



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**Facultad de Economía y Negocios**  
**Escuela de Economía y Administración**

**ANALISIS DE RATIO DE VARIANZAS DE  
LAS RENTABILIDADES DEL IPSA PARA  
EL PERIODO 1997-2007**

**Seminario para optar al título de  
Ingeniero Comercial mención Economía**

Profesor Guía: Arturo Rodríguez Perales

Alumno: Loreto Catalina Silva Villarroel

*Santiago, Diciembre 2007*

# Análisis de Ratio de Varianzas de las rentabilidades del IPSA para el período 1997-2007

Profesor Guía: Arturo Rodríguez Perales  
Alumno: Loreto Catalina Silva Villarroel

Santiago, Diciembre 2007

## Resumen

*En este trabajo, se testeará la hipótesis de Random Walk para el caso de Chile. Para esto, se utilizan datos diarios, semanales y mensuales del índice IPSA y las 40 acciones que lo componen para un período comprendido entre el 31 de diciembre de 1996 y el 24 de octubre de 2007. La metodología es el test de ratio de varianzas, implementado en estudios anteriores por Andrew Lo y Craig MacKinlay. Además se modelarán las series por medio de la metodología de cambio de régimen. El modelo de random walk es ampliamente rechazado tanto para las rentabilidades del índice como para la rentabilidad de la mayoría de las acciones. Por su parte las series muestran comportamientos disímiles unas de otras donde se encuentra que los estados de mayor rentabilidad media están asociados a un mayor riesgo.*

# 1. Introducción

Existen diversas formas de analizar el comportamiento del precio de las acciones. En este artículo se utilizará principalmente un enfoque estadístico. Una forma que caracteriza los mercados es que siguen un modelo de Random Walk. Los últimos estudios hechos en este aspecto son de hace 10 o mas años, por lo que este trabajo cuenta con una base de datos reciente y se confirmará la tendencia previa. Existen trabajos anteriores que han estudiado el comportamiento de las rentabilidades accionarias de esta forma. En primer lugar *“Stock market prices do not follow random walks: evidence from a simple specification test”* de Lo y MacKinlay (1988), donde se utilizan los datos del índice de retornos de mercado de CRSP NYSE-AMEX. El resultado del test indica que se rechaza la hipótesis de existencia de Random Walk para el caso de Estados Unidos. También encontramos *“Time Series Properties of Four Latin American Equity Markets: Argentina, Brazil, Chile and Mexico”* de Urrutia, J. (1994). En este trabajo utilizan datos obtenidos del IFC y se estudia si el retorno de las acciones de Chile sigue el movimiento que tienen otros países latinoamericanos, como Brasil, México o Argentina. No se rechaza la hipótesis de que Brasil, México y Argentina siguen un Random Walk. Para Chile, sí se rechaza la hipótesis.

Tanto en este trabajo como en los anteriores, se implementan 2 versiones del Test de Ratio de Varianzas. El primero testea la hipótesis nula de que la serie estudiada posee un comportamiento de RW1, o sea, un Random Walk con incrementos Homocedásticos. En cambio, el segundo testea la hipótesis nula de que la serie sigue un comportamiento de RW3, el cual tiene incrementos con distinta varianza, o sea, es un test robusto a Hetero-

cedasticidad. En ambos casos, la serie de rentabilidades del IPSA chileno no presenta comportamiento de Random Walk.

Debido a los resultados anteriores, se hará un análisis de la serie. Se utilizarán métodos estadísticos distintos a los usuales GARCH, ARMA, entre otros, debido a su recurrencia en los estudios del IPSA. La metodología estará basada en la forma de la distribución de probabilidades de las rentabilidades de las acciones del IPSA. Se obtendrá un Kernel del índice, de los quintiles basados en el tamaño de mercado y finalmente de cada acción. Ocurren eventos significativos para el intervalo mensual de las acciones individuales. Se testeará en base a los Mixtures de Normales, es decir, que en lugar de que el título siga un comportamiento de una distribución normal, en realidad sean dos o más, con una probabilidad asignada a cada estado o distribución.

Finalmente se entregan las conclusiones de este estudio.

## 2. Metodología

La forma de testear Random Walk se hará por medio del Test de Ratio de Varianzas (Lo, MacKinlay, 1988). El Ratio de Varianzas postula que los aumentos en la varianza para los tres tipos de RW <sup>1</sup> deben ser una función lineal del intervalo de tiempo. O sea, la varianza del dato de ahora, más la del momento inmediatamente anterior, deberá ser 2 veces la de hoy. Por lo tanto, la hipótesis de RW podrá ser comprobada comparando la suma de las varianzas del dato de ahora y el previo, respecto a 2 veces la de este momento. Este ratio debe ser significativamente igual a uno para que la serie siga un proceso de Random Walk. Por lo tanto, el ratio de varianzas entre  $r_t$  y  $r_{t-1}$  será:

$$\begin{aligned}
 r_t(2) &= r_t + r_{t-1} \\
 VR(2) &= \frac{Var[r_t(2)]}{2Var[r_t]} \\
 VR(2) &= \frac{Var[r_t + r_{t-1}]}{2Var[r_t]} \\
 VR(2) &= \frac{2Var[r_t] + 2Cov[r_t, r_{t-1}]}{2Var[r_t]} \\
 VR(2) &= 1 + \rho(1)
 \end{aligned} \tag{1}$$

Donde  $\rho(1)$  es el coeficiente de autocorrelación de primer orden. Si consideramos los casos particulares de la hipótesis de Random Walk, el estadístico de ratio de varianzas será igual uno para RW1, pues los incrementos son IID y de ahí las autocorrelaciones son nulas.

<sup>1</sup>El Random Walk tipo 1 ó RW1 es aquel que tiene incrementos Independientes e Idénticamente distribuidos, el RW2 es que tiene incrementos Independientes y finalmente el RW3 es aquel que tiene los incrementos no correlacionados.

Para el caso general de  $q$  periodos, el estadístico poblacional tomará la siguiente forma:

$$VR(q) = \frac{Var[r_t(q)]}{qVar[r_t]} = 1 + 2 \sum_{k=1}^{q-1} \left(1 - \frac{k}{q}\right) \rho(k) \quad (2)$$

La distribución poblacional suele ser difícil de obtener, por lo que se construyó un test de ratio de varianzas muestral. Luego, para testear la significancia del resultado del ratio, los autores del VRT formulan un estadístico tal que compruebe que es igual a uno y sigue una distribución normal estándar. Los diferentes casos de Hipótesis de Random Walk sugieren que los estadísticos serán distintos. Lo & MacKinlay utilizan tanto en su estudio de 1988 como en el capítulo 2 del libro *“The econometric of Financial Markets”* de Campbell, Lo & MacKinlay los casos de RW1 y RW3, debido a que en el segundo caso la volatilidad no es constante, lo que suele ocurrir en la realidad. En cambio, el primer caso existe homocedasticidad.

### **Test de Ratio de Varianza para RW1**

Se asume una muestra con  $nq + 1$  observaciones, donde  $n$  es el tamaño de la muestra inicial, y  $q$  el horizonte a estudiar. El modelo de Random Walk tendrá media  $\hat{\mu}$  y dos distintos estimadores de varianzas, los cuales ocupan retornos traslapados en  $q$  periodos. Lo anterior, argumentan los autores del estadístico, entrega estimadores más eficientes y de ahí, test con mayor poder.

$$\begin{aligned}\hat{\mu} &= \frac{1}{nq} \sum_{k=1}^{nq} (p_k - p_{k-1} - 1) = \frac{1}{nq} (p_{nq} - p_0) \\ \bar{\sigma}_a^2 &= \frac{1}{nq-1} \sum_{k=1}^{nq} (p_k - p_{k-1} - \hat{\mu})^2 \\ \bar{\sigma}_c^2 &= \frac{1}{m} \sum_{k=q}^{nq} (p_k - p_{k-1} - q\hat{\mu})^2 \\ \text{con } m &\equiv q(nq - q + 1) \left(1 - \frac{q}{nq}\right)\end{aligned}$$

Donde, tal como se mencionó anteriormente,  $q$  es el horizonte entre periodos que se quiere comparar,  $p$  son las observaciones de las rentabilidades en forma de diferencias logarítmicas de precios y  $n$  es el tamaño de la muestra. Por lo tanto, el test de ratio de varianzas homocedásticas, y el test de significancia de éste serán:

$$\overline{VR}(q) \equiv \frac{\bar{\sigma}_c^2(q)}{\bar{\sigma}_a^2} \quad (3)$$

$$\psi(q) = \sqrt{nq}(\overline{VR}(q) - 1) \left( \frac{2(2q-1)(q-1)}{3q} \right)^{-\frac{1}{2}} \sim N(0, 1) \quad (4)$$

La hipótesis nula del test es que el ratio de varianza es igual a uno. Se utilizan los intervalos de confianza convencionales de una Normal Estándar para rechazar o no la  $H_0$ .

### Test de Ratio de Varianza para RW3

Para este caso, se debe hacer un test que sea consistente con la Heterocedasticidad del modelo. Los autores se basan en los métodos de White (1980)

y White & Domowitz (1984). Se se testeará una Hipótesis Nula compuesta por 4 items:

**H1** Para todo  $t$ ,  $E[\epsilon_t] = 0$ , y  $E[\epsilon_t, \epsilon_{t-\tau}] = 0$ , para cualquier  $\tau \neq 0$

**H2**  $\{\epsilon_t\}$  es  $\phi$ -mixing con coeficientes  $\phi(m)$  de tamaño  $\frac{r}{2r-1}$  ó es  $\alpha$ -mixing con coeficientes  $\alpha(m)$  de tamaño  $\frac{r}{r-1}$ , donde  $r > 1$ , tal que para todo  $t$  y para todo  $\tau \geq 0$ , existe algún  $\delta > 0$  para el cual  $E[|\epsilon_t \epsilon_{t-\tau}|^{2(r+\delta)}] < \Delta < \infty$ .

**H3**  $\lim_{nq \rightarrow \infty} \frac{1}{nq} \sum_{t=1}^{nq} E[\epsilon_t^2] = \sigma^2 < \infty$

**H4** Para todo  $t$ ,  $E[\epsilon_t \epsilon_{t-j} \epsilon_t \epsilon_{t-k}] = 0$  para cualquier  $k$  y  $j$  distinto de cero, donde  $j \neq k$

El ratio de varianzas para testar Random walk tipo tres será:

$$VR(q) = \frac{Var[r_t(q)]}{qVar[r_t]} = 1 + 2 \sum_{k=1}^{q-1} \left(1 - \frac{k}{q}\right) \rho(k) \quad (5)$$

De lo anterior, se puede concluir que debemos tener estimadores consistentes a la heterocedasticidad para las varianzas asintóticas de  $\hat{\rho}(k)$ , o sea,  $\hat{\delta}_k$  y de ahí, para  $\overline{VR}(q)$ , es decir,  $\hat{\theta}(q)$ .

$$\hat{\delta}_k = \frac{nq \sum_{j=k+1}^{nq} (p_j - p_{j-1} - \hat{\mu})^2 (p_{j-k} - p_{j-k-1} - \hat{\mu})^2}{\left[ \sum_{j=1}^{nq} (p_j - p_{j-1} - \hat{\mu})^2 \right]^2}$$

$$\hat{\theta}(q) = 4 \sum_{k=1}^{q-1} \left(1 - \frac{k}{q}\right)^2 \hat{\delta}_k$$

El test estadístico estandarizado a una normal cero uno, consistente a heterocedasticidad será:



$$\psi^*(q) = \frac{\sqrt{nq}(\overline{VR}(q) - 1)}{\sqrt{\hat{\theta}}} \sim^a N(0, 1) \quad (6)$$

y, tal cual el caso anterior, la Hipótesis nula se rechaza para niveles convencionales de significancia.

### 3. Datos

Los datos a utilizar en este estudio son el Índice IPSA y las 40 acciones que lo componen para el periodo comprendido entre el 31 de Diciembre de 1996 y el 24 de Octubre del año 2007. Estos se trabajan en forma de rentabilidades, y se dividen en 3 periodos distintos; diarios, semanales y mensuales. Para el caso de los primeros datos, se utilizó el precio de cierre diario de la acción y del índice, obtenidos de la fuente Bloomberg. Luego, los datos semanales fueron calculados a partir de los diarios. Se calculó la rentabilidad de Miércoles a Miércoles, sustituyéndolo por el dato del día Martes inmediatamente anterior en caso de su ausencia. En los casos en que faltó tanto el Miércoles como el Martes, se utilizó el día Lunes. En las excepcionalmente pocas veces que no se dispuso de aquellos 3 días, el dato quedó como inexistente. Finalmente los datos mensuales fueron calculados como las rentabilidades entre los últimos días del mes, sustituyendo el dato faltante con el mismo proceso anterior.

Las acciones que componen el IPSA son aquellos cuarenta títulos que más se transan en un año. Es por esto que cada año existirá un índice IPSA distinto. Cabe destacar que para volver a formular el índice ocurre que las acciones pertenecientes a éste suelen ser muchas que estaban también en el año anterior. El que se utiliza para este estudio es el conformado para el año 2007. Las acciones se analizarán en base a un nombre nemotécnico, asignado por la Bolsa de Comercio de Santiago. Esto se hace así debido a que el nombre completo de la empresa suele ser muy extenso. La siguiente tabla asocia el nemotécnico con la entidad a la que pertenece, para el IPSA del año 2007.

<i>Nemotécnico</i>	<i>Empresa</i>
AGUAS-A	Aguas Andinas
ALMEN	Almendral S.A.
ANTAR	AntarChile
CHILE	Banco de Chile
BCI	Banco de Crédito e Inversiones
BSAN	Santander Santiago
COLOB	Colo Colo Blanco y Negro S.A.
CAMPOS	Soc. de inversiones Campos Chilenos S.A.
CAP	CAP S.A.
CENCOSUD	Cencosud
CCU	Compañía cerveceras unidas S.A.
CTC-A	Cía de telecomunicaciones de Chile-A
VAPORES	Compañía Sudamericana de Vapores
COLBUN	Colbún
CORPBANC	CorpBanca
DYS	Distribución y Servicio D & S
ANDINA-B	Embotelladora Andina
EDELNOR	Empresa Eléctrica del Norte Grande
ENDESA	Empresa Nacional de Electricidad
ENTEL	Entel Chile
CMPC	Empresas CMPC
COPEC	Copec
IANSAS	Empresas Iansa
ENERSIS	Enersis
SECUR	Grupo Security S.A.
INVERC	INVERCAP S.A.
IAM	Inversiones Aguas Metropolitanas S.A.
INVERMAR	Invertec Pesquera Mar de Chiloé S.A.
LAPOLAR	Empresas La Polar S.A.
LAN	LAN Airlines
MADECO	Madeco S.A.
MASISA	Masisa S.A.
QUINENC	Quinenco S.A.
RIPLEY	RIPLEY Corp S.A.
FALAB	S.A.C.I. Falabella
SK	Sigdo Koopers S.A.
SM-CHILE B	Sociedad Matriz del Banco de Chile
SQM-B	Sociedad Química y Minera de Chile
TATTER	Sociedad el Tattersall S.A.
CONCHA	Viña Concha y Toro

*Tabla No.1: Nemotécnico de las acciones pertenecientes al IPSA 2007*

## Estadística Descriptiva

En las siguientes tablas se indica la autocorrelación en los retornos diarios, semanales y mensuales del índice IPSA, junto a su media, desviación estándar, y el estadístico de Box-Pierce.

**Rentabilidades diarias del índice IPSA**

Media	SD	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$	$Q_5$	Pvalue	$Q_{10}$	Pvalue
0.000702	0.00964	0.179	0.031	0.000	0.012	78.683	0.000	89.828	0.000
0.000455	0.010657	0.218	0.034	0.019	-0.010	56.237	0.000	62.156	0.000
0.000946	0.008507	0.116	0.024	-0.031	0.038	23.959	0.000	37.932	0.000

**Rentabilidades semanales del índice IPSA**

Media	SD	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$	$Q_5$	Pvalue	$Q_{10}$	Pvalue
0.003883	0.025359	0.034	-0.046	-0.009	-0.003	1.7242	0.886	7.7678	0.652
0.002862	0.029385	0.024	-0.053	0.030	0.003	1.1148	0.953	5.566	0.85
0.004905	0.020577	0.081	-0.043	-0.094	-0.061	5.0987	0.404	10.187	0.424

**Rentabilidades mensuales del índice IPSA**

Media	SD	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$	$Q_5$	Pvalue	$Q_{10}$	Pvalue
0.014786	0.055691	-0.191	-0.013	0.058	0.038	4.93	0.424	13.482	0.198
0.009903	0.064467	-0.198	-0.086	0.065	0.05	2.8649	0.721	9.8865	0.451
0.019482	0.045861	-0.241	0.133	-0.105	0.017	4.8541	0.434	5.9771	0.817

Tabla No.2: *Estadísticas descriptivas de las rentabilidades del IPSA diario, semanal y mensual. La primera fila corresponde a la muestra completa entre el 31/12/1996 hasta 24/10/2007 y las 2 siguientes son la primera mitad, desde el 31/12/1996 hasta 30/11/2002 y segunda mitad desde el 1/12/2002 hasta 24/10/2007. Los  $\rho_x$  corresponden a la autocorrelación hasta el periodo  $x$ . Los  $Q_x$  son el test de Box-Pierce. El Pvalue testea la  $H_0$  de que no existe autocorrelación hasta ese período.*

La muestra total para los 3 periodos indicados, se dividió en dos submuestras equivalentes para demostrar que los resultados entregados no se deben a un evento particular que pudiera poseer la muestra completa. Por lo tanto, cada tabla anterior tiene tres subdivisiones, de las cuales la primera contiene los resultados de la muestra completa, la segunda tiene la primera mitad de la muestra, y finalmente la última fila contiene la segunda mitad de la muestra.

La media es cercana a cero en los tres casos, pero esta va aumentando a medida que aumenta el intervalo de tiempo, lo cual es coherente con la teoría. Lo mismo ocurre con el comportamiento de la desviación estándar. La autocorrelación de primer orden diaria es la mas alta de todas, llegando a ser, en la primera mitad de los casos de un 21%. Luego, el estadístico de Box-Pierce, en el cual la hipótesis nula es que la suma de las primeras “ $x$ ” autocorrelaciones de la serie considerada son 0, se rechaza la  $H_0$  tanto para  $x = 5$  como para  $x = 10$ .

Lo anterior es diferente para los casos semanales y mensuales, pues las primeras autocorrelaciones para ambos periodos de tiempo son mucho me-

nores. En el caso semanal, la primera autocorrelación es más cercana a cero que el caso diario, pero en el caso mensual, ya pasa a ser negativa.

## Ratios de Varianza Muestrales

Para poder testear la existencia de Random Walk en las series de datos que poseemos se utiliza el ratio de varianzas y su posterior test que comprueba la igualdad a uno. Comenzaremos con los resultados arrojados para el índice IPSA en sus periodos diarios, semanales y mensuales.

Rentabilidades IPSA Diario			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.5027</b>	<b>0.3139</b>	<b>0.1674</b>	<b>0.0787</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00019*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

Rentabilidades IPSA Semanal			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.5659</b>	<b>0.2399</b>	<b>0.1280</b>	<b>0.0591</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00019*	0.0000*	0.00037*	0.00597*

Rentabilidades IPSA Mensual			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.4823</b>	<b>0.2025</b>	<b>0.1224</b>	<b>0.0765</b>
0.0000	0.00002	0.00301	0.03589
0.00001*	0.00032*	0.00794*	0.04187*

Tabla No.3: **Ratios de Varianza y los Pvalue de sus respectivos test.** En la primera fila se indica hasta qué horizonte de tiempo se está haciendo el Ratio. El ratio de Varianzas, de acuerdo a la ecuación 3, se encuentra en negrita en la segunda fila. El resultado del test para el caso homocedástico (ecuación 4) se encuentra en la tercera fila, mientras que el caso heterocedástico (ecuación 6), representado por un asterisco, se encuentra en la cuarta fila.

La tabla No.3 indica que para el caso diario el test de ratio de varianzas se rechaza tanto bajo homocedasticidad como bajo heterocedasticidad. Esto quiere decir que el Ratio de Varianzas es distinto de la unidad de forma estadísticamente significativa. Debido a que se rechaza la hipótesis nula del ratio igual a uno, se puede argumentar que la serie *Diaria* no sigue un comportamiento de Random Walk. Para el caso semanal, observamos que el la igualdad a 1 del ratio de varianzas es absolutamente rechazado para el

caso homocedástico. Pero, para el caso heterocedástico, el pvalue ya no es exactamente igual a cero. Pese a lo anterior, para no rechazar la  $H_0$ , el nivel de significancia debería ser extremadamente pequeño. Pero para el 5% de significancia que estamos utilizando, la hipótesis nula se rechaza, por lo que el ratio no es igual a uno y la serie *Semanal* no sigue un comportamiento de Random Walk. La serie mensual muestra un comportamiento semejante a las 2 anteriores. Para el caso homocedástico se rechaza la hipótesis nula de la igualdad a uno, pero no se rechazaría si se utilizaran niveles de significancia muy pequeños, lo cual no es el caso de este apunte. El caso heterocedástico es incluso mas cercano al 5% de significancia, pero no lo alcanza. En términos prácticos, la serie *Mensual* no sigue un comportamiento de Random Walk, su ratio de varianzas para los distintos horizontes es significativamente distinto de uno.

Ahora, para limpiar el efecto de Random Walk para sub-muestras menores, se dividirá el IPSA en quintiles, determinados por el tamaño de mercado que poseen las entidades emisoras del título. Las ocho empresas mas pequeñas conformarán el Primer quintil, o  $Q_1$ , de ahí, en orden creciente, las ocho firmas más grandes serán el Quinto quintil, o  $Q_5$

Rentabilidad diaria del Quintil 1			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.5542</b>	<b>0.2859</b>	<b>0.1379</b>	<b>0.0742</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

Rentabilidad diaria del Quintil 3			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.6567</b>	<b>0.3483</b>	<b>0.1773</b>	<b>0.1090</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.00019*	0.0000*	0.0000*	0.00019*

Rentabilidad diaria del Quintil 5			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.6201</b>	<b>0.3176</b>	<b>0.1605</b>	<b>0.0780</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

Tabla No.4: *Ratios de Varianza Diarios por quintiles. La estructura de las filas es igual a la tabla No.3.*

Rentabilidad semanal del Quintil 1			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.7454</b>	<b>0.2988</b>	<b>0.1605</b>	<b>0.0745</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0002*

Rentabilidad semanal del Quintil 3			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.6159</b>	<b>0.3207</b>	<b>0.1636</b>	<b>0.0777</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.00002*

Rentabilidad semanal del Quintil 5			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.5135</b>	<b>0.2725</b>	<b>0.1428</b>	<b>0.0679</b>
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.00001*

Tabla No.5: *Ratios de Varianza Semanales por quintiles*

Rentabilidad mensual del Quintil 1			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.5549</b>	<b>0.2547</b>	<b>0.1349</b>	<b>0.0777</b>
0.0000	0.00001	0.00078	0.01454
0.00021*	0.00021*	0.00295*	0.02065*

Rentabilidad mensual del Quintil 3			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.4487</b>	<b>0.2213</b>	<b>0.1470</b>	<b>0.0718</b>
0.0000	0.0000	0.00092	0.01393
0.00004*	0.00043*	0.00805*	0.03564*

Rentabilidad mensual del Quintil 5			
$q = 2$	$q = 4$	$q = 8$	$q = 16$
<b>0.5354</b>	<b>0.1927</b>	<b>0.1294</b>	<b>0.0832</b>
0.0000	0.0000	0.00072	0.01514
0.00146*	0.00113*	0.01925*	0.06663*

Tabla No.6: *Ratios de Varianza Mensuales por quintiles*

Como se puede apreciar en las tablas anteriores, al separar los componentes del IPSA por tamaño en el mercado, sigue apuntando fuertemente

a que la serie no sigue un comportamiento de Random Walk. A excepción del último quintil para la serie *Mensual*, en un horizonte de 16 periodos (es decir, este mes con respecto a los 16 meses anteriores) seguiría un Random Walk, pues no se puede rechazar la  $H_0$  de que el ratio es igual a 1, a un nivel de significancia del 5%. Lo anterior, de todos modos, es un periodo muy extenso para las decisiones de inversión de corto plazo, por lo que no sirve como un indicador preciso. Por lo tanto, una vez hecha la segmentación previa, se puede argumentar que la serie no representa un Random Walk. En el Anexo No.3 se incluye una tabla con el test de ratios de varianza para cada acción componente del IPSA. En aquella tabla, pese a que se encuentra extremadamente detallada, los resultados son semejantes a lo encontrado en los párrafos anteriores.



## Otros Comportamientos y Características de la Serie

### Análisis del Comportamiento de las Series y Cambio de Régimen

Dado lo encontrado en la sección anterior (rechazo de la hipótesis de Random Walk), es conveniente analizar el comportamiento de las series que componen el IPSA. Para esto se utilizará la técnica econométrica conocida como mezcla de distribuciones normales (Mixtures), en la cual existe una probabilidad de estar en un estado determinado y a su vez una matriz de transición que muestra que es la probabilidad de, dado que se está en un estado, pasar en el siguiente período a otro. El hecho de haber escogido utilizar mezclas de distribuciones normales para describir el comportamiento de las rentabilidades de las acciones del IPSA se debe a que con éstas, además de determinar los parámetros de interés para caracterizar las distribuciones, también es posible verificar si ha existido un cambio de régimen en el comportamiento de las series.

### Estimación y Análisis del Kernel de las distribuciones

Para comenzar este análisis, se presentan los gráficos con las distribuciones empíricas estimadas a través de un Kernel, de modo de determinar una aproximación a las medias de los diferentes estados (con esto además, y dado que son distribuciones normales, es posible determinar el número de modas, y de esta forma, tener una aproximación a cuantos estados componen la distribución incondicional) que potencialmente caracterizan a cada serie de datos. Los gráficos del Kernel estimado para cada rentabilidad mensual se presentan en el Anexo No.1.

De las distribuciones empíricas asociadas a cada serie de rentabilidad, po-

demos inicialmente destacar algunas características comunes. Podemos ver que en general todas están centradas en cero, por lo que la mayoría de las acciones, en promedio, mantiene una rentabilidad de cero por ciento. Sin embargo lo anterior, estas difieren en el nivel de riesgo (aproximado acá por medio de la varianza estimada) y en el sesgo hacia rentabilidades positivas o negativas (estando mayormente sesgadas hacia valores positivos). A lo anterior se suma el hecho (base principal de la búsqueda de mezcla de distribuciones) que existen diferencias notorias en la cantidad o magnitud de las modas para algunas distribuciones.

En un análisis más detallado de los Kernel de las series, podemos ver que *AGUAS-A* esta centrada en cero por ciento de rentabilidad, con una mayor cantidad de datos hacia el extremo izquierdo de la distribución, es decir rentabilidades negativas, pero que a su vez existe un sesgo positivo a valores extremos de rentabilidad, ya que ésta se mueve entre rentabilidades de -20% y 25%. *ANDINAB*, *BSAN*, *CTCA*, *FALAB*, entre otras, están centradas levemente hacia la derecha de cero, pero con un mayor sesgo hacia valores positivos. Por otra parte, existen acciones que, si bien (y además de estar en su mayoría centradas en cero por ciento de rentabilidad) están sesgadas hacia valores positivos, en el sentido de que poseen mayor cantidad de valores en esa parte de la distribución, poseen diferencias en la simetría de las colas, siendo algunas exponentes de altas rentabilidades negativas o positivas. Lo que pretende decir lo anterior es que se producen amplias diferencias en el sesgo hacia los datos extremos que dibujan las distribuciones estimadas, siendo para algunas acciones claramente negativas y para otras claramente positivas. Ante lo anterior surge el interés de verificar si este comportamiento se muestra en general asociado a un sector económico o a la acción propia-

mente tal, para lo cual se realiza un análisis de las acciones por el sector al cual pertenecen.

### **Análisis sectorial de las rentabilidades accionarias**

En el sector financiero o de bancos, existen diferencias entre las distribuciones estimadas, siendo en algunos casos, con un mayor sesgo positivo, y en otros, con un mayor sesgo hacia rentabilidades negativas. A lo anterior se suman las diferencias en los datos extremos que también se encuentran dispersas dependiendo de la acción. Para el caso de las acciones *CHILE*, *BSAN*, *CORPBANC* y *SECUR* existe un mayor sesgo positivo. Para el caso de *BCI* no es clara la evidencia y pareciera muy similar hacia ambos tipos de valores. Por otra parte *CHILE*, *SMCHILEB* y por sobre todo *CORPBANC* poseen un sesgo alto hacia valores extremos positivos, lo que se muestra en sentido contrario para el caso de *BSAN* y *SECUR*. De lo anterior, vemos que para el caso del sector financiero, no existe un patrón determinante que sea el responsable de las distribuciones aproximadas por el Kernel, ya que las acciones que componen este sector presentan comportamientos bastante disímiles a través del tiempo.

Para el caso de Alimentos y Bebidas, *ANDINAB*, *CCU*, *CONCHA* poseen una media algo superior a cero, sesgadas hacia valores positivos de rentabilidad, pero con valores extremos negativos mayores que los positivos, lo que podría deberse al hecho de lo variable que pueden llegar a ser los precios de los alimentos en Chile, lo que provoca a su vez grandes cambios en los precios de las acciones afectando fuertemente su rentabilidad.

En servicios públicos, las medias mayores de las distribuciones están le-

vemente por debajo del cero. Esto indica que en promedio este sector renta negativamente. En este sector destacan *AGUASA*, *ALMEN*, *COLBUN*, *CTCA*, *ENDESA*, entre otras. El hecho de tener en promedio una rentabilidad negativa podría deberse a que los precios de estas acciones varían fuertemente debido a las condiciones en las cuales se encuentra este mercado. Respecto a la distribución de los valores extremos en el sector, se puede apreciar en los gráficos de las distribuciones estimadas por el kernel que existen grandes diferencias dependiendo de la acción.

En el sector comercial que incluye al retail, destaca *LA POLAR*, con un fuerte sesgo positivo, tanto en que posee mayor cantidad de datos en esa parte de la distribución, como en que los valores extremos son más grandes hacia el lado positivo que negativo, implicando en el primer caso grandes rentabilidades extremas. A su vez, esta distribución posee un promedio mayor que cero, lo que implica, como ya hemos dicho antes, mayor probabilidad de obtener en promedio una rentabilidad positiva con esta acción. Esto se confirma con los gráficos de *DYS* y *CENCOSUD*, donde también el promedio es positivo y existe un sesgo hacia rentabilidades positivas. Lo anterior podría ser explicado por el hecho que este sector se ha venido fortaleciendo mucho en los últimos años. Especialmente las acciones de *LA POLAR* y *CENCOSUD* han obtenido fuertes rentabilidades positivas, lo que ha sido explicado mayormente por las fuertes utilidades que han obtenido estas empresas (debido en parte al crecimiento económico sostenido de hace ya varios años), además de las hábiles estrategias de expansión que han venido implementando.

Las forestales de *MASISA* y *CMPC* poseen un promedio algo menor a cero. Las distribuciones, en términos de datos, son muy similares en el lado

positivo versus el lado negativo. Sin embargo, en cuanto a las rentabilidades extremas, se puede apreciar que estas son mayores en el lado positivo de la distribución. Por último, la minera *SQMB* presenta un promedio levemente positivo con un sesgo leve hacia rentabilidades positivas, pero con rentabilidades extremas negativas aún mayores que las positivas. Lo primero se puede explicar debido al gran momento (en términos de intercambio) que ha vivido el país, y lo último, al hecho de que éstos productos poseen alta volatilidad en los precios y un gran componente especulativo en los mercados de valores internacionales.

### **Estimación y Análisis de mezclas de distribuciones normales (Diferentes estados para una misma distribución)**

Dadas las distribuciones empíricas estimadas y analizadas anteriormente a través del Kernel y en base a las modas que se describen en los gráficos de estas distribuciones (Anexo No.1), pasamos a utilizar la estimación de mezcla de distribuciones normales para, por una parte, tratar de describir el comportamiento de las rentabilidades de las acciones que componen el IPSA, y por otra, verificar si éstas son el resultado de mezcla de distintos régimen de rentabilidades. En lo que sigue, no utilizamos este tipo de técnica para todas las series del IPSA, ya que algunas claramente no parecen mezcla de distribuciones, sino más bien una sola distribución. Estas estimaciones se presentan en el anexo No.3.

La primera acción que parece (debido al kernel) una mezcla de dos regímenes es la de *ANDINAB*. Al estimar las medias, varianzas y probabilidades (condicionales e incondicionales) de estar en cada estado, se puede ver que no parece ser una mezcla de dos estados, sino más bien sólo de uno, ya que

ambas medias están muy cercanas una de la otra (0.0133 ,0.0007). Sin embargo lo anterior, existe, en la matriz de transición, altas probabilidades de, al entrar en uno de los dos estados, permanecer en él (recordando que la matriz indica en la fila  $i$  columna  $j$  la probabilidad de pasar del estado  $j$  al  $i$ ). Ante lo anterior vemos que en el caso de haber dos estados, aquel de media cero es incondicionalmente el más probable (70%), lo que podría explicar en el gráfico que no sea tan visible el otro estado, sino más bien que este bajo el estado de media cero. Este mismo comportamiento se presenta en el caso de *BCI*, *CMPC*, *QUIÑENCO* y *SMCHILEB*, ya que ambos estados serían muy independientes uno del otro.

Para el caso de *CAP*, podemos ver que, al parecer, existen dos estados bastante diferenciados, ya que las medias estimadas de ambos defieren una de otra en gran medida (0.0005 y 0.4007). Lo anterior podría deberse a valores extremos que pueden ser resultado de un shock en el precio de las acciones, de modo que para la estimación pueden ser tomados como un régimen distinto. Vemos además, que el riesgo (medido por la varianza) es mayor en el estado de media alta, lo que verificaría en cierta forma el supuesto de que en ésta zona habría mayor cantidad de datos extremos, lo que a su vez provoca un aumento de la volatilidad. Por otra parte, podemos ver que, tanto en la matriz de transición como incondicionalmente, es mucho más probable estar en el régimen de media cero (90%). Esto último fortalece nuevamente nuestra hipótesis de que explicaría el segundo estado, ya que sólo en muy pocos de los casos se estaría en él.

*COLBUN* también resulta ser la combinación de dos distribuciones, una de media alta (0.0258) y una de media negativa (-0.0015) muy cercana a

cero. En este caso, las probabilidades incondicionales de estar en cada estado son más similares que en los casos expuestos anteriormente (60 % y 40 %). Un comportamiento similar es el de la acción *COLOB*, que al igual que la anterior, posee dos medias muy distintas, pero probabilidades incondicionales semejantes de estar en cada estado. En el tipo de comportamiento de las dos acciones analizadas anteriormente son casi igualmente probables, lo que hace más difícil anticipar el comportamiento de los precios, pues, una vez que entra en un estado, es muy probable que se mueva a otro.

Para el caso de *ENTEL*, podemos ver dos estados positivos, uno muy centrado en cero, y el otro con una rentabilidad cercana al 6 %. Por su parte, el riesgo asociado a cada estado es mayor para el caso de la media más alta (comportamiento que podemos ver se repite en general en todas las acciones analizadas, lo que es acorde a la teoría, ya que mayor riesgo debería ir acompañado de mayor retorno). A su vez, vemos que el estado de media cercana a cero es incondicionalmente más probable (78 %), aunque por otra parte, al entrar en cualquiera de los dos estados, es muy probable quedarse en ellos. Para *FALAB* se presenta un comportamiento muy parecido en términos de rentabilidad y riesgo, aunque en este caso la probabilidad de estar en el estado más rentable es mayor que en caso anterior, sin embargo e igual que en los análisis anteriores esta es menor para el estado más favorable.

Para el caso de *IANSA*, parece haber dos estados diferentes, uno de alta rentabilidad media (11.66 %) y otro de rentabilidad media negativa (-3.05 %). Además de esto, el comportamiento de la serie es muy similar a lo analizado anteriormente, es decir una alta probabilidad de estar en estado desfavorable en términos de rentabilidad. Ante lo anterior surge la duda (en el análisis de

la distribución) de si existe un tercer estado que podría estar explicando el comportamiento de esta acción, lo que se descarta al estimar los parámetros para tal estado, donde el hecho más importante es que la probabilidad incondicional de estar en ese tercer estado es muy cercana a cero (estimación con tres estados se presenta en el Anexo No.2).

Para la rentabilidad de la acción de *LA POLAR*, estimamos nuevamente, al igual que en el caso anterior, dos y tres estados. En este caso, al estimar el tercer estado (producto del análisis gráfico del kernel) verificamos que el comportamiento de la serie necesita de la estimación de este estado, ya que así se replica de manera bastante satisfactoria la distribución empírica de la rentabilidad. Vemos que las medias para cada estado son -4.89 %, 2.54 % y 11.2 %, lo que difiere respecto a lo estimado y analizado anteriormente, ya que para esta acción, son más probables los estados favorables, siendo el estado *media rentabilidad* el más posible. Esto va acorde a como se ha venido comportando esta acción en los últimos años, donde ha más que duplicado su valor.

Para el caso de la rentabilidad de la forestal *MASISA*, se encuentran dos estados, donde el de mayor rentabilidad se diferencia a lo encontrado en las rentabilidades anteriores dado que éste posee menor riesgo que el de menor rentabilidad. Sin embargo lo anterior, es mucho más probable encontrarse en estado de media cero, así como también, una vez que se ha entrado en ese estado, es muy poco probable salir de él.

Para la acción *TATTER* se estimaron más de dos estados (siguiendo el kernel), pero no se encontró evidencia suficiente para afirmar que éstos estados eran significativos, por lo cual sólo se presenta el análisis de la distribu-



ción con dos estados. Vemos que existen dos medias con grandes diferencias. Un estado con rentabilidad promedio negativa del 3.9% y otro estado con una alta rentabilidad positiva de 16.11%, la cual, al igual que en los casos anteriores, trae asociada una mayor volatilidad en los precios. Dadas las probabilidades de estar en un determinado estado, vemos que el estado negativo es muy probable (casi 75%) y que también, una vez que se entra en él, es poco probable (29%) cambiarse al estado positivo.

Finalmente, para la compañía naviera *VAPORES*, se realizan estimaciones para dos y tres estados, dada la forma que posee la distribución. Sin embargo esto, y a pesar de lo que nos muestra el Kernel, para ambas estimaciones se encuentra evidencia de un solo estado para la serie que muestra las rentabilidades de la acción. Por una parte para la estimación de dos estados existe una probabilidad incondicional del 95% de estar en el estado de media cero, lo que aumenta a 100% en la estimación de tres estados.

Como conclusión a los análisis realizados anteriormente se puede destacar que el comportamiento de las rentabilidades de las acciones difiere bastante, esto incluso entre sectores comunes, estando algunas sesgadas hacia rentabilidades positivas y otras a negativas. A su vez se ha testeado la presencia de distintos regímenes en las series, con lo cual se puede apreciar la relevancia de poder determinar en que estado nos encontramos, ya que de esto depende el hecho de hacer ganancias distintas de cero con la compra y venta de estas mismas acciones. Por último se destaca el hecho de que en su mayoría, los estados de mayor rentabilidad poseen mayor riesgo, hecho muy estilizado en la teoría.

## Conclusiones

En este trabajo se ha realizado un riguroso análisis acerca del comportamiento de las 40 series accionarias más importantes de Chile, y a su vez, el índice que éstas componen, el IPSA, donde el principal objetivo del estudio ha sido testear si estas series o su índice siguen un comportamiento de Random Walk mediante el procedimiento de Ratio de Varianzas, de Lo & MacKinlay. Ante esto, se destaca que para el índice y para cada una de las series que lo componen, se rechaza fuertemente la hipótesis nula de Random Walk, resultado que es robusto a que éstas puedan presentar heterocedasticidad y también es robusto al controlar por tamaño de las empresas, ya que se sigue rechazando la hipótesis al agrupar por quintiles y también al hacerlo empresa por empresa, hecho que se esperaba, pues la suma de un proceso Random Walk con uno estacionario entrega un Random Walk.

En un análisis descriptivo se puede concluir que las autocorrelaciones que posee el IPSA no son altas para ningún período de tiempo, por lo que acorde a este simple análisis los períodos son más o menos independientes uno del otro. De este mismo análisis se deduce que en promedio todos los componentes del IPSA obtienen una rentabilidad de cero por ciento. Lo anterior se concluye más fuertemente al analizar las distribuciones empíricas de las series de rentabilidades, donde se ve claramente que la mayoría de estas (salvo algunas excepciones como *LA POLAR*) obtienen en promedio una rentabilidad estadísticamente igual a cero.

En un análisis sectorial a través de las distribuciones empíricas se concluye que los sectores económicos donde se agrupan ciertas acciones no las representan en su totalidad, ya que éstas desarrollan comportamientos in-

dependientes unas de otras, donde en algunos casos, acciones de un mismo sector no presentan ninguna similitud. Lo anterior no ocurre en el caso del sector comercial, donde los comportamientos de las series son muy similares.

Por último se puede concluir que algunas de las series del IPSA se pueden representar por una mezcla de distribuciones normales, lo que a su vez significa que éstas se encuentran en regímenes diferentes en distintos momentos del tiempo. Ante lo anterior, es posible concluir que por una parte los estados de mayor rentabilidad son, en su mayoría, los menos probables (menor probabilidad de obtener grandes rentabilidades) y estos mismos estados están asociados (salvo en el caso de *MASISA*) un mayor nivel riesgo. Esto va acorde a la teoría, donde un mayor riesgo se asociaría a una mayor rentabilidad. Del mismo modo se determina en este estudio que el sesgo en rentabilidades (positivas o negativas) depende de la acción, y a su vez, en este caso, del sector en el que se encuentre, siendo los bancos y el sector comercial aquellos con un mayor sesgo positivo, donde en el último caso destaca *LA POLAR* que además de poseer tres estados y de ser los de mayor probabilidad de alta rentabilidad, muestra un alto sesgo hacia valores positivos, además de poseer en promedio una rentabilidad significativamente mayor que cero.

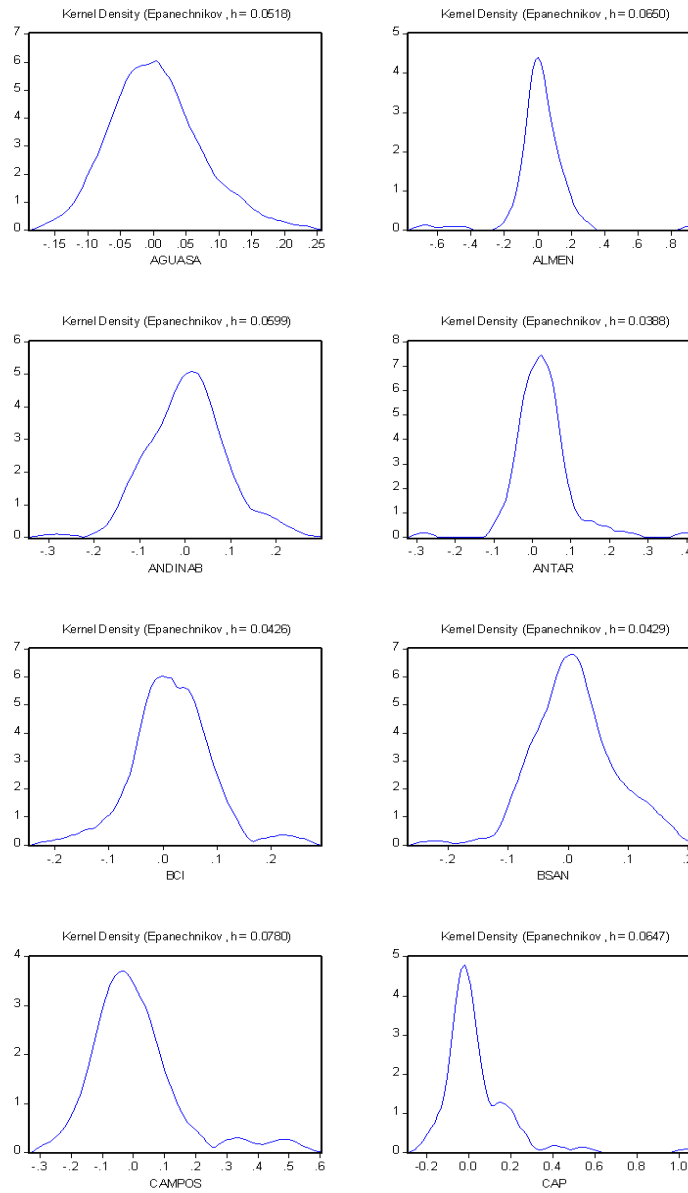
## Referencias

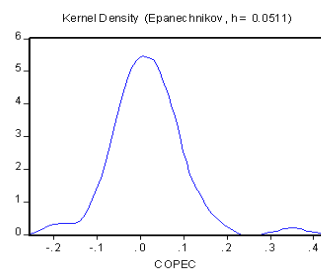
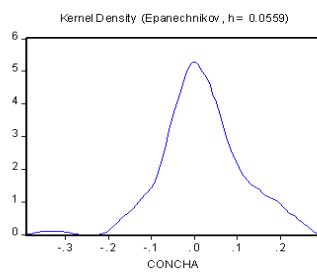
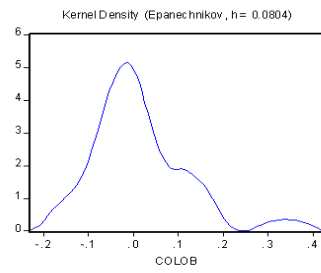
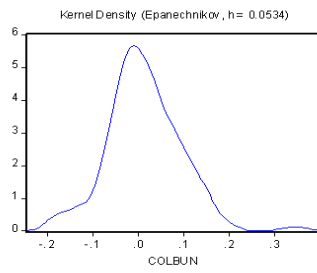
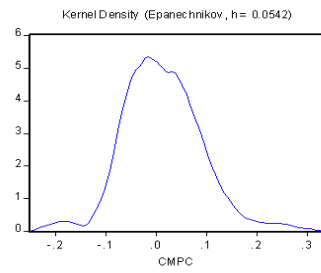
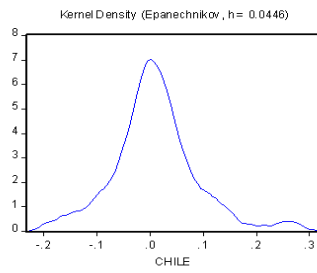
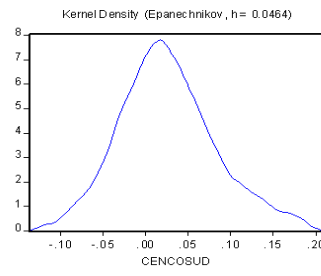
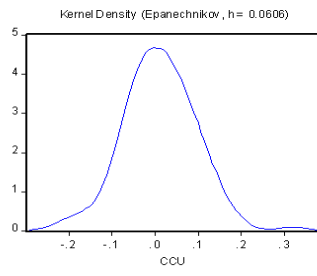
1. Andrew W. Lo, A. Craig MacKinlay, “*Stock Market Prices do not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test*”, Review of Financial Studies, Vol 1, No. 1, Spring 1988.
2. Andrew W. Lo, A. Craig MacKinlay, “*The size and Power of Variance Ratio test in finite samples: a Montecarlo Investigation*”, NBER technical working paper No.66, June 1988.
3. Ayadi, O. Felix, Pyun, C. S., “*An application of variance ratio test to the Korean securities market*”, Journal of Banking & Finance, Elsevier, vol. 18(4), September 1994.
4. Bwo-Nung Huang, “*Do Asian stock market prices follow random walks? Evidence from the variance ratio test*”, Applied Financial Economics, Volume 5, Issue 4 August 1995.
5. Campbell J. Y., A. W. Lo & A. C. MacKinlay 1997, “*The econometric of Financial Markets*”, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
6. Christina Y. Liu, Jia He, “*A Variance-Ratio Test of Random Walks in Foreign Exchange Rates*”, The Journal of Finance, Vol. 46, No. 2 (Jun., 1991).
7. Hamilton, James, “*Time Series Analysis*”. Princeton University Press.
8. Urrutia, Jorge L., “*Time Series Properties of Four Latin American Equity Markets: Argentina, Brazil, Chile and Mexico*”, Estudios de Administración, Vol 1, No. 2, 1994.

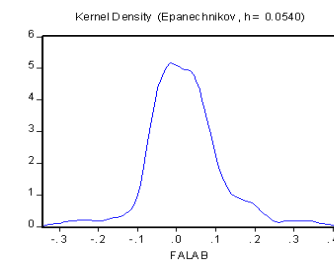
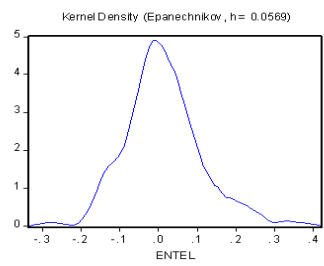
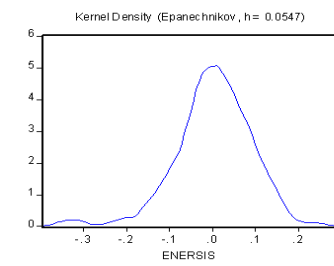
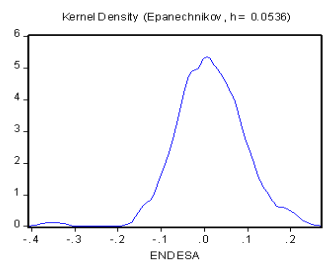
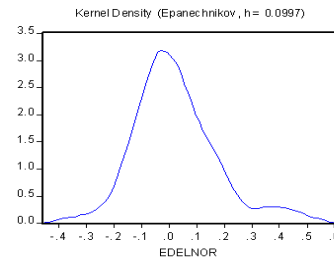
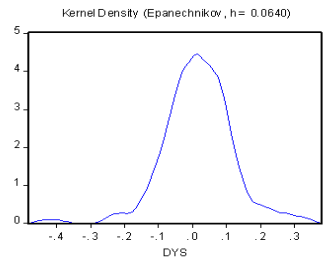
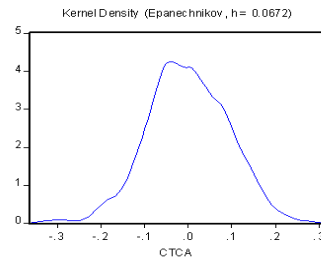
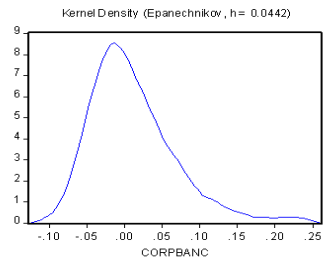
# Anexos

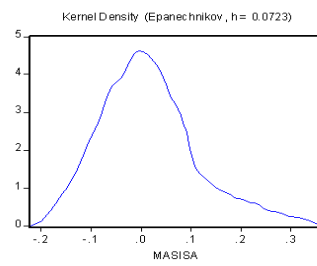
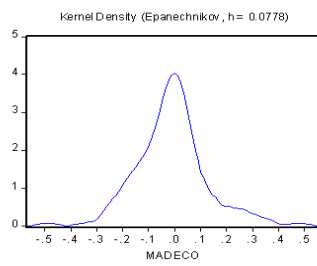
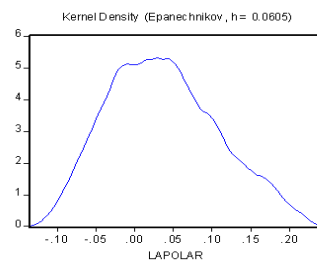
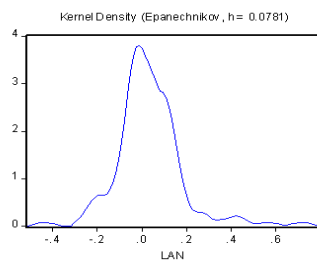
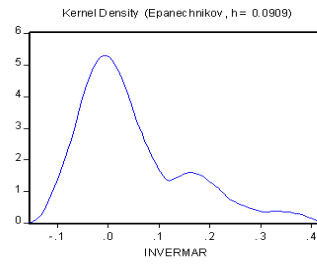
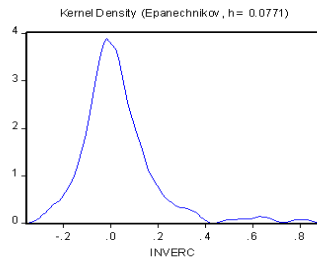
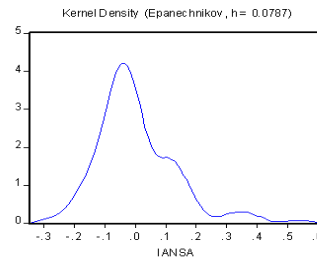
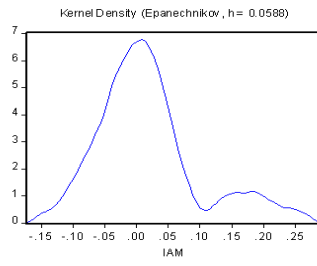
## Anexo No.1

### Kernel de Rentabilidades de las acciones Mensuales del IPSA

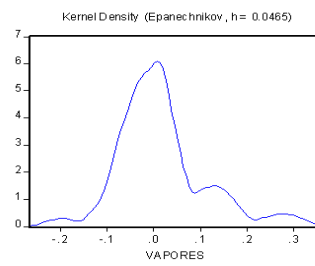
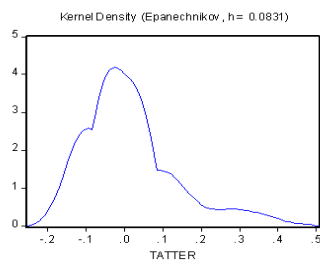
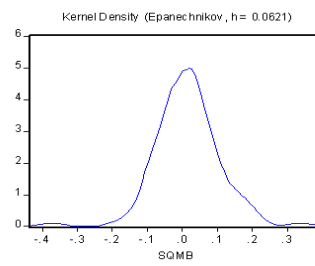
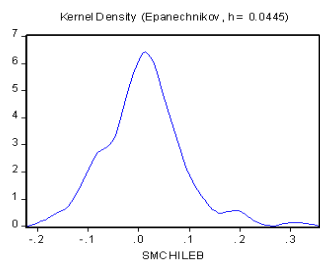
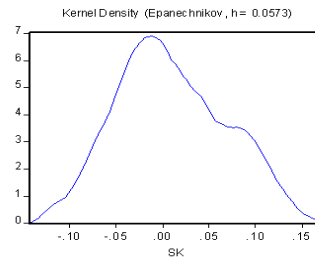
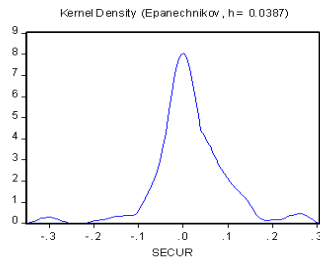
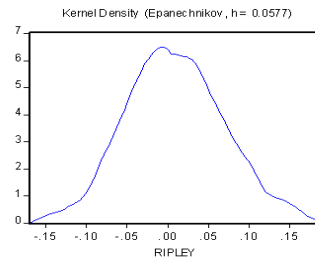
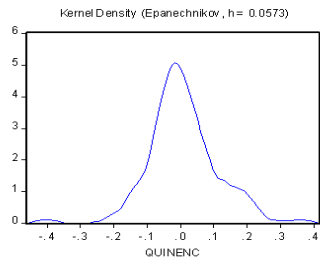












## Anexo No.2

### Resultados del Mixture de normales para las rentabilidades de acciones del IPSA mensual

#### ANDINAB

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0133	0.0023	0.961	0.0162	0.293
0.0007	0.0108	0.039	0.9838	0.707

#### BCI

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0108	0.0127	0.8736	0.0642	0.3367
0.0192	0.0026	0.1264	0.9358	0.6633

#### CAP

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0005	0.0097	0.915	0.7502	0.8983
0.4007	0.1059	0.085	0.2498	0.1017

#### CMPC

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0104	0.0181	0.9321	0.0213	0.2391
0.0145	0.0032	0.0679	0.9787	0.7609

#### COLBUN

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0258	0.0108	0.4569	0.8252	0.6031
-0.0015	0.0016	0.5431	0.1748	0.3969

#### COLOB

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0431	0.0197	0.6445	0.5945	0.6258
-0.0183	0.0004	0.3555	0.4055	0.3742

#### ENTEL

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0596	0.0274	0.9011	0.0279	0.2203
0.0006	0.0058	0.0989	0.9721	0.7797

#### FALAB

Means for state:	Variances:	Matrix transition probs.	Ergodic probs for full state vector:	
0.0484	0.0237	0.4111	0.2792	0.3216
0.009	0.0028	0.5889	0.7208	0.6784

**LANSA (VER TRES ESTADOS)**

Means for state:      Variances:      Matrix transition probs.      Ergodic probs for full state vector:  
 0.1166      0.0391      0.569      0.1376      0.2419      0.7581  
 -0.0305      0.0073      0.431      0.8624

**Tres Estados**

Means for state:      Variances:      Matrix of Markov transition probabilities:      Ergodic probs for full state vector:  
 -0.0388      0.0007      0.0564      0.2644      0.5349      0.2293      0.7238      0.0469  
 -0.0083      0.014      0.9436      0.6805      0.3163  
 0.4119      0.008      0      0.0551      0.1488

**LA POLAR (VER CON TRES ESTADOS)**

Means for state:      Variances:      Matrix transition probs.      Ergodic probs for full state vector:  
 0.1225      0.0018      0.4637      0.1938      0.2654      0.7346  
 0.0059      0.0024      0.5363      0.8062

**Tres estados**

Means for each state:      Variances:      Matrix of Markov transition probabilities:      Ergodic probs for full state vector:  
 -0.0489      0.0003      0.2235      0.0614      0.4498      0.2336      0.4205      0.3459  
 0.0254      0.0011      0.2616      0.7735      0.0986  
 0.1102      0.0021      0.5149      0.1651      0.4516

**MASISA**

Means for state:      Variances:      Matrix transition probs.      Ergodic probs for full state vector:  
 0.2736      0.0008      0.2972      0.0726      0.0937      0.9063  
 0.0005      0.0065      0.7028      0.9274

**QUINENCO**

Means for state:      Variances:      Matrix transition probs.      Ergodic probs for full state vector:  
 0.0364      0.0265      0.6029      0.2356      0.3723      0.6277  
 -0.011      0.0036      0.3971      0.7644

**SMCHLEB**

Means for state:      Variances:      Matrix transition probs.      Ergodic probs for full state vector:  
 0.0031      0.0033      0.8376      0.5483      0.7714      0.2286  
 0.0366      0.0173      0.1624      0.4517

**TATTER**

Means for state:      Variances:      Matrix transition probs.      Ergodic probs for full state vector:  
 -0.039      0.0048      0.7094      0.8586      0.7471      0.2529  
 0.1611      0.0184      0.2906      0.1414

**VAPORES**

Means for state:      Variances:      Matrix transition probs.      Ergodic probs for full state vector:  
 0.0003      0.0059      0.9539      0.8692      0.9497      0.0503  
 0.2803      0.0009      0.0461      0.1308

**Con tres estados**

Means for each state:      Variances:      Matrix of Markov transition probabilities:      Ergodic probs for full state vector:  
 0.0145      0.0094      1      0.8469      0.8541      1      0      0  
 2.5686      4708.7142      0      0.1519      0.1449  
 2.7797      0.3568      0      0.0012      0.001

### Anexos No.3

Ratios de varianza y los test para cada una de las rentabilidades acciones del IPSA

#### Acciones del Ipsa 2007: DIARIO

##### AGUASA

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1097	2	0.4723	-17.4779	0.00000	-8.6225	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1097	4	0.2695	-12.9330	0.00000	-7.5101	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1099	8	0.1286	-9.7660	0.00000	-6.9809	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1100	16	0.0669	-7.0307	0.00000	-5.9378	0.00000	

##### ALMEN

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1101	2	0.4723	-17.5100	0.00000	-8.6227	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1097	4	0.2695	-12.9330	0.00000	-7.5101	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1099	8	0.1286	-9.7660	0.00000	-6.9809	0.00000	

+

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1100	16	0.0669	-7.0307	0.00000	-5.9378	0.00000	

##### ANTAR

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1701	2	0.5001	-20.6174	0.00000	-10.0915	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1704	4	0.2437	-16.6870	0.00000	-9.7030	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1706	8	0.1310	-12.1337	0.00000	-8.2529	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1704	16	0.0636	-8.7819	0.00000	-6.4226	0.00000

CHILE

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1711	2	0.3943	-25.0539	0.00000	-9.7052	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1718	4	0.2421	-16.7907	0.00000	-6.9813	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1718	8	0.1082	-12.4966	0.00000	-5.5570	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1716	16	0.0599	-8.8474	0.00000	-4.5231	0.00001

BCI

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1408	2	0.4983	-18.8249	0.00000	-13.1120	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1412	4	0.2700	-14.6615	0.00000	-10.9550	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1412	8	0.1268	-11.0921	0.00000	-9.3838	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1415	16	0.0639	-7.9996	0.00000	-7.6199	0.00000

BSAN

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1968	2	0.5102	-21.7265	0.00000	-10.1724	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1968	4	0.2631	-17.4739	0.00000	-9.2102	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1968	8	0.1215	-13.1752	0.00000	-7.9637	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1966	16	0.0616	-9.4523	0.00000	-6.4520	0.00000

COLOB

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	536	2	0.4537	-12.6479	0.00000	-7.1692	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	527	4	0.2189	-9.3846	0.00000	-6.3278	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	529	8	0.1056	-6.9545	0.00000	-5.4521	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	533	16	0.0590	-4.9358	0.00000	-4.0583	0.00005

CAMPOS

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1158	2	0.4123	-19.9991	0.00000	-13.2539	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1155	4	0.2321	-13.9492	0.00000	-10.5800	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1155	8	0.1108	-10.2156	0.00000	-8.9634	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1158	16	0.0585	-7.2791	0.00000	-7.0218	0.00000

CAP

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1808	2	0.5303	-19.9707	0.00000	-10.7477	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1805	4	0.2767	-16.4262	0.00000	-9.7106	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1805	8	0.1433	-12.3041	0.00000	-8.2915	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1808	16	0.0681	-9.0020	0.00000	-6.8794	0.00000

CENCOSUD

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	804	2	0.5235	-13.5114	0.00000	-9.3519	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	790	4	0.2465	-11.3211	0.00000	-8.4617	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	792	8	0.1192	-8.3798	0.00000	-6.7335	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	796	16	0.0684	-5.9712	0.00000	-5.0745	0.00000

CCU

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1651	2	0.4789	-21.1729	0.00000	-11.7094	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1648	4	0.2401	-16.4886	0.00000	-10.0117	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1648	8	0.1192	-12.0885	0.00000	-8.2056	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1651	16	0.0630	-8.6497	0.00000	-6.5745	0.00000

CTCA

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	2008	2	0.5524	-20.0574	0.00000	-10.8561	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	2005	4	0.2906	-16.9787	0.00000	-10.3811	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	2005	8	0.1484	-12.8905	0.00000	-8.8741	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	2008	16	0.0733	-9.4346	0.00000	-7.0971	0.00000	

VAPORES

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	686	2	0.4052	-15.5784	0.00000	-7.9034	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	683	4	0.1777	-11.4869	0.00000	-6.8180	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	681	8	0.1508	-7.4917	0.00000	-5.5564	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	680	16	0.0839	-5.4152	0.00000	-4.9773	0.00000	

COLBUN

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1953	2	0.5180	-21.3003	0.00000	-11.9627	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1964	4	0.2405	-17.9905	0.00000	-11.2112	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1964	8	0.1289	-13.0305	0.00000	-9.3171	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1967	16	0.0616	-9.4530	0.00000	-7.3038	0.00000	

CORPBANC

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1137	2	0.5029	-16.7603	0.00000	-10.2494	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1123	4	0.2489	-13.4334	0.00000	-9.0810	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
					sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1125	8	0.1370	-9.7830	0.00000	-7.2192	0.00000	



Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1129	16	0.0683	-7.1119	0.00000	-5.6668	0.00000

DYS

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1935	2	0.4971	-22.1201	0.00000	-10.6782	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1932	4	0.2538	-17.5317	0.00000	-9.3540	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1932	8	0.1366	-12.8299	0.00000	-7.6350	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1935	16	0.0643	-9.3511	0.00000	-5.9676	0.00000

ANDINAB

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1596	2	0.4544	-21.7970	0.00000	-14.6648	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1596	4	0.2404	-16.2198	0.00000	-11.9503	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1596	8	0.1211	-11.8703	0.00000	-9.6055	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1596	16	0.0574	-8.5550	0.00000	-7.4784	0.00000

EDELNOR

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1537	2	0.4730	-20.6614	0.00000	-8.1544	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1537	4	0.2322	-16.0889	0.00000	-7.2195	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1537	8	0.1156	-11.7218	0.00000	-6.1048	0.00000

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1540	16	0.0578	-8.4000	0.00000	-5.1960	0.00000	

ENDESA

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	2006	2	0.5232	-21.3535	0.00000	-11.0550	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	2003	4	0.2725	-17.4047	0.00000	-9.1301	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	2003	8	0.1329	-13.1187	0.00000	-7.5077	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	2006	16	0.0700	-9.4631	0.00000	-6.0650	0.00000	

ENTEL

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1998	2	0.5616	-19.5971	0.00000	-12.3335	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1995	4	0.2891	-16.9724	0.00000	-11.7064	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1995	8	0.1482	-12.8612	0.00000	-9.6899	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1998	16	0.0699	-9.4448	0.00000	-7.6309	0.00000	

CMPC

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1986	2	0.5646	-19.4055	0.00000	-13.0146	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1983	4	0.3008	-16.6440	0.00000	-11.9360	0.00000	

					N(0,1) 2-sided		N(0,1) 2-sided	
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level	
1-2294	1983	8	0.1492	-12.8076	0.00000	-9.9485	0.00000	

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1986	16	0.0712	-9.4039	0.00000	-7.8335	0.00000

COPEC

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2008	2	0.5219	-21.4235	0.00000	-12.0497	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2005	4	0.2823	-17.1789	0.00000	-10.5217	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2005	8	0.1357	-13.0838	0.00000	-9.0139	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2008	16	0.0663	-9.5038	0.00000	-7.2309	0.00000

IANSA

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1965	2	0.4888	-22.7488	0.00000	-13.6085	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1962	4	0.2562	-17.6113	0.00000	-11.7091	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1962	8	0.1289	-13.0436	0.00000	-9.7418	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1965	16	0.0627	-9.4390	0.00000	-7.7496	0.00000

ENERSIS

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2003	2	0.5282	-21.1138	0.00000	-10.5791	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2000	4	0.2714	-17.4169	0.00000	-9.6744	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2000	8	0.1389	-13.0183	0.00000	-8.2254	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	2003	16	0.0661	-9.4958	0.00000	-6.7828	0.00000

SECUR

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	812	2	0.4267	-16.3358	0.00000	-7.9719	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	809	4	0.1854	-12.3852	0.00000	-6.8197	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	809	8	0.1117	-8.5418	0.00000	-5.1347	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	809	16	0.0483	-6.1494	0.00000	-4.0085	0.00006

INVERC

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1181	2	0.4455	-19.0553	0.00000	-11.2280	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1184	4	0.2378	-14.0187	0.00000	-9.3908	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1184	8	0.1118	-10.3320	0.00000	-8.1918	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1187	16	0.0556	-7.3921	0.00000	-6.8460	0.00000

IAM

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	450	2	0.5381	-9.7991	0.00000	-4.6685	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	439	4	0.2789	-8.0978	0.00000	-4.4353	0.00001

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	441	8	0.1586	-5.9736	0.00000	-3.6600	0.00025

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	445	16	0.0759	-4.4288	0.00001	-3.0462	0.00232

INVERMAR

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	458	2	0.5929	-8.7120	0.00000	-6.5659	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	444	4	0.2871	-8.0292	0.00000	-6.4636	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	446	8	0.1540	-6.0402	0.00000	-5.1142	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	450	16	0.0862	-4.4037	0.00001	-3.9297	0.00009

LAPOLAR

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	946	2	0.5550	-13.6873	0.00000	-8.6856	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	932	4	0.2784	-11.7761	0.00000	-8.4907	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	934	8	0.1427	-8.8577	0.00000	-6.5864	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	938	16	0.0688	-6.4791	0.00000	-5.0874	0.00000

LAN

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1587	2	0.5045	-19.7411	0.00000	-10.8978	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1584	4	0.2708	-15.5126	0.00000	-9.5978	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided		
					sign-level	test stat Zq*	
1-2294	1582	8	0.1309	-11.6859	0.00000	-8.2873	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1578	16	0.0651	-8.4371	0.00000	-6.7811	0.00000

MADECO

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1669	2	0.4976	-20.5265	0.00000	-8.1419	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1678	4	0.2451	-16.5287	0.00000	-7.2315	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1678	8	0.1176	-12.2198	0.00000	-6.2627	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1681	16	0.0579	-8.7755	0.00000	-5.2754	0.00000

MASISA

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	793	2	0.5741	-11.9931	0.00000	-8.4318	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	779	4	0.2809	-10.7281	0.00000	-8.1798	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	781	8	0.1463	-8.0657	0.00000	-6.8335	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	785	16	0.0718	-5.9085	0.00000	-5.4555	0.00000

QUINENC

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1633	2	0.4124	-23.7437	0.00000	-11.8720	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1636	4	0.2216	-16.8289	0.00000	-9.4863	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1636	8	0.1076	-12.2023	0.00000	-8.2191	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1636	16	0.0599	-8.6384	0.00000	-6.9927	0.00000

RIPLEY

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	532	2	0.5207	-11.0554	0.00000	-7.4479	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	524	4	0.2732	-8.8935	0.00000	-6.2809	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	518	8	0.1524	-6.5213	0.00000	-4.7297	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	520	16	0.0827	-4.7523	0.00000	-3.4918	0.00048

FALAB

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1957	2	0.4150	-25.8786	0.00000	-3.7435	0.00018

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1954	4	0.2155	-18.5354	0.00000	-3.2246	0.00126

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1954	8	0.1194	-13.1394	0.00000	-2.9987	0.00271

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1955	16	0.0529	-9.5136	0.00000	-2.8830	0.00391

SK

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	471	2	0.4702	-11.4973	0.00000	-7.7561	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	457	4	0.2248	-8.8581	0.00000	-6.6503	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	459	8	0.1162	-6.4014	0.00000	-5.3802	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	463	16	0.0674	-4.5590	0.00001	-4.1202	0.00004

SMCHILEB

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1846	2	0.5094	-21.0791	0.00000	-8.5261	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1845	4	0.2612	-16.9634	0.00000	-7.8842	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1845	8	0.1101	-12.9228	0.00000	-7.2915	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1845	16	0.0647	-9.1267	0.00000	-6.2161	0.00000

SQMB

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1953	2	0.4995	-22.1192	0.00000	-13.1763	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1950	4	0.2705	-17.2198	0.00000	-11.4914	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1950	8	0.1307	-12.9772	0.00000	-9.5661	0.00000

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	1953	16	0.0654	-9.3830	0.00000	-7.4314	0.00000

TATTER

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	282	2	0.5084	-8.2547	0.00000	-3.4433	0.00057

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	279	4	0.2693	-6.5242	0.00000	-2.8442	0.00445

Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	N(0,1) 2-sided sign-level	test stat Zq*	N(0,1) 2-sided sign-level
1-2294	277	8	0.1010	-5.0580	0.00000	-2.3387	0.01935



					N(0,1) 2-sided		
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level
1-2294	275	16	0.0562	-3.5559	0.00038	-1.8151	0.06951

CONCHA

					N(0,1) 2-sided		
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level
1-2294	1266	2	0.4274	-20.3745	0.00000	-11.7270	0.00000

					N(0,1) 2-sided		
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level
1-2294	1277	4	0.2032	-15.2201	0.00000	-9.9701	0.00000

					N(0,1) 2-sided		
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level
1-2294	1277	8	0.1068	-10.7911	0.00000	-8.2843	0.00000

					N(0,1) 2-sided		
Data period	Nr base obs nq	Horizon q	VRq	test stat Zq	sign-level	test stat Zq*	sign-level
1-2294	1274	16	0.0570	-7.6470	0.00000	-6.8256	0.00000