

- Por Renmax Sociedad de Bolsa S.A  
[www.renmax.com.uy](http://www.renmax.com.uy)

## ¿A mayor retorno, mayor riesgo? Aplicaciones de la Teoría del Portafolio para el mercado de UIs

Uno de los principios básicos de las finanzas es que para lograr retornos superiores, los inversores deben asumir riesgos mayores. Esto es válido cuando consideramos las opciones de inversión en forma individual, pero no es necesariamente así en un contexto de portafolios. La Teoría Moderna del Portafolio nos enseña que en la medida que incorporemos un nuevo activo no perfectamente correlacionado con el portafolio inicial, es posible disminuir el riesgo<sup>1</sup> del mismo, manteniendo el retorno esperado.

El objetivo de este artículo es analizar brevemente como la inclusión de un activo denominado en UIs mejora el perfil de riesgo-retorno de un portafolio con activos soberanos uruguayos. Mas concretamente, poder determinar si incluyendo UIs es posible disminuir el riesgo de un portafolio tradicional, invertido en bonos y letras. Para ello realizamos el análisis con dos perspectivas diferentes, la primera para el caso de inversores cuya moneda base de portafolio es el dólar y la segunda para el caso de inversores con moneda de referencia peso.

### **Metodología de estudio<sup>2</sup>**

El marco conceptual utilizado es la Teoría Moderna del Portafolio, desarrollada primeramente por Harry Markowitz<sup>3</sup>. Esta nos permite hallar el portafolio que minimiza el riesgo para cada nivel de retorno esperado, obteniéndose como resultado una frontera de eficiencia que muestra las diferentes combinaciones de riesgo-retorno disponibles al inversor.

Trabajamos con retornos semanales correspondientes al período comprendido entre el 03/10/03 y 29/10/04 para cinco activos que consideramos representativos: Bono Global 2015, Bono Global 2008, Títulos en Unidades Indexadas a 3 años, Letras en \$ a 30 días y Letras en \$ a 180 días. La elección se efectuó con base a los siguientes criterios:

- a) Incluir activos en dólares y pesos, para poder reflejar el efecto diversificador de invertir en distintas monedas.
- b) Incluir dos activos en cada moneda, que capturen al menos parcialmente la variabilidad en la forma de la curva de rendimientos.

Con las series de retornos semanales, se calcularon los vectores de retornos esperados y desviaciones estándar, así como la matriz de correlaciones, derivándose posteriormente la frontera de eficiencia. Este análisis se repitió para cada una de las perspectivas.

---

<sup>1</sup> Como medida de riesgo es usual utilizar el desvío estándar de los retornos en un período de tiempo

<sup>2</sup> Por mayor información sobre la construcción de las fronteras de eficiencia, consulte el apéndice o diríjase a [www.renmax.com.uy](http://www.renmax.com.uy) donde encontrará un anexo explicativo de la metodología utilizada

<sup>3</sup> Recibe en 1990 premio Nobel de Economía por su publicación "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments"

## Perspectiva con moneda base dólar

Este análisis corresponde a un inversor que toma como moneda de referencia el dólar. Para realizar el análisis partimos del supuesto que el inversor dispone de dos activos alternativos, el Global 2008 y Global 2015 de Uruguay<sup>4</sup>. La frontera resultante aparece en la Figura 1. De esto surgen algunas observaciones interesantes:

- a) El portafolio que minimiza el riesgo<sup>5</sup> es aquel con un 96% invertido en el Global 08 y un 4% en el Global 15; con un rendimiento del portafolio de un 30% anual y una desviación estándar de 8% anual.
- b) La frontera eficiente<sup>6</sup> exige que se venda en descubierto<sup>7</sup> el Global 15. Esto se debe a que en el período bajo estudio el Global 2008 presentó un perfil de retorno-riesgo muy superior al del Global 2015.

Luego, incorporamos un activo en UIs al portafolio, y derivamos nuevamente la frontera. En ese caso se observa que el portafolio que minimiza la varianza contiene un 55% en UIs, un 51% en el Global 08 y una posición vendida de 6% en el Global 15. El mismo arroja un rendimiento promedio de 32% anual y una desviación estándar de 5,5% anual. Si no permitimos ventas en descubierto, el portafolio de mínima varianza pasa a tener un 53% en títulos en UIs, 47% en el Global 08 y 0% en el Global 15; arrojando un rendimiento promedio del 32% con una desviación estándar del 5,6%.

Del análisis anterior se puede concluir que incorporar un activo en UIs a un portafolio compuesto por activos denominados en dólares, contribuye a mejorar sensiblemente la rentabilidad del mismo (entre un 3%-7% anual) manteniendo el mismo nivel de riesgo. La razón detrás de esto es que la correlación existente entre los rendimientos de los bonos globales y las UIs es muy baja, -0.015 para el Global 08 y 0.256 en el caso del Global 15.

---

<sup>4</sup> Elegimos estos bonos porque poseen buena liquidez, presentan frecuencia diaria en los precios, y porque son dos bonos representativos de corto y largo plazo respectivamente.

<sup>5</sup> El portafolio que minimiza el riesgo es el portafolio de mínima varianza que surge de minimizar la volatilidad (Desviación Estándar) del portafolio en relación al retorno del mismo, sujeto a que la suma de los porcentajes a invertir en cada activo debe sumar uno.

<sup>6</sup> Entendemos por esto, conjunto de relaciones riesgo y retorno del mix de oportunidades de inversión que para un determinado nivel de riesgo maximizan el retorno esperado.

<sup>7</sup> La venta en descubierto es la venta de valores que no se tiene en posición. Para venderlos se piden prestados, pensando en recomprarlos a un menor precio al momento de devolverlos.

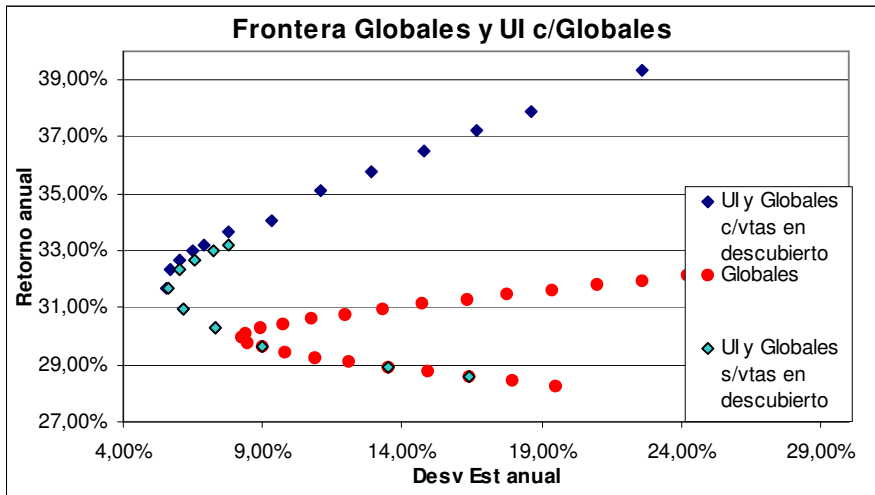


Figura 1.

### Perspectiva con moneda base peso

Este análisis está dirigido a inversionistas que colocan en moneda local, sea porque tienen que cumplir con obligaciones futuras en dicha moneda o porque creen que el peso se mantendrá estable o incluso se apreciará en términos nominales, llevándolos a elegir el peso como moneda de ahorro. A continuación veremos qué efectos tiene la inclusión de la UI en su cartera.

Consideremos un agente que invierte en Letras en \$ a 30 y 180 días respectivamente. Observando la Figura 2, se puede apreciar lo siguiente:

- a) El portafolio de mínima varianza es aquel compuesto por un 82% en Letras a 30 días y 18% en Letras 180 días. El mismo arroja un rendimiento promedio del 12,8% anual y una Desviación Estándar del 0,67% anual.
- b) La frontera eficiente se obtiene sin necesidad de ventas en descubierto; es decir, invirtiendo porcentajes positivos en los dos activos.

Al incorporar un activo en UIs al portafolio y derivar nuevamente la frontera, podemos notar que:

- a) El portafolio de mínima varianza estará invertido un 4% en UIs, 74% en Letras a 30 días y 22% en Letras a 180 días. El mismo arroja un retorno promedio del 13,7% anual y una Desviación Estándar del 0,62% anual.
- b) La frontera eficiente se obtiene sin ventas en descubierto.

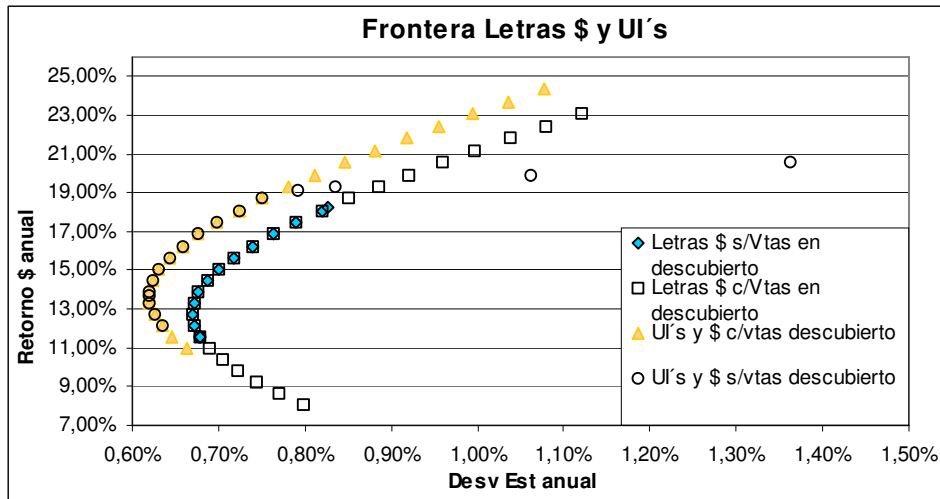


Figura 2.

Se puede concluir que la inclusión de títulos en UIs en un portafolio en pesos ayuda a mejorar las combinaciones de riesgo-retorno que podemos adquirir, aunque la mejora no es tan sustancial como para la perspectiva de dólares. Esto se debe a que en el primer análisis no sólo se está diversificando por instrumento sino que también por moneda.

Finalmente concluimos que al incorporar activos en Unidades Indexadas a un portafolio con moneda de referencia dólar o con inversiones en pesos, se puede mejorar la rentabilidad esperada del mismo, manteniendo el nivel de riesgo inicial.

#### Apéndice:

Los rendimientos semanales se calcularon de la siguiente manera:

Para el caso de los bonos en dólares :  $(Pt - Pt-1)/Pt-1 + \text{cupón} \times 7 / 360$

Para el caso de las Letras en UI's:  $(Pt - Pt-1)/Pt-1 + \text{cupón} \times 7 / 360$

Para el caso de las Letras en \$ se utilizó una fórmula que nos da una aproximación:

$(Ytm/52) + (-DM \times \text{Var } Ytm)$

Ytm: yield to maturity / DM: Duración modificada

Luego en el primer caso, a partir de los retornos semanales de los títulos en UIs, con la variación de la Unidad Indexada y el tipo de cambio, se calculó el retorno en dólares para cada semana de dicho instrumento.

En el segundo caso, solo utilizando la variación de la Unidad Indexada se calculó el retorno nominal de los títulos en UIs nuevamente para cada semana.

Una vez obtenidos los rendimientos semanales, se calcularon los rendimientos promedio para cada activo y las desviaciones estándar de la evolución de dichos rendimientos, para luego calcular la matriz de correlaciones, para cada uno de los análisis, tanto en pesos como en dólares, como se presenta a continuación:

#### Perspectiva dólar

Activo	Exp Ret	Std Dev
UI en USD	0,55%	1,07%
Global 08	0,51%	1,14%
Global 15	0,48%	2,29%

Correlation Matriz			
Activos	UI	Global 08	Global 15
UI en USD	1,000	-0,015	0,256
Global 08	-0,015	1,000	0,433
Global 15	0,256	0,433	1,000

Perspectiva peso

Activo	Exp Ret	Std Dev
UI en \$	0,47%	0,78%
Letras 30	0,21%	0,09%
Letras 180	0,32%	0,11%

Correlation Matrix			
Activos	UI	Letras 30	Letras 180
UI	1,000	-0,253	-0,280
Letras 30	-0,253	1,000	0,705
Letras 180	-0,280	0,705	1,000

Luego de obtener dichas matrices, se utilizó el programa optimizador Solver de Excel para minimizar la varianza de los retornos y de esa manera obtener las fronteras para cada uno de los análisis.