



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA DE POSTGRADO, ECONOMÍA Y NEGOCIOS

MULTIFONDOS DE AFP Y EVOLUCION DEL RIESGO

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGISTER EN FINANZAS**

Profesor : RAFAEL ROMERO M.

**Integrantes : RENE MELLADO DIAZ
ROBERT PARRA DOSQUE**

Santiago, 2006

INDICE

	Página
Introducción.....	4
CAPITULO I	
1.1 Los Riesgos Financieros de los Fondos de Pensiones.....	5
1.2 Valor en Riesgo (Value at Risk)	7
1.3 Metodologías de Cálculo de VaR.....	8
CAPITULO II	
2.1 El Sistema de Pensiones Chileno.....	13
2.2 Inversión de los Fondos de Pensiones.....	14
2.3 inversión en el Extranjero.....	20
2.4 Valorización de Instrumentos.....	21
2.5 Evolución de los Fondos de Pensiones.....	23
CAPITULO III	
3.1 Metodología de Cálculo de VaR de los Fondos de Pensiones.....	26
3.2 Desarrollo del Cálculo de VaR.....	28
CAPITULO IV	
4.1 Resultados de VaR con volatilidad Desvest con período de un año de retornos.....	38
4.2 Resultados de VaR con volatilidad Desvest con período de 2 años de retornos.....	47
4.3 Resultados de VaR con volatilidad RiskMetrics con período de un año de retornos.....	50
4.4 Resultados de VaR con volatilidad RiskMetrics con período de 2 años de retornos.....	53
CAPITULO V	
Conclusiones.....	56

MULTIFONDOS DE AFP Y EVOLUCION DEL RIESGO

RESUMEN

El siguiente estudio muestra la aplicación de la metodología de Valor en Riesgo (VaR), a las carteras de inversión administradas por las AFP's, con el objetivo de analizar la exposición al riesgo de los distintos tipos de Fondos de Pensiones desde la creación de los multifondos (Agosto de 2002). Con lo anterior, se espera advertir si el uso de la herramienta VaR, puede ser relevante para las Administradoras de los Fondos de Pensiones, en el sentido de influir en las decisiones de inversión de las carteras que tienen en administración, esto es, tomando estrategias de mayor o menor exposición al riesgo en cada Fondo, según los resultados de VaR que se obtengan.

El sistema de pensiones chileno ha alcanzado un grado de madurez importante desde su creación en 1980, y por lo cual las últimas modificaciones al sistema han permitido la inversión de los recursos administrados por las AFP's en 5 tipos de Fondos (A,B,C,D y E), de acuerdo al riesgo y rentabilidad esperada para cada Fondo.

No obstante el desarrollo alcanzado por el sistema de pensiones, en cuanto a establecer indicadores estándares de rentabilidad, mensuales, anuales, y de todo el período, ya sea desde el inicio de las AFP's o desde el inicio de los multifondos, no se han establecido igualmente para el conjunto del sistema, indicadores estándares de riesgo asociado a cada tipo de Fondo, en términos de definir un umbral de pérdidas máximas que pueden enfrentar las carteras de inversión de cada Fondo, lo cual debería ser de conocimiento público para todos los participantes en el sistema de AFP.

Este estudio muestra como ha evolucionado la exposición al riesgo de un subconjunto de la cartera de inversiones de cada tipo de Fondo de cada AFP, desde la entrada en operación de los multifondos, y compara el nivel de riesgo de cada tipo de Fondo de cada AFP, con el riesgo estimado por el VaR, del conjunto de Fondos del mismo tipo del sistema de AFP's. Se compara además, el riesgo de cada tipo de Fondo, con el riesgo del conjunto de Fondos de distinto tipo del sistema de AFP's.

Con los resultados obtenidos de la estimación de riesgo para cada tipo de Fondo de cada AFP, se efectuó un análisis comparativo de las diferentes metodologías utilizadas para el cálculo de VaR y se entregan las principales conclusiones.

INTRODUCCION

El monto total de activos de los Fondos de Pensiones en Chile alcanzó a US\$ 60.798 millones al 31 de diciembre de 2004 (Fuente: Superintendencia de AFP), lo que representó un 64% del PIB nacional. De esta cifra un 97% está invertida en los cuatro Fondos (A,B,C y D) que tienen instrumentos de renta variable en su cartera de inversiones.

Dado lo anterior, resulta absolutamente relevante contar con mediciones de la exposición al riesgo que los distintos Fondos de cada AFP, están tomando al efectuar las inversiones de los recursos que tienen en administración.

El siguiente estudio se aboca por tanto a analizar como ha evolucionado el riesgo de un subconjunto de la cartera de inversiones de cada Fondo de cada AFP, los que tienen entre sus activos, instrumentos de renta variable nacional (Fondos A,B,,C y D), y para lo cual se utilizará la metodología de Value at Risk, lo que permite estimar un umbral de pérdidas financieras a que se exponen los administradores de riesgo de las AFP's.

Para la aplicación de la metodología de VaR (en este estudio se utiliza el método paramétrico normal), se contempló el total de instrumentos de renta variable nacional que integran la cartera total de activos de cada tipo de Fondo de cada AFP, no considerando en consecuencia el resto de instrumentos que componen cada cartera, como lo son los instrumentos de renta fija, de renta variable extranjera y derivados.

El período muestral considerado fue de 2 años, septiembre 2002 a septiembre 2004. Para la valoración de los activos de renta variable nacional se tomaron los precios de mercado dados por la información de cierre de la Bolsa de Comercio de los instrumentos que componen el IGPA.

Este trabajo está compuesto por 5 capítulos. La primera parte es una breve descripción sobre los riesgos financieros a que se exponen los portfolios de inversiones de los Fondos de las AFP, se describe además, una definición de Value at Risk (VaR) y los diferentes métodos de medición del VaR.

El capítulo segundo entrega una descripción sucinta del sistema de Pensiones privado en Chile y sus últimos perfeccionamientos.

El capítulo tercero muestra la metodología utilizada de medición de VaR del subconjunto de la cartera seleccionada por tipo de Fondo de cada AFP.

El capítulo cuarto entrega los resultados de la medición de VaR por tipo de Fondo para cada AFP y se hace un análisis comparativo de las diferentes metodologías utilizadas para el cálculo del VaR.

En el capítulo quinto, se entregan las principales conclusiones del estudio y se enuncian algunos elementos que se podrían considerar para futuras extensiones de este estudio, como los enunciados por Romero R. (Medidas de riesgo financiero, 2005).

CAPITULO I

1.1 LOS RIESGOS FINANCIEROS DE LOS FONDOS DE PENSIONES

A continuación se describen los potenciales riesgos financieros, según la clasificación de Jorió P. (2000), a que están expuestas las carteras de inversiones:

- **Riesgo de Mercado**

Se refiere al riesgo producto de la volatilidad en los precios, representando de esta forma la pérdida económica potencial por una caída en el valor de mercado de un activo.

El riesgo de mercado puede tomar dos formas: riesgo absoluto, que es medido en términos de la moneda relevante o riesgo relativo, medido en relación a un benchmark o índice.

El riesgo de reinversión se presenta cuando la reinversión del propio activo o de sus flujos de caja debe realizarse a tasas inferiores a las previstas y, como en el caso anterior, la mayor o menor incidencia de este efecto, dependerá de las características específicas del activo.

- **Riesgo de Crédito**

Corresponde a la posibilidad de incumplimiento de las obligaciones por parte del emisor (en caso de un bono por ejemplo, el pago de cupones y/o amortización del capital no se efectuaría en las fechas establecidas). Para una buena evaluación del riesgo de crédito es útil utilizar la información proporcionada por compañías clasificadoras de riesgo, que hacen una evaluación de las emisiones y de los emisores sobre la base de las posibilidades de incumplimiento de pago. La clasificación (*rating*) puede afectar la rentabilidad de la emisión si es más baja que lo proyectado por los emisores de los instrumentos.

- **Riesgo de Ilíquidez**

El riesgo de ilíquidez toma dos formas; ilíquidez del activo e ilíquidez de fondos. El riesgo de ilíquidez del activo, se refiere a la posibilidad de que este no pueda ser vendido fácilmente antes de su vencimiento, sin sufrir pérdidas importantes de capital. Si se tienen activos menos líquidos se exigirá como contrapartida una mayor rentabilidad, si el resto de las características de dichos activos es similar a otros instrumentos.

El riesgo de ilíquidez de fondos tiene relación con la necesidad de recursos, que llevan a liquidar posiciones.

- **Riesgo Operacional**

El riesgo operacional se deriva de errores en la valoración de los activos, ya sea por causas humanas o tecnológicas y que hacen incurrir en pérdidas de valor de los instrumentos. (por ejemplo, por utilización de modelos inadecuados de valorización de activos que contengan opciones implícitas).

- **Riesgo legal**

Se presenta cuando las transacciones son impugnables legalmente por una de las partes que no quiere realizar una pérdida.

1.2 VALOR EN RIESGO (VALUE AT RISK)

El concepto de Valor en Riesgo (VaR) (Vilaríño A. 2001), es la estimación de la pérdida máxima que puede tener la posición de una cartera, con un determinado horizonte temporal y un determinado nivel de confianza.

Al utilizar un nivel de confianza se supone que las pérdidas de la cartera pueden estimarse utilizando un modelo estadístico. Para lo anterior se considera la posición inicial de la cartera y los precios de mercado de los activos. Tomando el supuesto de que los precios siguen algún tipo de ley aleatoria, la valoración de mercado de la cartera en una fecha futura es también una variable aleatoria. Con esta hipótesis es posible estimar el valor de la cartera que determina una pérdida máxima a un nivel de confianza dado.

Para la aplicación de la metodología de VaR es necesario definir previamente:
(Morera A. Superintendencia de Pensiones, Costa Rica, 2002).

A. Horizonte temporal

La selección del horizonte de tiempo depende de los objetivos de la cartera analizada y la liquidez de sus activos. Para operaciones de mercado de dinero se utiliza un día, una semana o dos semanas, pero cuando se trabaja con o inversionistas institucionales se utilizan períodos de tiempo más amplios pues poseen activos poco líquidos o tardan más tiempo en cambiar sus posiciones.

B. Intervalo de confianza

Este define el porcentaje de tiempo para el cual la cartera no debe tener pérdidas mayores a las establecidas por el cálculo del VaR. Los intervalos de confianza típicamente utilizados se ubican entre 90% y 99%. El *Bank of International Settlement* y el *Derivates Policy Group* recomiendan utilizar niveles de confianza del 99%; no obstante la evidencia empírica ha mostrado que un 95% de nivel de confianza funciona mejor, dado que las observaciones de los datos utilizados no siempre se distribuyen como una normal.

C. Datos utilizados

Al utilizar series de datos largas se pueden obtener distribuciones de los retornos mejor estimadas, y series de períodos cortos permiten tener estimaciones de VaR que responden más rápido a los cambios de los mercados. Por esto, es frecuente que en muchos trabajos, se utilicen series de datos que abarquen períodos de tres a cinco años. Con respecto a los valores extremos, en la literatura financiera no se ha definido en forma precisa si deben excluirse. Por una parte, algunos analistas argumentan que se deben incluir porque reflejan eventos reales y contribuyen en la definición de la distribución de la serie. Por otro lado, quienes argumentan que se deben excluir, señalan que se puede llegar a resultados incorrectos que no reflejan el riesgo actual que enfrentan los portafolios.

Una forma de solucionar lo anterior es utilizar datos ponderados exponencialmente, otorgándole mayor peso a las observaciones más recientes. Así el VaR puede reaccionar más rápido a los cambios en el mercado.

1.3 METODOLOGIAS DE CALCULO DE VAR

Para el cálculo del VaR se pueden utilizar diversos métodos, que se clasifican en dos grupos. (Morera A. Supen 2002). El primero es el de valoración local que se aplica con la metodología delta-normal. El segundo grupo se denomina valoración completa y se estima con los métodos de simulación histórica y de MonteCarlo estructurado.

A. Valoración local

Para la valoración local se asume normalidad de los factores de riesgo que se van a utilizar. Por tanto, si una cartera se compone de activos que se distribuyen normalmente, se asume que la cartera total siga también una distribución normal. Para el cálculo de VaR se utiliza el método delta normal.

Método delta normal

Este método denominado también VaR de varianza y covarianza, o método paramétrico supone que el rendimiento de todos los activos está distribuido normalmente. Por lo tanto, el rendimiento de la cartera también se distribuye normalmente, ya que es una combinación lineal de sus componentes ponderados por su importancia dentro de la cartera. Este método utiliza además, la valuación delta, que consiste en valorar la cartera sólo una vez al precio actual.

Se tiene entonces:

$$V_0 = V(S_0)$$

donde:

V_0 : Valor actual de la cartera (período 0)

S_0 : Precio actual de los activos (período 0)

Para su aplicación se parte del cálculo de la varianza de la cartera. Luego, el cálculo del VaR consiste en determinar el número de desviaciones estándar correspondientes al percentil deseado del nivel de confianza para la estimación. Para la implementación de este método deben seguirse los pasos siguientes:

(Neriz L., Miranda J.P. 2004)

1. Determinar los activos que serán incluidos en el cálculo de VaR.
2. Valorizar a precios de mercado los activos de la cartera considerada en el cálculo del VaR.
3. Asignar los activos de la cartera a los denominados vértices de riesgo.
4. Formar la matriz de Varianzas y Covarianzas para determinar la desviación estándar de la cartera.
5. Calcular el VaR multiplicando la desviación estándar de la cartera por el factor que corresponde al nivel de confianza definido para la estimación.

Este es el método de cálculo de VaR más simple y que tiene las siguientes ventajas:

- Para su estimación se requiere solamente una hoja de cálculo..
- Se pueden manejar una gran cantidad de activos; ya que para su implementación únicamente se requiere de los valores de mercado, las posiciones actuales de la cartera y la matriz de varianzas y covarianzas.
- Presenta una medida de riesgo ajustada, cuando se trabaja con lapsos de tiempo muy cortos.

No obstante, el método paramétrico presenta algunas limitaciones que se describen a continuación:

- No cuantifica de forma adecuada el riesgo de eventos inesperados; es decir, la posibilidad de que se presenten eventos extremos, tales como derrumbes en los mercados accionarios o variaciones muy fuertes en el tipo de cambio. Estas situaciones no ocurren con tanta frecuencia como para ser representadas adecuadamente por una distribución de probabilidad basada en datos históricos recientes.
- Las *colas anchas* en la distribución de rendimientos de la mayoría de los activos, provoca que se subestime la importancia de los datos correspondientes a valores extremos y con ello el valor del riesgo.
- No mide correctamente los instrumentos no lineales como opciones e hipotecas. Para el caso de las opciones, el método paramétrico mide las posiciones de acuerdo al activo subyacente. No obstante las opciones también dependen de las tasas spot.

B. Valoración completa

Como se señaló en el punto anterior, utilizar el método paramétrico para calcular el VaR es inadecuado en algunos casos. Estas situaciones se presentan cuando los deltas son inestables, como es el caso de las opciones que se encuentran cerca de su vencimiento o están *at the money*.

Debido a esto se han desarrollado nuevas metodologías utilizando una valoración completa.

Esta metodología considera el valor de la cartera para un amplio rango de precios.

$$\text{Sea } dV = V(S_1) - (S_0)$$

donde:

V :Valor de la cartera

S₁: Precio de los activos en el período 1

S₀: Precio de los activos en el período 0

Para obtener , los valores de S₁ se utilizan métodos de simulación, como el de Monte Carlo o simulación histórica. Si bien esta metodología es superior, ya que toma en cuenta instrumentos que no son lineales, como los pagos de dividendos, requiere de una gran cantidad de información que la hace difícil de implementar, en particular cuando se tienen grandes carteras.

Método de simulación histórica

Este método estima el VaR reconstruyendo la historia. La distribución se realiza utilizando la cartera actual a la que se aplican los cambios en precios y rendimientos que se dieron durante el período seleccionado. Luego, se compara dicha distribución con el valor actual para calcular la ganancia o pérdida.

Este método es muy fácil de aplicar en las carteras que cuentan con la información sobre las variables de mercado relevantes. Es conceptualmente simple de entender y también se puede calcular con una hoja de cálculo.

Este método no depende del cálculo de correlaciones y volatilidades, ya que éstas se calculan implícitamente al utilizar la información histórica.

Para el desarrollo de esta metodología se tienen que considerar los pasos siguientes:

(Morera A. Supen 2002)

1. Se identifican las variables de mercado que se van a utilizar en el análisis.
2. Se obtienen los valores históricos de precios y rendimientos para el período seleccionado.
3. Se aplica a la cartera actual los cambios en las variables mencionadas anteriormente y se calculan las pérdidas y ganancias para cada uno de esos días.
4. Se ordenan las ganancias y las pérdidas en orden descendente.
5. Se determina el VaR al seleccionar la pérdida que es igualada o sobrepasada al nivel de confianza establecido.

La metodología anterior tiene las siguientes ventajas:

- Es relativamente simple de implementar.
- Toma en cuenta el comportamiento no lineal de las opciones.
- No requiere calcular la matriz de varianzas y covarianzas, lo que simplifica el proceso.
- No asume una distribución explícita de los rendimientos y no se afecta por distribuciones que no son normales o que tienen *colas anchas*.

Sin embargo, se han observado críticas a esta metodología por lo siguiente:

- Supone que el comportamiento pasado de precios y rendimiento de los activos se mantendrá en el futuro cercano. Pero esto no siempre es cierto, ya que los datos históricos no consideraran riesgos como shocks de mercados.
- Los resultados dependen del período histórico considerado. En caso de utilizar períodos largos, se podrían incorporar comportamientos de las variables que ya no se observan en la actualidad, y períodos cortos pueden generar errores de muestreo.
- Le otorga la misma importancia a las observaciones recientes que a las antiguas.
- Puede requerir procesos computacionales intensos si se tienen carteras con muchos activos.

Método de Simulación de Monte Carlo

Este método consiste en simular un rango de cambios aleatorios en las variables financieras más relevantes, tomando en cuenta las posibles correlaciones existentes entre los riesgos.

Para su implementación se define un proceso estocástico para las variables críticas como el precio de los activos. Luego, se simulan las trayectorias para las variables de interés y se realiza la valoración completa de la cartera considerando los pasos siguientes: (Morera A. Supen 2002)

1. Se identifican las variables que se van a utilizar.
2. Se determina una distribución específica para los cambios de las variables de mercado.
3. Se selecciona un proceso generador aleatorio para calcular N valoraciones hipotéticas en los factores de mercado. Luego, se utilizan estos datos para calcular el valor de mercado de la cartera y se resta al valor de la cartera actual para calcular las pérdidas o ganancias diarias.
4. Se ordenan los resultados en forma descendente.
5. Se determina el VaR seleccionando la pérdida que es igual o mayor al nivel de confianza definido.

Por último, como se ha señalado anteriormente VaR tiene limitaciones como medidas de riesgo, ya que para su cálculo se basa en volatilidades y condiciones que funcionan bien en situaciones normales de mercado, pero que no son aplicables en periodos de crisis. Factores que muestran bajos niveles de correlación durante periodos de normalidad de mercado, pueden llegar a tener altas correlaciones en periodos de mucha volatilidad en precios y retornos.

No obstante, VaR puede ser útil para las instituciones que comparten sus limitaciones y usan herramientas de sensibilización de VaR, como Stress Testing para estudiar como se comportan los portafolios bajo condiciones de mercado extremos.

CAPITULO II

2.1 EL SISTEMA DE PENSIONES CHILENO

El actual Sistema de Pensiones en Chile tiene las siguientes bases:
(El Sistema de Pensiones Chileno, SAFF, 2002)

- Capitalización Individual.- Cada uno de los afiliados al Sistema tiene una cuenta individual en la cual se depositan sus cotizaciones provisionales, la que se capitalizan y obtienen la rentabilidad de las inversiones de los Fondos de Pensiones.
- Administración Privada de los Fondos.- El Sistema de Pensiones es administrado por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP). Las AFP son sociedades anónimas con giro exclusivo de administración de los Fondos de Pensiones.
- Libre elección de la Administradora.- Cada trabajador puede elegir la Administradora en la cual afiliarse y cambiarse de AFP cuando así lo decida. Además puede elegir el tipo de Fondo de Pensiones en donde se efectuará su ahorro previsional (Fondos tipo A,B,C,D y E) con las limitaciones en cuanto a que los afiliados no pensionados de mayor edad (hombres desde 56 años y mujeres desde 51 años), sólo pueden optar entre los Fondos B, C, D y E. Asimismo, los afiliados pensionados pueden optar entre los Fondos C,D y E).
- Regulación Estatal.- El Estado a través de la Superintendencia de AFP, ejerce el control y supervisión de las Administradoras de Fondos de Pensiones.

Funciones de las Administradoras de Fondos de Pensiones

1. Administración de las Cuentas Individuales.- Las AFP administran las cuentas individuales de los afiliados, en las cuales se registran las cotizaciones provisionales obligatorias y voluntarias de cada trabajador.
2. Inversión de los Fondos Provisionales.- Las AFP deben invertir los recursos de los afiliados en los instrumentos financieros de oferta pública autorizados por la normativa vigente de inversión (DL 3500, Banco Central de Chile).
3. Otorgamiento y Administración de Beneficios.- Las AFP deben entregar a los afiliados las pensiones establecidas por la ley, cuando estos cumplan las condiciones para su jubilación establecidas en la normativa vigente.

4. Entrega de Servicios e Información.- Las AFP deben entregar a sus afiliados servicios de atención directa por medio de oficinas de atención y de información escrita o bien a través de Internet.
5. Funciones Externas.- Las AFP pueden realizar asesorías e inversiones externas de acuerdo a la norma legal que les permite constituir filiales para prestar servicios o hacer inversiones externas.

2.2 INVERSION DE LOS FONDOS DE PENSIONES

- i. **Instrumentos Elegibles.**- los recursos de los Fondos de Pensiones se pueden invertir en los siguientes instrumentos autorizados por ley, por el Banco Central de Chile o por la Superintendencia de AFP.

- ✓ Títulos Estatales
- ✓ Depósitos a plazo, bonos y otros de Instituciones Financieras
- ✓ Letras de crédito
- ✓ Bonos de empresas públicas y privadas
- ✓ Bonos canjeables por acciones
- ✓ Acciones de sociedades anónimas abiertas y acciones soc.inmobiliarias
- ✓ Cuotas Fondos de Inversión y Fondos Mutuos+Aportes Comprometidos
- ✓ Efectos de Comercio
- ✓ Instrumentos extranjeros
- ✓ Operaciones de cobertura de riesgo
- ✓ Contratos de préstamo o mutuo financiero

ii. Clasificación de Riesgo

El objetivo de la clasificación de riesgo es contar con medidas de riesgo que permitan a los agentes involucrados en el Sistema de Pensiones diferenciar los instrumentos de inversión elegibles y no elegibles, además de permitir establecer los límites de composición de portfolio de los Fondos de Pensiones en función de la categoría de riesgo de los títulos elegidos.

En el caso de los instrumentos financieros emitidos por entidades privadas, son sometidos a clasificación de riesgo según la naturaleza de los instrumentos.

Si son instrumentos de deuda, la clasificación la efectúan las sociedades clasificadoras de riesgo. Luego, la Comisión Clasificadora de Riesgo en base a dos clasificaciones privadas, asigna una clasificación de riesgo de los instrumentos para utilización de los Fondos de Pensiones.

Las categorías de riesgo elegibles para los Fondos de Pensiones son las siguientes:

- Instrumentos de Corto Plazo: N-1 a N-3
- Instrumentos de Largo Plazo: AAA y BBB

Para los instrumentos como las acciones no se efectúa clasificación de riesgo, por lo cual se considera lo siguiente:

- Acciones aprobadas por la Comisión Clasificadora de Riesgo en base a un análisis de los resultados de los últimos tres años, la cobertura de gastos financieros y la liquidez de la sociedad.

- Acciones que no requieren aprobación y que pueden ser compradas por los Fondos de Pensiones sin requisitos previos.

iii. Límites de Inversión de los Fondos de Pensiones

La composición de las carteras de inversiones de los Fondos de Pensiones está sujeta a límites de inversión fijados por el Banco Central de Chile, de acuerdo a rangos establecidos en la ley.

Los límites de inversión están establecidos según las siguientes categorías:

- Por instrumento: su objetivo es lograr una diversificación de las carteras de los Fondos de Pensiones.

- Por Emisor: tiene como objetivo acotar la concentración de las inversiones de los Fondos de Pensiones en instrumentos emitidos o garantizados por una misma entidad. Además, se pretende evitar que los Fondos de Pensiones adquieran una importancia significativa en las decisiones de la entidad emisora de instrumentos.
- Por grupo de instrumentos: el objetivo es fijar un límite máximo para el porcentaje de los Fondos de Pensiones invertido en grupos de instrumentos.
- Límites para emisores relacionados a la Administradora: Cuando el emisor está relacionado con la Administradora, se establecen disminuciones significativas a los límites por emisor de instrumentos financieros.

A continuación se muestran los límites de inversión por instrumento y emisor para cada uno de los Fondos de Pensiones.

LÍMITES MÁXIMOS POR INSTRUMENTO (como % del valor del fondo)					
Títulos	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
Estatales	40	40	50	70	80
Dépositos a plazo, bonos, otros de Inst. Financ.	40	40	50	70	80
Letras de crédito	40	40	50	60	70
Bonos empresas públicas y privadas	30	30	40	50	60
Bonos canjeables por acciones (sub-límite)	sin sub-límite	sin sub-límite	10	5	No elegible
Acciones de soc. anónimas abiertas y acciones sociedades inmobiliarias	60	50	30	15	No elegible
Cuotas Fondos Inversión y Fondos Mutuos+ Aportes Comprometidos	40	30	20	10	No elegible
Cuotas Fondos Mutuos (sub-límite)	5	5	5	5	No elegible
Efectos de comercio	10	10	10	20	30
Extranjeros	20				
Otros autorizados por el B.C.CH.	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Operaciones de cobertura de riesgo	Inversión del fondo en los instrumentos objeto de la cobertura				
Moneda extranjera sin cobertura cambiaria	37	22	18	13	9
Préstamo o mutuo financiero	15	10	5	5	5

Cuadro N°1

LIMITES POR GRUPOS DE INSTRUMENTOS (como % del valor del fondo)					
a) Renta Variable					
Títulos	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
Renta Variable					
Máxima	80	60	40	20	No elegible
Mínima	40	25	15	5	No elegible
Renta Variable de Libre Disponibilidad	3	3	1	1	no elegible
Acciones de Baja Liquidez	10	8	5	2	no elegible
Títulos extranjeros transados en bolsa local de Libre Disponibilidad	1	1	1	1	no elegible
b) Renta Fija					
Títulos	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
BBB y N-3 (de deuda)	10	10	10	5	5
c) Renta Fija y Renta Variable					
Títulos	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
Capital + Deuda BBB y N-3 + Bonos canjeables por acciones	Sin límite	Sin limite	45	22	-
Emisores con menos de 3 años	10	10	10	8	5
Restringidos	20	20	20	15	-

Cuadro N°2

LIMITES POR EMISOR			
a) Sector Financiero	Fondos Individuales	Suma Fondos	
	% Fondo	% Empresa	% Serie
Dep. en cta. cte. y a plazo y títulos de deuda (Banco o Inst. Fin. y filiales)	10% x VF x FR	MU1 x Pat.	
Dep. en cta. cte. y a plazo, títulos de deuda y acciones(Banco o Inst. Fin.)	7% x VF		
b) Sector Extranjero	Fondos Individuales	Suma Fondos	
	% Fondo	% Empresa	% Serie
Acciones	0.5 x VF		
Títulos de deuda	5% x FR		
Fondos Mutuos y de Inversión	1% x VF		
Acciones de libre disponibilidad que se transen en bolsa local	0.15 x VF	7% ACC	
Cuotas de Fondos Mutuos y de Inversión de libre disponibilidad que se transen en bolsa local	0.15 x VF	35% x CF	
c)Sector Empresas	Fondos Individuales	Suma Fondos	
	% Fondo	% Empresa	% Serie
Títulos de deuda(empresas individuales)	7% x VF x FR	MU2 x AC	35%
Títulos de deuda (matrices- filiales)	7% x VF x FR	MU2 x ACNC	35%
Títulos de deuda (empresas con menos de 3 años)	3% x VF x FR		35%
Títulos de deuda (empresas de leasing)	7% x VF x FR	MU3 x Pat.	35%
Títulos de deuda (empresas securitizadoras)	7% x VF x FR		35%
Bonos, efectos de comercio y acciones (empresas individuales)	7% x VF		
Bonos, efectos de comercio y acciones (grupos empresariales)	15% x VF		
Cuotas de Fondos de Inversión + monto aportes comprometidos	5% x VF x FD	35%x (CF+CP)	35%nueva emisión
Cuotas de Fondos Mutuos	1% x VF	35% x CF	
Acciones de sociedades anónimas abiertas	5% x VF x FC x FL	7% x ACC	20%nueva emisión
Acciones de sociedades bancarias o financieras	2.5% x VF x FL	2.5% x ACC	20%nueva emisión
Acciones inmobiliarias	5% x VF x FC	20% x ACC	20%nueva emisión
Acciones de libre disponibilidad	0.15 x VF	7% x ACC	20%nueva emisión
Cuotas de Fondos de Inversión y Fondos Mutuos de libre disponibilidad	0.15 x VF	35% x CF	20%nueva emisión

Cuadro N°3

LIMITES POR EMISORES RELACIONADOS			
	Fondos Individuales	Suma Fondos	
	% Fondo	% Empresa	% Serie
Títulos de deuda		3% x AC (ACN)	5% de la emisión
Todos los títulos de una sociedad relacionada a la AFP	1% x VF		
Todos los títulos de todas las sociedades relacionadas a la AFP (inversión directa e indirecta)	5% x VF		
Acciones, bonos y efectos de comercio emitidos o garantizados por empresas que pertenezcan a un mismo grupo empresarial	15% x VF		
Cuotas de F. de Inversión + monto aportes comprometidos (cuando F.I. posea títulos de emisores relacionados a la AFP)		10% x (CF+CP)	
Cuotas de F.I. + monto aportes comprometidos (cuando AFP es relacionada a la administradora del Fondo)		5% x (CF+CP)	
Cuotas de F.Mutuos (cuando F.M. posea títulos de emisores relacionados a la AFP)		10% x CF	
Cuotas de F.Mutuos (cuando AFP es relacionada a la administradora del Fondo)		5% x CF	
Acciones de sociedades anónimas abiertas		2% x ACC	
Acciones de sociedades bancarias o financieras		0.5% x ACC	
Acciones inmobiliarias		5% x ACC	

Cuadro N°4

VF : Valor del Fondo de Pensiones

Pat : Patrimonio del emisor

ACC : Acciones suscritas

FR : Factor de Riesgo promedio ponderado

MU1 : Múltiplo Unico, su valor está entre 0.5 y 1.5. El valor fijado es 1.0.

MU2 : Múltiplo Unico, su valor está entre 0.08 y 0.12. El valor fijado es 0.12.

MU3 : Múltiplo Unico, su valor está entre 0.4 y 0.7. El valor fijado es 0.7.

CF : Cuotas emitidas o en circulación

AC : Activo de la sociedad emisora

ACNC: Activo contable neto consolidado

2.3 INVERSIÓN EN EL EXTRANJERO

Los Fondos de Pensiones pueden invertir sus recursos en instrumentos extranjeros, sujetos a las normas siguientes:

Instrumentos Elegibles:

- títulos de crédito
- valores o efectos de comercio (emitidos por Estados, bancos centrales o entidades extranjeras o internacionales)
- Acciones
- Bonos
- Cuotas de fondos mutuos y fondos de inversión
- Certificados negociables
- Títulos representativos de índices accionarios
- Depósitos de corto plazo
- Operaciones de cobertura de riesgo

Límites Máximos de Inversión

El límite máximo de la suma de inversiones de los Fondos de Pensiones de una misma Administradora en instrumentos extranjeros alcanza actualmente a un 30% del valor del Fondo.

Límites por Emisor.- 5% del valor del Fondo de Pensiones para títulos de deuda multiplicado por el factor de riesgo promedio ponderado; 1% del valor del Fondo para fondos mutuos y fondos de inversión extranjeros y 0.5% del valor del Fondo para acciones.

2.4 VALORIZACION DE INSTRUMENTOS

De acuerdo con la normativa de los Fondos de Pensiones, el valor cuota de cada Fondo se determina diariamente sobre la base del valor económico o de mercado de la cartera de inversiones.

Para efectuar la valoración los instrumentos elegibles para los Fondos de Pensiones, se agrupan en cuatro categorías:

- Instrumentos de Intermediación Financiera

Estos instrumentos con pago de amortización e intereses al vencimiento, se valoran diariamente de acuerdo a su valor económico, considerando la Tasa Interna de Retorno resultante de las transacciones efectuadas en los mercados secundarios formales.

Para el caso de instrumentos de intermediación financiera con pago de intereses con anterioridad al vencimiento, se valoran de forma similar a los instrumentos seriados que se describen a continuación.

- Instrumentos Seriados de Renta Fija

Estos instrumentos se valoran diariamente de acuerdo al valor presente de los flujos futuros de caja, descontados a la tasa de mercado relevante, que es la TIR promedio ponderada de las transacciones válidas de los instrumentos pertenecientes a una misma categoría.

- Instrumentos de Capital

En este tipo de instrumentos se encuentran las acciones y las cuotas de fondos de inversión y fondos mutuos.

Las acciones se valoran diariamente al precio promedio ponderado del último día de transacciones válidas, ponderadas según el porcentaje que represente el número de unidades transadas en cada una de las operaciones, respecto del total de acciones transadas en el día.

Respecto a las cuotas de los fondos de inversión, se valoran de acuerdo con lo siguiente:

i. cuando su presencia bursátil anual es inferior al 20%, las cuotas se valoran diariamente conforme al valor promedio ponderado de las transacciones efectuadas hasta la fecha de valoración. Posteriormente, dicho valor se ajusta en forma periódica al valor libros de la cuota, determinado de acuerdo con los Estados Financieros del fondo de Inversión.

ii. cuando la presencia bursátil anual sea igual o superior al 20%, y las cuotas tengan a lo menos tres meses de transacción, estas se valoran en forma similar a las acciones de sociedades anónimas.

- Derivados

La valoración de operaciones de cobertura de riesgo financiero, se efectúa de forma diferente según se trate de contratos de opciones, futuros o forwards.

Las opciones se valoran diariamente de acuerdo al precio simple de los últimos tres días de transacción en los mercados secundarios formales. Si no hay transacciones en dicho período, se considera el precio del último día de transacciones registrado.

Para el caso de contratos de futuros, no se aplica fórmula de valoración, cuando las ganancias o pérdidas diarias de estos contratos se reciben a través de los márgenes diarios de variación, determinados por la Cámara de Compensación que actúe como contraparte de los Fondos de Pensiones.

En el caso de forwards, su valoración corresponde a la diferencia actualizada entre el precio forward pactado en el contrato y el precio forward de mercado existente en el día de valoración.

2.5 EVOLUCION DE LOS FONDOS DE PENSIONES

Desde la creación en 1980 del Sistema privado de Pensiones Chileno, los montos de recursos acumulados en los Fondos de Pensiones han experimentado un crecimiento sostenido, como se puede apreciar en el gráfico siguiente, que muestra que para los comienzos del Sistema (1981), los Fondos de Pensiones ascendían a US\$ 284 millones y a fines de 2004, los recursos de los Fondos alcanzaban a US\$ 60.798 millones y representaban un 64% del PIB nacional.

Lo anterior, ha impactado positivamente a la economía nacional, ya que ha favorecido el desarrollo del mercado de capitales chileno y de sectores productivos como el eléctrico y de telecomunicaciones y de seguros de vida que era de tamaño muy reducido en los inicios del Sistema de Pensiones.

Es en el mercado de capitales chileno donde se produce el mayor impacto de la creación del Sistema de Pensiones, ya que ha significado una fuerte demanda de instrumentos financieros por parte de los llamados inversionistas institucionales, como las Administradoras de Fondos de Pensiones, Compañías de Seguros, Fondos Mutuos, etc.

EVOLUCION FONDOS DE PENSIONES
(millones de US\$)

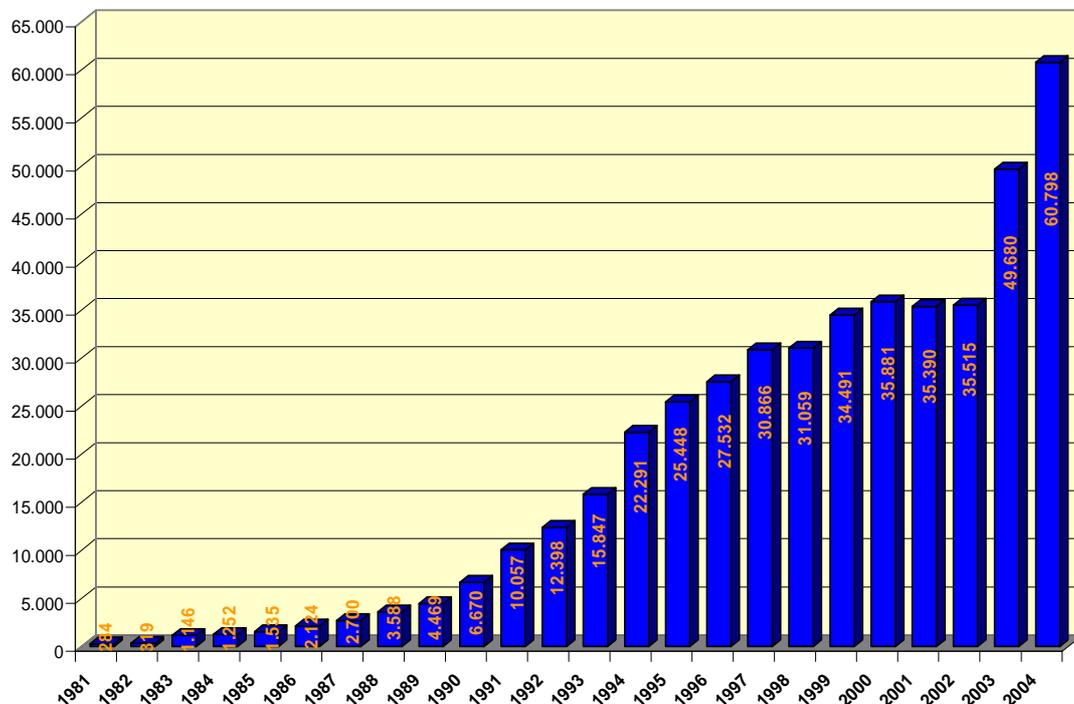
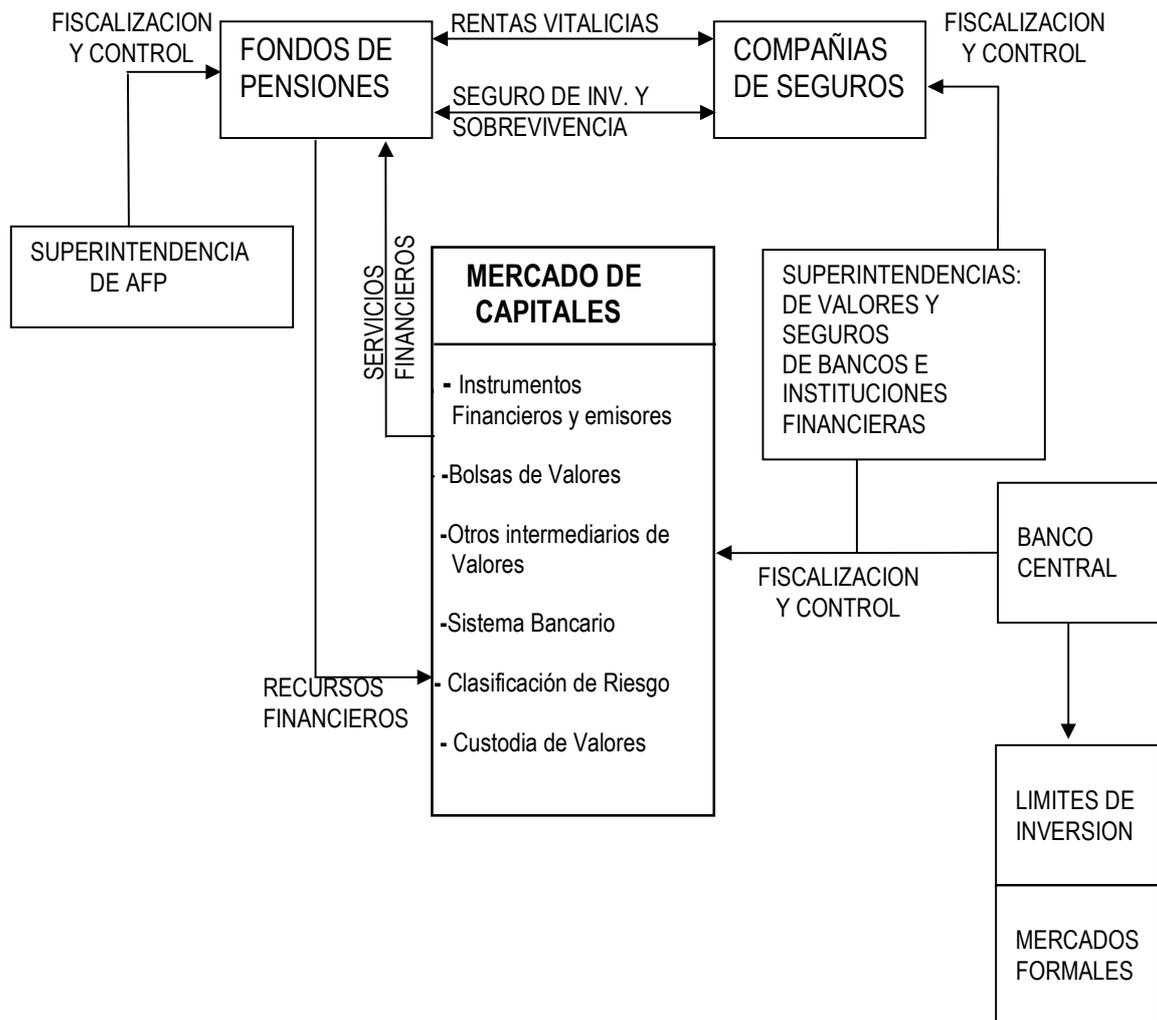


Gráfico N°1

En el cuadro N°5 siguiente se puede apreciar la interrelación de los Fondos de Pensiones y el mercado de capitales chileno, y las conexiones con las entidades reguladoras y compañías de seguros.

DIAGRAMA DE INTERRELACION DE LOS FONDOS DE PENSIONES Y EL MERCADO DE CAPITALES

Cuadro N° 5



En el diagrama anterior se establecen las interrelaciones de los Fondos de Pensiones con el mercado de capitales, este último como demandante principal de los recursos acumulados por los Fondos de Pensiones, lo que ha permitido el financiamiento de grandes proyectos de diversos sectores productivos del país. Los recursos aportados por los Fondos de Pensiones para dichos proyectos, se han canalizado por medio de la adquisición de títulos representativos de deuda o capital de las empresas, que se efectúan a través de los mercados secundarios y primarios formales, en particular por intermedio de las Bolsas de Valores. Cabe mencionar además en estas interrelaciones, el rol que desempeñan los organismos reguladores como las Superintendencias de AFP, de Valores y Seguros, de Bancos y el Banco Central de Chile quienes determinan las normas de funcionamiento del mercado de capitales, y para el caso de los Fondos de Pensiones fijan los normas y límites de inversión que pueden efectuar las AFP's. (regulado esto último por la Superintendencia de AFP y Banco Central).

Por último, en el gráfico siguiente se muestra la composición de la cartera de inversiones de los Fondos de Pensiones (al 31/12/2004), destacando que la inversión en acciones, bonos y otros instrumentos de empresas alcanza casi a un cuarto de la cartera total (24.5%), lo que significa un monto de US\$ 14.840 millones invertidos en títulos de empresas chilenas.

CARTERA DE INVERSIONES DE LOS FONDOS DE PENSIONES
(como % de los Fondos a Diciembre de 2004)

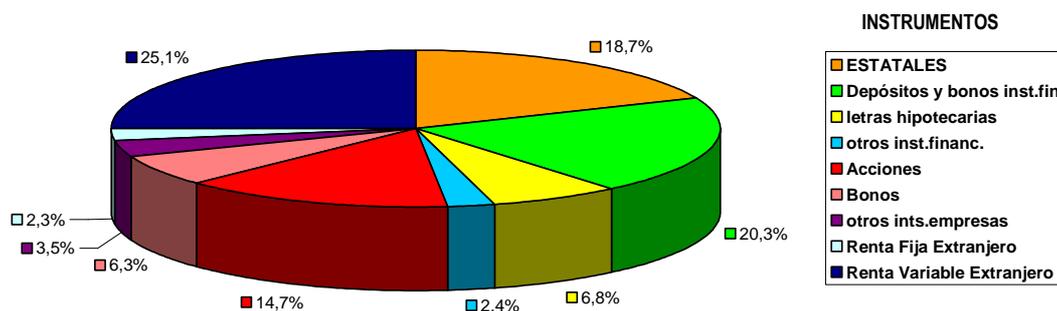


Gráfico N°2

CAPITULO III

3.1 METODOLOGIA DE CALCULO DE VaR DE LOS FONDOS DE PENSIONES

Este estudio se centra en la medición del riesgo de mercado a través de la aplicación de la metodología de VaR (Value at Risk) a una subcartera de activos de los fondos de pensiones chilenos, compuesta por acciones chilenas listadas en la Bolsa de Comercio.

La metodología óptima para conocer el comportamiento del riesgo de mercado al que se exponen los distintos fondos de cada AFP, es medir el VaR sobre el total de la cartera, considerando cada uno de los activos que compone dicha cartera para la estimación del riesgo. Sin embargo, en la práctica este es un trabajo que requiere una gran cantidad de información que se hace inmanejable si no se cuenta con los medios de búsqueda de datos, y su posterior procesamiento, que permitan lograr resultados confiables. Esto último por requerir de la utilización de demasiados supuestos y asignación de índices a precios de instrumentos que no cuentan con cotizaciones periódicas.

Por lo anterior, se determinó utilizar un subconjunto de la cartera total de los Fondos de Pensiones, compuesto por las acciones de empresas que se transan en el mercado chileno, lo que permite acceder a la información de sus precios periódicos, y dado que los montos invertidos por los fondos de las AFP's en acciones chilenas representan un porcentaje importante del total de sus carteras, esto entregaría una aproximación del riesgo total de mercado estimado a través de VaR. Adicionalmente, las acciones poseen algunas características que las hacen instrumentos de medición de VaR confiable.

De acuerdo a las anteriores consideraciones, nuestro estudio se realizó siguiendo los pasos siguientes:

- 1.- Determinar los activos que requieren ser medidos para el cálculo del VaR de cada Fondo por cada AFP.**
- 2.- Valorizar la cartera determinada como representativa de los fondos de pensiones a los que se les debe calcular VaR.**
- 3.- Realizar de acuerdo a la metodología de VaR una asignación de los instrumentos que componen la subcartera a los denominados vértices de riesgo.**
- 4.- Construir y calcular la matriz de varianzas y covarianzas .**
- 5.- Realizar el cálculo de VaR para cada uno de los Fondos de todas las AFP's chilenas.**

El cálculo de VaR requiere la definición de los factores de riesgo de cada instrumento, así como las volatilidades y correlaciones de y entre los activos de la cartera que se le estimará el riesgo. Por lo que se hace necesario definir claramente las siguientes variables:

El horizonte de cálculo del VaR: Nuestro estudio realizará el cálculo de VaR para un horizonte a pronosticar de un mes. Con lo cual estimaremos cuanto es la pérdida máxima del valor de la cartera dentro del siguiente mes, con un 95% de nivel de confianza.

El tamaño del período de los datos utilizados: Para este estudio se utilizaron dos tamaños distintos de muestras con el objetivo de realizar comparaciones entre ambos resultados. La primera muestra está compuesta por los retornos logarítmicos diarios de las acciones y del índice IPSA de un año anterior a la fecha del cálculo de VaR. La segunda toma los retornos logarítmicos diarios, de los dos años anteriores al cálculo del VaR.

Determinar la volatilidad y correlación de los precios: Se calcularon dos distintas formas de medir volatilidad en base a los retornos de los precios, con el objetivo de ver posibles diferencias en los resultados finales de VaR. La primera forma, es el cálculo a través de la desviación estándar como medida de volatilidad de los retornos de los precios de las acciones, en los distintos períodos muestrales utilizados. En el segundo cálculo se utilizó la metodología propuesta por Risk Metric para la medición de volatilidad, lo cuál también se hizo para ambos periodos muestrales.

Nivel de confianza: La probabilidad de que la pérdida de la cartera sea menor o igual a la pérdida máxima estimada por el VaR se definió con un nivel de confianza de un 95%, tomando como cierto los supuestos de normalidad en la distribución de los retornos de los activos que componen la cartera de acciones chilenas de los fondos de pensiones.

Moneda: todos los cálculos fueron realizados en moneda nacional chilena, pesos chilenos, dada la características de los instrumentos utilizados que expresan sus cotizaciones de mercado en esta moneda.

3.2 DESARROLLO DEL CALCULO DE VaR

A continuación se ejemplificará el proceso de cálculo de VaR para un mes, de uno de los tipos de Fondos, y de una AFP.

Para el ejemplo se ha considerado el mes de abril de 2003; Fondo A, de la AFP Cuprum y se calculará el VaR para los próximos 30 días.

Para efectuar los cálculos se seguirán los pasos que se indican a continuación:

Paso 1. Determinar los activos que requieren ser medidos para el cálculo del Var

La composición de las carteras de cada fondo de cada AFP y su valorización fue obtenida de la información entregada por la Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones a través de su página Web, lo que permitió visualizar lo siguiente:

Aunque los fondos de pensiones de todas las AFP's invierten en gran parte de los títulos de acciones transadas en el mercado chileno, en todos estos fondos, el valor invertido en acciones chilenas está concentrado en más de un 90% en las acciones que componen el índice accionario IPSA, de la Bolsa de Comercio de Santiago (Índice de precios selectivo de acciones). Por lo anterior, determinamos que los activos que utilizaremos para medir VaR son las acciones nacionales que componen este índice. El 10% restante del valor de la cartera en acciones nacionales de los distintos fondos, se asignará a un vértice de riesgo definido como índice IPSA, el cual es representativo del mercado chileno de acciones, ya que los títulos que componen el 10% aproximado del valor de la cartera de los fondos, presentan problemas de información de sus cotizaciones en el mercado, por lo que no son útiles para el calculo de riesgo de mercado a través del VaR.

En el cuadro N° 6 siguiente se muestra las acciones chilenas que forman parte de la cartera de activos de los Fondos de las AFP's.

ACCIONES NACIONALES cuadro N°6

AGUAS-A	EDELNOR
ANDINA-B	ENDESA
ANTARCHILE	ENERSIS
BESALCO	ENTEL
BSANTANDER	ESVAL-A
CAP	FALABELLA
CEMENTOS	IANSA
CERVEZAS	INVERCAP
CGE	LA POLAR
CHILE	LAN
CMPC	MADECO
COLBUN	MASISA
CONCHATORO	QUINENCO
COPEC	SAN PEDRO
CORBANCA	SM-CHILEB
CRISTALES	SQM-B
CTC-A	VAPORES
D&S	IPSA

Paso 2. Valorización de las carteras a precios de mercado

La valorización de las carteras en acciones chilenas de los distintos Fondos de Pensiones para cada AFP, se obtuvo de la información que publica la Superintendencia de Fondos de Administración de Pensiones en su página Web, en la cual se encuentra una valorización de las carteras de cada Fondo y por instrumento, para los períodos en que se centra este estudio.

La información que entrega la Superintendencia proviene de la recopilación que entrega en forma periódica cada AFP por la obligación que la normativa les exige.

En cuadro siguiente se muestra el valor de la cartera en acciones nacionales del Fondo A, de la AFP Cuprum, al mes de Abril de 2003.

Cuadro N°7

VALOR CARTERA DE ACCIONES FONDO A AFP CUPRUM Al 30/04/2003 En pesos	AGUAS-A	289.121.271
	ANDINA-B	0
	ANTARCHILE	0
	BESALCO	0
	BSANTANDER	439.285.265
	CAP	399.082.208
	CEMENTOS	406.336.646
	CERVEZAS	779.774.683
	CGE	166.368.928
	CHILE	398.543.889
	CMPC	1.352.981.398
	COLBUN	1.134.717.546
	CONCHATORO	262.253.267
	COPEC	1.828.845.078
	CORBANCA	76.357.800
	CRISTALES	290.550.000
	CTC-A	2.742.828.210
	D&S	548.663.029
	EDELNOR	0
	ENDESA	2.061.904.452
	ENERSIS	500.532.370
	ENTEL	2.009.154.565
	ESVAL-A	85.453.618
	FALABELLA	483.642.756
	IANSA	137.167.645
	INVERCAP	0
	LA POLAR	0
	LAN	366.176.829
	MADECO	0
	MASISA	548.789.125
QUINENCO	30.835.118	
SAN PEDRO	353.304.224	
SM-CHILEB	0	
SQM-B	1.305.675.906	
VAPORES	0	
IPSA	2.149.072.122	
VALOR TOTAL	21.147.417.948	

Paso 3. Asignación de los instrumentos a los vértices de riesgo.

El conjunto de instrumentos que se reúnen bajo un mismo factor de riesgo que les afecta se denomina vértice de riesgo. De esta forma, para el caso de este estudio, asignamos un vértice a cada acción que perteneciera a una de las 40 acciones que componen el IPSA incluida en la cartera de cada Fondo. Esto debido a que el precio de cada acción, o su retorno, está afectado por un riesgo propio distinto al de otras acciones. De esta forma asignamos también a un vértice denominado IPSA, todas aquellas acciones de las carteras de los Fondos que no integran el IPSA. La decisión de tomar este agrupamiento de riesgo de una gran cantidad de acciones en el riesgo de un solo índice, se basa en que estas acciones representan menos del 10% aproximadamente, de cada cartera de los Fondos y que el IPSA tiene una gran representatividad de todo el mercado accionario chileno.

En el siguiente cuadro N° 8, se muestra la asignación de instrumentos a vértices de riesgo.

Cuadro N°8

MAPPING	FACTORES DE RIESGO
AGUAS-A	FR1
ANDINA-B	FR2
ANTARCHILE	FR3
BESALCO	FR4
BSANTANDER	FR5
CAP	FR6
CEMENTOS	FR7
CERVEZAS	FR8
CGE	FR9
CHILE	FR10
CMPC	FR11
COLBUN	FR12
CONCHATORO	FR13
COPEC	FR14
CORBANCA	FR15
CRISTALES	FR16
CTC-A	FR17
D&S	FR18
EDELNOR	FR19
ENDESA	FR20
ENERSIS	FR21
ENTEL	FR22
ESVAL-A	FR23
FALABELLA	FR24
IANSA	FR25
INVERCAP	FR26
LA POLAR	FR27
LAN	FR28
MADECO	FR29
MASISA	FR30
QUINENCO	FR31
SAN PEDRO	FR32
SM-CHILEB	FR33
SQM-B	FR34
VAPORES	FR35
IPSA	FR36

Paso 4. Construcción y cálculo de matriz de volatilidades y covarianzas.

La construcción de esta matriz tiene por objeto captar la información histórica del comportamiento en el mercado, de la volatilidad y la correlación de y entre los retornos accionarios y los retornos del IPSA, medidos como los retornos logarítmicos de los precios de las acciones y del índice IPSA (vértices de riesgo), para los distintos periodos de datos utilizados.

Las correlaciones se midieron por medio de las matrices de varianza y covarianza que se construyeron en base al cálculo de los retornos diarios de las acciones y del IPSA de dos años anteriores al cálculo del VaR de cada mes, desde octubre de 2002 a Septiembre de 2004, para cada Fondo de cada AFP. Las matrices se recalcularon utilizando los retornos diarios de sólo un año anterior al cálculo de cada VaR para los mismos periodos. Así se obtuvo dos matrices de covarianzas para cada mes comprendidos en el estudio.

La volatilidad de cada vértice se determinó en dos distintas metodologías, en la primera se utilizó como medida de volatilidad la desviación estándar de los retornos accionarios y del índice IPSA utilizando los retornos logarítmicos de dos años anteriores al mes calculado. Se efectuó el mismo procedimiento anterior, pero utilizando los retornos de un año antes del mes calculado. Como una segunda medida de volatilidad se utilizó la medida propuesta por Risk Metric, que se explica en el capítulo IV.3, para la cual se realizó el mismo ejercicio anterior de calcular esta medida usando uno y dos años de retornos anteriores al mes en que se calcula el VaR.

Tanto las matrices de varianza y de covarianza son la base del cálculo de VaR para las carteras de acciones chilenas de cada fondo de pensiones.

Antes de continuar, resulta conveniente repasar los siguientes conceptos sobre VaR: (Vilariño A. 2001)

Por definición VaR de una cartera de activos está dado por la siguiente fórmula:

$$VaR = V_0 * k(\alpha) \sqrt{X^T * \Omega * X * t}$$

Donde:

V_0 = valor actual de la cartera

$k(\alpha)$ = valor de la distribución normal estándar que corresponde al nivel α elegido.

X^T = vector de exposiciones transpuesto (como porcentajes del total de la cartera)

Ω = matriz de varianzas y covarianzas

X = vector de exposiciones (como porcentajes del total de la cartera)

t = tiempo de estimación del riesgo.

Para el cálculo de la fórmula anterior, se requiere conocer las varianzas y covarianzas de los retornos de los activos que componen la cartera, lo que se obtiene de la variación de retornos de dichos activos en el período definido.

Por otra parte, es útil transformar la expresión de VaR anterior en función de las correlaciones de los activos de la cartera, ya que esto permite una interpretación más sencilla de los efectos de las volatilidades y correlaciones de los activos.

Se tiene entonces que VaR se puede expresar como sigue:

$$VaR = V_o * k(\alpha) \sqrt{X^T * D * C * D * X * \sqrt{t}}$$

Donde:

D = matriz de volatilidades de los activos (desviaciones estándar)

C = matriz de correlaciones de los activos.

Por último el VaR total de la cartera se puede expresar en función de los VaR individuales de cada activo mediante la siguiente expresión:

$$VaR_{TOT} = \sqrt{VaR_i^T * C * VaR_i}$$

Donde:

VaR_i^T = vector transpuesto de VaR individuales ; $i= 1, \dots, n$ activos

C = matriz de correlaciones de los activos

VaR_i = vector de VaR individuales ; $i= 1, \dots, n$ activos

Continuando con el ejercicio de cálculo de VaR a 30 días, con base en el mes de abril de 2003, se requiere tener de acuerdo con la fórmula anterior, la matriz de correlaciones de activos que componen el portfolio en estudio. Esta matriz se calcula en función de los retornos de los activos, en este caso de 2 años anteriores al cálculo de VaR, y su resultado se visualiza en cuadro siguiente:

Cuadro N°9

MATRIZ DE CORRELACION	FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	FR6	FR7	FR8	FR9	FR10	FR11	FR12	FR13	FR14	FR15	FR16	FR17	FR18	FR19	FR20	FR21	FR22	FR23	FR24	FR25	FR26	FR27	FR28	FR29	FR30	FR31	FR32	FR33	FR34	FR35	FR36	
AGUAS-A	FR1	1,00	0,10	0,12	0,00	0,08	0,04	0,04	0,04	0,16	-0,01	0,12	0,13	0,09	0,16	0,02	-0,04	0,08	0,11	0,02	0,08	0,09	0,11	0,10	0,04	0,11	0,07	0,06	0,00	0,04	0,03	0,11	0,08	0,01	0,15	0,05	0,15
ANDINA-B	FR2	0,10	1,00	0,24	0,04	0,13	0,18	0,17	0,30	0,14	0,13	0,24	0,23	0,22	0,09	0,05	0,28	0,27	0,00	0,31	0,27	0,24	0,16	0,26	0,09	0,01	0,08	0,18	0,03	0,30	0,09	0,07	0,08	0,27	0,10	0,45	
ANTARCHIL	FR3	0,12	0,24	1,00	0,12	0,11	0,18	0,10	0,12	0,21	0,10	0,34	0,25	0,17	0,52	0,01	-0,05	0,28	0,25	0,08	0,27	0,20	0,31	0,19	0,38	0,21	0,06	0,08	0,19	0,14	0,24	0,21	0,23	0,19	0,21	0,09	0,47
BESALCO	FR4	0,00	0,04	0,12	1,00	0,02	0,07	0,13	0,01	0,13	0,10	0,10	0,09	0,02	0,05	0,05	0,05	0,04	0,08	-0,01	0,07	0,05	0,05	0,09	0,20	0,02	0,00	0,20	0,05	0,14	0,08	0,08	0,11	0,07	0,02	0,04	0,11
BSANTANDE	FR5	0,08	0,13	0,11	0,02	1,00	0,06	0,06	0,10	0,09	0,18	0,14	0,18	0,11	0,21	0,00	0,02	0,23	0,20	0,06	0,24	0,27	0,18	0,10	0,20	0,10	-0,03	0,07	0,00	0,07	0,15	0,11	0,10	0,05	0,17	0,09	0,36
CAP	FR6	0,04	0,18	0,18	0,07	0,06	1,00	0,10	0,10	0,03	0,11	0,08	0,20	0,07	0,20	0,06	-0,01	0,20	0,20	0,11	0,19	0,18	0,21	0,12	0,23	0,13	0,08	0,07	0,12	0,11	0,21	0,09	0,16	0,12	0,18	0,09	0,31
CEMENTOS	FR7	0,04	0,17	0,10	0,13	0,06	0,10	1,00	0,12	0,08	0,04	0,13	0,11	0,09	0,17	-0,02	0,19	0,08	0,16	0,06	0,07	0,10	0,13	0,11	0,13	0,05	0,03	-0,03	0,12	0,03	0,19	0,04	0,14	0,08	0,11	-0,03	0,19
CERVEZAS	FR8	0,04	0,30	0,12	0,01	0,10	0,10	0,12	1,00	0,17	0,14	0,16	0,10	0,13	0,13	0,00	0,09	0,23	0,24	0,02	0,27	0,28	0,27	0,10	0,23	0,06	0,05	0,12	0,14	0,12	0,19	0,17	0,14	0,11	0,21	0,11	0,39
CGE	FR9	0,16	0,14	0,21	0,13	0,09	0,03	0,08	0,17	1,00	0,10	0,21	0,16	0,13	0,20	0,04	0,03	0,16	0,21	0,03	0,15	0,23	0,16	0,16	0,26	0,14	0,01	0,03	0,14	0,07	0,19	0,14	0,17	0,07	0,15	0,07	0,29
CHILE	FR10	-0,01	0,13	0,10	0,10	0,18	0,11	0,04	0,14	0,10	1,00	0,12	0,11	0,11	0,11	-0,03	0,03	0,15	0,09	0,05	0,18	0,21	0,07	0,07	0,09	0,12	0,05	-0,01	0,10	0,15	0,10	0,14	0,07	0,28	0,14	0,07	0,25
CMPC	FR11	0,12	0,24	0,34	0,10	0,14	0,08	0,13	0,16	0,21	0,12	1,00	0,22	0,17	0,38	0,09	0,04	0,19	0,17	0,09	0,19	0,15	0,19	0,22	0,33	0,15	0,06	0,01	0,11	0,12	0,24	0,20	0,21	0,19	0,20	0,08	0,36
COLBUN	FR12	0,13	0,23	0,25	0,09	0,18	0,20	0,11	0,10	0,16	0,11	0,22	1,00	0,13	0,31	0,07	-0,04	0,35	0,20	0,11	0,31	0,28	0,34	0,21	0,27	0,15	0,03	0,08	0,10	0,30	0,18	0,21	0,11	0,16	0,08	0,48	
CONCHATO	FR13	0,09	0,23	0,17	0,02	0,11	0,07	0,09	0,13	0,13	0,11	0,17	0,13	1,00	0,12	0,03	-0,05	0,10	0,16	0,08	0,08	0,15	0,14	0,18	0,07	0,10	0,02	0,11	0,05	0,14	0,12	0,20	0,12	0,07	0,16	0,19	
COPEC	FR14	0,16	0,22	0,52	0,05	0,21	0,20	0,17	0,13	0,20	0,11	0,38	0,31	0,12	1,00	0,08	-0,10	0,33	0,27	0,05	0,39	0,30	0,34	0,27	0,38	0,20	0,01	0,03	0,11	0,10	0,33	0,21	0,21	0,14	0,21	0,06	0,61
CORBANCA	FR15	0,02	0,09	0,01	0,05	0,00	0,06	-0,02	0,00	0,04	-0,03	0,09	0,07	0,03	0,08	1,00	0,03	0,06	0,11	0,02	0,06	0,06	0,06	0,02	0,01	-0,03	0,00	0,08	0,03	-0,03	0,04	0,01	0,00	0,05	-0,01	0,06	0,09
CRISTALES	FR16	-0,04	0,05	-0,05	0,05	0,02	-0,01	0,19	0,09	0,03	0,03	0,04	-0,04	-0,05	-0,10	0,03	1,00	0,02	0,01	0,02	0,01	0,04	0,00	0,03	-0,01	0,00	-0,06	0,09	0,04	0,05	0,05	0,04	0,00	0,06	0,04	0,04	0,03
CTC-A	FR17	0,08	0,28	0,28	0,04	0,23	0,20	0,08	0,23	0,16	0,15	0,19	0,35	0,10	0,33	0,06	0,02	1,00	0,41	0,05	0,51	0,47	0,41	0,09	0,34	0,19	0,05	0,01	0,16	0,08	0,37	0,25	0,24	0,13	0,28	0,03	0,76
D&S	FR18	0,11	0,27	0,25	0,08	0,20	0,20	0,16	0,24	0,21	0,09	0,17	0,20	0,16	0,27	0,11	0,01	0,41	1,00	0,10	0,39	0,34	0,29	0,18	0,39	0,16	0,00	0,12	0,16	0,17	0,28	0,25	0,20	0,12	0,30	-0,03	0,56
EDELNOR	FR19	0,02	0,00	0,08	-0,01	0,06	0,11	0,06	0,02	0,03	0,05	0,09	0,11	0,08	0,05	0,02	0,02	0,05	0,10	1,00	0,06	0,01	0,09	0,10	0,07	0,08	-0,01	0,02	0,08	0,06	0,08	0,12	-0,01	0,07	0,02	0,01	0,09
ENDESA	FR20	0,08	0,31	0,27	0,07	0,24	0,19	0,07	0,27	0,15	0,18	0,19	0,31	0,08	0,39	0,06	0,01	0,51	0,39	0,06	1,00	0,64	0,35	0,16	0,37	0,19	0,06	0,03	0,17	0,14	0,28	0,24	0,21	0,14	0,29	0,03	0,78
ENERSIS	FR21	0,09	0,27	0,20	0,05	0,27	0,18	0,10	0,28	0,23	0,21	0,15	0,28	0,08	0,30	0,06	0,04	0,47	0,34	0,01	0,64	1,00	0,36	0,16	0,34	0,28	0,01	0,04	0,14	0,08	0,24	0,19	0,14	0,14	0,33	0,02	0,75
ENTEL	FR22	0,11	0,24	0,31	0,05	0,18	0,21	0,13	0,27	0,16	0,07	0,19	0,34	0,15	0,34	0,06	0,00	0,41	0,29	0,09	0,35	0,36	1,00	0,10	0,40	0,20	0,05	0,01	0,22	0,06	0,30	0,17	0,21	0,16	0,22	0,05	0,60
ESVAL-A	FR23	0,10	0,16	0,19	0,09	0,10	0,12	0,11	0,10	0,16	0,07	0,22	0,21	0,14	0,27	0,02	0,03	0,09	0,18	0,10	0,16	0,16	0,10	1,00	0,24	0,18	0,04	0,02	0,15	0,16	0,16	0,08	0,06	0,08	0,13	0,15	0,26
FALABELLA	FR24	0,04	0,26	0,38	0,20	0,20	0,23	0,13	0,23	0,26	0,09	0,33	0,27	0,18	0,38	0,01	-0,01	0,34	0,39	0,07	0,37	0,34	0,40	0,24	1,00	0,24	0,06	0,08	0,20	0,15	0,35	0,19	0,27	0,21	0,27	0,10	0,57
IANSÁ	FR25	0,11	0,09	0,21	0,02	0,10	0,13	0,05	0,06	0,14	0,12	0,15	0,21	0,07	0,20	-0,03	0,00	0,19	0,16	0,08	0,19	0,28	0,20	0,18	0,24	1,00	0,01	0,01	0,05	0,14	0,12	0,09	0,15	0,05	0,18	0,10	0,33
INVERCAP	FR26	0,07	0,01	0,06	0,00	-0,03	0,08	0,03	0,05	0,01	0,05	0,06	0,03	0,10	0,01	0,00	-0,06	0,05	0,00	-0,01	0,06	0,01	0,05	0,04	0,06	0,01	1,00	0,06	0,01	-0,05	-0,01	0,03	0,11	-0,03	0,05	0,11	0,05
LA POLAR	FR27	0,06	0,08	0,08	0,20	0,07	0,07	-0,03	0,12	0,03	-0,01	0,01	0,08	0,02	0,03	0,08	0,09	0,01	0,12	0,02	0,03	0,04	0,01	0,02	0,08	0,01	0,06	1,00	0,08	0,08	-0,01	0,05	-0,06	-0,01	0,01	0,05	0,06
LAN	FR28	0,00	0,18	0,19	0,05	0,00	0,12	0,12	0,14	0,14	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,03	0,04	0,16	0,16	0,08	0,17	0,14	0,22	0,15	0,20	0,05	0,01	0,08	1,00	0,03	0,11	0,09	0,17	0,10	0,19	0,03	0,25
MADECO	FR29	0,04	0,03	0,14	0,14	0,07	0,11	0,03	0,12	0,07	0,15	0,12	0,10	0,05	0,10	-0,03	0,05	0,08	0,17	0,06	0,14	0,08	0,06	0,16	0,15	0,14	-0,05	0,08	0,03	1,00	0,10	0,21	0,13	0,07	0,12	0,11	0,19
MASISA	FR30	0,03	0,30	0,24	0,08	0,15	0,21	0,19	0,19	0,19	0,10	0,24	0,30	0,14	0,33	0,04	0,05	0,37	0,28	0,08	0,28	0,24	0,30	0,16	0,35	0,12	-0,01	-0,01	0,11	0,10	1,00	0,15	0,20	0,15	0,24	0,02	0,48
QUINENCO	FR31	0,11	0,09	0,21	0,08	0,11	0,09	0,04	0,17	0,14	0,14	0,20	0,18	0,12	0,21	0,01	0,04	0,25	0,25	0,12	0,24	0,19	0,17	0,08	0,19	0,09	0,03	0,05	0,09	0,21	0,15	1,00	0,19	0,11	0,18	0,04	0,34
SAN PEDRO	FR32	0,08	0,07	0,23	0,11	0,10	0																														

En la última fila de la matriz de correlaciones anterior, se indica además la desviación estándar de cada activo de la cartera, calculado también en función de los retornos de los activos, dato requerido para el cálculo del VaR individual de cada activo definido como:

$$VaR_i = V_i * k(\alpha) * \sigma_i * \sqrt{t}$$

V_i = valor actual activo i ; $i = 1, \dots, n$ activos.

$k(\alpha)$ = valor de la distribución normal estándar que corresponde al nivel α elegido.

σ_i = desviación estándar activo i (volatilidad).

Paso 5. Cálculo de VaR

Una vez completados los puntos anteriores se procedió a realizar el cálculo del VaR utilizando el método de VaR delta Normal que se definió en capítulos anteriores.

El resultado del cálculo del VaR a 30 días del Fondo A de AFP Cuprum, se muestra en el cuadro siguiente:

FONDO A			
MAPPING	FACTORES RIESGO	VALOR PRESENTE	9,00923 VaR (95%) INDIVIDUAL
AGUAS-A	FR1	289.121.271	35.031.094
ANDINA-B	FR2	0	0
ANTARCHILE	FR3	0	0
BESALCO	FR4	0	0
BSANTANDER	FR5	439.285.265	51.376.747
CAP	FR6	399.082.208	80.070.954
CEMENTOS	FR7	406.336.646	50.814.397
CERVEZAS	FR8	779.774.683	101.019.274
CGE	FR9	166.368.928	18.867.224
CHILE	FR10	398.543.889	44.282.847
CMPC	FR11	1.352.981.398	128.363.955
COLBUN	FR12	1.134.717.546	134.442.010
CONCHATORO	FR13	262.253.267	32.504.065
COPEC	FR14	1.828.845.078	203.785.872
CORBANCA	FR15	76.357.800	3.454.840
CRISTALES	FR16	290.550.000	26.575.816
CTC-A	FR17	2.742.828.210	394.420.992
D&S	FR18	548.663.029	79.994.402
EDELNOR	FR19	0	0
ENDESA	FR20	2.061.904.452	289.694.626
ENERSIS	FR21	500.532.370	100.854.276
ENTEL	FR22	2.009.154.565	292.345.932
ESVAL-A	FR23	85.453.618	13.245.193
FALABELLA	FR24	483.642.756	63.624.915
IANSA	FR25	137.167.645	28.144.682
INVERCAP	FR26	0	0
LA POLAR	FR27	0	0
LAN	FR28	366.176.829	62.902.391
MADECO	FR29	0	0
MASISA	FR30	548.789.125	90.564.562
QUINENCO	FR31	30.835.118	5.900.049
SAN PEDRO	FR32	353.304.224	38.343.856
SM-CHILEB	FR33	0	0
SQM-B	FR34	1.305.675.906	186.230.199
VAPORES	FR35	0	0
IPSA	FR36	2.149.072.122	172.614.904
	Valor TOTAL CARTERA	21.147.417.948	1.593.534.663
	VaR CUPRUM FONDO A	1.593.534.663	

Cuadro N°10

El resultado de VaR = \$ 1.593.534.663 indica que este es el monto de pérdida máxima del Fondo A, que se espera tener en los próximos 30 días, con un 95% de confianza, lo que en términos porcentuales significaría un 7,5% del valor total, para una cartera compuesta solamente por acciones nacionales.

Ahora bien, dado que cada Fondo de las AFP's está compuesto por una combinación de diferentes tipos de instrumentos de renta fija y variable, el mayor riesgo de pérdida de valor de cartera en instrumentos de renta variable como acciones, se compensa con las posiciones en los otros instrumentos de renta fija, y para el caso particular de este ejemplo de VaR del Fondo A, la AFP Cuprum tenía una diversificación total de la cartera como se indica en el cuadro siguiente, y por lo cual la pérdida máxima esperada total a 30 días, es siempre menor al 7,5% anterior.

ACTIVOS FONDO AFP CUPRUM al 30 de abril 2003 (en millones de \$)		
INSTRUMENTOS	FONDO A	% del Fondo
ESTATALES	2.942,87	4,2%
INST.FINANCIERAS	9.955,42	14,3%
Depósitos y bonos inst.fin.	7.620,44	10,9%
letras hipotecarias	764,15	1,1%
otros inst.financ.	1.570,83	2,3%
EMPRESAS	23.249,99	33,4%
Acciones	19.829,01	28,5%
Bonos	738,66	1,1%
otros ints.empresas	2.682,32	3,8%
EXTRANJERO	33.532,83	48,1%
Renta Fija Extranjero	2.195,52	3,2%
Renta Variable Extranjero	31.337,31	45,0%
TOTAL FONDO	69.681,11	100,0%

Cuadro N°11

Como se puede apreciar del cuadro anterior, al 30/04/2004, el Fondo A de AFP Cuprum tenía invertido un 28,5% del total del fondo en acciones nacionales, por lo cual ponderando el VaR calculado de 7,5% por el porcentaje indicado, da como resultado un VaR igual a 2,1% del valor total del Fondo A.

Finalmente, para la estimación del VaR de cada tipo de Fondo, de cada AFP chilena se efectuaron los cálculos considerando cuatro variantes distintas que se enumeran a continuación:

1.- Cálculo utilizando un año de datos diarios de retornos de los vértices, con cálculo de volatilidad a través de la desviación estándar.

2.- Cálculo utilizando dos años de datos diarios de retornos de los vértices, con cálculo de volatilidad a través de la desviación estándar.

3.- Cálculo utilizando un año de datos diarios de retornos de los vértices, con cálculo de volatilidad a través de Risk Metric.

2.- Cálculo utilizando dos años de datos diarios de retornos de los vértices, con cálculo de volatilidad a través de Risk Metric

El VaR se calculó utilizando las cuatro metodologías anteriores para cada mes comprendido en el periodo octubre de 2002 a Septiembre de 2004, y para cada uno de los cuatro multifondos de las seis Administradoras de fondos de Pensiones.

Los cálculos de VaR se realizaron en pesos chilenos, y se calculo VaR porcentual, por medio de la razón:

$$\text{VaR \%} = \text{VaR} / \text{Valor cartera} * 100$$

CAPITULO IV RESULTADOS DE VaR Y ANALISIS COMPARATIVO

Como se señaló anteriormente, para este estudio se consideró un subconjunto de la cartera total de cada tipo de Fondo administrado por las AFP's chilenas, el que está compuesto por acciones nacionales con mayor participación en el mercado local, y por el índice IPSA que agrupa en un vértice de riesgo al resto de las acciones con bajas transacciones de mercado.

Por tanto, la estimación del VaR de cada tipo de Fondo de cada AFP, se efectuó sobre este subcartera de instrumentos de renta variable, utilizando la metodología descrita en el capítulo anterior.

4.1 Resultados de VaR con volatilidad Desvest con período de un año de retornos.

Cuadro N°12

VaR Porcentual Multifondos Octubre 2002- Septiembre 2004

datos de un año

DESVEST

A.F.P.	FONDO	oct-02	nov-02	dic-02	ene-03	feb-03	mar-03	abr-03	may-03
CUPRUM	FONDO A	7,36%	7,37%	7,45%	7,57%	7,67%	7,60%	7,87%	8,69%
HABITAT	FONDO A	8,44%	8,41%	8,37%	8,24%	8,17%	8,02%	8,26%	8,71%
STA MARIA	FONDO A	8,16%	8,03%	8,50%	8,38%	8,14%	7,81%	7,99%	8,52%
SUMMA	FONDO A	7,53%	7,76%	7,60%	7,74%	7,71%	7,56%	7,84%	8,41%
PROVIDA	FONDO A	7,68%	7,68%	7,57%	7,47%	7,35%	7,24%	7,52%	8,29%
PLANVITAL	FONDO A	8,07%	8,03%	7,82%	7,82%	7,77%	7,52%	7,72%	8,23%
CUPRUM	FONDO B	8,01%	7,90%	7,88%	7,87%	7,85%	7,72%	8,01%	8,64%
HABITAT	FONDO B	8,44%	8,41%	8,37%	8,37%	8,25%	8,11%	8,37%	8,91%
STA MARIA	FONDO B	8,00%	7,89%	7,99%	7,99%	7,88%	7,66%	7,84%	8,38%
SUMMA	FONDO B	8,13%	8,02%	7,81%	7,65%	7,60%	7,51%	7,76%	8,40%
PROVIDA	FONDO B	7,86%	7,65%	7,38%	7,34%	7,29%	7,16%	7,43%	8,15%
PLANVITAL	FONDO B	8,07%	8,01%	7,74%	7,74%	7,68%	7,60%	7,88%	8,37%
CUPRUM	FONDO C	7,88%	7,76%	7,45%	7,43%	7,40%	7,36%	7,67%	8,29%
HABITAT	FONDO C	8,44%	8,40%	8,37%	8,37%	8,31%	8,19%	8,46%	8,99%
STA MARIA	FONDO C	8,04%	7,91%	7,80%	7,71%	7,67%	7,56%	7,85%	8,39%
SUMMA	FONDO C	7,89%	7,76%	7,63%	7,54%	7,49%	7,43%	7,72%	8,36%
PROVIDA	FONDO C	7,71%	7,69%	7,36%	7,36%	7,30%	7,21%	7,50%	8,20%
PLANVITAL	FONDO C	8,07%	7,98%	7,72%	7,71%	7,66%	7,55%	7,84%	8,42%
CUPRUM	FONDO D	8,48%	8,38%	8,44%	8,67%	8,69%	8,38%	8,55%	9,06%
HABITAT	FONDO D	8,44%	8,41%	8,37%	8,37%	8,32%	8,20%	8,47%	9,01%
STA MARIA	FONDO D	8,04%	7,87%	7,69%	7,64%	7,64%	7,64%	8,01%	8,56%
SUMMA	FONDO D	8,31%	8,29%	8,08%	7,58%	7,81%	7,64%	7,89%	8,59%
PROVIDA	FONDO D	8,30%	7,68%	7,42%	7,34%	7,23%	7,00%	7,28%	8,27%
PLANVITAL	FONDO D	8,07%	7,98%	7,77%	7,81%	7,76%	7,63%	7,82%	8,40%

A.F.P.	FONDO	jun-03	jul-03	ago-03	sep-03	oct-03	nov-03	dic-03	ene-04
CUPRUM	FONDO A	9,51%	8,47%	8,17%	7,85%	7,56%	7,97%	8,25%	8,00%
HABITAT	FONDO A	8,59%	8,44%	8,03%	7,83%	7,35%	7,75%	7,90%	7,91%
STA MARIA	FONDO A	8,79%	8,57%	8,15%	7,88%	7,59%	7,90%	8,09%	7,97%
SUMMA	FONDO A	9,52%	8,81%	8,37%	8,01%	7,91%	8,07%	8,18%	8,08%
PROVIDA	FONDO A	9,11%	8,37%	8,11%	7,86%	7,58%	8,01%	8,19%	8,06%
PLANVITAL	FONDO A	8,83%	8,38%	8,06%	7,78%	7,51%	7,89%	8,03%	7,89%
CUPRUM	FONDO B	9,06%	8,54%	8,36%	8,05%	7,78%	8,02%	8,31%	8,18%
HABITAT	FONDO B	8,88%	8,51%	8,05%	7,79%	7,33%	7,93%	8,07%	7,98%
STA MARIA	FONDO B	8,81%	8,45%	8,10%	7,87%	7,60%	7,96%	8,12%	8,02%
SUMMA	FONDO B	9,32%	8,82%	8,43%	8,05%	7,79%	8,21%	8,31%	8,21%
PROVIDA	FONDO B	8,59%	8,20%	8,00%	7,78%	7,56%	8,01%	8,20%	8,09%
PLANVITAL	FONDO B	8,85%	8,42%	8,09%	7,83%	7,56%	7,96%	8,14%	8,05%
CUPRUM	FONDO C	8,42%	8,04%	7,90%	7,70%	7,57%	8,07%	8,33%	8,16%
HABITAT	FONDO C	9,02%	8,65%	8,14%	7,87%	7,59%	7,94%	8,07%	7,98%
STA MARIA	FONDO C	8,84%	8,43%	8,10%	7,87%	7,65%	8,12%	8,32%	8,20%
SUMMA	FONDO C	8,96%	8,77%	8,34%	8,06%	7,80%	8,24%	8,37%	8,23%
PROVIDA	FONDO C	8,59%	8,20%	8,09%	7,83%	7,63%	8,11%	8,34%	8,23%
PLANVITAL	FONDO C	8,90%	8,51%	8,16%	7,81%	7,54%	7,97%	8,14%	8,05%
CUPRUM	FONDO D	10,77%	10,02%	8,76%	8,35%	8,27%	8,27%	8,36%	8,16%
HABITAT	FONDO D	8,93%	8,54%	8,06%	7,84%	7,64%	7,99%	8,13%	8,04%
STA MARIA	FONDO D	9,35%	9,09%	8,72%	8,36%	7,97%	8,21%	8,39%	8,25%
SUMMA	FONDO D	10,44%	9,83%	9,47%	8,62%	8,19%	8,64%	8,91%	8,60%
PROVIDA	FONDO D	9,57%	9,12%	8,74%	8,41%	8,03%	8,29%	8,53%	8,36%
PLANVITAL	FONDO D	9,11%	8,69%	8,31%	8,01%	7,73%	8,11%	8,31%	8,16%

A.F.P.	FONDO	feb-04	mar-04	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04	sep-04
CUPRUM	FONDO A	8,17%	8,51%	8,45%	8,30%	8,11%	7,82%	7,47%	7,54%
HABITAT	FONDO A	8,09%	8,51%	8,45%	8,35%	8,22%	7,93%	7,53%	7,55%
STA MARIA	FONDO A	8,11%	8,51%	8,48%	8,31%	8,16%	7,88%	7,58%	7,57%
SUMMA	FONDO A	8,26%	8,57%	8,58%	8,47%	8,22%	7,86%	7,55%	7,54%
PROVIDA	FONDO A	8,22%	8,50%	8,38%	8,21%	8,03%	7,75%	7,41%	7,48%
PLANVITAL	FONDO A	8,05%	8,47%	8,41%	8,24%	8,09%	7,82%	7,49%	7,52%
CUPRUM	FONDO B	8,32%	8,61%	8,55%	8,39%	8,21%	7,88%	7,50%	7,57%
HABITAT	FONDO B	8,14%	8,53%	8,51%	8,37%	8,23%	7,92%	7,55%	7,57%
STA MARIA	FONDO B	8,18%	8,52%	8,47%	8,29%	8,15%	7,88%	7,56%	7,57%
SUMMA	FONDO B	8,36%	8,63%	8,65%	8,56%	8,37%	8,00%	7,63%	7,61%
PROVIDA	FONDO B	8,29%	8,57%	8,47%	8,29%	8,13%	7,82%	7,44%	7,47%
PLANVITAL	FONDO B	8,23%	8,36%	8,31%	8,14%	8,02%	7,75%	7,40%	7,45%
CUPRUM	FONDO C	8,31%	8,58%	8,52%	8,37%	8,21%	7,90%	7,51%	7,58%
HABITAT	FONDO C	8,14%	8,55%	8,53%	8,37%	8,22%	7,92%	7,57%	7,58%
STA MARIA	FONDO C	8,38%	8,70%	8,63%	8,46%	8,29%	7,97%	7,61%	7,62%
SUMMA	FONDO C	8,39%	8,69%	8,72%	8,61%	8,43%	8,10%	7,66%	7,70%
PROVIDA	FONDO C	8,38%	8,67%	8,58%	8,40%	8,22%	7,91%	7,55%	7,58%
PLANVITAL	FONDO C	8,24%	8,40%	8,36%	8,19%	8,05%	7,77%	7,40%	7,45%
CUPRUM	FONDO D	8,34%	8,74%	8,70%	8,59%	8,40%	8,02%	7,64%	7,65%
HABITAT	FONDO D	8,17%	8,58%	8,56%	8,27%	8,17%	7,91%	7,55%	7,55%
STA MARIA	FONDO D	8,41%	8,74%	8,71%	8,54%	8,37%	8,04%	7,69%	7,74%
SUMMA	FONDO D	8,69%	8,90%	8,93%	8,81%	8,63%	8,26%	7,85%	7,84%
PROVIDA	FONDO D	8,49%	8,77%	8,65%	8,47%	8,28%	7,93%	7,59%	7,58%
PLANVITAL	FONDO D	8,31%	8,37%	8,31%	8,10%	7,95%	7,69%	7,36%	7,47%

En los cuadros anteriores se observan los resultados del cálculo del VaR a 30 días para cada mes, en el período octubre 2002- septiembre 2004; los cuales se muestran también en gráfico siguiente.

Analizando estos resultados, se puede señalar en primer lugar un movimiento en la misma dirección del VaR de cada Fondo de cada AFP; es decir el VaR del fondo de mayor riesgo (Fondo A) hasta el fondo de menor riesgo (Fondo D), crecen o decrecen durante el período examinado. Este resultado en primera instancia puede ser sorprendente, ya que se podría esperar que el VaR de Fondos de distinto riesgo evolucionaran en forma distinta, como por ejemplo, si el VaR del Fondo A va aumentando, el VaR del Fondo D fuese disminuyendo al ir modificando su exposición en instrumentos de renta variable, ya que su objetivo es lograr rentabilidades con menor riesgo. Este comportamiento se explicaría por la poca variación de las carteras de cada Fondo de las AFP's mes a mes, ya que se advierte una mantención de posiciones en los distintos instrumentos que componen las carteras de los Fondos.

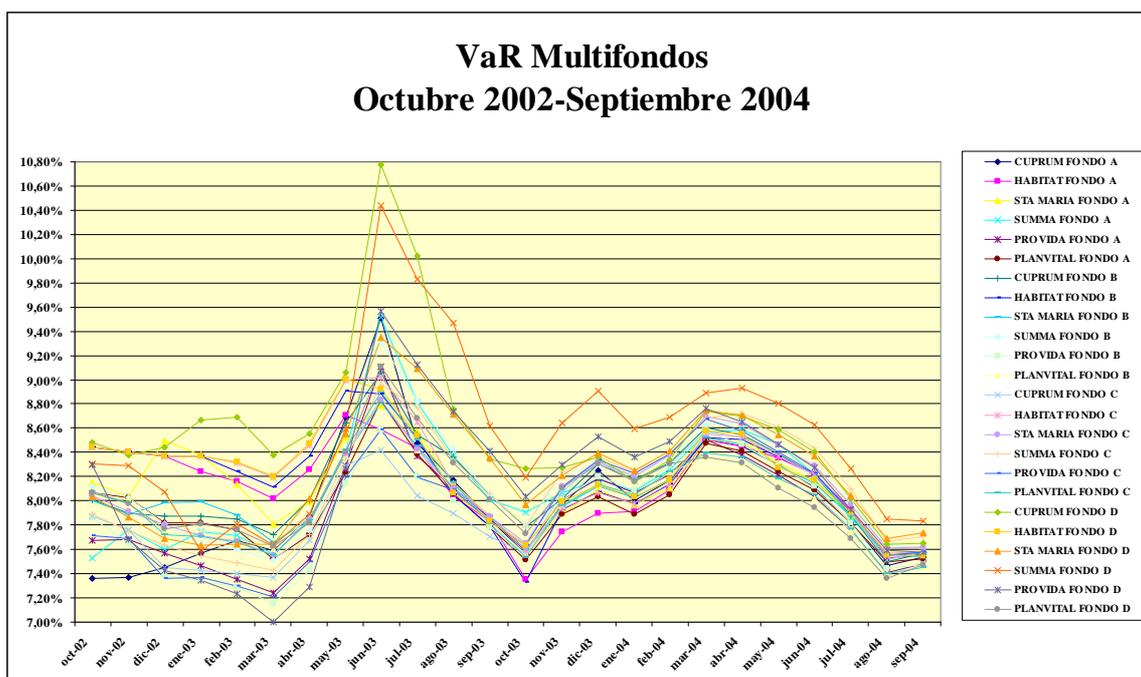


Gráfico N°3

Un segundo resultado que se advierte de la estimación del VaR en el período indicado, es el comportamiento parejo de todas las AFP's (el denominado "comportamiento de manada"), es decir el VaR de los Fondos de cada Administradora sigue un mismo patrón; cuando el VaR va en aumento en una Administradora, el VaR del resto de AFP's también aumenta y lo mismo ocurre cuando el VaR está disminuyendo. Esto se aprecia claramente en el período marzo-junio 2003, donde el VaR se incrementa, para luego a contar de julio 2003, el VaR comienza a disminuir, siguiendo luego períodos sucesivos de incrementos y disminuciones del VaR.

Un tercer resultado que se advierte, es el bajo impacto de las variaciones del VaR en el período estudiado para las decisiones de inversión en acciones nacionales, por parte de las AFP, ya que por ejemplo, para el caso del Fondo A de AFP Cuprum, en el período de incremento fuerte de VaR (marzo-junio 2003), la cartera total del Fondo, comienza a aumentar a contar del mes de abril 2003, habiéndose mantenido en valores relativamente constantes desde noviembre 2002 hasta marzo 2003. Luego, la cartera total en acciones nacionales de este fondo, al igual que el resto de los Fondos, crece en forma progresiva sin que se advierta efectos de los aumentos y disminuciones del VaR en todo el período.

VALOR CARTERA FONDO A AFP CUPRUM

(en pesos)

cuadro N° 13

INSTRUMENTOS	Oct 02	Nov 02	Dic 02
AGUAS-A	74.271.222	68.974.270	199.345.001
ANDINA-B	0	0	0
ANTARCHILE	0	0	0
BESALCO	0	0	0
BSANTANDER	272.015.463	540.858.808	297.357.864
CAP	69.709.610	121.807.509	133.350.667
CEMENTOS	304.435.989	316.665.710	327.646.722
CERVEZAS	42.653.332	211.809.490	222.906.641
CGE	158.037.775	154.989.013	164.667.119
CHILE	261.997.200	503.164.880	532.166.806
CMPC	424.775.912	883.819.270	1.056.256.535
COLBUN	88.051.039	1.210.610.467	1.262.050.327
CONCHATORO	221.269.368	217.316.141	235.955.584
COPEC	696.731.757	1.468.494.830	1.558.872.972
CORBANCA	0	0	79.622.027
CRISTALES	94.950.320	232.655.930	258.589.500
CTC-A	815.004.940	1.884.491.636	2.010.313.375
D&S	559.488.250	577.026.402	655.216.071
EDELNOR	0	0	0
ENDESA	632.840.960	1.331.622.338	1.353.653.575
ENERSIS	29.714.363	0	194.878.364
ENTEL	520.318.322	1.074.031.465	1.262.132.149
ESVAL-A	43.312.560	75.261.888	84.335.602
FALABELLA	165.170.529	559.378.260	662.724.933
IANSÁ	17.514.074	34.680.986	30.928.698
INVERCAP	0	0	0
LA POLAR	0	0	0
LAN	165.202.184	355.586.660	419.098.640
MADECO	0	0	0
MASISA	563.469.843	708.889.054	780.787.421
QUINENCO	0	0	0
SAN PEDRO	187.568.687	323.124.807	353.630.751
SM-CHILEB	0	0	0
SQM-B	1.043.036.747	1.385.509.624	1.384.852.428
VAPORES	0	0	0
IPSA	1.415.273.052	2.881.402.533	3.109.371.444
Total cartera	8.866.813.498	17.122.171.971	18.630.711.216

VALOR CARTERA FONDO A AFP CUPRUM
(en pesos)

cuadro N° 14

INSTRUMENTOS	enero 03	febrero 03	marzo 03	abril 03	mayo 03	junio 03
AGUAS-A	194.276.148	194.114.739	181.243.858	289.121.271	285.136.157	405.674.080
ANDINA-B	0	0	0	0	0	0
ANTARCHILE	0	0	0	0	117.611.014	214.319.620
BESALCO	0	0	0	0	0	0
BSANTANDER	292.760.284	297.929.241	298.571.752	439.285.265	565.776.072	546.547.369
CAP	113.526.100	150.966.240	141.517.449	399.082.208	614.062.205	655.202.670
CEMENTOS	317.774.759	323.123.000	329.585.460	406.336.646	372.170.000	347.372.200
CERVEZAS	249.306.271	259.633.539	245.504.354	779.774.683	783.441.151	1.050.318.025
CGE	153.527.166	156.247.260	158.711.044	166.368.928	300.145.688	368.999.800
CHILE	465.037.227	363.489.915	358.327.470	398.543.889	483.476.253	579.734.851
CMPC	1.087.311.017	1.122.058.680	1.196.308.866	1.352.981.398	1.540.594.449	1.917.944.352
COLBUN	1.119.729.979	1.129.920.383	1.207.789.423	1.134.717.546	1.127.245.789	1.017.993.026
CONCHATORO	234.976.320	234.976.320	234.976.320	262.253.267	710.192.026	948.089.675
COPEC	1.476.597.234	1.642.674.988	1.680.271.761	1.828.845.078	2.070.834.133	2.662.998.757
CORBANCA	78.440.000	63.600.000	65.100.000	76.357.800	79.402.500	78.960.300
CRISTALES	269.906.542	269.049.300	268.470.786	290.550.000	563.031.089	730.950.971
CTC-A	1.939.499.522	2.086.049.882	2.118.680.599	2.742.828.210	3.243.997.470	3.765.611.354
D&S	624.275.935	601.007.038	551.487.082	548.663.029	675.857.941	834.913.755
EDELNOR	0	0	0	0	0	0
ENDESA	1.483.912.473	1.794.363.484	1.717.173.946	2.061.904.452	2.388.366.520	3.107.159.972
ENERGIS	366.111.188	437.172.665	425.554.810	500.532.370	1.331.685.056	4.361.554.614
ENTEL	1.300.945.813	1.410.175.062	1.537.352.139	2.009.154.565	2.431.285.316	2.380.257.452
ESVAL-A	84.669.624	85.440.823	84.669.624	85.453.618	93.990.370	77.888.042
FALABELLA	582.418.726	619.526.472	504.118.166	483.642.756	628.672.647	699.909.298
IANSÁ	30.566.324	29.864.643	32.761.323	137.167.645	126.128.472	104.959.699
INVERCAP	0	0	0	0	0	0
LA POLAR	0	0	0	0	0	0
LAN	409.295.947	404.405.222	378.217.571	366.176.829	166.989.724	79.566.431
MADECO	0	0	0	0	0	0
MASISA	737.428.040	672.776.769	544.660.272	548.789.125	524.476.440	679.122.307
QUINENCO	26.430.696	26.851.034	26.090.327	30.835.118	33.775.941	31.376.650
SAN PEDRO	337.074.653	334.694.493	325.880.564	353.304.224	373.165.947	362.297.926
SM-CHILEB	0	0	0	0	0	0
SQM-B	1.427.758.641	1.420.931.226	1.491.682.464	1.305.675.906	1.346.767.005	1.452.101.240
VAPORES	0	0	0	0	0	0
IPSA	2.893.793.979	2.433.650.947	2.518.163.079	2.149.072.122	2.498.768.475	2.939.323.808
Total cartera	18.297.350.608	18.564.693.365	18.622.870.509	21.147.417.948	25.477.045.850	32.401.148.244

VALOR CARTERA FONDO A AFP CUPRUM
(en pesos)

INSTRUMENTOS	julio 03	agosto 03	sept 03	Oct 03	Nov 03	Dic 03
AGUAS-A	385.703.730	700.325.212	880.305.315	1.236.282.699	1.260.089.947	1.435.341.105
ANDINA-B	633.926.400	0	0	0	0	0
ANTARCHILE	420.993.549	489.022.878	517.257.531	525.506.755	495.704.817	487.201.442
BESALCO	0	0	0	0	0	0
BSANTANDER	604.171.582	743.890.006	805.545.341	1.041.026.077	1.066.393.513	1.402.218.126
CAP	609.868.891	715.168.144	705.916.222	966.575.693	1.078.369.916	1.369.980.519
CEMENTOS	391.852.512	599.474.579	705.181.200	743.236.300	643.806.800	693.819.195
CERVEZAS	1.513.319.290	1.431.662.068	1.574.535.604	1.827.055.797	2.240.391.834	2.307.255.077
CGE	367.779.979	427.207.168	465.081.754	568.691.892	567.812.455	584.442.413
CHILE	760.940.811	1.099.949.948	1.178.087.633	1.576.225.650	1.707.198.883	1.968.037.240
CMPC	2.404.543.463	3.398.999.284	4.205.554.971	5.101.265.321	5.397.715.633	6.239.953.223
COLBUN	1.004.150.424	994.527.475	1.120.835.792	1.309.610.089	1.875.581.864	2.185.647.953
CONCHATORO	1.145.303.651	1.412.806.560	1.383.078.326	1.552.808.255	1.526.948.431	1.454.112.292
COPEC	3.021.120.848	4.715.261.686	5.525.057.602	7.039.816.635	6.461.700.064	6.893.158.057
CORBANCA	225.894.630	324.652.529	343.217.520	453.370.211	682.454.159	666.373.115
CRISTALES	884.828.499	1.329.363.564	1.351.772.100	1.664.112.837	1.517.118.033	1.392.079.644
CTC-A	4.875.254.260	6.111.473.420	6.213.363.623	8.910.726.029	8.412.348.516	10.028.718.174
D&S	785.699.383	798.934.188	883.552.104	1.113.115.742	1.803.305.385	1.999.816.047
EDELNOR	0	0	0	0	0	0
ENDESA	3.501.128.862	4.518.860.640	5.152.010.876	6.446.991.466	7.487.794.097	8.090.267.121
ENERSIS	3.500.852.702	4.917.258.581	5.315.322.173	6.370.090.644	6.426.806.741	10.209.695.081
ENTEL	2.409.891.000	3.212.657.521	3.741.930.248	4.356.883.680	5.080.116.109	5.634.529.695
ESVAL-A	78.208.705	126.279.249	150.178.846	185.788.883	185.273.987	181.327.572
FALABELLA	761.485.968	1.030.971.748	1.268.179.661	1.671.312.145	1.555.454.534	1.667.622.428
IANSÁ	115.151.440	133.884.137	136.546.407	163.153.942	186.216.905	197.328.697
INVERCAP	0	0	0	0	0	0
LA POLAR	0	0	153.078.858	176.783.336	756.207.174	805.949.048
LAN	83.732.821	101.591.192	118.981.300	338.365.912	320.397.773	370.570.358
MADECO	0	0	0	4.557.872	4.726.760	4.754.674
MASISA	578.530.796	634.316.750	735.724.717	927.997.186	1.119.967.126	1.290.930.245
QUINENCO	34.139.299	78.655.049	88.954.171	148.447.410	233.294.864	263.645.329
SAN PEDRO	456.322.812	654.486.744	681.616.655	750.869.862	614.622.592	534.968.947
SM-CHILEB	0	0	0	0	0	0
SQM-B	1.724.661.143	2.342.600.274	2.597.025.429	2.937.481.246	2.745.859.173	2.708.553.540
VAPORES	0	160.261.500	158.858.218	67.954.190	143.676.377	137.472.339
IPSA	2.733.600.867	5.339.390.624	5.983.875.846	8.538.969.722	8.228.142.507	8.873.909.227
Total cartera	36.013.058.317	48.543.932.718	54.140.626.043	68.715.073.478	71.825.496.969	82.079.677.923

INSTRUMENTOS	Enero 04	Febrero 04	Marzo 04	Abril 04	Mayo 04	Junio 04	Julio 04	Agosto 04	Sept 04
AGUAS-A	1.695.577.290	1.753.451.453	1.735.744.177	1.842.772.511	1.622.201.434	1.796.526.668	1.709.423.583	1.977.018.207	1.893.140.462
ANDINA-B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANTARCHILE	446.756.457	517.247.164	520.650.232	294.087.567	233.915.670	242.226.856	250.483.672	242.177.710	239.254.116
BESALCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BSANTANDER	1.725.037.635	1.772.746.203	1.782.111.233	1.754.034.358	1.758.573.552	1.767.941.489	1.944.386.051	1.950.878.904	1.923.538.135
CAP	1.347.855.411	1.758.788.004	2.750.345.778	2.773.184.045	2.290.806.103	2.378.400.539	2.421.754.017	2.764.016.842	4.172.669.870
CEMENTOS	693.527.040	766.632.095	757.720.343	780.461.195	692.225.332	678.506.193	615.670.341	731.018.062	775.435.405
CERVEZAS	2.399.442.495	2.771.863.780	2.649.828.091	2.659.782.452	2.414.156.813	2.519.128.545	2.577.127.707	2.739.826.478	2.770.022.054
CGE	545.937.799	559.381.888	860.612.376	853.531.727	1.092.385.329	1.150.204.175	1.475.900.566	1.595.172.665	1.708.967.583
CHILE	2.836.802.771	3.000.431.227	2.754.753.864	1.898.010.732	1.985.288.925	1.977.504.571	2.087.034.410	2.144.521.631	2.154.271.398
CMPC	5.739.815.216	6.299.953.488	6.867.235.874	6.421.395.722	6.986.430.927	7.785.832.445	8.442.687.889	8.733.759.973	8.717.171.694
COLBUN	2.189.126.930	2.330.769.512	2.268.310.190	2.328.013.768	2.556.970.476	2.850.191.854	2.704.428.295	2.620.874.888	2.959.870.190
CONCHATORO	1.397.211.496	1.612.619.256	1.571.708.040	1.543.026.400	1.864.582.150	2.062.664.196	2.469.983.778	2.603.033.499	2.588.122.238
COPEC	7.050.389.628	8.216.413.476	8.036.418.118	7.785.965.128	8.581.791.535	9.180.475.945	10.149.463.919	9.693.909.570	9.589.292.733
CORBANCA	1.306.230.191	1.342.742.671	1.433.958.312	0	0	0	0	0	0
CRISTALES	1.309.804.926	1.325.200.200	1.685.508.000	1.631.878.200	1.450.944.205	1.663.977.213	1.945.170.227	2.145.995.044	2.297.496.689
CTC-A	10.790.387.526	11.804.388.463	9.694.478.612	9.526.473.019	10.574.248.275	10.865.059.279	10.704.886.734	8.775.237.820	10.386.044.265
D&S	1.746.720.372	2.422.780.579	2.177.883.879	2.034.438.895	2.149.366.619	2.232.252.966	2.223.080.006	2.618.067.756	3.386.312.016
EDELNOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENDESA	9.493.944.017	10.777.329.697	10.303.980.267	11.423.313.590	12.113.073.703	12.240.380.350	13.968.424.078	15.670.120.051	16.717.079.187
ENERSIS	8.520.268.372	8.708.863.063	8.088.386.253	8.117.005.850	8.050.554.557	7.796.278.889	7.827.382.851	8.948.837.077	9.950.035.473
ENTEL	5.405.356.258	5.466.299.610	5.488.409.347	5.831.897.766	5.902.577.754	5.865.553.654	6.625.935.137	7.406.144.487	7.632.578.632
ESVAL-A	176.446.188	186.247.610	169.911.144	177.646.937	169.903.106	191.149.612	218.472.393	289.257.946	299.188.240
FALABELLA	1.656.678.490	1.869.455.745	1.846.010.269	1.863.750.227	1.870.624.719	1.974.485.771	2.692.785.287	2.621.073.815	2.664.594.819
IANSA	193.574.094	194.930.107	172.424.894	160.464.858	155.017.889	188.532.921	190.162.222	186.416.126	208.762.810
INVERCAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA POLAR	747.251.885	774.818.200	810.297.261	809.996.600	572.832.614	614.536.760	733.928.330	956.713.863	937.990.614
LAN	380.477.059	397.019.407	396.010.362	353.172.359	310.159.281	337.354.198	348.766.074	400.477.300	422.443.148
MADECO	4.295.670	4.364.391	4.126.464	4.175.149	4.109.104	4.301.831	4.267.976	231.989.625	228.492.684
MASISA	1.423.267.122	1.589.684.544	1.437.898.303	1.699.297.831	1.640.836.788	1.667.275.514	1.908.533.208	2.440.375.677	2.553.428.798
QUINENCO	269.789.978	284.250.085	284.356.600	278.150.124	265.224.845	280.443.827	284.427.689	330.191.072	361.829.481
SAN PEDRO	565.867.979	555.539.345	566.466.680	540.202.452	597.339.250	688.905.719	813.812.819	1.031.843.819	1.009.932.811
SM-CHILEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SQM-B	2.557.311.546	2.956.484.128	2.930.491.915	2.729.678.321	2.645.622.117	3.052.702.254	3.005.445.991	3.337.950.375	3.471.368.864
VAPORES	130.336.390	142.852.210	142.441.936	137.658.519	441.854.976	541.226.338	524.980.865	584.244.464	703.863.511
IPSA	9.375.719.388	10.197.441.855	11.683.344.401	13.654.507.470	14.273.692.170	14.931.966.456	16.290.545.578	19.625.272.503	21.560.765.807
Total cartera	84.121.207.619	92.360.989.456	91.871.823.215	91.907.973.772	95.267.310.218	99.525.987.028	107.159.351.693	115.396.417.249	124.283.963.727

Por último, resulta interesante revisar si en el período que se produce un fuerte incremento del VaR (marzo-junio 2003), el mercado presenta algún comportamiento anormal. Para esto, se puede observar el gráfico de evolución del IPSA, como representativo del movimiento del mercado de acciones local. En la gráfica se advierte que el valor del índice en el período sept. 2002 hasta el 31 de marzo 2003, se mantiene alrededor de los 1000 puntos, específicamente al 31/03/2003 el IPSA tiene un valor de 1009,1 puntos para luego experimentar un fuerte crecimiento hasta los 1262,7 puntos el 18/06/2003. Luego, el IPSA tiene un pequeño decrecimiento hasta el 30/06/2003, para continuar su tendencia creciente con algunos incrementos y disminuciones hasta el fin del período estudiado (sept. 2004).

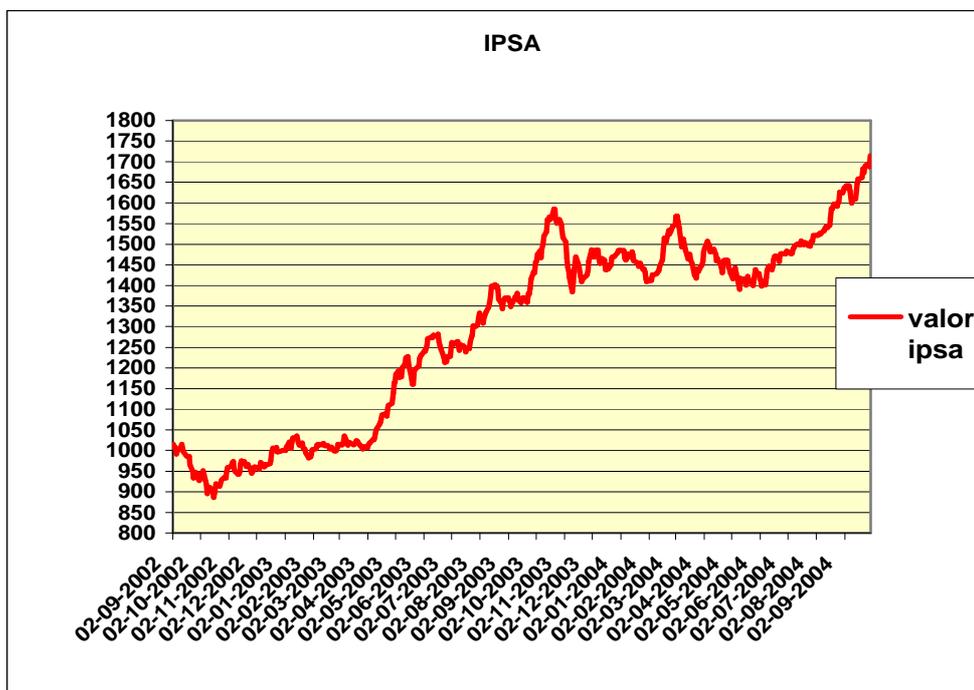


Gráfico N°4

Del análisis anterior, se puede explicar entonces el aumento significativo de VaR entre marzo-junio 2002, como consecuencia de una mayor volatilidad en ese período como se ha advertido de la gráfica de variación del IPSA, lo cual se puede apreciar además en el gráfico de variación de los retornos IPSA que se muestra a continuación, que indica justamente una fuerte variación de retornos durante mayo-junio 2002.

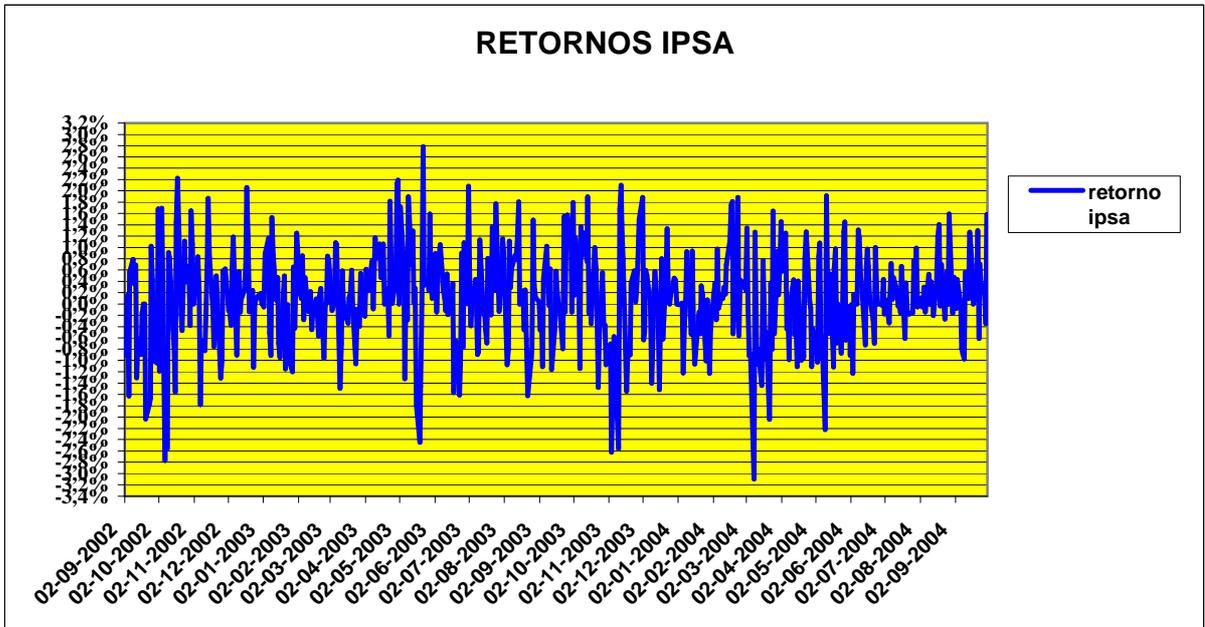


gráfico N°5

4.2 Resultados de VaR con volatilidad Desvest con período de 2 años de retornos

En cuadros siguientes se muestran los resultados del VaR de los multifondos de las AFP, utilizando la volatilidad estimada en base a los datos de retornos de los 2 años anteriores al cálculo de VaR. Lo anterior, con el objeto de analizar si se advierte una incidencia en los resultados, al considerar una ventana de datos de mayor extensión para la estimación de las volatilidades, bajo el supuesto que la estimación de volatilidades sería más eficiente, y por consecuencia, el cálculo de VaR resultaría más preciso.

Analizando los resultados de la estimación del VaR se puede apreciar en primer término que para el primer año de funcionamiento de los multifondos (octubre2002-octubre 2003), el VaR no evoluciona en la misma dirección para todos los fondos, esto es claro por ejemplo, en los casos del Fondo D de AFP Cruprum, que inicialmente tiene un pequeño decrecimiento, (oct-dic 02) luego se incrementa en dic 02-feb 03), luego decrece nuevamente en feb 03- abril 03. Para el mismo período, oct 02- abril 03, el Fondo D, de AFP Habitat se mantiene casi constante y el Fondo D de AFP Provida tiene una disminución en casi todo ese período.

El resto de los fondos tiene comportamientos disímiles, algunos disminuyen en el período y otros aumentan, aunque todos a contar del mes de abril 2004, experimentan un fuerte incremento porcentual, para tener luego disminuciones e incrementos alternados. Sin embargo a contar del mes de marzo 2004, todos los fondos comienzan a seguir la misma dirección; crecen hasta mayo 2004, y luego todos decrecen hasta el fin del período estudiado (sept. 2004).

Como conclusión del resultado anterior, se puede señalar que el denominado “comportamiento de manada” es advertible entonces a contar del mes de marzo 2004, ya en los meses previos el riesgo medido a través del VaR no fue parejo para todos los fondos de las AFP’s.

Otro resultado que se aprecia con la estimación del VaR con las volatilidades estimadas con retornos de 2 años atrás, es la baja influencia de las variaciones en riesgo de las carteras de acciones nacionales para las decisiones de inversión de las AFP, ya que por ejemplo para los Fondos más riesgosos como el A y B , incrementan significativamente su composición en acciones sin importar aparentemente el incremento en riesgo del VaR en determinados períodos de tiempo.

Una explicación de lo anterior, podría estar en la obligación por normativa de los multifondos de invertir en determinados instrumentos, con límites de inversión y con cierta clasificación de riesgo, como se describió en el capítulo II.

Por otra parte, hay que mencionar además que en caso del mercado de capitales chileno, las alternativas de inversión en acciones nacionales se limitan a no más de 40 títulos que componen el IPSA, ya que el resto de acciones tiene una baja presencia bursátil, y por tanto no son sujeto de inversión para las AFP.

En consecuencia, dado que el abanico de instrumentos de renta variable nacional es reducido, esto fuerza que las AFP inviertan sólo en los títulos disponibles, a pesar de las mediciones de riesgo incremental que pueda experimentar la cartera de acciones nacionales.

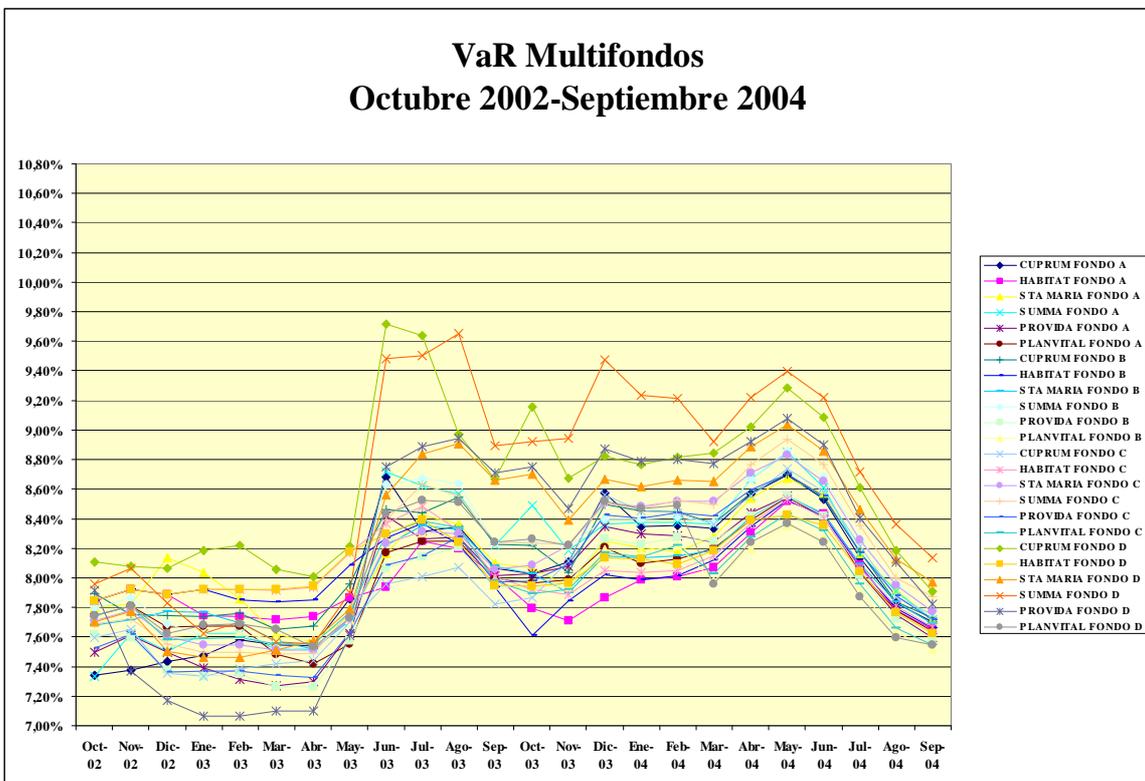


Gráfico N°6

VaR Porcentual Multifondos oct 2002-sep 2004 (datos de 2 años Desvest)

Cuadro N°15

A.F.P.	FONDO	Oct-02	Nov-02	Dic-02	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Sep-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04
CUPRUM	FONDO A	7,34%	7,38%	7,43%	7,48%	7,58%	7,55%	7,54%	7,86%	8,68%	8,31%	8,35%	8,06%	8,03%	8,11%	8,57%	8,34%	8,36%	8,33%	8,56%	8,69%	8,53%	8,14%	7,83%	7,70%
HABITAT	FONDO A	7,84%	7,92%	7,89%	7,74%	7,74%	7,72%	7,74%	7,86%	7,93%	8,25%	8,20%	8,01%	7,79%	7,71%	7,87%	7,98%	8,01%	8,07%	8,31%	8,52%	8,43%	8,08%	7,78%	7,65%
STA MARIA	FONDO A	7,80%	7,82%	8,14%	8,04%	7,86%	7,62%	7,57%	7,74%	8,16%	8,43%	8,36%	8,10%	8,06%	7,95%	8,25%	8,20%	8,18%	8,28%	8,54%	8,67%	8,57%	8,16%	7,91%	7,72%
SUMMA	FONDO A	7,33%	7,62%	7,51%	7,62%	7,62%	7,52%	7,51%	7,71%	8,72%	8,63%	8,57%	8,22%	8,49%	8,18%	8,36%	8,37%	8,38%	8,36%	8,67%	8,85%	8,61%	8,16%	7,91%	7,71%
PROVIDA	FONDO A	7,49%	7,61%	7,50%	7,39%	7,31%	7,27%	7,30%	7,63%	8,41%	8,26%	8,27%	8,01%	8,03%	8,08%	8,34%	8,29%	8,28%	8,24%	8,44%	8,55%	8,42%	8,04%	7,75%	7,59%
PLANVITAL	FONDO A	7,74%	7,81%	7,66%	7,67%	7,67%	7,48%	7,42%	7,55%	8,17%	8,25%	8,25%	7,99%	7,97%	7,98%	8,21%	8,10%	8,12%	8,20%	8,39%	8,54%	8,41%	8,03%	7,78%	7,64%
CUPRUM	FONDO B	7,89%	7,75%	7,74%	7,73%	7,76%	7,65%	7,68%	7,95%	8,46%	8,44%	8,55%	8,23%	8,22%	8,04%	8,50%	8,46%	8,44%	8,37%	8,58%	8,70%	8,54%	8,18%	7,84%	7,73%
HABITAT	FONDO B	7,85%	7,92%	7,89%	7,92%	7,85%	7,84%	7,85%	8,08%	8,27%	8,37%	8,22%	7,93%	7,61%	7,84%	8,02%	7,99%	8,02%	8,12%	8,35%	8,52%	8,42%	8,07%	7,80%	7,66%
STA MARIA	FONDO B	7,68%	7,72%	7,77%	7,77%	7,70%	7,58%	7,52%	7,71%	8,22%	8,35%	8,32%	8,08%	8,03%	7,90%	8,15%	8,14%	8,15%	8,18%	8,41%	8,55%	8,43%	8,09%	7,84%	7,69%
SUMMA	FONDO B	7,79%	7,87%	7,69%	7,61%	7,62%	7,54%	7,50%	7,77%	8,63%	8,67%	8,64%	8,23%	8,24%	8,21%	8,40%	8,40%	8,41%	8,37%	8,66%	8,86%	8,68%	8,26%	7,96%	7,77%
PROVIDA	FONDO B	7,62%	7,59%	7,38%	7,33%	7,35%	7,26%	7,26%	7,58%	8,06%	8,14%	8,20%	7,95%	7,93%	7,96%	8,27%	8,23%	8,27%	8,25%	8,42%	8,56%	8,42%	8,02%	7,73%	7,59%
PLANVITAL	FONDO B	7,74%	7,81%	7,61%	7,61%	7,62%	7,59%	7,58%	7,72%	8,25%	8,31%	8,27%	7,99%	7,94%	7,94%	8,19%	8,17%	8,22%	7,98%	8,20%	8,35%	8,27%	7,90%	7,63%	7,52%
CUPRUM	FONDO C	7,60%	7,65%	7,35%	7,34%	7,38%	7,42%	7,44%	7,70%	7,96%	8,01%	8,07%	7,82%	7,87%	8,11%	8,56%	8,45%	8,44%	8,36%	8,55%	8,74%	8,58%	8,21%	7,87%	7,75%
HABITAT	FONDO C	7,85%	7,92%	7,89%	7,92%	7,92%	7,91%	7,93%	8,17%	8,37%	8,48%	8,32%	8,01%	7,92%	7,89%	8,05%	8,04%	8,05%	8,15%	8,37%	8,53%	8,40%	8,06%	7,81%	7,67%
STA MARIA	FONDO C	7,71%	7,78%	7,61%	7,54%	7,55%	7,51%	7,51%	7,72%	8,23%	8,31%	8,30%	8,06%	8,08%	8,22%	8,51%	8,48%	8,51%	8,52%	8,71%	8,83%	8,65%	8,25%	7,95%	7,77%
SUMMA	FONDO C	7,69%	7,72%	7,55%	7,49%	7,49%	7,49%	7,49%	7,77%	8,39%	8,63%	8,55%	8,24%	8,23%	8,23%	8,50%	8,47%	8,53%	8,49%	8,77%	8,94%	8,77%	8,36%	8,00%	7,87%
PROVIDA	FONDO C	7,52%	7,62%	7,36%	7,37%	7,37%	7,34%	7,32%	7,63%	8,08%	8,15%	8,27%	7,97%	7,98%	8,09%	8,43%	8,40%	8,44%	8,42%	8,60%	8,70%	8,56%	8,17%	7,88%	7,72%
PLANVITAL	FONDO C	7,75%	7,81%	7,58%	7,59%	7,59%	7,56%	7,55%	7,76%	8,30%	8,39%	8,34%	7,98%	7,89%	7,92%	8,17%	8,14%	8,22%	8,03%	8,28%	8,43%	8,32%	7,95%	7,66%	7,55%
CUPRUM	FONDO D	8,11%	8,08%	8,06%	8,19%	8,22%	8,06%	8,00%	8,22%	9,71%	9,63%	8,97%	8,67%	9,16%	8,67%	8,82%	8,76%	8,81%	8,84%	9,02%	9,28%	9,09%	8,61%	8,19%	7,91%
HABITAT	FONDO D	7,85%	7,92%	7,89%	7,92%	7,93%	7,92%	7,94%	8,18%	8,30%	8,39%	8,24%	7,95%	7,94%	7,96%	8,14%	8,13%	8,09%	8,19%	8,39%	8,42%	8,35%	8,04%	7,77%	7,62%
STA MARIA	FONDO D	7,70%	7,77%	7,50%	7,46%	7,46%	7,51%	7,58%	7,79%	8,56%	8,84%	8,90%	8,66%	8,70%	8,39%	8,66%	8,62%	8,66%	8,65%	8,89%	9,03%	8,86%	8,46%	8,13%	7,97%
SUMMA	FONDO D	7,96%	8,06%	7,83%	7,63%	7,71%	7,57%	7,55%	7,90%	9,48%	9,50%	9,65%	8,89%	8,92%	8,94%	9,48%	9,23%	9,21%	8,92%	9,22%	9,40%	9,22%	8,72%	8,36%	8,14%
PROVIDA	FONDO D	7,91%	7,37%	7,17%	7,06%	7,06%	7,10%	7,10%	7,61%	8,75%	8,88%	8,94%	8,71%	8,75%	8,47%	8,87%	8,78%	8,80%	8,77%	8,92%	9,08%	8,90%	8,40%	8,10%	7,82%
PLANVITAL	FONDO D	7,74%	7,81%	7,62%	7,68%	7,69%	7,65%	7,53%	7,73%	8,43%	8,52%	8,51%	8,24%	8,26%	8,22%	8,52%	8,47%	8,49%	7,96%	8,24%	8,37%	8,24%	7,87%	7,60%	7,55%

4.3 Resultados de VaR con volatilidad RiskMetrics con período de 1 año de retornos

Se mostraran a continuación los resultados de la estimación del VaR con la aplicación de la metodología de RiskMetrics (Technical Document, 1996) para calcular las volatilidades de los activos.

De acuerdo con Riskmetrics, la volatilidad se puede estimar según la siguiente ecuación:

$$\sigma_{t+1} = \sqrt{\lambda * \sigma_t^2 + (1 - \lambda) * r_t^2}$$

Con esta expresión, RiskMetrics usa un modelo de promedio móvil ponderado exponencialmente (EWMA), para pronosticar la varianza (volatilidad) de la distribución normal multivariada. El parámetro λ determina los pesos relativos que son aplicados a las observaciones de los retornos y la cantidad efectiva de datos que son utilizados en la estimación de la volatilidad.

Donde:

σ_{t+1} = es la predicción de volatilidad del activo, para el período t+1, en base a la información del período t

λ = factor de decaimiento que pondera los valores históricamente más recientes

r_t = retorno del activo en el período t.

La utilización de la metodología Riskmetrics para la estimación de la volatilidad, tiene como objetivo analizar el efecto de considerar la información más reciente de la serie de datos de los retornos, sobre los resultados del cálculo de VaR, comparando luego estos resultados con el VaR paramétrico normal.

En cuadro y gráfico siguientes, se muestran los resultados obtenidos del cálculo de VaR con la volatilidad Riskmetrics estimada en base a datos de 1 año de retornos.

Para el cálculo de la volatilidad RiskMetrics se utilizó $\lambda = 0,97$.

Luego, se estima la volatilidad a través de un proceso iterativo de cálculo, para lo cual se parte por un valor dado de volatilidad (σ) para el día 1 del período considerado y se continua hasta el último día del período, utilizando los datos de los retornos diarios de cada activo y la volatilidad calculada del día anterior.

VAR PORCENTUAL MULTIFONDOS

Octubre 2002- Septiembre 2004 (volatilidad Riskmetrics, datos de 1 año)

Cuadro N°16

A.F.P.	FONDO	oct-02	nov-02	dic-02	ene-03	feb-03	mar-03	abr-03	may-03	jun-03	jul-03	ago-03	sep-03	oct-03	nov-03	dic-03	ene-04	feb-04	mar-04	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04	sep-04
CUPRUM	FONDO A	7,87%	7,88%	6,47%	6,16%	5,60%	5,61%	7,30%	7,90%	8,74%	7,73%	7,82%	7,42%	8,33%	9,03%	7,56%	6,85%	7,70%	9,34%	7,94%	8,45%	6,76%	5,87%	6,29%	7,23%
HABITAT	FONDO A	8,34%	8,68%	7,32%	6,36%	6,07%	5,74%	7,47%	8,54%	8,23%	7,72%	7,72%	7,62%	8,14%	9,07%	7,32%	6,79%	7,71%	9,46%	7,90%	8,48%	6,77%	5,82%	6,12%	7,03%
STA MAR	FONDO A	8,81%	8,45%	7,56%	7,05%	6,08%	5,71%	7,42%	8,13%	8,45%	7,83%	7,86%	7,42%	8,37%	9,08%	7,44%	6,83%	7,60%	9,29%	7,88%	8,41%	6,76%	5,87%	6,35%	7,17%
SUMMA	FONDO A	7,03%	8,12%	6,68%	6,47%	5,80%	5,57%	7,42%	8,17%	8,78%	8,00%	7,96%	7,57%	8,61%	9,24%	7,54%	6,92%	7,77%	9,40%	7,92%	8,52%	6,79%	5,88%	6,33%	7,03%
PROVIDA	FONDO A	7,84%	8,08%	6,79%	6,18%	5,48%	5,39%	7,32%	8,12%	8,66%	7,73%	7,81%	7,45%	8,30%	9,14%	7,43%	6,91%	7,63%	9,02%	7,57%	8,13%	6,67%	5,86%	6,31%	7,28%
PLANVIT	FONDO A	8,32%	8,41%	6,94%	6,56%	5,85%	5,54%	7,27%	8,21%	8,45%	7,72%	7,82%	7,42%	8,27%	9,08%	7,39%	6,74%	7,58%	9,31%	7,87%	8,41%	6,78%	5,81%	6,29%	7,16%
CUPRUM	FONDO B	8,54%	8,39%	6,92%	6,50%	5,92%	5,76%	7,53%	8,36%	8,68%	7,94%	8,12%	7,79%	8,62%	9,10%	7,56%	7,08%	7,72%	9,30%	7,88%	8,38%	6,81%	5,84%	6,25%	7,17%
HABITAT	FONDO B	8,34%	8,68%	7,32%	7,06%	6,12%	5,77%	7,63%	8,71%	8,49%	7,95%	7,96%	7,80%	8,25%	9,21%	7,39%	6,87%	7,63%	9,36%	7,95%	8,53%	6,84%	5,78%	6,15%	7,05%
STA MAR	FONDO B	8,36%	8,30%	7,10%	6,71%	5,98%	5,64%	7,35%	8,17%	8,38%	7,75%	7,88%	7,51%	8,49%	9,16%	7,41%	6,89%	7,57%	9,16%	7,75%	8,24%	6,76%	5,81%	6,27%	7,07%
SUMMA	FONDO B	8,20%	8,33%	6,89%	6,41%	5,81%	5,56%	7,42%	8,29%	8,70%	8,11%	8,14%	7,77%	8,62%	9,41%	7,61%	7,09%	7,74%	9,24%	7,83%	8,43%	6,91%	5,91%	6,33%	7,06%
PROVIDA	FONDO B	8,29%	8,03%	6,61%	6,14%	5,52%	5,35%	7,12%	8,13%	8,36%	7,68%	7,85%	7,50%	8,39%	9,20%	7,46%	7,00%	7,61%	8,86%	7,50%	8,07%	6,75%	5,79%	6,22%	7,12%
PLANVIT	FONDO B	8,32%	8,39%	6,88%	6,51%	5,80%	5,62%	7,35%	8,25%	8,49%	7,82%	7,91%	7,63%	8,42%	9,18%	7,45%	6,95%	7,62%	9,02%	7,70%	8,18%	6,71%	5,74%	6,19%	7,07%
CUPRUM	FONDO C	8,16%	8,05%	6,59%	6,34%	5,66%	5,52%	7,26%	8,10%	8,30%	7,64%	7,89%	7,69%	8,53%	9,14%	7,59%	7,06%	7,71%	9,22%	7,78%	8,36%	6,76%	5,83%	6,23%	7,14%
HABITAT	FONDO C	8,34%	8,68%	7,32%	7,05%	6,17%	5,82%	7,69%	8,74%	8,57%	8,06%	8,01%	7,88%	8,56%	9,13%	7,34%	6,86%	7,62%	9,39%	7,93%	8,50%	6,83%	5,76%	6,16%	7,03%
STA MAR	FONDO C	8,27%	8,26%	6,92%	6,48%	5,78%	5,56%	7,39%	8,26%	8,43%	7,79%	7,94%	7,61%	8,53%	9,28%	7,63%	7,07%	7,74%	9,26%	7,83%	8,40%	6,84%	5,83%	6,28%	7,13%
SUMMA	FONDO C	8,05%	8,07%	6,76%	6,39%	5,75%	5,50%	7,35%	8,30%	8,52%	8,08%	8,11%	7,76%	8,66%	9,41%	7,66%	7,13%	7,74%	9,30%	7,86%	8,44%	6,92%	5,95%	6,36%	7,17%
PROVIDA	FONDO C	7,78%	8,06%	6,57%	6,18%	5,53%	5,39%	7,22%	8,18%	8,38%	7,71%	7,94%	7,59%	8,42%	9,29%	7,60%	7,15%	7,67%	8,91%	7,54%	8,12%	6,82%	5,88%	6,32%	7,21%
PLANVIT	FONDO C	8,31%	8,36%	6,87%	6,49%	5,79%	5,57%	7,35%	8,29%	8,54%	7,90%	7,97%	7,66%	8,43%	9,15%	7,41%	6,93%	7,63%	8,96%	7,67%	8,15%	6,70%	5,67%	6,12%	7,04%
CUPRUM	FONDO D	8,71%	8,67%	7,40%	7,40%	6,48%	6,06%	7,60%	8,20%	9,31%	8,71%	8,10%	7,65%	8,77%	9,20%	7,67%	7,05%	7,93%	9,71%	8,02%	8,63%	6,78%	5,90%	6,43%	7,13%
HABITAT	FONDO D	8,34%	8,68%	7,32%	7,06%	6,17%	5,83%	7,69%	8,75%	8,51%	7,98%	7,98%	7,91%	8,61%	9,17%	7,38%	6,92%	7,66%	9,51%	8,00%	8,38%	6,79%	5,75%	6,14%	7,00%
STA MAR	FONDO D	8,23%	8,22%	6,82%	6,43%	5,68%	5,58%	7,40%	8,12%	8,69%	8,22%	8,15%	7,52%	8,57%	9,35%	7,73%	7,12%	7,71%	9,15%	7,81%	8,41%	6,87%	5,84%	6,38%	7,32%
SUMMA	FONDO D	8,40%	8,69%	7,13%	6,46%	5,91%	5,61%	7,43%	8,35%	9,21%	8,66%	8,44%	7,73%	8,82%	9,80%	8,29%	7,44%	7,88%	9,32%	7,94%	8,59%	7,08%	5,95%	6,50%	7,33%
PROVIDA	FONDO D	9,62%	8,04%	6,55%	6,02%	5,16%	5,21%	7,06%	8,22%	8,77%	8,11%	7,96%	7,42%	8,53%	9,57%	7,87%	7,22%	7,61%	8,60%	7,34%	8,01%	6,83%	5,72%	6,32%	7,20%
PLANVIT	FONDO D	8,32%	8,36%	6,89%	6,60%	5,89%	5,59%	7,40%	8,31%	8,61%	7,97%	8,00%	7,57%	8,53%	9,28%	7,64%	7,06%	7,67%	8,82%	7,59%	8,03%	6,56%	5,55%	6,11%	7,31%

VaR Multifondos Octubre 2002-Septiembre 2004

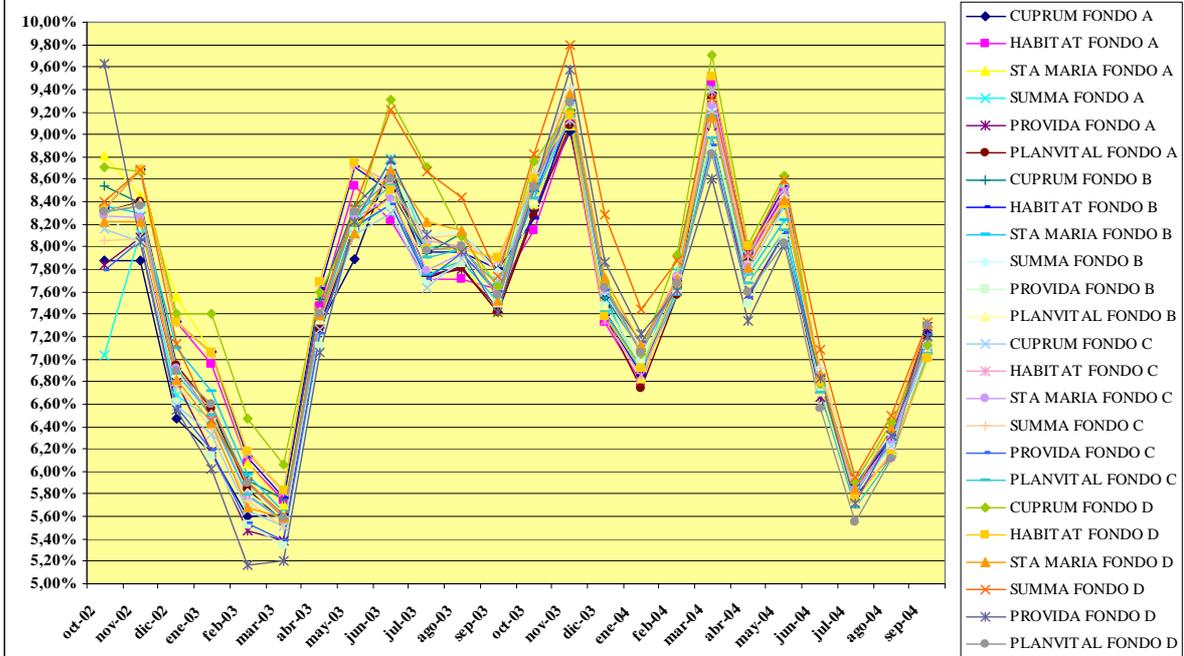


Gráfico N°7

Como se puede apreciar en primer lugar, el VaR calculado con metodología Riskmetrics nos entrega un resultado que difiere bastante del VaR con la metodología delta normal.

En este caso, el VaR porcentual muestra un comportamiento tipo “montaña”, es decir con incrementos y disminuciones sucesivas por períodos, como se ve claramente en el período sept. 2003- sept.-2004. Ahora bien, para el comienzo del período estudiado, se aprecia que prácticamente todos los fondos experimentan una disminución del VaR (oct. 2002- marzo 2003), para comenzar luego un período de fuerte incremento a niveles similares al de comienzos del período estudiado.

Usando esta metodología se puede concluir que no se advierten comportamientos disímiles en el VaR porcentual de los diferentes Fondos, es decir todos se mueven en la misma dirección, o aumenta o disminuyen durante el período en estudio.

Se puede señalar además, al igual que en el caso de VaR delta normal con volatilidad estimada con datos de retornos de un año, que también se aprecia en este caso el denominado efecto de “manada” de los distintos Fondos de las AFP's, ya que es marcado el comportamiento simétrico de cada uno de los Fondos en la evolución de su VaR, que van siguiendo la tendencia del conjunto de Fondos en general.

4.4 Resultados de VaR con volatilidad RiskMetrics con período de 2 años de retornos

A continuación se muestran los resultados obtenidos del VaR utilizando la volatilidad Riskmetrics con datos de retornos de 2 años anteriores al período de estimación.

De la gráfica que se observa más adelante, se advierte en primer término que la evolución del VaR estimado con volatilidad Riskmetrics y con datos de 2 años de retornos, es similar al caso anterior. (IV.3), ya que el VaR se mueve con subidas y bajadas, durante todo el período estudiado.

Si se puede destacar una diferencia con el caso anterior, al inicio del período, ya que entre oct-nov.2002 el VaR muestra un incremento importante, para luego a contar de dic.2002 comienza a declinar y luego el VaR experimenta períodos alternados de incrementos y disminuciones.

Por otra parte, se puede decir en este caso que el patrón de comportamiento del VaR de cada tipo de Fondo y de cada AFP, mantiene la misma tendencia de los casos anteriores, esto es, siguen el mismo camino. (el denominado “comportamiento de manada”).

De los resultados obtenidos se puede deducir entonces que los incrementos y disminuciones del VaR pareciera que no influyeran significativamente en la composición de la cartera de cada tipo de Fondo de las AFP's , ya que en el período estudiado (oct.2002- sept.2004) las carteras de todos los Fondos se multiplican varias veces respecto del monto invertido, desde el inicio de los multifondos.

Ahora, esto no significa que la estimación del VaR como instrumento de evaluación del riesgo de las carteras de las AFP's no sea provechoso, ya que dado el marco regulatorio general en que se desenvuelven las Administradoras de Fondos de Pensiones, que las obliga en forma pareja, a tener un desempeño de los fondos bastante similar, y por tanto no hay mucho espacio para que algunos Fondos se escapen de la media general de resultados en rentabilidad y riesgo de las inversiones.

Finalmente, se puede agregar que en este caso también se observa que a pesar que la composición de los distintos Fondos (A, B, C y D) difiere significativamente; el Fondo A puede invertir hasta un 80% en instrumentos de renta variable y el Fondo D sólo hasta un 20%, el VaR de los distintos tipos de Fondo es en términos porcentuales, de igual magnitud.

VAR PORCENTUAL MULTIFONDOS

Octubre 2002- Septiembre 2004 (volatilidad Riskmetrics, datos de 2 años)

Cuadro N°17

A.F.P.	FONDO	Oct-02	Nov-02	Dic-02	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Sep-03	Oct-03	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04
CUPRUM	FONDO A	7,38%	8,94%	7,69%	6,71%	6,33%	5,88%	5,36%	4,63%	8,92%	8,56%	7,62%	7,15%	8,15%	9,20%	9,27%	6,98%	6,87%	7,51%	9,28%	8,58%	8,11%	6,20%	5,35%	7,21%
HABITAT	FONDO A	7,11%	9,61%	8,20%	7,47%	6,78%	6,16%	5,31%	5,03%	8,39%	8,40%	7,48%	7,11%	8,10%	9,12%	8,90%	6,93%	6,69%	7,60%	9,17%	8,60%	8,16%	6,19%	5,31%	7,02%
STA MARIA	FONDO A	7,29%	9,34%	8,54%	7,66%	6,75%	6,05%	5,33%	4,76%	8,69%	8,69%	7,71%	7,20%	8,18%	9,10%	9,07%	6,94%	6,74%	7,49%	9,18%	8,46%	8,09%	6,18%	5,42%	7,14%
SUMMA	FONDO A	6,37%	9,10%	7,71%	7,14%	6,49%	5,94%	5,24%	4,80%	9,06%	8,95%	7,91%	7,25%	8,53%	9,35%	9,23%	7,04%	6,91%	7,58%	9,34%	8,55%	8,05%	6,18%	5,40%	7,02%
PROVIDA	FONDO A	6,51%	8,94%	7,99%	6,92%	6,22%	5,78%	5,21%	4,83%	9,06%	8,59%	7,70%	7,15%	8,14%	9,31%	9,15%	6,97%	6,82%	7,36%	8,90%	8,06%	7,80%	6,06%	5,28%	7,17%
PLANVITAL	FONDO A	7,09%	9,28%	7,98%	7,21%	6,55%	5,88%	5,20%	4,84%	8,75%	8,53%	7,65%	7,17%	8,11%	9,16%	9,03%	6,89%	6,68%	7,49%	9,17%	8,46%	8,04%	6,18%	5,32%	7,14%
CUPRUM	FONDO B	7,81%	9,27%	8,03%	7,19%	6,54%	6,10%	5,36%	4,92%	8,81%	8,63%	7,90%	7,39%	8,46%	9,31%	9,27%	7,13%	7,01%	7,48%	9,19%	8,46%	8,04%	6,20%	5,32%	7,15%
HABITAT	FONDO B	7,11%	9,61%	8,20%	7,61%	6,87%	6,24%	5,35%	5,14%	8,69%	8,47%	7,67%	7,25%	8,10%	9,31%	9,06%	6,96%	6,75%	7,54%	9,22%	8,59%	8,17%	6,21%	5,32%	7,03%
STA MARIA	FONDO B	7,04%	9,24%	8,10%	7,34%	6,65%	6,06%	5,23%	4,80%	8,59%	8,52%	7,67%	7,20%	8,22%	9,21%	9,04%	6,91%	6,75%	7,40%	8,97%	8,25%	7,92%	6,15%	5,38%	7,05%
SUMMA	FONDO B	6,74%	9,35%	7,87%	7,19%	6,44%	6,02%	5,17%	4,87%	8,92%	8,94%	8,00%	7,38%	8,48%	9,49%	9,33%	7,11%	7,00%	7,52%	9,15%	8,38%	8,07%	6,24%	5,41%	7,05%
PROVIDA	FONDO B	6,61%	8,90%	7,71%	6,88%	6,19%	5,75%	5,07%	4,83%	8,55%	8,46%	7,69%	7,16%	8,20%	9,29%	9,18%	6,97%	6,85%	7,36%	8,67%	7,92%	7,75%	6,07%	5,22%	7,02%
PLANVITAL	FONDO B	7,09%	9,28%	7,93%	7,18%	6,50%	6,01%	5,27%	4,87%	8,66%	8,55%	7,71%	7,24%	8,21%	9,27%	9,11%	7,00%	6,84%	7,26%	8,82%	8,15%	7,84%	6,08%	5,21%	7,01%
CUPRUM	FONDO C	6,89%	9,02%	7,64%	6,95%	6,34%	6,01%	5,24%	4,80%	8,38%	8,21%	7,59%	7,20%	8,19%	9,32%	9,33%	7,10%	7,00%	7,49%	9,10%	8,45%	8,07%	6,17%	5,29%	7,12%
HABITAT	FONDO C	7,11%	9,60%	8,19%	7,61%	6,93%	6,31%	5,41%	5,16%	8,78%	8,58%	7,75%	7,33%	8,34%	9,27%	9,01%	6,93%	6,78%	7,55%	9,24%	8,53%	8,14%	6,20%	5,31%	7,03%
STA MARIA	FONDO C	7,07%	9,26%	7,95%	7,14%	6,45%	5,98%	5,24%	4,86%	8,66%	8,51%	7,72%	7,26%	8,27%	9,43%	9,34%	7,15%	7,01%	7,55%	9,14%	8,39%	8,07%	6,19%	5,34%	7,10%
SUMMA	FONDO C	6,44%	9,07%	7,73%	7,12%	6,38%	5,99%	5,13%	4,89%	8,75%	8,87%	7,93%	7,38%	8,46%	9,50%	9,39%	7,12%	7,06%	7,51%	9,21%	8,40%	8,10%	6,27%	5,40%	7,14%
PROVIDA	FONDO C	6,56%	8,94%	7,69%	6,92%	6,23%	5,81%	5,12%	4,87%	8,69%	8,43%	7,77%	7,24%	8,28%	9,41%	9,36%	7,12%	6,96%	7,41%	8,74%	7,97%	7,81%	6,13%	5,31%	7,10%
PLANVITAL	FONDO C	7,09%	9,29%	7,91%	7,16%	6,48%	5,97%	5,27%	4,90%	8,70%	8,64%	7,80%	7,27%	8,18%	9,27%	9,07%	6,97%	6,87%	7,28%	8,80%	8,13%	7,80%	6,05%	5,15%	6,99%
CUPRUM	FONDO D	7,51%	9,66%	8,38%	7,85%	7,38%	6,60%	5,70%	4,85%	9,61%	10,07%	8,12%	7,42%	8,86%	9,47%	9,42%	7,19%	7,19%	7,74%	9,65%	8,79%	8,38%	6,24%	5,33%	7,12%
HABITAT	FONDO D	7,11%	9,61%	8,20%	7,61%	6,93%	6,31%	5,41%	5,17%	8,69%	8,48%	7,69%	7,32%	8,36%	9,33%	9,07%	6,99%	6,83%	7,58%	9,33%	8,46%	8,10%	6,20%	5,30%	7,01%
STA MARIA	FONDO D	7,06%	9,25%	7,83%	7,04%	6,36%	5,94%	5,34%	4,76%	8,90%	9,20%	8,18%	7,46%	8,54%	9,45%	9,51%	7,21%	7,04%	7,54%	9,08%	8,38%	8,12%	6,23%	5,34%	7,26%
SUMMA	FONDO D	6,87%	9,70%	8,18%	7,24%	6,62%	6,07%	5,22%	4,93%	9,46%	9,91%	8,71%	7,57%	8,80%	9,88%	10,27%	7,53%	7,32%	7,61%	9,35%	8,57%	8,34%	6,37%	5,47%	7,34%
PROVIDA	FONDO D	6,92%	8,95%	7,63%	6,61%	5,94%	5,53%	4,97%	4,90%	9,08%	9,39%	8,06%	7,32%	8,60%	9,49%	9,76%	7,27%	6,94%	7,43%	8,50%	7,69%	7,78%	6,14%	5,13%	7,11%
PLANVITAL	FONDO D	7,09%	9,28%	7,93%	7,28%	6,60%	6,07%	5,35%	4,91%	8,81%	8,80%	7,86%	7,32%	8,35%	9,41%	9,38%	7,13%	6,96%	7,18%	8,65%	7,96%	7,66%	5,92%	5,03%	7,16%

VaR Multifondos Octubre 2002-Septiembre 2004

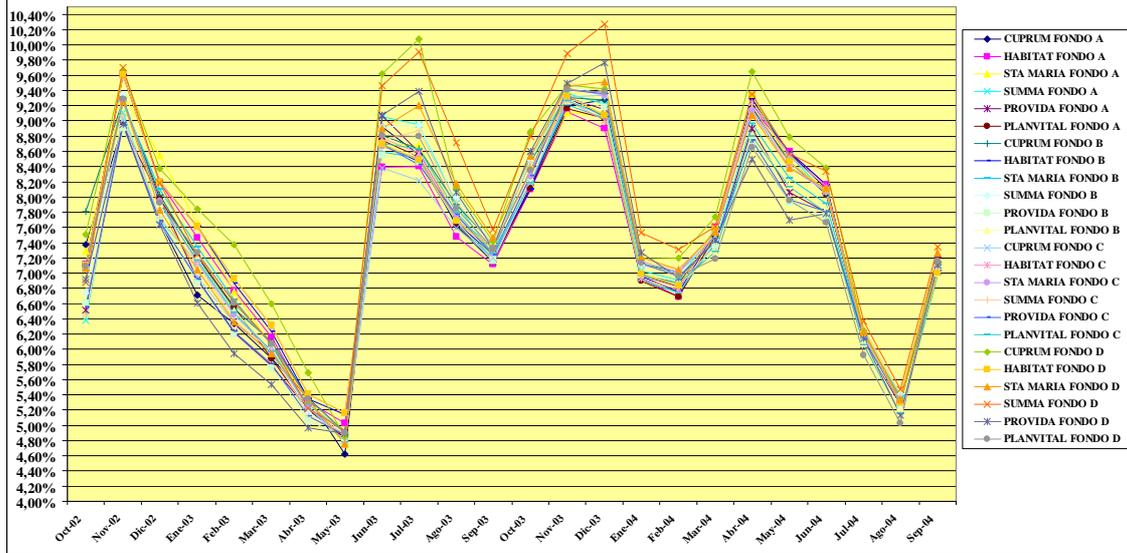


Gráfico N°8

CAPITULO V. CONCLUSIONES

Como se planteo al inicio de este estudio, el objetivo propuesto fue analizar la evolución del riesgo de un subconjunto de la cartera total de cada tipo de Fondo de cada AFP chilena; riesgo que se mediría a través de la metodología de estimación de VaR.

La motivación para realizar este análisis se encuentra en la entrada en operación, en septiembre de 2002, de los multifondos que segmenta el mercado en el cual se pueden invertir los fondos de los afiliados a las Administradoras de Fondos de Pensiones.

De esta forma, una primera hipótesis subyacente era esperar que en los 4 Fondos estudiados (A, B, C y D) se diera una correlación positiva entre la categoría del Fondo y el nivel de riesgo asumido por la Administradora, medido por medio del VaR.

Pues bien, habiéndose efectuado todos los cálculos de VaR para cada uno de los tipos de Fondos, de cada una de las AFP, se ha encontrado en primer lugar que el riesgo por VaR del Fondo tipo A por ejemplo, considerado el más riesgoso, ya que puede invertir hasta un 80% del valor del Fondo en instrumentos de renta variable, no es significativamente mayor que el riesgo por VaR del Fondo tipo D, que es el penúltimo menos riesgoso, según se pudo apreciar en los resultados del capítulo IV. Como se observó en este capítulo en cada una de las 4 formas de estimación de VaR, el resultado en términos porcentuales del VaR no difiere significativamente entre cada tipo de Fondo de cada AFP. Por ejemplo el VaR a 30 días del Fondo A de la AFP Santa María a octubre de 2002, fue de 8,16% y llega a un 7,57% en sept. 2004. Por su parte, el Fondo D de esta misma AFP tiene en oct. 2002, un VaR a 30 días de 8,04% y llega al 7,74% en sept. 2004. Se aprecia entonces la similar magnitud del VaR porcentual de cada tipo de Fondo.

La pregunta que cabe hacerse entonces es que provoca que los resultados del VaR de cada tipo de Fondo, no difieran significativamente y más aún en el período examinado evolucionen en la misma dirección, como una reafirmación del denominado efecto de seguimiento de camino (efecto de manada), que tienen cada uno de los Fondos.

La respuesta a lo anterior, se explicaría por dos vías; una por las alternativas de composición de carteras de inversión que tienen disponibles las Administradoras, ya que por normativa legal, según lo descrito en capítulo II, las AFP están obligadas a invertir en determinadas categorías de instrumentos y hasta en los límites que fija la misma reglamentación, es decir no hay posibilidad que alguna Administradora se escape del comportamiento promedio del resto, ya que eso la haría incurrir en falta a la normativa con las correspondientes sanciones a que se expone por esa situación.

Por tanto, la norma reglamentaria de inversión de las AFP, traza un recorrido a seguir de riesgo, que cada AFP acata en forma pareja.

La otra vía de explicación, se tendría por la segmentación de la cartera total de inversión de cada Fondo de las AFP's, para la realización de este estudio. Cabe recordar que se señaló que por limitaciones de disponibilidad de datos, este estudio se realizó tomando un subconjunto de la cartera total de cada tipo de Fondo, compuesto por la inversión en acciones del mercado chileno que se transan en Bolsa. Es decir, la estimación de VaR se efectuó sobre esta subcartera de cada tipo de Fondo, la cual está compuesta por un reducido número de instrumentos; las 40 acciones de mayor presencia incluidas en el IPSA y las restantes acciones de baja presencia que estuviesen integrando la cartera de cada Fondo, se asignaron a un único vértice de riesgo, definido como el índice IPSA.

Entonces, dada la limitación anterior, la estimación de VaR que utiliza como insumo de cálculo la matriz de correlaciones entre activos, esta condicionada precisamente al cálculo de correlación de un reducido número de activos, lo cual es una debilidad para la estimación del VaR. Lo anterior en razón del comportamiento bastante simétrico de las acciones que se transan en el mercado local, que en general se mueven en una misma dirección, ya sea al alza o a la baja según las condiciones del mercado interno en cada período considerado del estudio.

Otra conclusión importante de este estudio, es señalar que tan relevante puede ser utilizar una herramienta como el VaR para estimar el riesgo de los Fondos administrados por las AFP's, ya que como se mostró en los resultados entregados en el capítulo anterior, ciertamente hay un riesgo presente en las inversiones de los Fondos de los afiliados a las Administradoras y que en muchos casos, dependiendo del período considerado, es no despreciable. Según los resultados, los Fondos podrían tener una pérdida máxima esperada a 30 días de entre un 7% a 10% del valor de la subcartera analizada con un 95% de confianza. Ahora bien, como las inversiones de los Fondos son por definición del sistema a muy largo plazo, esta pérdida máxima esperada en el evento de producirse en algún período, se esperaría también que fuese recuperada suficientemente en los períodos de altos retornos de las inversiones de las carteras administradas por las AFP's.

Se podría concluir entonces, que si resultaría relevante considerar el uso de VaR como indicador de riesgo de los Fondos administrados, y que así como se ha establecido por la entidad reguladora de AFP's la entrega de indicadores de rentabilidad del sistema, también sería conveniente la definición de indicadores de riesgo en las inversiones de las carteras, utilizando por ejemplo, un indicador estándar de riesgo para los afiliados; indicadores de riesgo máximo permitido para cada Fondo para el control de la entidad reguladora e indicadores de riesgo para la administración y configuración de carteras que efectúen las AFP's.

Una última conclusión a destacar, es el condicionamiento que imponen sobre los resultados de exposición al riesgo de las inversiones de los Fondos, las normas de inversión definidas por leyes y normativas que rigen al sistema de AFP, ya que una forma en que se podría lograr una mayor diferenciación en los resultados, sería una flexibilización en dichas normas que permitiese a cada AFP, establecer nichos de mercado de inversión diferenciados, según las preferencias de sus afiliados, esto es aparte de poder escoger por Fondo, se podrían definir subcategorías de riesgo de carteras dentro de cada multifondo, de modo de ampliar el abanico de elección que tengan los afiliados.

Por otra parte, se mencionarán a continuación algunos elementos a tener en cuenta en futuras extensiones de este estudio, que podrían ayudar a mejorar los resultados obtenidos, como por ejemplo:

- disponibilidad datos de la cartera total de cada Fondo de cada AFP, con el objeto de estimar el VaR de la cartera total de inversiones, esto es, considerar todos los instrumentos de cada cartera; acciones nacionales, renta fija nacional, renta fija extranjera, renta variable extranjera, derivados, etc.
- Estimación del VaR con alguno de los otros métodos señalados en este estudio, como por ejemplo, simulación histórica o MonteCarlo y hacer luego un análisis comparativo de resultados.
- Mejoramiento de la estimación de las matrices de volatilidades y correlaciones entre activos, a través de modelos autorregresivos de cálculo de volatilidad, y de esta forma mejorar la varianza estimada de la cartera.
- Realización de escenarios de Stress Testing, para determinar las pérdidas potenciales sobre el quantil definido de VaR, ya sea por generación de escenarios hipotéticos o por repetición de hechos históricos.
- Estimación del riesgo con alguna de las alternativas al VaR, por ejemplo VaR Condicional (CVaR), según lo descrito por Romero R. (2005).

Finalmente, cabe señalar la importancia que puede tener la utilización de herramientas de medición de riesgo estandarizado y conocido por todos los actores que participan en el sistema de AFP chileno; afiliados; administradoras; entes reguladores; agentes de mercado de inversiones, de modo tal que el establecimiento de indicadores de riesgo sea una variable fundamental a la hora de la elección de los Fondos de los afiliados y de la decisión de inversión de las Administradoras de dichos Fondos.

BIBLIOGRAFIA

- Johnson, C. (2001). Value at Risk: Teoría y Aplicaciones. Estudios de Economía, Banco Central de Chile.
- Johnson, C. (2000). Métodos de Evaluación del Riesgo para Portafolios de Inversión. Documentos de Trabajo N° 67. Banco Central de Chile.
- Jorion, P.(2000). Value at Risk: The new Benchmark for controlling market risk. Ed. McGraw-Hill.
- Morales Vincenti M. (2003). El Régimen de Inversión en el Sistema de Previsión Social. Nota Técnica N° 1. SuPen.
- Morera Marinelli. A.P.(2002). VAR: Una opción para medir el riesgo de mercado en los Fondos de Pensiones. Nota Técnica N° 2 . SuPen.
- Neriz Jara L., Miranda Nariz J.P.(2004). Aplicación del Valor en Riesgo a Compañías de Seguros de Vida. Universidad de Chile.
- Romero M. R.(2005). Medidas de Riesgo Financiero. Universidad de Chile.
- RiskMetrics(1996). Technical Document, Fourth Edition.
- Vilariño Sanz A.(2001). Turbulencias Financieras y Riesgos de Mercado. Ed. Prentice Hall.
- El Sistema Chileno de Pensiones (2002). Quinta Edición. Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones.