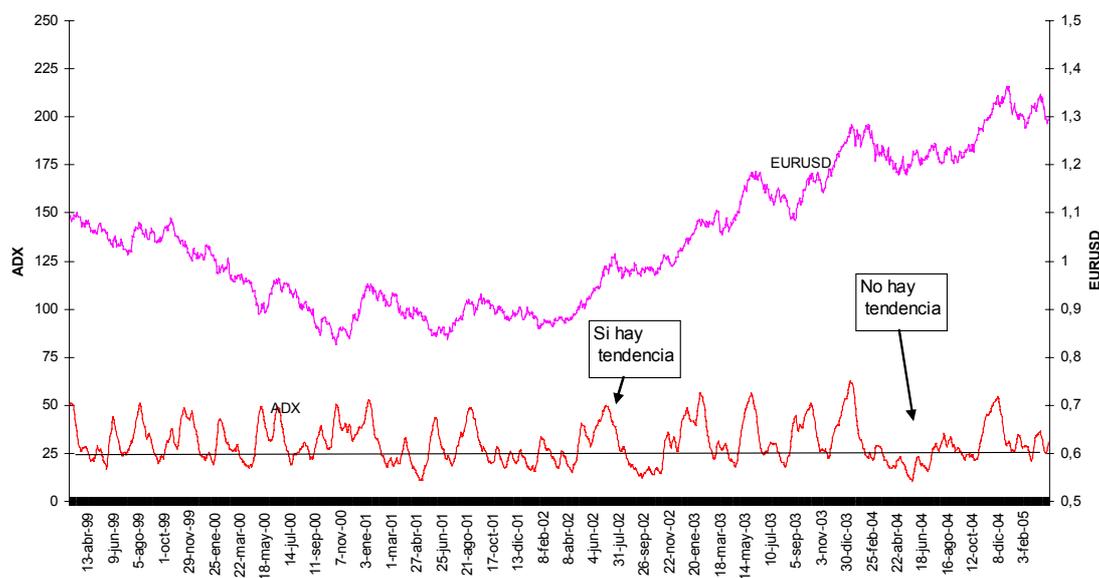
Después de obtener las bases de datos expresadas en la moneda de referencia, debemos definir si la posición del activo será larga o corta; y para tal efecto es necesario saber si el activo es moneda o índice. En cuanto a los índices bursátiles, se escogió siempre una posición larga fundamentalmente por dos razones: la primera, es que generalmente en el largo plazo la bolsa es

alcista; y la segunda, es que estas estrategias de inversión pueden ser utilizadas por instituciones o individuos que tengan posiciones directas en acciones de varias zonas del mundo, sin tener fácilmente la posibilidad de ir cortos o contra corriente.

Contrario a los índices es el caso de las divisas, debido a que comúnmente no se consideran activos de inversión, aunque presentan con frecuencia tendencias claras en diversos y prolongados periodos de tiempo (aunque menores a los de los índices bursátiles). Tal y como se mencionó en el apartado del marco teórico, teniendo en cuenta la dificultad que existe en el mundo para la determinación de las tendencias de las monedas, se optó por realizar una estrategia basada en el análisis técnico, que nos ayudará a identificar la tendencia en el corto plazo.

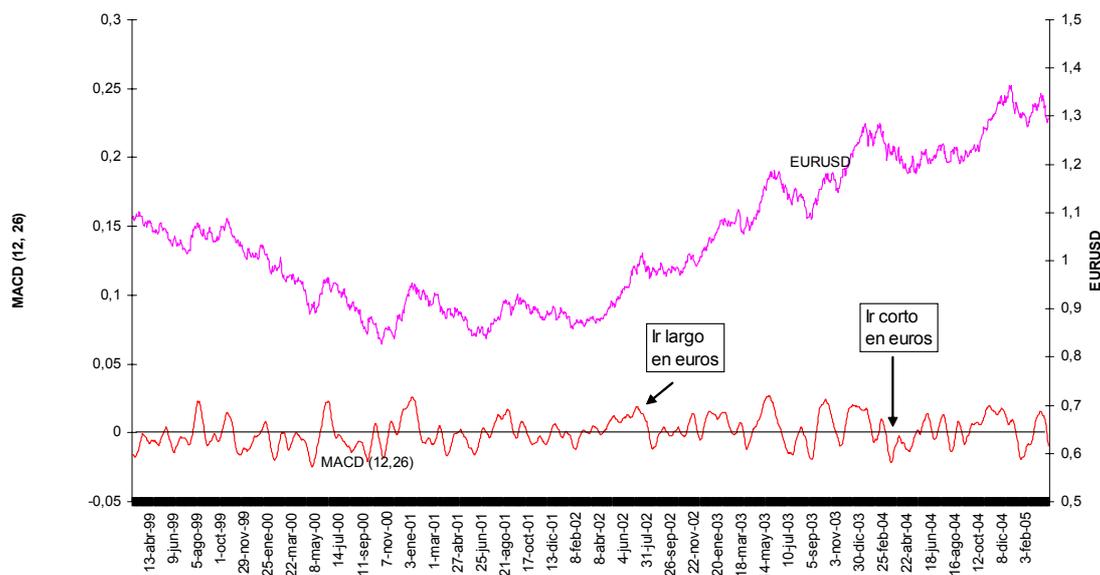
Sin embargo, dependiendo de la inercia que tenga el mercado y por ende la claridad de una tendencia definida se llevara a cabo el análisis por RSI o MACD. Para determinar si existe dicha inercia en cada moneda se utiliza el indicador ADX, tal como se presenta en la siguiente gráfica 5.1.4 correspondiente a la tasa de cambio Euro – Dólar (EURUSD).

Gráfica 5.1.4
Indicador ADX del Euro- Dólar



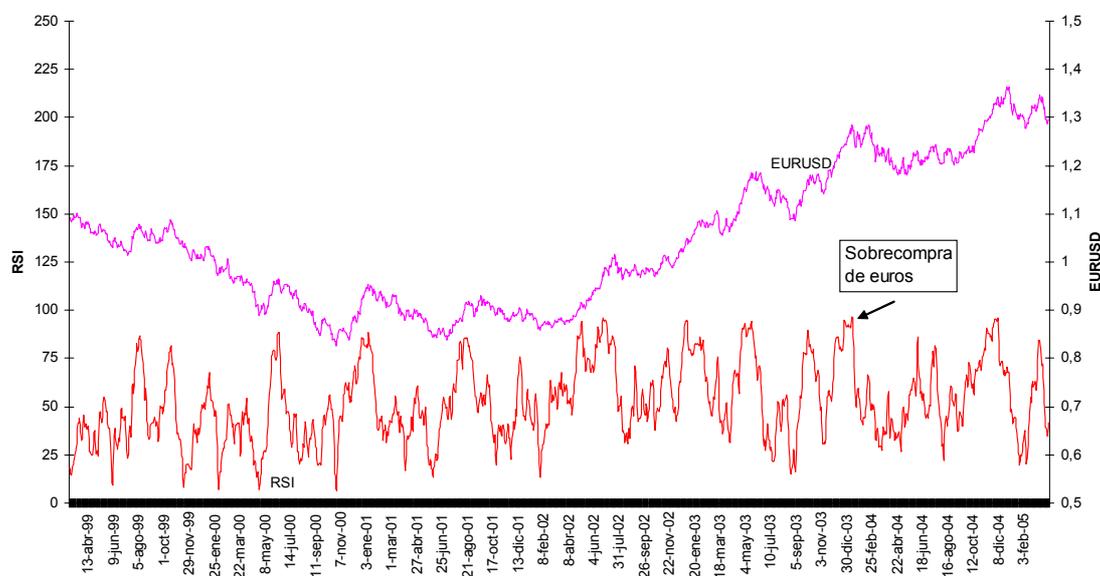
Si el ADX es mayor de 20, o mayor de 25 en algunos mercados de acuerdo con el análisis de sensibilidad histórica, la tendencia es estable y por lo tanto se deberá utilizar el MACD para encontrar la dirección en la cual se invertirá, es decir en este ejemplo grafico, la posición larga es compra de dólares o venta de euros y la posición corta es la venta de dólares o compra de euros.

Gráfica 5.1.5
Indicador MACD del Euro- Dólar



Por el contrario si el ADX es menor de 20 (o 25 en otros casos), se debe realizar el análisis con indicadores de oscilación como el RSI, ya que se trata de un mercado sin tendencia o un mercado que se mueve en una banda de fluctuación de valores.

Gráfica 5.1.6



Después de determinar la dirección de las monedas, quedará establecido si las estadísticas de las variables se calcularán con de forma directa (para el ejemplo, EURUSD) o de forma inversa (1/EURUSD).

El siguiente paso en el diagrama de flujo es la determinación de la fecha y del período de análisis; y con respecto a este último, es importante señalar que depende de horizonte de inversión¹⁰ que en este trabajo es de un mes, entonces se tomo una relación de 1 a 4, de tal forma que se revisa una historia de unos 4 meses. En este caso como se trata de periodos relativamente largos la frecuencia de los datos es diaria y no se tomaron detalles de los máximos y mínimos registrados en los mercados¹¹, es decir que se toma únicamente los cierres del mercado.

Con lo anterior plenamente definido se calcula el vector de rentabilidad media del período de análisis y el vector de desviación típica, al igual que la matriz de correlaciones entre los diferentes activos. Adicionalmente, repartiendo la inversión entre los activos disponibles, se puede calcular el riesgo medio o la volatilidad de la cartera y la rentabilidad promedio, dando lugar a la base de obtención del Sharpe ratio para el binomio Rentabilidad-Riesgo obtenido, que posteriormente debe ser maximizado para encontrar el punto M, explicado en párrafos anteriores.

La maximización de Sharpe Ratio supone encontrar una rentabilidad elevada con un riesgo moderado, de manera que se encuentre la cartera que con mayor seguridad puede generar rendimiento. La maximización utilizando derivadas parciales es difícil realizarla porque depende de muchas variables, no obstante, se pueden utilizar diversos métodos de ensayo y error o de convergencia como el Newton-Rampson o utilizar las funciones definidas en Excel, programando la variación de las posiciones hasta encontrar el Sharpe Ratio más alto.

Las ponderaciones deberán estar restringidas a una posición positiva; las posiciones negativas no se consideran ya que se ha tomado la decisión con el análisis técnico de ir corto o largo en las monedas, y en el caso de los índices bursátiles siempre tienen posición larga. También se podría restringir el máximo valor de las posiciones para garantizar una mayor diversificación. En las estrategias corridas en este estudio se ha restringido la máxima participación de un activo al 25%, eso significa que mínimo se invertirá en 4 activos de las 10 opciones viables. Con respecto a la diversificación, se han realizado estudios que determinan el número mínimo de activos a utilizar para lograr reducir el riesgo hasta solamente el riesgo sistémico; para este caso no realizó un proceso específico para determinarlo, aunque como se verá posteriormente de manera gráfica, la desviación típica de las carteras se logra reducir en comparación con los activos individuales.

Por otra parte, las posiciones deben sumar 100% de los fondos, es decir que existe una restricción presupuestal y no se permite apalancarse con fondos prestados para invertir. No obstante las conclusiones que se extraigan con esta restricción, son fácilmente aplicables al mundo de los derivados, puesto

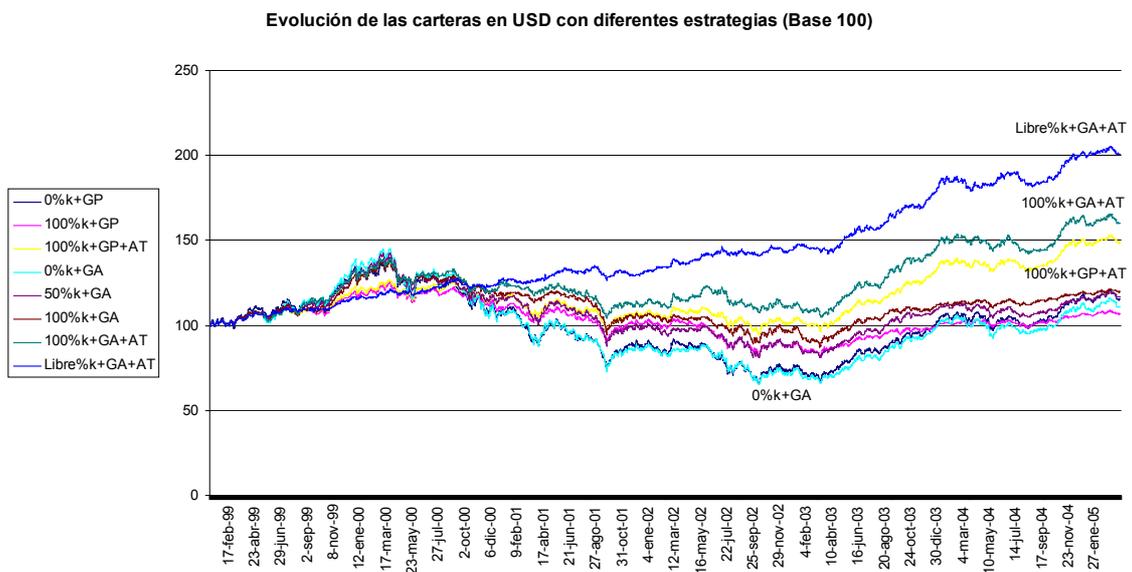
¹⁰ El horizonte de inversión es el período en el cual se volverá a revisar las posiciones de la cartera.

¹¹ En los mercados de trading, que tienen como característica ser de muy corto plazo, es importante calcular los indicadores de análisis técnico con los máximos y mínimos para cada periodo. También en el análisis gráfico es relevante tener las barras con la apertura, máximo, mínimo y cierre (Open, High, Low, y Close).

que conociendo el comportamiento del subyacente se puede definir las estrategias con futuros u opciones; en realidad es más conveniente utilizar los derivados para realizar las coberturas, por tratarse de operaciones suficientemente líquidas y apalancadas, permitiendo dejar mayores recursos a la inversión de los índices.

En la siguiente gráfica 5.1.7 se presenta la evolución de las carteras o un Back Testing, correspondientes a ocho estrategias empleadas para la obtención de mayores beneficios y riesgos controlados, las cuales nos permitirán percibir de manera pragmática sus bondades o defectos.

Gráfico 5.1.7



La nomenclatura escogida y la explicación de la estrategia, junto con algunas características de estas carteras se presentan a continuación:

0%K + GP

Cartera que incorpora una posición equitativa para cada uno de los seis índices (que ya están expresados en dólares) a lo largo del tiempo, de esto se deriva la gestión pasiva¹² (GP) y no se toma posición corta en las monedas para cubrirlas, por lo tanto tenemos un porcentaje nulo de cobertura (0%k).

Esta cartera sigue el mercado con sus movimientos cíclicos de alzas y bajas de los precios.

100%K + GP

Cartera que incorpora una posición equitativa para cada uno de los seis índices (que ya están expresados en dólares) a lo largo del tiempo, de esto se deriva la gestión pasiva (GP) y se toma posición corta en todas las monedas para lograr

¹² La gestión pasiva en este trabajo hace referencia a tomar posiciones iguales en todos los activos y además, mantenerlos durante todo el periodo de análisis.

una cobertura perfecta, de manera que se elimina el riesgo de movimientos de monedas diferentes al dólar, por lo tanto tenemos un porcentaje total de cobertura (100%k).

Una estrategia similar a evolución de la cartera anterior, aunque se notan movimientos menos volátiles, con menores pérdidas y menores ganancias durante todo el periodo analizado.

100%K + GP + AT

Cartera que incorpora una posición equitativa los seis índices (que ya están expresados en dólares) y las cuatro monedas a lo largo del tiempo (10% cada una), de esto se deriva la gestión pasiva (GP), sin embargo la posición de cada moneda irá cambiando de largo a corto de acuerdo a los resultados del análisis técnico (AT). Esta estrategia se corre de esta forma porque se puede establecer de manera relativa el incremento de rentabilidad en la evolución de la cartera.

Su evolución se destaca en medio de las demás estrategias, quedando al final con una rentabilidad del 48% en los seis años del Back Test.

0%K + GA

Cartera que incorpora únicamente posiciones en los índices bursátiles (expresados en dólares), escogidos mediante la selección de la mejor combinación de activos que resulte con el mayor sharpe ratio, esto es una gestión activa¹³ (GA). La posición en las monedas es nula, es decir que no existe cubrimiento y se asume el riesgo que conlleva la moneda de cada índice (0%k).

Durante su evolución presentó la mayor caída, alcanzando el 34,5%.

50%K + GA

Cartera que incorpora posiciones en los índices bursátiles (expresados en dólares), escogidos mediante la selección de la mejor combinación de activos que resulte con el mayor sharpe ratio, esto es una gestión activa (GA). La posición en las monedas es equivalente al 50% del riesgo asumido en cada uno de los índices, es decir que se obtiene una cobertura del 50%.

Los resultados de la cobertura del 50% presentan una evolución intermedia frente a las alternativas de 0%k y 100%k.

100%K + GA

Cartera que incorpora posiciones en los índices bursátiles (expresados en dólares), escogidos mediante la selección de la mejor combinación de activos que resulte con el mayor sharpe ratio, esto es una gestión activa (GA). La

¹³ La gestión activa en este trabajo, hace referencia al hecho de tomar decisiones de inversión en cada activo y revisarlos mensualmente.

posición en las monedas es equivalente al 100% del riesgo asumido en cada uno de los índices, es decir que se obtiene una cobertura del 100%.

Esta estrategia cuenta con una evolución menos volátil, ya que su pérdida máxima habría sido del 12,4% durante todo el periodo de inversión, y su rentabilidad en los seis años fue del 19,9%. Sin embargo, sigue de cerca la evolución cíclica como el mercado bursátil.

100%K + GA + AT

Cartera que incorpora posiciones en los índices bursátiles (expresados en dólares), escogidos mediante la selección de la combinación de activos que resulte con el mayor sharpe ratio, es decir una gestión activa (GA). La posición en las monedas depende del análisis técnico, de manera que si se estima que la moneda se depreciará frente dólar, se debe tomar una posición corta y por lo tanto se cubrirá el 100% de la posición de su índice correspondiente, sin embargo, si se estima una tendencia de apreciación de la moneda se debe tomar una posición larga, dejando una posición total doble de la moneda, puesto que en el índice ya se asume la primera parte de la moneda.

Durante su evolución nunca se supero una pérdida de más del 1%, y la rentabilidad en los seis años ascendió al 60%.

Libre %k + GA + AT

Esta estrategia toma como activos financieros los índices y también las monedas, de manera que para escoger las posiciones se realiza una maximización del sharpe ratio con todos los activos, este análisis se realizó con una periodicidad mensual, por lo tanto se trata de una gestión activa (GA). Adicionalmente como las posiciones de las monedas no dependen directamente de las posiciones de los índices¹⁴, se dice que es un nivel de cobertura libre (%k). También se incluye la decisión derivada del análisis técnico para definir si la posición en divisas será corta o larga (AT), cabe señalar que las posiciones de las monedas pueden ir cambiando en los días entre las revisiones mensuales, pero el monto invertido será el determinado al principio de cada mes.

Se logro establecer mediante los ejercicios realizados que la maximización del sharpe ratio resulta más conveniente en los modelos utilizados que la maximización de las rentabilidades sujetas a un riesgo, debido que el SR tiene soluciones más estables.

Salta a la vista que la evolución de esta alternativa no presenta caídas del valor importantes relativamente comparada con las demás, es decir que el drowdown¹⁵ es menor.

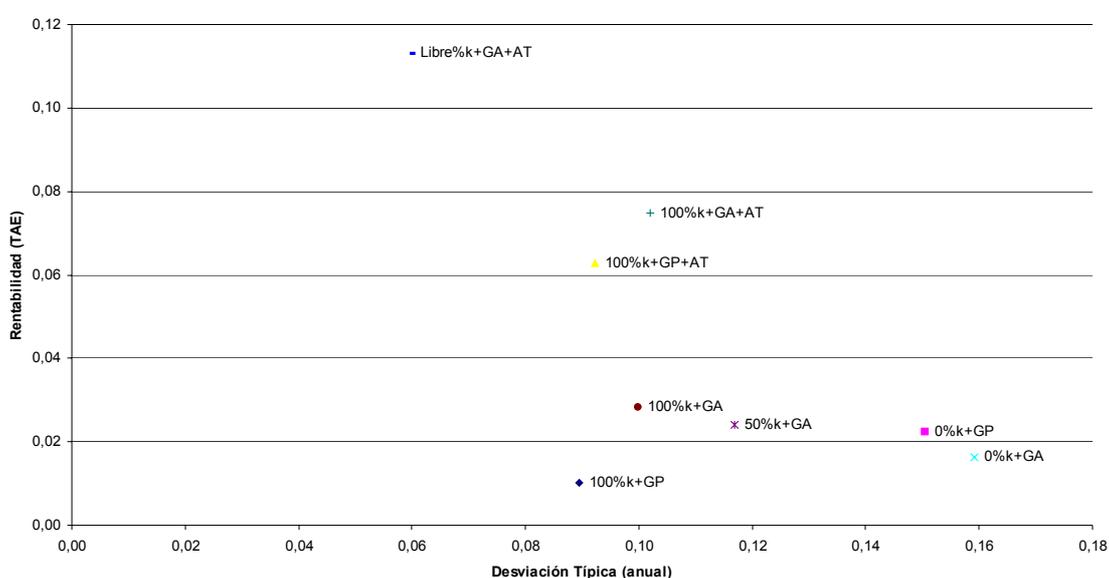
¹⁴ En realidad las monedas se encuentran relacionadas por la matriz de correlaciones.

¹⁵ El drowdown comúnmente se utiliza en el mundo de los Hedge Funds y representa la máxima caída del fondo en su historia.

Durante el periodo total de inversión, su precio nunca descendió más del 0,4% del valor inicial de 100. Incluso con esta estrategia se lograría rentabilidades promedio positivas en períodos del mercado a la baja. Esta situación se logra porque a la postre lo que se hace es tener unas inversiones cortas o largas en monedas, dando lugar a una protección en escenarios bajistas. Su rentabilidad en los seis años fue del 101%, es decir el valor final fue de 201.

La evolución de esta última alternativa de inversión (Libre %k + GA + AT) presenta características de rentabilidad y riesgo notables, tal como se muestra en la siguiente gráfica. De aquí se desprende que su sharpe ratio sea superior y que defina la cartera con las mejores condiciones de inversión.

Gráfica 5.1.8



De esta gráfica se puede concluir que en general las estrategias que incorporan el análisis técnico (AT) siempre resultan con mayor rentabilidad, aunque su volatilidad se mantiene constante, pero como consecuencia de lo anterior su sharpe ratio es siempre más elevado.

Adicionalmente, se puede apreciar que las estrategias que incorporan mayores niveles de cobertura, generalmente reducen de manera importante el riesgo o la volatilidad de los resultados, aunque la rentabilidad no se ve afectada sensiblemente.

5.2.- Análisis de las carteras con el Information Ratio

Con el ánimo de confirmar las bondades de las estrategias utilizadas se recurrió al cálculo del Information Ratio (IR), indicador que compara la gestión de una estrategia con un benchmark, medido en términos de diferencias de rentabilidad obtenida y la consistencia de los resultados. El IR se define como sigue:

$$IR = ER / TE$$

Donde,

- ER es el exceso o defecto de rentabilidad promedio entre el benchmark y la estrategia escogida
- TE es el Tracking Error o lo que es lo mismo que la desviación estándar o típica de los ER parciales

Cuando el IR es positivo indica que se logra mayor rentabilidad con la estrategia medida que con la estrategia del benchmark, sin embargo, este exceso de rentabilidad puede ser muy volátil, de manera que eventualmente no se logre incrementar la rentabilidad. Entonces, mientras más alto sea un IR habrá una mayor factibilidad¹⁶ de obtener dicho exceso de resultados. Cuando un IR es igual a la unidad, el exceso de rentabilidad es igual a la desviación de los excesos de rentabilidad, situación que genera confianza en la estrategia medida.

El siguiente cuadro muestra los valores de cálculo del IR para el periodo de seis años del back test realizado. De manera que se puede evaluar de forma mas objetiva las bondades de cada una de las estrategias seguidas:

¹⁶ No se utiliza la palabra probabilidad porque generalmente se define que su valor máximo es la unidad, y en este caso el IR puede ser mayor. Por ejemplo si su valor fuera 2, quiere decir que el exceso de rentabilidad es dos veces mayor que la desviación de los excesos encontrados, y por lo tanto es muy seguro que la estrategia tenga éxito, es más se podría relacionar con el nivel de confianza de la curva de Distribución Normal.

Cuadro 5.2.1

ER		Exceso o defecto de Rentabilidad							
		0%k+GP	100%k+GP	100%k+GP+AT	0%k+GA	50%k+GA	100%k+GA	100%k+GA+AT	Libre%k+GA+AT
Benchmark	0%k+GP		-0,0121		-0,0060				0,0908
	100%k+GP			0,0526			0,0180		0,1029
	100%k+GP+AT							0,0121	0,0503
	0%k+GA					0,0120	0,0120		0,0968
	50%k+GA						0,0042		0,0890
	100%k+GA							0,0466	0,0848
	100%k+GA+AT								0,0382
	Libre%k+GA+AT								

TE		Tracking Error (Desviación de ER)							
		0%k+GP	100%k+GP	100%k+GP+AT	0%k+GA	50%k+GA	100%k+GA	100%k+GA+AT	Libre%k+GA+AT
Benchmark	0%k+GP		0,0716		0,0631				0,1249
	100%k+GP			0,0392			0,0575		0,0792
	100%k+GP+AT							0,0617	0,0643
	0%k+GA					0,0996	0,0996		0,1368
	50%k+GA						0,0515		0,1007
	100%k+GA							0,0736	0,0910
	100%k+GA+AT								0,0770
	Libre%k+GA+AT								

IR		Information Ratio							
		0%k+GP	100%k+GP	100%k+GP+AT	0%k+GA	50%k+GA	100%k+GA	100%k+GA+AT	Libre%k+GA+AT
Benchmark	0%k+GP		-0,17		-0,10				0,73
	100%k+GP			1,34			0,31		1,30
	100%k+GP+AT							0,20	0,78
	0%k+GA					0,12	0,12		0,71
	50%k+GA						0,08		0,88
	100%k+GA							0,63	0,93
	100%k+GA+AT								0,50
	Libre%k+GA+AT								

En primer lugar se quiere resaltar que los IR de la estrategia Libre%k+GA+ AT resultaron ser positivos y con valores sensiblemente mayores que cero, lo cual denota que esta estrategia tiene ventajas frente a todas las demás alternativas.

En segundo lugar, las estrategias que incrementan el análisis técnico (AT) resultaron siempre ganadoras, en el caso de la gestión pasiva el IR fue de 1,34 y en la gestión activa fue de 0,63. Quiere decir que se confirma lo mencionado anteriormente acerca de haber obtenido consistentemente mayor rentabilidad al utilizar el análisis técnico.

En tercer lugar, las comparaciones que adicionan la gestión activa en las estrategias de inversión cuentan con IR positivos, pero únicamente en el caso de alternativas que permiten la cobertura (100%). Note que cuando se añade la gestión activa a la estrategia sin cobertura no se logro dar mayor rentabilidad.

Finalmente, pero con menor certeza, ya que los IR son cercanos a cero (valores de de IR 0,12 y 0,08) se puede decir que las carteras que aumentan la cobertura, obtienen resultados levemente mayores.

Correlaciones

Adicionalmente, se realizo un análisis de correlaciones entre las rentabilidades de las carteras y entre las rentabilidades de los activos y de las carteras, que se muestra en el cuadro 5.2.2.

Se resalta las menores correlaciones de la cartera libre%k+GA+AT frente a las demás carteras, e incluso frente a los índices, denotando una demarcación de los ciclos del mercado y por lo tanto la eliminación del riesgo de los mercados a la baja. Sin embargo, con las monedas tiene una correlación mayor y positiva

que las demás estrategias, debido a que se invirtió mayores porcentajes en estos activos, restando proporcionalmente la inversión en los índices.

Cuadro 5.2.2

CORR		Correlacion de rentabilidades entre carteras						
	0%k+GP	100%k+GP	100%k+GP+AT	0%k+GA	50%k+GA	100%k+GA	100%k+GA+AT	Libre%k+GA+AT
0%k+GP		0,95		0,92				0,59
100%k+GP			0,91			0,82		0,49
100%k+GP+AT							0,80	0,72
0%k+GA					0,80	0,80		0,54
50%k+GA						0,90		0,51
100%k+GA							0,79	0,44
100%k+GA+AT								0,66
Libre%k+GA+AT								

CORR		Correlacion de rentabilidades con los activos						
	0%k+GP	100%k+GP	100%k+GP+AT	0%k+GA	50%k+GA	100%k+GA	100%k+GA+AT	Libre%k+GA+AT
DJES	0,76	0,74	0,74	0,73	0,71	0,67	0,59	0,41
FTSE	0,71	0,67	0,69	0,69	0,65	0,60	0,54	0,39
ALLORD	0,47	0,30	0,47	0,45	0,40	0,31	0,47	0,48
NIKKEI	0,48	0,39	0,47	0,38	0,36	0,32	0,46	0,38
SP500	0,76	0,79	0,72	0,67	0,67	0,59	0,45	0,37
NDQ	0,75	0,78	0,72	0,70	0,68	0,57	0,49	0,36
EUR	0,04	-0,23	0,05	0,05	-0,07	-0,18	0,12	0,15
GBP	0,06	-0,19	0,07	0,07	-0,05	-0,16	0,11	0,14
AUD	0,31	0,07	0,32	0,30	0,21	0,09	0,34	0,38
JPY	0,12	-0,09	0,14	0,09	0,01	-0,09	0,20	0,19

Por otra parte, y como habría de esperarse, la correlación de las monedas con las carteras con cobertura total son algunas negativas y con valores bajos, es decir que los movimientos de estas estrategias estuvieron prácticamente desligados de sus movimientos.

Las gestiones pasivas se encuentran fuertemente correlacionadas con el mercado bursátil, como era de esperarse, y si se compara las correlaciones con gestión activa, se encontrará estas son menores, denotando un efecto deseado de diversificación. Por ejemplo, 0%K+GP tuvo una correlación con S&P500 del 0,76, mientras que si se adiciona la gestión activa (GA) se obtiene una reducción hasta el 0.67.

5.3.- Periodos alcistas y bajistas

Ahora bien, estas conclusiones pueden ser diferentes en periodos en que la bolsa sube o baja, es por esta razón que se ha desglosado el periodo de análisis, y se presenta las estadísticas del periodo bajista comprendido entre el segundo semestre del año 2000 hasta el tercer trimestre del año 2002, y luego el período alcista desde octubre de 2002 hasta el final de la serie del estudio en el primer trimestre de 2005.

Lo fundamental de este apartado es dejar en el lector la idea de que en los periodos buenos o de vacas gordas es fácil invertir con cualquier estrategia y todas darán buenos resultados, no obstante, en los períodos decadentes o de vacas flacas, existen riesgos que pueden llegar a disminuir el capital invertido.

El IR del periodo bajista (ver cuadro 5.3.1) es en general positivo para el análisis técnico y para una mayor cobertura, en el caso de la gestión activa no hay certeza para concluir. Sin embargo, la estrategia libre%k+GA+AT posee IR

elevados, incluso llegan a tener un valor de 2,02 cuando se aumenta la gestión activa y se libera la cobertura.

Cuadro 5.3.1

IR		Information Ratio periodo bajista							
		0%k+GP	100%k+GP	100%k+GP+AT	0%k+GA	50%k+GA	100%k+GA	100%k+GA+AT	Libre%k+GA+AT
Benchmark	0%k+GP		1,10		-0,10				1,90
	100%k+GP			1,22			-0,02		2,18
	100%k+GP+AT						0,45		2,02
	0%k+GA				0,74		0,74		1,76
	50%k+GA					0,39			1,94
	100%k+GA							0,98	1,98
	100%k+GA+AT								1,43
	Libre%k+GA+AT								

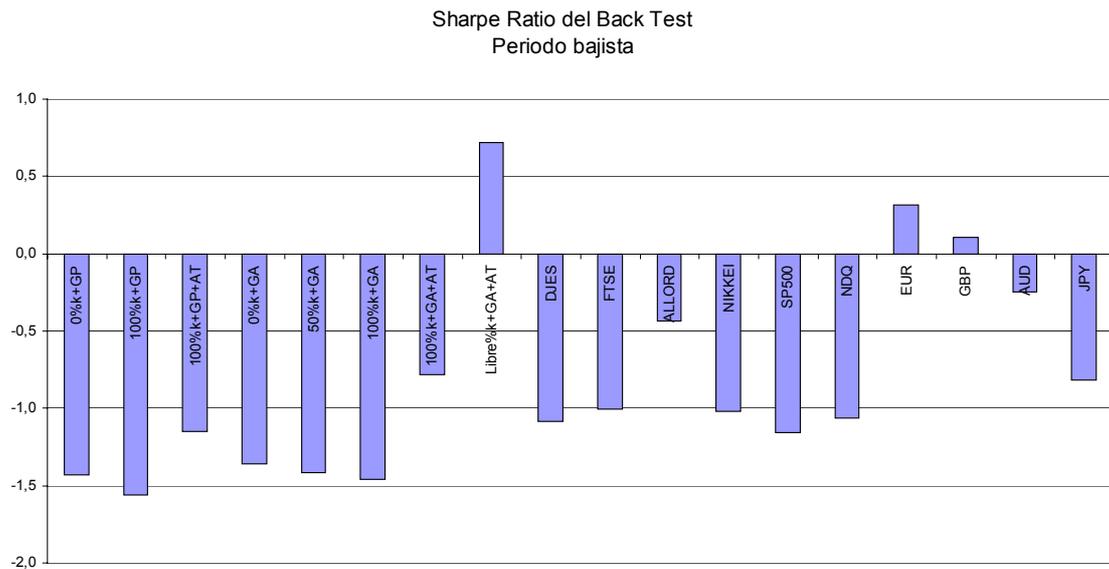
Por el contrario en el periodo alcista las estrategias que se puedan aplicar no resultan ganadoras, incluso disminuyen la rentabilidad en algunos casos. La única estrategia que es consistente con alzas y bajas de los mercados es la del análisis técnico, que en este caso tiene valores de IR poco despreciables de 1,84 y de 0,57.

Cuadro 5.3.2

IR		Information Ratio periodo alcista							
		0%k+GP	100%k+GP	100%k+GP+AT	0%k+GA	50%k+GA	100%k+GA	100%k+GA+AT	Libre%k+GA+AT
Benchmark	0%k+GP		-1,86		-0,22				-0,71
	100%k+GP			1,84			0,50		0,74
	100%k+GP+AT						-0,39		-0,58
	0%k+GA				-1,22		-1,22		-0,62
	50%k+GA					-0,64			0,06
	100%k+GA							0,57	0,37
	100%k+GA+AT								-0,16
	Libre%k+GA+AT								

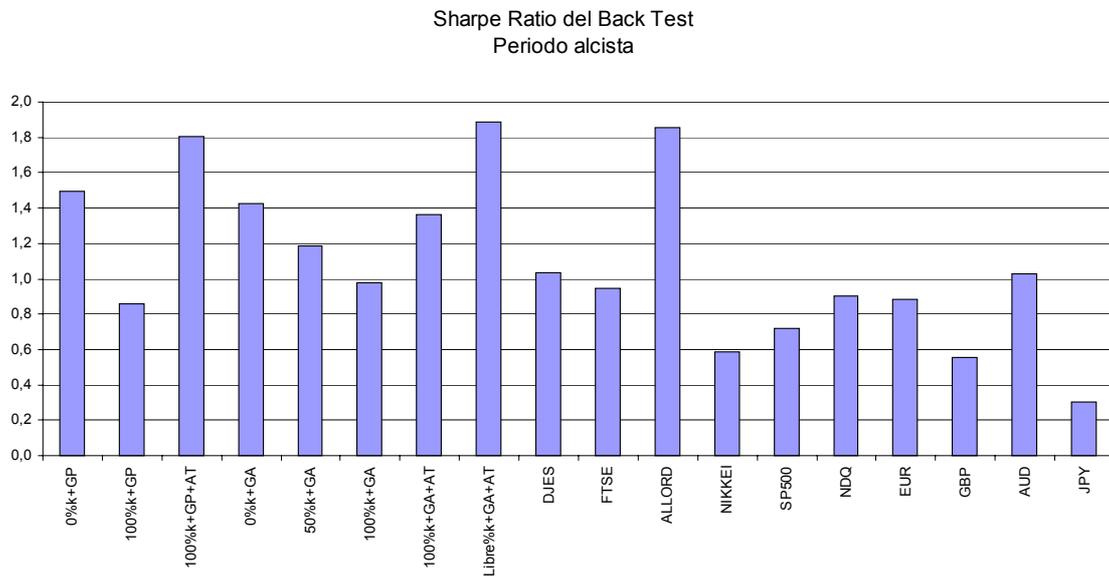
En cuanto al sharpe ratio del periodo bajista (ver gráfico 5.3.3) es sorprendente como la estrategia de libre cobertura, gestión activa (con maximización de sharpe ratio) y decisión mediante análisis técnico, logra salir positiva, mientras todas las demás son negativas. Se debe ser conciente que la rentabilidad de las demás estrategias fue por lo menos menor al activo libre de riesgo.

Gráfico 5.3.3



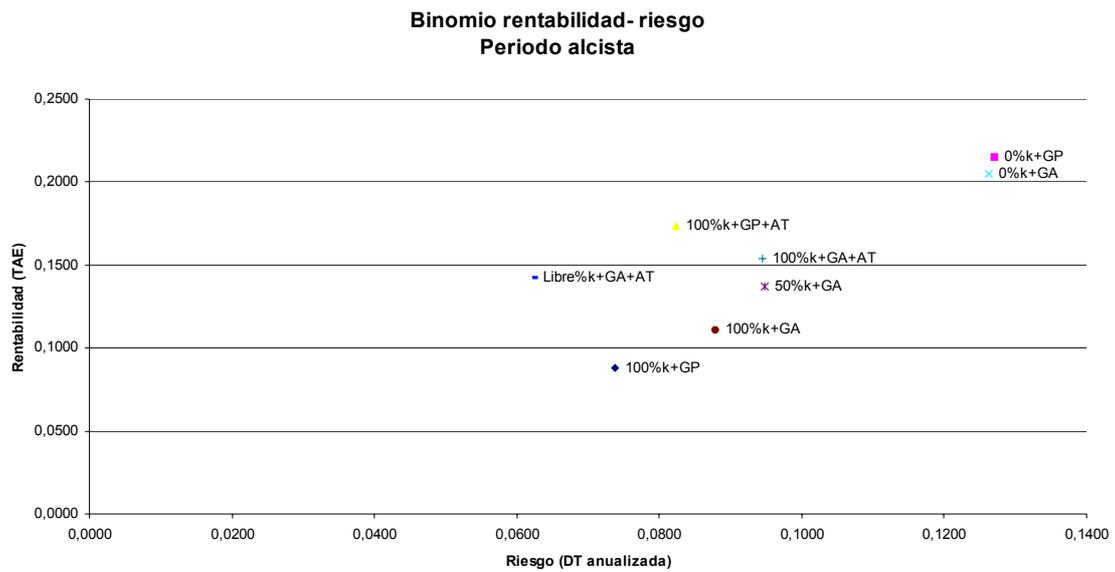
Confirmando lo dicho anteriormente, también con el sharpe ratio del periodo alcista, todas las estrategias resultan ganadoras. Sin dejar de obtener los meritos que se a ganado la decisión del análisis técnico.

Gráfico 5.3.4



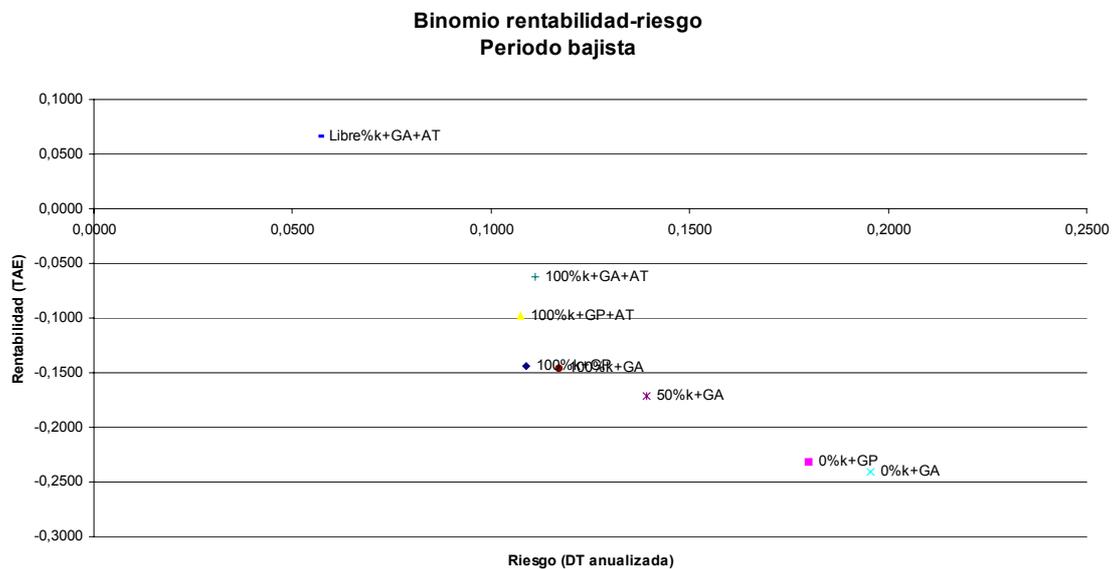
En la siguiente gráfica de rentabilidad y riesgo del periodo alcista se aprecia fácilmente que, tal y como la teoría lo dice, mientras más riesgo se asume mas premio de rentabilidad recibe.

Gráfico 5.3.5



Sin embargo, en el periodo bajista los resultados son patéticos para casi todas las estrategias utilizadas, excepto para la libre%k+GA+AT. Adicionalmente, los resultados concuerdan con la teoría, ya que mientras más riesgo se asume, mayor es la pérdida obtenida, y una regresión de los datos se podría aproximar a una línea recta, con pendiente negativa.

Gráfico 5.3.6



6.- Supuestos y Conclusiones.

6.1.- Supuestos.

Con el fin de permitir un estudio de la cobertura dentro de unas medidas que permitieran de una forma factible el desarrollo comparativo de diferentes carteras, así como simplificar en la medida necesaria la operativa de cálculo, se han tomado una serie de supuestos que se deben tener presentes a la hora de determinar el ámbito de aplicación del estudio y en el momento de comparar los resultados y determinar las conclusiones.

Estos supuestos han sido comentados y explicados en el desarrollo del trabajo. A modo de resumen a continuación se enumeran los supuestos más relevantes de este trabajo:

- Se decidió utilizar en el estudio 6 índices y 4 divisas correspondientes a los índices en monedas diferentes del dólar.
- Se realizó una combinación de activos en múltiplos de 5% y limitados hasta el 25%, debido a la basta cantidad de combinaciones posibles sin estos supuestos.
- En los índices solo se pueden tomar posiciones largas, y en las divisas se toma posiciones cortas o largas.
- Únicamente se analizaron las carteras con coberturas con cero, 50% y 100%.
- Todas las monedas que forman parte de la cartera se cubren en la misma proporción, sin diferenciar de que moneda se trata.
- Para realizar la cobertura se utiliza la moneda como activo. Esto supone utilizar la misma cantidad de capital para cubrir que el invertido en el índice para una cobertura del 100%.
- No se toma el efecto de las comisiones (*).
- La inversión en monedas no implica el tener el dinero en el mercado monetario devengando un interés.
- No se utilizan los productos derivados para invertir en los índices, es decir que no se tiene apalancamiento.
- No se utilizan el apalancamiento con productos derivados para lograr las coberturas.
- El periodo muestral afecta directamente a los valores de la rentabilidad media y la desviación típica, así como la variación de la correlación de los activos a lo largo del tiempo. Se ha supuesto un horizonte temporal de inversión de un

mes, y una vez definido este, se tomó un periodo muestral de unos cuatro meses.

(*) En el presente estudio no se han tenido en cuenta las comisiones, lo que podría llevar a pensar que las carteras con cobertura y sobretodo las de gestión activa podrían presentar una disminución importante en las rentabilidades, produciendo un acercamiento entre las rentabilidades de estas carteras y las de gestión pasiva y las carteras sin cubrir. No obstante, es importante señalar que esta corrección solo se produciría una vez al mes, pues en el estudio solo se manipulan las carteras el primer día laborable del mes, después de haber decidido la nueva estrategia el último día del mes anterior. Es por ello que no se esperan grandes diferencias una vez aplicadas las comisiones.

6.2.- Conclusiones.

En los apartados anteriores se han detallado y comentado las conclusiones extraídas de la comparativa de los resultados obtenidos en cada una de las partes del estudio: el análisis estadístico de los valores, la creación de distintas fronteras eficientes y la evolución en el tiempo de distintas carteras creadas con el fin de observar su comportamiento según el perfil de cada una de ellas.

Es necesario tener presente en el momento de ver las conclusiones que estas son limitadas a los supuestos anteriormente comentados, y al marco temporal estudiado. Este se compone del periodo comprendido entre enero de 1999 y marzo del 2005. Así mismo recordaremos que los datos se han utilizado con medias de 74 rentabilidades diarias.

Se presenta a continuación las principales conclusiones de cada uno de los apartes del estudio, con el ánimo de ver la consistencia de sus resultados.

De los estudios estadísticos:

El periodo muestral afecta directamente a los valores de la rentabilidad media y la desviación típica, así como la variación de la correlación de los activos a lo largo del tiempo. Se ha supuesto un horizonte temporal de inversión de un mes, y una vez definido este, se tomó un periodo muestral de unos cuatro meses.

La mayoría de los índices bursátiles poseen correlaciones más significativas entre si que la correlación que presentan estos con las divisas.

Del análisis de las fronteras eficientes:

El principal efecto de la cobertura del riesgo de divisa es una disminución de la volatilidad de la cartera global, es decir que suaviza los movimientos de rentabilidad del mercado, así cuando hay altas rentabilidades, el efecto es una rentabilidad más moderada, y si hubiera pérdidas, también serían menores.

Las carteras sin cobertura obtienen más rentabilidad que las carteras totalmente cubiertas, pero con la desventaja de una mayor volatilidad que no siempre compensa el exceso de rentabilidad al mirarlo a través del Sharpe ratio.

No se ha detectado una influencia clara según la fase del ciclo económico para determinar la conveniencia o no de realizar cobertura de la cartera.

De los resultados de las estrategias de inversión:

Las estrategias que incorporaron el análisis técnico (AT) siempre resultaron con mayor rentabilidad, aunque su volatilidad no varía sensiblemente.

Las estrategias que incorporan mayores niveles de cobertura, generalmente reducen de manera importante el riesgo o la volatilidad de los resultados, aunque la rentabilidad no se vea afectada sensiblemente.

Con la aplicación de la maximización del sharpe ratio e incorporando un análisis técnico para identificar la tendencia de las divisas, se logra una baja correlación con la cartera del mercado.

De acuerdo con el Information Ratio en periodos alcistas las estrategias de gestión generalmente no resultan ganadoras, incluso disminuyen la rentabilidad en algunos casos (**).

La maximización del Sharpe ratio resulta más conveniente en los modelos utilizados que la maximización de las rentabilidades sujetas a un riesgo, debido que el SR tiene soluciones más estables.

En los periodos buenos o de vacas gordas es fácil invertir con cualquier estrategia y todas darán buenos resultados, no obstante, en los periodos decadentes o de vacas flacas, existen riesgos que pueden disminuir el capital invertido (**).

(**) Se entiende como periodo alcista aquel en el que la economía global presenta incrementos, y como bajista el que presenta disminución. Es importante tener en cuenta para decidir la cobertura de las inversiones la tendencia de la moneda de referencia de la cartera, es decir si la tendencia del dólar es a apreciarse, entonces será importante realizar una cobertura de las otras divisas que se devaluarán. (Ver propuestas de investigación)

En síntesis

Los dos procesos de análisis seguidos para comparar resultados presentan resultados parecidos. Por un lado se ha realizado el análisis de fronteras eficientes, las cuales son el resultado de la observación de un instante fijo en el tiempo. Por otro lado, se ha realizado la comparación de las diferentes carteras, las cuales supone ver la evolución en el tiempo de unas inversiones.

De forma conjunta, y en síntesis de todo el estudio desarrollado, se pueden concluir los siguientes hechos:

Cuando se realiza la cobertura de una cartera internacional, se consigue bajar la volatilidad de las inversiones, al eliminar en ellas las variaciones producidas por la moneda. Ello es debido al efecto que produce la cobertura sobre la rentabilidad, suavizando sus movimientos.

Una buena manera para gestionar una cartera internacional, en la que intervienen diferentes monedas, es la utilización del análisis técnico para determinar las posiciones de los activos monetarios. La aplicación de forma adecuada del análisis técnico puede mejorar en el tiempo de forma significativa la rentabilidad esperada de la cartera.

6.3.- Propuestas de investigación.

Comentario sobre el momento del ciclo económico:

Se ha estudiado como se modifica el comportamiento de las carteras según evoluciona el ciclo económico. De esta forma se intenta ver si hay una diferenciación clara entre lo que sucede a una cartera con cobertura y sin cobertura según el momento del ciclo económico.

El ciclo económico es más tangible que lo que puedan ser los movimientos de las monedas, en consecuencia es más adecuado estudiar la relación entre el ciclo y la cobertura, simplemente por ser algo que permite tener expectativas más claras de cual puede ser su evolución. Es por ello que se ha estudiado de esta manera en este trabajo.

No obstante, parece lógico ver si es útil la cobertura según el movimiento alcista o bajista de la moneda base más que del ciclo económico, ya que en realidad es la única variable que se modifica en la cartera para ver el efecto de la cobertura son las posiciones de las monedas.

Los movimientos alcistas y bajistas de la economía pueden ser independientes de las monedas. No olvidemos que las correlaciones que presentan los índices bursátiles, los cuales deberían ser un reflejo del estado de la economía, con las monedas son bastante bajas.

Los periodos de crecimiento o decrecimiento de la economía pueden no adaptarse a los movimientos de la moneda base. No obstante en el período histórico del análisis realizado, se encontró en general que la moneda base (el dólar americano) sigue una tendencia contraria al ciclo. Esto supone tener presente que las conclusiones extraídas por los movimientos del mercado podrían estar sesgadas ya que no solamente dependían del ciclo sino que pudieron haber sido influenciadas por la evolución del dólar, sin haber sido necesario de este estudio discernir entre las dos.

No obstante, parece observando el primer periodo, en el que habría coincidencia de movimiento alcista tanto de la economía como del dólar, que la variable que tiene una relación directa con el efecto de la cobertura sería la moneda base. Por tanto, es importante tener en cuenta para decidir la cobertura de las inversiones la tendencia de la moneda de referencia de la cartera, es decir si la tendencia del dólar es a apreciarse, entonces será importante realizar una cobertura de las otras divisas que se devaluarán.

Para tener una adecuada posición para el efecto de la moneda base y el ciclo económico, sugerimos por un lado realizar el mismo estudio cambiando la moneda base. Por otro lado también sería bueno estudiar en detalle si hay relación entre los movimientos de los tipos de cambio de las monedas principales (como el USD y el EUR) con los movimientos de la economía.

Betas

También se podría relacionar las coberturas de monedas con un indicador similar al beta de la teoría de CAPM y el SML (Security Market Line), que resultaría de comparar una cartera de monedas con cada moneda por separado. Tratando de descubrir el mejor porcentaje de cobertura dependiendo del beta.

Derivados

Otro aspecto que podría ser de interés es encontrar la rentabilidad y el riesgo de inversiones teniendo en cuenta los apalancamientos que ofrece el mercado financiero actual, ya que se podría trabajar con derivados de índices bursátiles y con futuros de monedas. De esta forma se puede utilizar las herramientas actuales de gestión del riesgo de divisas.

Bibliografía

Kolb, Rober W. (1992) The Financial derivatives Reader. School of Business Administration University of Miami. Kolb Publishing Co. 1992

Kallawer Ira G. (1992) Financial Futures and Options: Managing risk on interest rates and currencies and equity markets.

Kolb, Robert W. (2000) Futures Options and Swaps. Tercera edición. Blackwell Business Ed. USA.

Fabozzi, F. (1995) Invesment Management, Prentice Hall, New Jersey.

Isard, Peter (1995) Exchange Rate Economics. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Brown Keith C., Reilly Frank K. (2000) Investment Analysis and Portfolio Management. Sixth edition. Thomson Learning Inc. USA.

Elvira Oscar y Puig Xavier (2001) Análisis Técnico Bursátil. Octava edición. Ediciones Gestión 2000. Barcelona.

Shone, Ronald (1989) Open Economy Macroeconomics. Theory policy and evidence. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

"La validez del coeficiente beta como estimador de riesgo y su relacion con la prima de riesgo. El CAPM en el mercado Espagnol", José Ramón Contreras supervisado por Carmen Ansotegui, Papers Esade, Estudios e investigaciones de alumnos, num.10 (abril 1996)

James Van Horne, "Fundamentos de Administracion Financiera", Ed. Dossat SA, Madrid, 1979

Daniel Seligman, "Can you beat the Stock Market", Fortune, 1983

Giovanny E. Gómez, "El índice y las variaciones en los precios de las acciones"

Marlon Jerez, "Indicess bursatiles más conocidos"

UBS Warburg, "Invertir en índices"