

Capítulo 5. Resultados

5.1 Los resultados relativos mediante medidas de desempeño.

Para lograr una comparación más precisa de los resultados obtenidos de los fondos de renta variable y de renta fija, se estiman rendimientos ajustados al nivel de riesgo para los fondos de inversión utilizando los índices tradicionales de Sharpe y Treynor los cuales muestran el grado de eficiencia con que los inversionistas realizan la gestión de su portafolio, además también se utiliza la medida de eficiencia $Sp(1)$ planteada por Ferruz (2003) la cual es una variación al índice tradicional de Sharpe y corrige ciertas inconsistencias en éste, para su cálculo ocupa al igual que Sharpe la desviación típica como indicador del nivel de riesgo total, sin embargo sustituye la prima absoluta de rentabilidad por una prima relativa, lo que tiene como consecuencia inmediata una mayor penalización del nivel de riesgo asumido por el fondo (1).

También, se estiman regresiones de los rendimientos diarios para los fondos de renta variable y renta fija sobre los rendimientos diarios de la Bolsa, con el propósito de estimar el riesgo sistemático (Beta).

Adicionalmente los rendimientos se evalúan mediante los indicadores del alfa de Jensen y modelos GARCH-M y EGARCH-M a través de un análisis econométrico, para poder explicar a que se deben las diferencias en desempeño que obtienen los fondos, además que los últimos permiten estimar la relación existente entre la volatilidad del fondo y su media, y si las malas noticias han tenido mayor impacto sobre la varianza que las buenas noticias, respectivamente.

La tabla 6 muestra las estimaciones de los índices de rendimiento ajustado por riesgo para los fondos de inversión de renta variable. Los índices de Sharpe y Treynor se estimaron dividiendo el rendimiento en exceso de la tasa libre de riesgo (CETES) entre la desviación estándar de rendimientos y entre la beta respectivamente para cada fondo. Mientras que el índice de Sharpe mide y clasifica los resultados relativos en términos de rendimiento y diversificación para cada fondo, el índice de Treynor mide y clasifica los resultados relativos en términos de rendimientos para fondos correctamente diversificados.

1 $Sp(1) = (E(R_p) - R_f) / \sigma_p$

Los valores para el alfa de Jensen fueron calculados mediante la sustitución de valores en la ecuación del alfa de Jensen. (2). Los valores alfa clasifican a los fondos de acuerdo a la habilidad del administrador del fondo para generar resultados superiores a los esperados con un riesgo dado.

Tabla 6. Resultados de las medidas de desempeño para los fondos de inversión de renta variable.

Fondo	Sharpe	Fondo	Treynor	Fondo	Jensen	Fondo	Sp(1)
Accivalb	-0.16768	Accivalb	-0.185	Accivalb	-0.018	Accivalb	8.64365
Bbvainte	-0.1027	Bbvainte	-0.227	Bbvainte	-0.00745	Bbvainte	14.1098
Bmerpatb	0.0773	Bmerpatb	.0621	Bmerpatb	0.00579	Bmerpatb	8.8649
Fbolsab	-0.3012	Fbolsab	-0.268	Fbolsab	-0.0361	Fbolsab	5.6388
Firmeb	0.0502	Firmeb	0.0487	Firmeb	0.00295	Firmeb	8.8792
Foniburb	0.2841	Foniburb	0.377	Foniburb	0.0186	Foniburb	17.547
Nafindxb	0.1260	Nafindxb	0.131	Nafindxb	0.0111	Nafindxb	10.6456
IPC	0.2121	IPC	0.0250	IPC	0	IPC	10.9312

De acuerdo a la tabla 6, se puede observar que el fondo de renta variable que mejor desempeño mostró de acuerdo a las cuatro medidas propuestas fue el fondo Foniburb, el cual pertenece a Grupo Financiero Inbursa, tiene un horizonte de inversión de largo plazo, una liquidez de 48 horas y es un fondo de tipo agresivo el cual solicita como inversión mínima \$100,000; por otra parte el fondo que peor desempeño de los 7 fondos de renta variable analizados fue el fondo Fbolsab perteneciente al grupo HSBC, resultados que

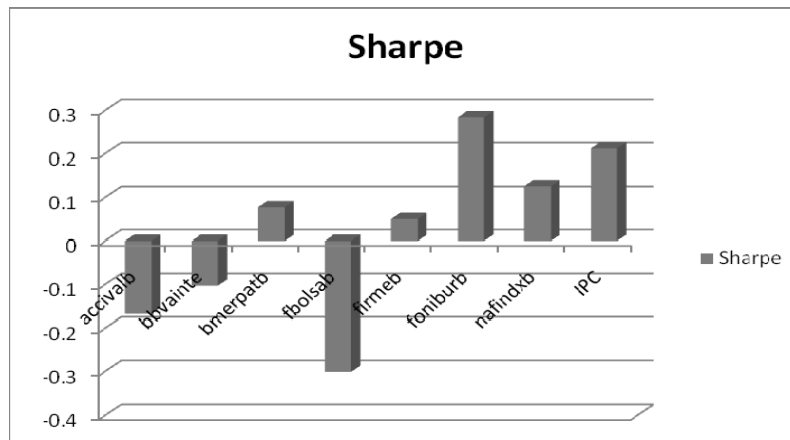
2 $J_p = (E_p - R_f) - \beta(E_m - R_f)$

confirman lo previsto mediante el análisis de la rentabilidad por sí sola sin tomar en cuenta el riesgo asumido; ambos fondos fueron consistentes en ser el mejor y el peor respectivamente en cada una de las medidas de desempeño, en los fondos restantes los índices de Sharpe y el alfa de Jensen le otorgan igual dimensión a los fondos, no así el índice de Treynor y el $Sp(1)$, los cuales hacen algunas modificaciones en el lugar que debería ocupar algún fondo.

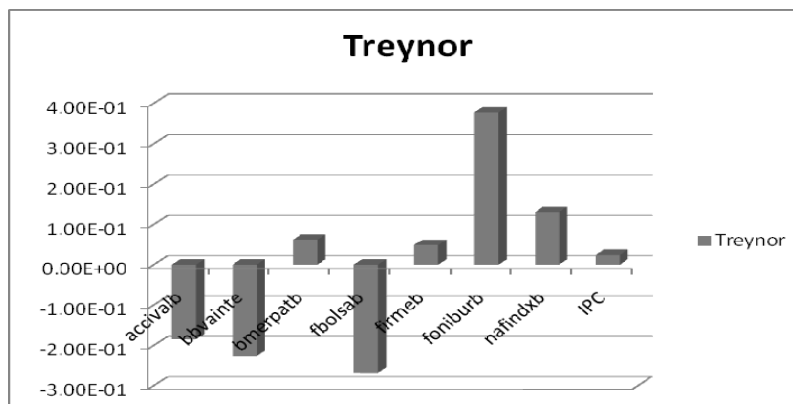
En la tabla se incluye el cálculo de índice de Sharpe, Treynor, Jensen y $Sp(1)$ para el índice de la Bolsa con el fin de hacer comparaciones con los fondos de inversión.

Las gráficas 11, 12, 13 y 14 muestran de una manera más visual estos comportamientos de los fondos de inversión de renta variable.

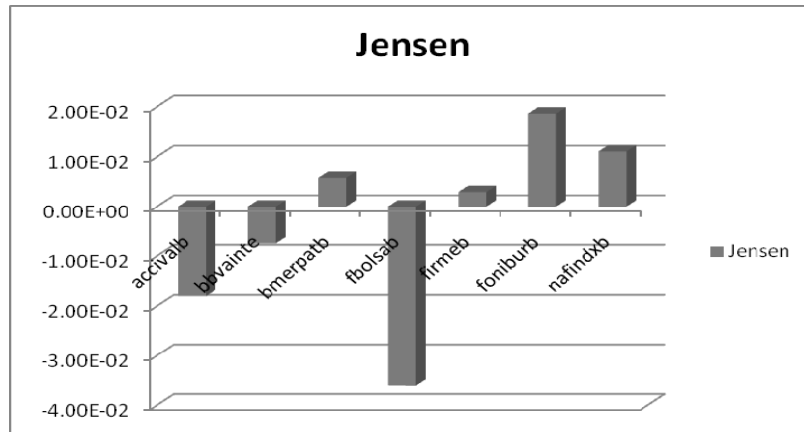
Gráfica 11. Índice de Sharpe para los fondos de renta variable.



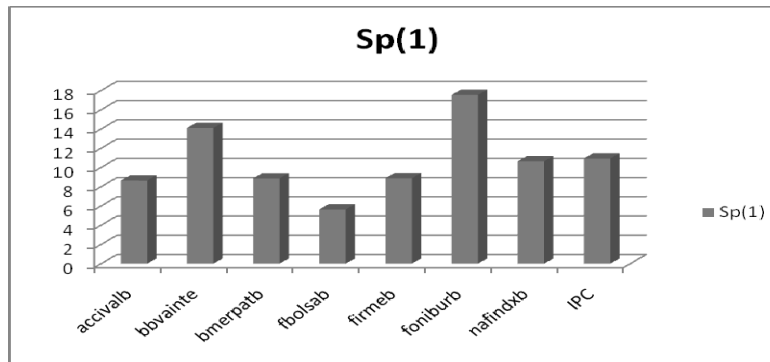
Gráfica 12. Índice de Treynor para los fondos de renta variable.



Gráfica 13. Alfa de Jensen para los fondos de renta variable.



Gráfica 14. Sharpe modificado para los fondos de renta variable.



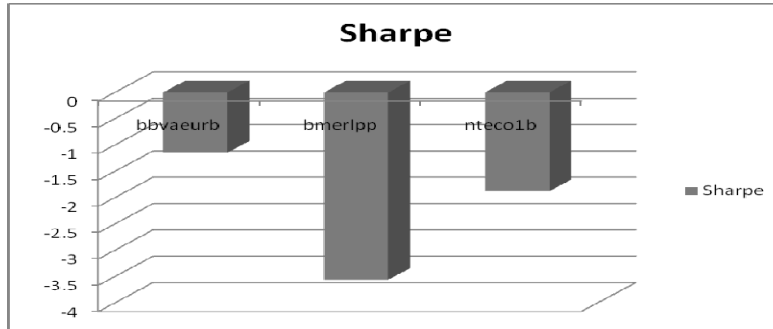
Por lo que respecta a los fondos de inversión de renta fija, los resultados de las medidas de desempeño se encuentran resumidas en la tabla 7, y los gráficos pertenecientes a estos resultados son los gráficos 15, 16, 17 y 18.

Tabla 7. Resultados de las medidas de desempeño para los fondos de inversión de renta fija.

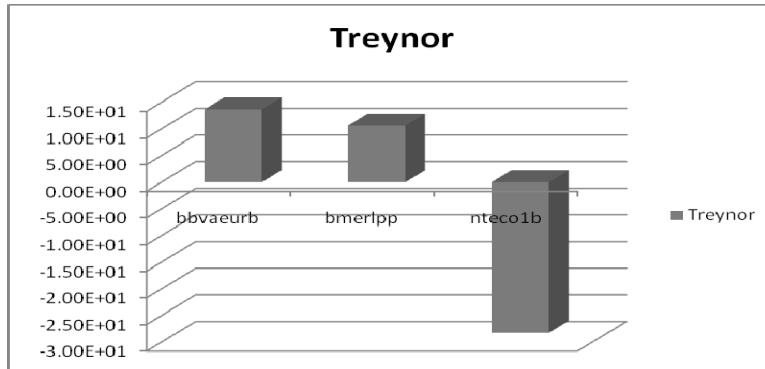
Fondo	Sharpe	Fondo	Treynor	Fondo	Jensen	Fondo	Sp(1)
Bbvaeurb	-1.1443	Bbvaeurb	1.37E+01	Bbvaeurb	5.30E-02	Bbvaeurb	8.46528
Bmerlpp	-3.5588	Bmerlpp	1.07E+01	Bmerlpp	4.10E-02	Bmerlpp	46.2836

Nteco1b	-1.8780	Nteco1b	-2.82E+01	Nteco1b	7.39E-02	Nteco1b	3.5813
---------	---------	---------	-----------	---------	----------	---------	--------

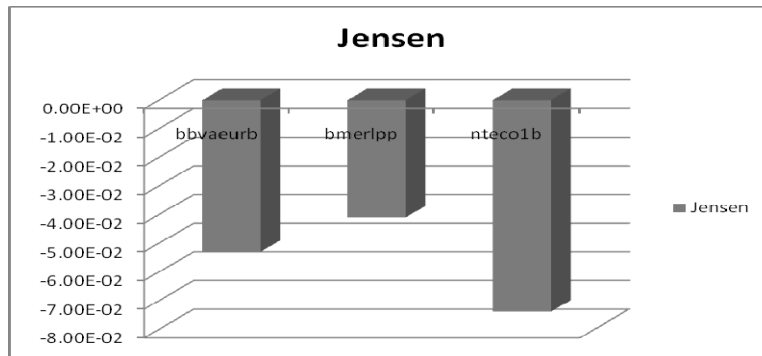
Gráfica 15. Índice de Sharpe para los fondos de renta fija.



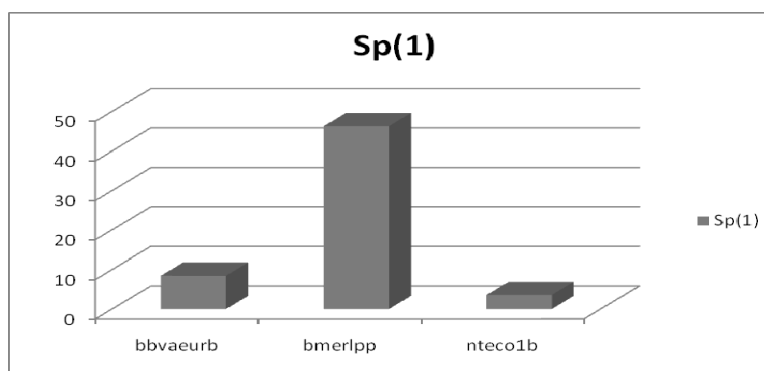
Gráfica 16. Índice de Treynor para los fondos de renta fija.



Gráfica 17. Alfa de Jensen para los fondos de renta fija.



Gráfica 18. Sharpe modificado para los fondos de renta fija.



De acuerdo a la tabla 7 y a los gráficos anteriores se puede decir que las medidas de desempeño se contraponen unas con otras ya que el índice de Sharpe sugiere que no hubo ningún fondo de renta fija capaz de agregar un valor añadido a su portafolio y señala como el fondo peor administrado al fondo bmerlpp de grupo financiero BBVA Bancomer, el cual tiene un horizonte de inversión de largo plazo, una liquidez semanal, de tipo agresivo y con un requerimiento de inversión mínima de \$500,000, por otro lado el índice de Treynor señala al fondo bmerlpp como positivo y sugiere que el fondo nteco1b perteneciente a Banorte fue el peor administrado, por su parte el alfa de Jensen confirma al índice de Treynor en señalar que el fondo nteco1b fue el fondo peor administrado dentro de los fondos de renta fija y por último la modificación del índice de Sharpe, el Sp(1) confirma que el fondo nteco1b fue el menos recomendable de este tipo de fondos y sugiere que el fondo bmerlpp como el mejor fondo de los tres; resultados que nuevamente confirman lo predicho al analizar por separada el rendimiento de los fondos sin haber tenido en cuenta el riesgo que éstos asumieron.

5.2 Análisis Econométrico.

Con el fin de determinar la importancia que tiene la varianza condicional sobre la media condicional en estos fondos de inversión, además de conocer si las noticias malas en efecto tuvieron mayores impactos sobre la volatilidad que las buenas noticias, se procede a realizar un análisis de regresión mediante los modelos GARCH-M y EGARCH-M.

Observando la gráfica de los rendimientos obtenidos a través de los precios diarios de los fondos de renta variable y de renta fija, así como el correlograma de los rendimientos, se podría decir a priori que las series parecen ser estacionarias, pero para confirmarlo se aplicaron pruebas formales para detectar estacionariedad.

Al aplicar la prueba Dickey-Fuller Aumentada para verificar la estacionariedad de la series a nivel de rendimientos diarios, no se pudo comprobar la existencia de al menos una raíz unitaria, por lo que se concluyó que las variables son estacionarias y por tratarse de series de tiempo con datos diarios, éstas no se desestacionalizan. Las series son identificadas como:

- 1) Renta variable: laccivalb, lbbvainte, lbmerpatb, lfbolsab, lfirmeb, lfoniburb, lnafindxb.
- 2) Renta fija: lbbvaeurb, lbmerlpp, Inteco1b. (3)

Los valores que permiten afirmar que para ninguno de los intervalos para los que se evalúa el resultado ninguna serie de rendimientos tiene raíces unitarias se encuentran en el Anexo 2.

Toda vez que las series de rendimientos presentan clusters de volatilidad, inicialmente se corre una regresión con solamente una constante para la ecuación de la media y probar la pertinencia de usar un modelo tipo ARCH para la estimación de los parámetros de la ecuación de la varianza. Una vez que se corre la regresión por mínimos cuadrados ordinarios, se prueba la existencia de efectos ARCH en los residuales mediante la prueba ARCH-LM. Véase Anexo 3.

³ Se le antepone una “l” al nombre del fondo para denotar que el rendimiento se obtuvo mediante diferencias logarítmicas.

Tanto el estadístico TR^2 como el F exceden el valor crítico de la distribución Ji-cuadrada con veinte grados de libertad ($\chi^2, 20$), el número de rezagos para el que se prueba la existencia de efectos ARCH (4), por lo que se rechaza la hipótesis nula de no existencia de efectos ARCH, y se concluye que es adecuado usar un modelo de tipo ARCH para modelar el comportamiento de la varianza de las series de rendimientos diarios de los fondos de inversión tanto de renta variable como de renta fija.

Una vez hecha la revisión visual de los valores para las funciones de auto correlación (FAC) y de auto correlación parcial (PAC) del correlograma de las series laccivalb, lbvainte, lbmerpatb, lfbolsab, lfirmeb, lfoniburb, lnafindxb para los rendimientos de renta variable y de las series lbbvaeurb, dlbmerlpp y Inteco1b para los rendimientos de renta fija y habiendo rechazado la hipótesis nula de que los residuos sean ruido blanco, se propone un modelo auto regresivo para la media, buscando filtrar con ello toda dependencia lineal; a excepción de las series lbbvaeurb y Inteco1b ambas pertenecientes a los fondos de renta fija, cuyos correlogramas indican no rechazar la hipótesis nula que los residuos sean ruido blanco.

Se concluye, con base en el correlograma y en el criterio de información de Schwartz que el que mejor ajusta los datos de las series de rendimientos de renta variable y de renta fija es un modelo AR(1), la serie lfirmeb es mejor ajustada por un modelo AR(2); a excepción como ya se dijo de la series lbbvaeurb y la serie Inteco1b las cuales se encuentran bien especificadas.

Los coeficientes del modelo propuesto son significativamente diferentes de cero y el correlograma de residuales muestra ahora que todos los valores de las FAC y FACP para los 36 rezagos están entre bandas, por lo que a un nivel de 95% de confianza se puede esperar que las series de residuales sean completamente ruido blanco.

Al aplicar la prueba ARCH-LM a estos modelos, a fin de verificar la existencia de efectos ARCH, se obtienen valores de los estadísticos TR^2 y F mayores a los del valor crítico de

4 Dado que los datos son diarios, se utilizan 20 rezagos con el fin de cubrir un mes de análisis.

la distribución Ji-cuadrada con 20 grados de libertad ($\chi^2, 20$), lo que confirma su presencia como lo muestra el anexo 4.

Los modelos que mejor ajustan el comportamiento de las series de rendimientos tanto en la ecuación de la media como en la ecuación de la varianza se muestran en la tabla 8, y para la estimación de los parámetros de estos modelos se usó el algoritmo de optimización Berndt-Hall-Hall-Hausman.

Tabla 8. Modelos que mejor ajusta el comportamiento de los rendimientos. (5)

Fondo	Ecuación de la media	Ecuación de la varianza
Accivalb	c ar(1)	Egarch-m(1,1) desv.stad
Bbvainte	c ar(1)	Garch-m(1,1) desv.stad
Bmerpatb	c ar(1)	Egarch-m(1,1) desv.stad
Fbolsab	c ar(1)	Garch-m(1,1) varianza
Firmeb	c ar(2)	Egarch-m(1,1) desv.stad
Foniburb	c ar(1)	Garch-m(1,1) desv.stad
Nafindx	c ar(1)	Egarch-m(1,1) desv.stad
Bbvaurb	c	Egarch-m(1,1) varianza
Bmerlpp	c ar(1)	Egarch-m(1,1) desv.stad
Nteco1b	c	Egarch-m(1,1) varianza

Tabla 9. Pruebas de no existencia de efectos ARCH, en los modelos seleccionados para evaluar los fondos de inversión.

5 La “c” quiere decir que el modelo incluye una constante, y el término “ar” significa que se incluye un término auto-regresivo de orden (p)

<i>Accivalb c ar(1) egarch-m(1,1) desviación estándar</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	0.813468	Probability	0.699346
Obs*R-squared	16.30693	Probability	0.697410
<i>Bbvainte c ar(1) garch-m(1,1) desviación estándar</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	0.146026	Probability	0.999997
Obs*R-squared	2.946473	Probability	0.999996
<i>Bmerpatb c ar(1) egarch-m(1,1) desviación estándar</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	1.049796	Probability	0.398279
Obs*R-squared	20.99597	Probability	0.397370
<i>Fbolsab c ar(1) garch-m(1,1) varianza</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	0.764002	Probability	0.759568
Obs*R-squared	15.32274	Probability	0.757652
<i>Firmeb c ar(2) egarch-m(1,1) desviación estándar</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	0.660685	Probability	0.867335
Obs*R-squared	13.26406	Probability	0.865769
<i>Foniburb c ar(1) garch-m(1,1) desviación estándar</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	0.945981	Probability	0.527334
Obs*R-squared	18.93882	Probability	0.525806
<i>Nafindx b c ar(1) egarch-m(1,1) desviación estándar</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	1.122939	Probability	0.317416
Obs*R-squared	22.44282	Probability	0.316973
<i>Bbvaeurb c ar(1) egarch-m(1,1) varianza</i> ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	0.562706	Probability	0.938806
Obs*R-squared	11.31141	Probability	0.899151

<i>Bmelpp c ar(1) egarch-m(1,1) desviación estándar</i>			
ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	0.006793	Probability	1.000000
Obs*R-squared	0.137353	Probability	1.000000
<i>Nteco1b c egarch-m(1,1) varianza.</i>			
ARCH Test 20 lags included.			
F-satistic	1.097224	Probability	0.344763
Obs*R-squared	21.93371	Probability	0.344119

Para los modelos GARCH-M(1,1) y EGARCH-M(1,1) estimados, el correlograma de residuales al cuadrado exhibe valores de las FAC y FACP para los 36 rezagos dentro de las bandas de confianza. Una vez comprobado que la serie de residuales ya es ruido blanco, de acuerdo con la metodología de Box-Jenkins seguida, resta probar si no existen efectos ARCH remanentes, lo que se verifica aplicando nuevamente la prueba ARCH-LM, pero esta vez a los residuales obtenidos de la regresión. En este caso los valores obtenidos de los estadísticos TR^2 y F son menores a los del valor crítico de la distribución Ji-cuadrada con 20 grados de libertad ($\chi^2, 20$), lo que permite asegurar que no existen ya efectos ARCH que pudieran afectar la estimación lo que se comprueba con los estadísticos de la tabla 9.

Las pruebas para detectar correlación serial en los residuales de orden 2 o mayor se encuentran en el Anexo 5.

Los coeficientes de las regresiones de los modelos escogidos como los mejores con sus respectivos estadísticos y p-values se encuentran registrados en la tabla 10 para los modelos EGARCH-M y en la tabla 11 para los modelos GARCH-M.

Tabla 10. Estimación de la prima por riesgo modelos EGARCH-M

	laccivalb		lbmerpatb		lfirmeb		lnafindx	
Parámetro	Valor	z est.	Valor	z est.	Valor	z est.	Valor	z est.
Media								
β_0	0.000102	0.429475 (0.6676)	0.000441	1.091601 (0.2750)	0.000685	1.583255 (0.1134)	-2.93E-05	-0.068 (0.945)
θ_1	0.106297	4.484752 (0.000)	0.095291	4.051712 (0.0001)	0.107240	4.569045 (0.000)	0.095738	3.915843 (0.0001)
θ_2	--	--	--	--	-0.05206	-2.36310 (0.0181)	--	--
λ	0.023188	0.361029 (0.7181)	-0.02264	-0.29707 (0.7664)	-0.06922	-0.84506 (0.3981)	0.062960	0.714255 (0.4751)
Varianza								
ω	-0.340320	-6.96437 (0.000)	-0.39848	-6.3445 (0.000)	-0.5155	-6.6670 (0.000)	-0.72331	-7.5679 (0.000)
α	0.132648	7.721597 (0.000)	0.139466	7.386468 (0.000)	0.146391	6.682732 (0.000)	0.139319	6.370006 (0.000)
γ	-0.110019	-10.8865 (0.000)	-0.10447	-9.00698 (0.000)	-0.11521	-9.58542 (0.000)	-0.14577	-11.7090 (0.000)
β	0.978099	243.0369 (0.000)	0.971713	181.4658 (0.000)	0.961044	146.4725 (0.000)	0.941495	113.2244 (0.000)

	lbbvaeurb		lbmerlpp		Inteco1b	
Parámetro	Valor	z est.	Valor	z est.	Valor	z est.
Media						
β_0	1.93E-05	0.15397 (0.8776)	0.000183	5.162792 (0.000)	0.000145	1.453728 (0.1460)
θ_1	--	--	0.056757	2.352800 (0.0186)	--	--
θ_2	--	--	--	--	--	--
λ	4.37441	0.757635 (0.4487)	-0.06330	-0.81096 (0.4174)	-26.3886	-1.0413 (0.2977)

Varianza						
ω	-2.5743	-9.9301 (0.000)	-1.7596	-9.9366 (0.000)	-0.32082	-5.2763 (0.000)
α	0.318945	18.31824 (0.000)	0.280772	13.99038 (0.000)	0.094488	6.415468 (0.000)
γ	0.062288	4.796394 (0.000)	-0.13909	-11.4637 (0.000)	0.052090	5.810040 (0.000)
β	0.808167	37.93215 (0.000)	0.895867	79.84613 (0.000)	0.980080	219.0680 (0.000)

Tabla 11. Estimación de los modelos GARCH-M

	lbbvainte		lfbolsab		lfonibur	
Parámetro	Valor	z est.	Valor	z est.	Valor	z est.
Media						
β_0	0.000159	1.054446 (0.2917)	8.65E-05	0.505077 (0.6135)	0.000790	2.127800 (0.0334)
θ_1	0.049490	2.082422 (0.0373)	0.062851	2.463132 (0.0138)	0.093779	4.175303 (0.000)
λ	0.042889	0.676124 (0.4990)	2.726581	1.193751 (0.2326)	-0.11496	-1.01532 (0.3100)
Varianza						
α_0	2.07E-08	2.947899 (0.0032)	1.18E-06	8.222778 (0.000)	2.38E-07	4.113496 (0.000)
α_1	0.036044	18.63717 (0.000)	0.123196	9.437175 (0.000)	0.058701	6.806578 (0.000)
β	0.963886	701.9745 (0.000)	0.842210	56.65916 (0.000)	0.923628	86.74706 (0.000)

5.3 Análisis de resultados de los modelos econométricos.

Tras analizar los resultados de las regresiones, se pueden señalar entre otros resultados, que en los modelos egarch-m, dado que el coeficiente γ que captura efectos asimétricos resultó ser menor a cero y estadísticamente significativo para los fondos de renta variable

accivalb, bmerpatb, firmeb y nafindxb, las noticias negativas que repercutan en el precio de los fondos y por tanto en el rendimiento de los mismos tienen mayor impacto que las noticias positivas de la misma magnitud.

Por otro lado, los fondos de renta fija como bbvaeurb y ntecolb mostraron una γ mayor a cero y estadísticamente significativa, lo que quiere decir que esta vez que los shocks positivos sobre los precios y sobre rendimientos tendrán un mayor impacto sobre la volatilidad que los shocks negativos de la misma magnitud.

El parámetro β de las estimaciones debe cumplir ser menor a uno en valor absoluto y refleja el rezago inmediato anterior de la varianza condicional de los fondos de inversión, situación que se cumple en todos los casos haciendo notar que la varianza condicional rezagada un periodo influye de manera directa e importante sobre la varianza condicional que se observa en el periodo actual.

Por su parte, la ecuación de la media arroja el coeficiente más importante en el análisis λ el cual es directamente comparable con el índice de Sharpe antes calculado mediante su fórmula matemática, y nos dice si el rendimiento medio del fondo seleccionado tiene dependencia con la varianza condicional; para que fuera así este coeficiente tendría que ser estadísticamente significativo, situación que no se cumple para ningún fondo de inversión en este análisis. Los valores de este Sharpe se resumen en la tabla 12.

Tabla 12. Resultados de los modelos GARCH-M y EGARCH-M comparables con el índice de Sharpe.

Fondo	Sharpe (λ)
Accivalb	0.023188 0.361029 (0.7181)
Bbvainte	0.042889 0.676124 (0.4990)
Bmerpatb	-0.02264 -0.29707 (0.7664)
Fbolsab	2.726581

	1.193751 (0.2326)
Firmeb	-0.06922 -0.84506 (0.3981)
Foniburb	-0.11496 -1.01532 (0.3100)
Nafindx	0.062960 0.714255 (0.4751)
Bbvaeurb	4.37441 0.757635 (0.4487)
Bmerlpp	-0.06330 -0.81096 (0.4174)
Nteco1b	-26.3886 -1.0413 (0.2977)

Debido a que estos valores resultaron ser estadísticamente no significativos no pueden ser comparables con los índices de Sharpe estimados mediante la fórmula original, incluso la no significancia del parámetro λ , estaría indicando que la varianza condicional no ayuda a predecir el rendimiento esperado de estos fondos de inversión en particular y por tanto no debería ser incluida en el análisis de regresión.

La importancia del análisis de estas estimaciones es la de verificar si la varianza condicional de los rendimientos afecta a la media condicional de los mismos, si los estimadores del parámetro λ hubieran resultado estadísticamente significativos, se podría afirmar que el Sharpe obtenido mediante estas regresiones es más robusto y confiable que el Sharpe normal; sin embargo dado que en este caso resultó no significativo el parámetro λ no se puede decir que el Sharpe normal sea menos confiable.

