

OPTIMIZACIÓN

Concatenación fractal aplicada a la interpolación de los precios en la Bolsa de Valores de Londres.[†]

Fernando Miranda Torrado *

María Ramos Escamilla**

Fecha de Envío: 29 de Noviembre 2011

Fecha de Aceptación: 16 de Abril 2012

Resumen.

En este artículo presentamos un análisis de la concatenación fractal con GIS[†] en los esquemas de matrices fractales con geografía local aplicada al límite de cotización de las acciones del mercado bursátil de Londres y aplicamos los determinantes de costo y rango según el nivel de atracción que exista en las localidades de ruido caótico determinado por concatenación fractal en el corto plazo.

Palabras clave: Matriz fractal, atractores de nivel, bifurcación fractal.

Abstract.

In this article we presented an analysis of the concatenation fractal with GIS, in schemes of first fractals with local geography applied to the limit of quotation of the actions of the stock market of London and applied to the determinants of cost and rank according to the attraction level that exists in the localities of chaotic noise determined by fractal concatenation in the short term.

Keywords: First fractal, attractors of level, bifurcation fractal.

Classification JEL: C61.

[†] The authors thank for the support granted by CONACyT and SEPI-ESE-IPN (Mexico) as well as of the Postgrad and Investigation of USC (Spain).

*fernando.miranda@usc.es , ** maria.ramos@usc.es

1. Introducción.

La dinámica compleja del Mercado de Capitales de Londres es caracterizada por fluctuaciones anómalas colectivas, conocidas como evidencias empíricas universales, su distribución es de cola gruesa y la volatilidad de la rentabilidad se ajusta a todas las autocorrelaciones a largo plazo. Esto es un gran principio para tener posibilidades y detectar eventos raros catastróficos, tales como burbujas y choques en la actividad bursátil de las acciones, que no pueden ser reconocidos con una distribución normal, por ello es relevante modelar con concatenación fractal cada uno de los precios del mercado en específico el bursátil.

Dado que los Índices de los Mercados de Capitales tienen comportamiento Fractal, es posible conocer sus variaciones con información de las operaciones bursátiles en períodos de días e identificar a los valores extremos de prospección tanto en períodos a la baja como los de alta con una mejor precisión para la toma de decisiones con respecto de otros índices de Europa y el mundo.

Un instrumento de análisis en la Economía Financiera es el Enfoque Fractal porque destaca las propiedades inherentes de auto similitud y de auto afinidad lo que representa a los procesos de rentabilidad y volatilidad (en términos de costo y margen) en el Mercado de Capitales de Londres. De esta manera, mejora los resultados obtenidos con el supuesto de anormalidad de dichas distribuciones.

2. Modelación de precios.

Considerando los parámetros de precios X_{n+1} (Ex Ante) y otro parámetro Y_{n+1} (Ex Post), haremos el proceso de concatenación fractal en un contexto de GIS'F delimitándonos a dichas expresiones:

$$\begin{aligned} X_{n+1} &= (1-\Omega) f\lambda(X_n) + \frac{\Omega}{4} [f\lambda(X_n) + f\lambda(Y_n)] \\ Y_{n+1} &= (1-\Omega) f\lambda(Y_n) + \frac{\Omega}{4} [f\lambda(Y_n) + f\lambda(Z_n)] \\ Z_{n+1} &= (1-\Omega) f\lambda(Z_n) + \frac{\Omega}{4} [f\lambda(Z_n) + f\lambda(X_n)] \end{aligned} \quad (1)$$

Respecto de las invariante de los precios bajo una posible transformación X_n , Y_n y Z_n , tendremos una diagonal en el mercado es decir una tendencia que será simétrica en su singularidad al costo y al margen [R.E. María: 2011], por ello será necesario tener otra diagonal que pase por la transformación de operadores en precios dentro del mercado y que se encuentre estrecha para que el plano se derive en X , Y , Z y ϑ .

$$\begin{aligned} MP_{1}^{-1}: (x,y) &\rightarrow (f(x,y), g(x,y)) \\ MP_{2}^{-1}: (x,y) &\rightarrow (f(x,y), -g(x,y)) \\ MP_{3}^{-1}: (x,y) &\rightarrow (-f(x,y), -g(x,y)) \\ MP_{4}^{-1}: (x,y) &\rightarrow (-f(x,y), g(x,y)) \end{aligned} \quad (2)$$

Acotando los puntos de correduría del mercado londinense (Véase Anexo 1: Cotizaciones del Mercado de valores de Londres), obtenemos los siguientes valores al costo y al margen, con la siguiente notación de los puntos X y Y . [Abraham, L. Gardini, and C. Mira: 1997], con los GIS'F a 4 estaciones 4λ (Norte, Sur, Este y Oeste) y la NO negatividad de $1 - \Omega$, para la $\frac{\Omega}{4 - \Omega}$, respect del precio actual y el precio esperado.

Para el precio Ex Ante, obtenemos:

$$f(x,y) = \sqrt{\frac{\Omega}{4\lambda} \left\{ 4 - \left(1 + \frac{1}{1-\Omega} \right) X - \left(1 - \frac{1}{1-\Omega} \right) Y \right\}}$$

Para el precio Ex Ante, obtenemos:

$$g(x,y) = \sqrt{\frac{\Omega}{4\lambda} \left\{ 4 - \left(1 - \frac{1}{1-\Omega} \right) X - \left(1 + \frac{1}{1-\Omega} \right) Y \right\}}$$

La interpolación de dichos precios estará dada en el límite de la NO linealidad en $4 - \Omega$, para todo X y Y .

$$E=\{(x,y)|y=1+\frac{\Omega}{4-\Omega}(x-1)(x\leq 1,y\leq 1)\} \quad (3)$$

Los mercados responden a un patrón de comportamiento oculto, irracional, compulsivo, aparentemente aleatorio e impredecible y por lo tanto desconcertante pero, a pesar de todas estas características repelentes, responden a una estructura geométrica y por tanto, son suficientemente organizados, es de vital importancia para todo interesado a los mercados de capitales [M. F. Barnsley: 2006]. Nuestro enfoque consistirá entonces en describir y aplicar diversos modelos, al tiempo que establecemos las comparaciones pertinentes a los mercados de valores que son afines en cuanto número de emisoras de su actividad Bursátil, tal es el caso de nuestro índice de Londres (TSE)- Time Stock Exchange.

Volumen de venta	6.8980733
Postura de venta	3.619002
Volumen de compra	7.6596823
Postura de compra	3.9969111
Volumen operado	6.7809385
Máximo Ex Post	3.0897609
Mínimo Ex Post	4.0528564
Máximo Ex Ante	0.2368859
Mínimo Ex Post	2.0937977
Acciones en circulación	8.2341117

Tabla 1. Rango y Costo del Mercado de Capitales en Londres. Elaboración propia con base a datos obtenidos en <http://www.londonstockexchange.com>.

En la Tabla 1 obtuvimos todos los valores logarítmicos de las variables de estudio para la modelación, recabamos los datos de las 247 emisoras del mercado de Londres y las tipificamos de acuerdo a su índice de bursatilidad en (TSE), por lo que definimos a las cotas de los mapas que vamos a engrosar de forma fractal de acuerdo a [J. Kigami: 2001].

Se define para el margen:

$$XE=\left(-1+\sqrt{\frac{(1-4\Omega+8\lambda(1-\Omega))^2}{4\lambda(1-\Omega)}}\right) \quad (4)$$

Se define para el costo:

$$Y_E = \left(-1 - \sqrt{\frac{(1 - 4\Omega + 8\lambda(1 - \Omega))^2}{4\lambda(1 - \Omega)}} \right) \quad (5)$$

Cada una de las curvas o diagonales que se formaran en el mapeo fractal vía engrosamiento tendrá las regiones X_0 y Y_0 , y captaremos con mayor exactitud cualquier corrida de precios a través de los puntos de inflexión con determinantes de Jacobianos que nos auxiliaran a unir cada una de las bifurcaciones del precio [R. L. Ruiz and D. F. Prunaret, Int. J], en las curvas con dependencia de los SET'S de Julia como se acotan a los 360° en los ejes geográficos.

$$z_0 = 0$$

$$z_3 = 5$$

$$z_1 = 1 = 2 + 1$$

$$z_4 = 26$$

$$z_2 = 3$$

Formando la matriz de las iteraciones NO racionales en su conjunto de MP (precio de mercado), [K. Falconer: 1997] obtenemos lo siguiente en conjunción con su media dorada:

$$MP = \begin{vmatrix} Z_0 & 0 & -1 & 2 \\ Z_1 & -1 & 1 & 4 \\ Z_2 & 0 & -1 & 8 \\ Z_3 & -1 & 3 & 16 \\ Z_4 & & & \end{vmatrix} > 0.618 \quad (6)$$

Y nos arrojan los sub-espacios de costo que son: $z_0 = 0, z_1 = i, z_2 = -1 + i, z_3 = -i, z_4 = -1 + i, z_5 = -i, z_6 = -1 + i, \dots$ y para el margen obtenemos: $z_0 = 0, z_1 = 2i, z_2 = -4 + 2i, z_3 = 12 - 14i, z_4 = 52 - 334i$, [H. Furstenberg and H. Kesten: 1960] tal como la distribución de colas gruesas leptukorticas (colas relativamente largas) para los cambios de precios (distribución no Gaussiana y fraccionaria).

$$\begin{aligned}
 MP_{44}^{-1} &= p_{44}^{-1}(MP)U(p_{44}^{-1}(MP)) \\
 \frac{-4}{41} &= p_{41}^{-1}(MP_{44}^{-1}) \\
 MP_{44}^{-1} MP_{44}^{-4} &= p_{44}^{-1}(MP_{44}^{-1})
 \end{aligned} \tag{7}$$

Comenzando el engrosamiento, encerramos el precio en $X, Y_{(n+1)}$:

$$X_{n+1} = (1-\Omega) f\lambda_1(X_n) + \frac{\Omega}{4} [f\lambda_1(X_n) + f\lambda_2(Y_n)]$$

$$Y_{n+1} = (1-\Omega) f\lambda_2(Y_n) + \frac{\Omega}{4} [f\lambda_1(X_n) + f\lambda_2(Y_n)]$$

Dada la función del precio, $f(p) = \sum_{i=1}^{n\infty} \frac{MP_{1i}}{p_{1i}^z} + \sum_{n=1}^{n\infty} \frac{MP'_{1n}}{p'_{1n}^z}$, obtenemos a μ en el rango del Ex Ante y el Ex Post:

$$\mu = \sum_{n=1}^{n\infty} \frac{MP'_{1n}}{p'_{1n}^{\frac{k}{n}+1}} \tag{8}$$

Recurriendo al mercado con respecto de k (rango), $|MP|_{\frac{1}{k}}$, en el precio por de cada acción obtendremos $MP = p_{K(1+\frac{\mu k}{pk})}$, con logaritmos y utilizando la fuerza G de atracción fractal $|MP|_{\frac{1}{k}} = |p_K|_{\frac{1}{k}} G_{\frac{\Omega}{4} \frac{1}{k}} \log |1 + \frac{\mu k}{pk}|$, entonces sí $MP \geq p$, la NO bursatilidad es $\frac{1}{p} \leq \frac{1}{p_1}$.

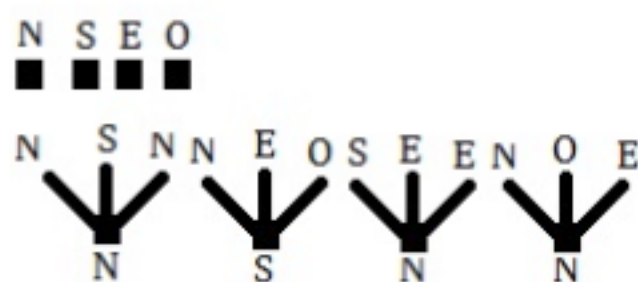


Figura 1. Representación de G en el espacio de 360°

De forma matricial obtenemos:

$$MP = \begin{pmatrix} N & 2 & -1 & 1 \\ S & 2 & 3 & 3 \\ E & 2 & 4 & 4 \\ O & 3 & 4 & 4 \end{pmatrix} \quad MP = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} \quad (9)$$

Vamos a elegir algún cuerpo geométrico para engrosar nuestro precios de la Tabla 1, dentro del mercado bursátil londinense, para medir la distancia entre el rango de los precios, utilizamos la idea de ε -engrosamiento de una tendencia de Mercado, por lo que ε es la colección de todos los precios dentro de una tendencia ε de un Mercado de capitales.



N	(Q & A & Ñ & P)1/2 (B & F & D & E & O & N)3/4
S	(H & I & K)1/2 (C & G & J & L & M)3/4
E	(A & B & C & G & H)1/2 (Q & D & F & I & J)3/4
O	(M & N & Ñ)1/2 (E & K & L & O & P)3/4

Considerando la topología del cuerpo fractal obtenemos la corrida $\{(1/2)^{(1/2)}(1/2)_{(1/2)}(1/2)_{(1/2)}(1/2)_{(1/2)}(1/2)^{(1/2)}(1/2)^{(1/2)}(1/2)_{(1/2)}(1/2)^{(1/2)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)^{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)^{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)^{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}(3/4)^{(3/4)}(3/4)_{(3/4)}\} \therefore \epsilon = 18 \alpha = 0.000000072583281$, lo que nos dice que el mercado de Londres

tiene evidencia empírica de ser Fractal , en el periodo de estudio de 2010-2011, suponiendo que α y ϑ son subconjuntos compactos de la tendencia general de las 247 emisoras.

Ahora si α es el cuadrado del rango de los precios, y d es la longitud de proyección del mercado:

$$\begin{aligned}
 Pf &= \frac{\log \alpha 1}{d 3} (90, 180, 360) , \frac{\ln \alpha 1}{d 1} \\
 Pf &= \frac{\log \alpha 2}{d 1} (180, 270) , \frac{\ln \alpha 2}{d 3} \\
 Pf &= \frac{\log \alpha 3}{d 2} (360, 270, 90) , \frac{\ln \alpha 3}{d 2} \\
 Pf &= \frac{\log \alpha 4}{d 2} (270, 360, 180) , \frac{\ln \alpha 4}{d 2}
 \end{aligned} \tag{10}$$

Las dependencias de precios que están rotos se pueden obtener en $MP = \alpha_0 \alpha_1 \dots \alpha_k \dots \in p \frac{\infty}{\Omega}$ con las cotas siguientes:

$$\begin{aligned}
 \text{D-Vertical: Norte-Sur } & (\Omega_1^\alpha, \dots, \Omega_p^\alpha = \lim_{k \rightarrow \infty} \mu^{\alpha 0}, \dots, \mu^{\alpha k-1} (\Omega_1^0, \dots, \frac{0}{p})) \\
 \text{D-Horizontal: Este-Oeste } & (k_1^\alpha, \dots, k_p^\alpha = \lim_{k \rightarrow \infty} \xi^{\alpha 0}, \dots, \xi^{\alpha k-1} (K_1^0, \dots, K_p^0))
 \end{aligned}$$

Ahora la construcción de la matriz fractal [K. Kaneko:1986] , con la iteración geográfica de sus precios queda así:

$$p = \begin{vmatrix} N & 1 & 2 & 1 \\ S & 1 & 3 & 4 \\ E & 2 & 3 & 3 \\ O & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix} MP \longleftrightarrow (p) = \begin{vmatrix} N & (\frac{1}{3})\Omega & 0 & 0 \\ S & \Omega(\frac{1}{2}) & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \\ E & 0 & (\frac{1}{3}) & 0 \\ O & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \end{vmatrix} \tag{11}$$

3. Interpolación de precios.

Cuando se traslada este concepto a precios fractales y con algún criterio geográfico, sus términos de error podrán también estar relacionados entre sí $(p_1 \dots p_k - 1)(MP)$, encontrándonos entonces con el concepto de correlación espacial o autocorrelación espacial [R. S. Strichartz, 2006], para hablar de aquella correlación en el espacio en vez de la temporal $f \frac{n}{k_1}(\emptyset) \circ f \frac{n}{k_2}(p_1)$, por ello es importante diferenciar la correlación y autocorrelación serial y plantearnos la correlación de rezagos de una serie fractal, consigo misma, rezagada en un número de unidades de tiempo $(u^1, u^2, \dots, u^{10}$ y $u^2, u^3, \dots, u^{11})$, en el mercado de Londres será de 1 año (2010-2011), y la correlación fractal plantea la correlación de rezagos entre dos series diferentes (una Ex Ante y otra Ex Post) $-(u^1, u^2, \dots, u^{10} \& v^1, v^2, \dots, v^{10})$ a la inversa:

$$MP \subset \mathbb{R}^n, \Omega \in k \quad (12)$$

$$MP(\emptyset) = MP^0, MP_{k_1 \dots k_m} = f \frac{n}{k_1}(\emptyset) \circ f \frac{n}{k_2}(p_1) \circ \dots \circ f \frac{n}{k_m}(p_1 \dots p_k - 1)(MP)$$

$$MP^k = \cup p_1 \dots p_k$$

Después de demostrar las iteraciones de las concatenaciones fractales debemos considerar todos los precios desde $\mathcal{E}^{\alpha_0}$ hasta $\mathcal{E}^{\alpha_{k-1}}$, en todos los casos λ será el eje de curvatura de todos los puntos críticos que estén fuera de la tendencia del mercado y que interpolaran los precios $f\lambda_1(X_n)$ hacia $f\lambda_n(Y_n)$:

$$\emptyset \supset \emptyset_{k1} \supset \dots \supset \emptyset_{k1 \dots km} \supset \dots, \emptyset \supset \emptyset_{k1} \supset \dots \supset \emptyset_{k1 \dots km} \supset \dots$$

$$\emptyset_k \cap \emptyset_p = \emptyset$$

$$|k| = |p|, k \neq p$$

$$\emptyset \supset \emptyset_1 \supset \dots \supset \emptyset_k \supset \dots, \emptyset \supset \emptyset - 1 \supset \dots \supset \emptyset - k \supset$$

Todos los logaritmos deben ser estrechos y estrictamente convexos son cada punto de inflexión en el engrosamiento $|k| = |p|$, demostrando correlación de todos los precios en el vacío fractal [E. Ott, 2002], que geométricamente representamos con:

$$MP^k = \prod_{k \geq 1} \emptyset_{-k}(\Omega) \quad (13)$$

La indexación fractal del pivoteo de series en precios es:

$$A = \begin{bmatrix} K\alpha(1) & \dots & \vartheta\alpha(1,1) & \vartheta\alpha(1,\vartheta) \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ K\alpha(4) & \dots & \vartheta\alpha(\vartheta,1) & \vartheta\alpha(\vartheta,k) \end{bmatrix} \quad (14)$$

Para todos los pares de precios (x, y) , (x', y') . En general, las contracciones pueden reducir las distancias entre los precios por diferentes cantidades (modelación Ln y/o Log), dependiendo de la posición de los rangos [M. F. Barnsley, J. E. Hutchinson and Ö. Stenflo: 2005]. A semejanza reduce todas las distancias por el mismo número, $r < 1$.

$$R_{\min}(\alpha) = \inf(\lambda) \sum_{m=1}^{K\lambda} \left(r \frac{\Omega}{k}\right)^\alpha, R_{\max}(\alpha) = \sup(\lambda) \sum_{m=1}^{K\lambda} \left(r \frac{\Omega}{k}\right)^\alpha$$

En R^2 , [R. Abraham, L. Gardini, and C. Mira: 1997], para el espacio $[f\lambda(Y_n) + f\lambda(Z_n)]$:

$$X^\alpha = \left(K \frac{\Omega}{1}, \dots, K \frac{\alpha}{\Omega}\right) = (K1, \dots, K\alpha)$$

En R^3 concatenado, en el espacio R de precios:

$$Y^\alpha = \left(p \frac{\Omega}{1}, \dots, p \frac{\alpha}{\Omega}\right) = (p1, \dots, p\alpha)$$

Considerando las bifurcaciones según [Hutchinson: 1981] del estrechamiento de precios durante las razones $K^{\alpha 0(\alpha)} \cdot \dots \cdot K^{\alpha p}$ el espacio será:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \mu \frac{1}{k} \log \| K^{\alpha 0(\alpha)} \cdot \dots \cdot K^{\alpha p-1}(\alpha) \| = \mu(\alpha) \quad (15)$$

Concatenación fractal general de $f^\alpha(k1, \dots, K_m) = \bigcup_{m=1}^{Mk\alpha(1)} f^{\frac{1}{m}\alpha}(M_{k\alpha(1,m)}), \dots, \bigcup_{m=1}^{Mk\alpha(p)} f^{\frac{1}{m}\alpha}(M_{k\alpha(p,m)})$ y para el Ex Ante $\left(k \frac{\Omega}{1}, \dots, k \frac{\Omega}{1}\right) = \lim_{k \rightarrow \infty} \mu^{\alpha 0}, \dots, \mu^{\alpha k-1}(\Omega \frac{0}{1}, \dots, \Omega \frac{0}{p})$, mientras que para el Ex Post $\left(p \frac{\Omega}{1}, \dots, k \frac{\Omega}{1}\right) = \lim_{m \rightarrow \infty} \mu^{\alpha 0}, \dots, \mu^{\alpha k-1}(\Omega \frac{0}{1}, \dots, \Omega \frac{0}{p})$.

4. Conclusiones.

El mercado de Londres para todos los pares de precios (x, y) , (x', y') uso la transformación $T(x, y) = (r \cdot x, r \cdot y)$ como su factor de contracción r . Una afinidad redujo las distancias por diferentes cantidades en distintas direcciones es decir el (N,S,E y O).

Si todas las transformaciones de un IFS son contracciones, y luego iterando la IFS se garantiza que convergen [H. Kitajima, T. Yoshinaga, K. Aihara, and H. Kawakami: 2003] en una forma única para el mejor precio del Mercado en el Corto Plazo vía GIS´F. Tener la mediana de los precios a la frontera entre el Max & Min; da lugar a los límites de otros simétricamente encima y por debajo de la media, generalmente se expresan como un múltiplo común en su Frontera Geo-espacial de la concatenación fractal.

Se determinó la postura del mercado con índice de 0.37, el máximo de mercado cerro en 2.85 a la respecto del 1.95, por ende la diferencia de 2.85-1.95 son 0.9 y se acepta en la estadística con media dorada fractal pues es mayor a 0.618 (la esperada) y menor a una Gauss de 1. Finalmente solo 3 empresas (AUTONOMY CORP ,BABCOCK & BROWN PUBLIC PRTNSHPS LTD BEAR STEARNS PRIVATE EQUITY) están fuera de los parámetros de inscripción por bursatilidad con retardo α_{n-1} . Tener 0 como el límite entre Precios Max & Min, de forma simétrica por encima y por debajo de 0 fue la base para la concatenación $MP(\alpha) = \sum\{p[\theta]: m \leq p \in \Omega_k, |p| = p(\alpha)\}$.

A diferencia del total de volumen de operación, que se trató de una familia gruesa en función de las colocaciones de los límites en los precios Ex Ante

$$\frac{\sum\{p[\theta]: m \leq p \in \Omega_k, |p| = p(\alpha)\}}{\sum\{p[\theta']: p' \in \Omega_k, |p'| = p(\alpha)\}} \text{ y Ex Post } \frac{\sum\{p_m^\alpha[\theta]: m \leq p \in \Omega_k, |p| = p\}}{\sum\{p_m^\alpha[\theta']: p' \in \Omega_k, |p'| = p\}} \text{ a la frontera entre}$$

los rangos Max & Min, el lugar de los límites de otra forma simétrica por encima y por debajo de la media [B. M. Hambly:2003], generalmente se expresa como un múltiplo de la desviación estándar.

6. Fuentes de Consulta.

- B. M. Hambly. Fractals and the modelling of self-similarity, in: Stochastic Processes: Modelling and Simulation, Handbook of Statistics 21, North-Holland, Amsterdam, pp. 371–406, 2003.
- E. Ott. Chaos in Dynamical Systems, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., pp. 28-46, 2002.
- Hutchinson. Fractals and self-similarity, Indiana Univ. Math. J. 30, pp. 713–747, 1981.
- H. Furstenberg and H. Kesten. Products of random matrices, Ann. Math. Statist. 31, pp. 457–469, 1960.
- H. Kitajima, T. Yoshinaga, K. Aihara, and H. Kawakami. Chaos 13, pp. 1122-1156, 2003.
- J. Kigami. Analysis on Fractals, Cambridge Tracts in Mathematics 143, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 176-192, 2001.
- K. Falconer. Techniques in Fractal Geometry, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, West Sussex, pp. 723-764, 1997.
- K. Kaneko. Collapse of Tori and Genesis of Chaos in Dissipative Systems World Scientific, Singapore, pp. 34-65, 1986.
- M. F. Barnsley, J. E. Hutchinson and Ö. Stenflo. A fractal valued random iteration algorithm and fractal hierarchy, Fractals 13, pp. 111–146, 2005.
- M. F. Barnsley. Superfractals, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 97-119, 2006.
- R. Abraham, L. Gardini, and C. Mira. Chaos in Discrete Dynamical Systems (A Visual Introduction in Two Dimensions), Springer, New York, pp. 187-213, 1997.
- R.E. María. Estadística de GIS'F en la dinámica económica financiera actual. Tiempo Económico. UAM-Azcapotzalco, pp. 24-27, 2011.
- R.E. María. Dinámica Financiera Actual .Edit. ECORFAN. México, pp. 76-82, 2011.
- R. L. Ruiz and D. F. Prunaret, Int. J. Bifurcation Chaos Appl. Sci. Eng. 13, pp. 287-294, 2003.
- R. S. Strichartz, Differential Equations on Fractals, Princeton University Press, Princeton, NJ, pp. 236-271, 2006.

Anexo A. Mercado de Capitales de Londres.

EMISORA	V.V.	P.V	V.C	P.C	V.O.	Ma.P.	Mi.P.	Ma.E.	Mi.E.	AC
3I INFRASTRUCTURE LTD	1,867,923	22.06	555,860,164	12.85	760,768	23.56	11.95	1.55	0.13	391,713,649
ABSOLUTE RETURN TRUST LTD	1,862,489	12.66	571,020,733	11.57	803,038	13.24	9.59	0.03	12.23	435,735,912
ACENCIA DEBT STRATEGIES	1,876,669	11.58	578,085,739	16.94	816,061	17.11	11.58	0.01	1.90	454,381,424
ADDAX PETROLEUM CORP	1,724,895	17.09	555,070,271	33.35	792,566	33.55	17.07	0.18	0.54	484,449,088
AEA TECHNOLOGY	1,676,995	33.54	523,675,170	33.30	767,162	42.18	28.46	0.00	1.62	322,068,129
AFI DEVELOPMENT PLC	1,555,874	32.19	525,521,197	30.27	768,794	33.22	26.79	0.51	5.11	541,630,842
ALIZYME	1,604,232	30.64	530,974,483	39.06	700,282	39.06	30.00	0.01	1.72	326,364,199
ALLIANCE BANK JSC	1,622,521	39.40	501,770,113	51.21	688,618	52.95	38.81	0.01	4.32	548,191,873
ALPHAMERIC	1,691,123	51.42	483,828,936	43.40	702,976	54.82	43.18	0.01	0.42	546,380,489
AQUA RESOURCES FUND LTD	1,757,361	43.48	438,701,023	60.95	698,917	60.95	43.48	0.20	1.05	503,314,035
ARAWAK ENERGY LTD	1,624,696	61.46	432,877,613	80.00	670,928	90.14	61.11	0.01	0.27	504,568,355
ARICOM	1,709,652	79.46	396,007,536	109.18	734,817	112.53	79.46	0.01	0.81	499,068,227
ARK THERAPEUTICS GROUP	1,744,720	109.97	440,057,319	101.66	768,895	126.59	90.86	0.01	2.01	517,780,573
ASEANA PROPERTIES LTD	1,781,772	101.34	456,997,450	99.67	791,488	111.45	83.39	0.01	2.41	510,930,660
ASHMORE GLOBAL OPPORTUNITIES LTD	1,760,156	100.11	429,121,827	92.87	786,875	122.96	91.21	0.01	6.62	515,600,386
AUTONOMY CORP	1,790,218	91.61	422,099,585	90.88	790,672	103.77	87.94	0.05	1.28	513,128,927
BABCOCK & BROWN PUBLIC PRTNSHPS LTD	1,700,646	91.30	407,086,504	105.68	812,049	105.68	81.29	0.11	1.04	538,629,548
BABCOCK INTERNATIONAL GROUP	1,757,088	106.49	352,913,566	111.41	812,751	114.51	105.21	0.01	0.27	551,315,656
BAE SYSTEMS	1,671,872	111.23	283,681,710	100.89	702,177	117.60	99.17	0.00	0.32	561,270,010
BARCLAYS	1,776,614	100.00	274,578,326	131.31	676,583	142.95	100.00	0.01	0.40	548,786,873
BARONSMEAD VCT 3	1,904,129	132.62	283,460,244	179.30	715,971	179.30	132.62	0.01	1.06	545,774,619
BARONSMEAD VCT 4	2,018,784	182.63	262,480,185	148.35	676,552	185.70	147.08	0.01	7.76	561,146,891
BEAR STEARNS PRIVATE EQUITY	2,112,373	149.02	250,818,060	199.45	680,502	209.00	148.05	0.01	1.89	567,728,490
BEAZLEY PLC	2,154,391	199.93	255,909,477	401.70	695,523	401.70	199.93	0.00	9.90	545,053,572
BEN BAILEY	2,218,219	403.92	276,396,303	306.44	693,950	422.48	284.89	0.03	0.56	514,652,578
BH GLOBAL LTD	2,261,885	304.12	296,148,474	278.34	686,320	342.47	251.96	0.00	1.28	516,657,674
BH MACRO LTD	2,299,587	276.04	309,090,699	323.43	750,236	333.11	268.34	0.02	0.50	521,225,679
BLACKROCK ABSOLUTE RETURN STRATEGIE	2,166,103	326.28	278,181	383.88	791,772	383.88	326.28	0.02	7.76	492,675,050
BLUECREST ALLBLUE FUND LTD	2,089,155	384.14	349,715	364.08	833,801	390.93	350.49	0.00	0.84	475,629,039
BOUSSARD & GAVAUDAN HOLDING	2,138,896	364.04	494,149	449.55	915,818	452.60	364.04	0.22	1.10	431,475,182
BRADFORD & BINGLEY	2,101,056	452.85	1,201,483	459.61	1,035,865	465.24	435.13	1.04	2.26	425,903,569
BRAEMAR SHIPPING SERVICES PLC	2,242,873	458.80	153,312	494.10	1,085,346	497.96	449.01	0.47	0.17	389,305,204
BRAMDEAN ALTERNATIVES LTD	2,377,241	495.79	567,236	570.31	1,025,066	603.92	495.79	0.94	3.50	433,128,151
BRAMMER	2,387,597	572.38	750,232	593.72	1,004,506	593.72	511.52	7.77	1.43	449,844,381
BREWIN DOLPHIN HLDGS	2,365,760	592.64	650,847	731.82	1,013,924	731.82	574.51	12.37	0.26	422,569,184

CADBURY PLC	2,339,869	735.45	1,447,724	913.37	1,062,599	913.37	735.45	0.89	1.42	415,890,955
CADOGAN PETROLEUM	2,416,512	916.93	496,974	1049.40	1,039,331	1058.35	916.93	3.78	0.78	401,332,995
CAPITA GROUP	2,344,563	1049.13	341,897	1556.37	1,149,390	1583.35	1025.85	4.01	0.41	347,708,830
CARE UK	2,258,922	1575.31	688,016	1725.83	1,147,434	2258.56	1557.46	0.68	0.73	279,396,092
CASTLE ALTERNATIVE INVEST AG	2,253,606	1690.44	2,347,286	2357.03	1,247,145	2357.03	1690.44	7.89	4.88	270,219,179
CATTLES	2,202,933	2375.30	922,756	2881.37	1,165,499	2884.80	2364.33	2.96	0.30	278,988,813
CAZENOVE ABSOLUTE EQUITY LTD	2,180,534	2867.70	477,176	1733.83	1,112,405	2867.70	1523.43	1.07	6.72	258,003,146
CENTRAL RAND GOLD LTD	2,168,161	1740.92	484,350	1714.68	1,079,786	2028.85	1638.06	1.18	13.30	246,693,667
CENTRICA	2,223,643	1763.43	223,161	1307.66	1,197,455	1763.43	1102.50	4.10	2.07	251,673,055
CERES AGRICULTURAL FUND LTD	2,432,004	1305.81	572,627	1439.31	1,354,535	1698.67	1250.06	0.45	1.76	271,906,998
CHARLES STANLEY GROUP	2,579,712	1445.97	778,055	1599.09	1,480,595	1712.73	1445.97	3.17	5.56	291,304,814
CHARTER INTERNATIONAL PLC	2,688,696	1553.40	416,476	1577.70	1,636,668	1585.87	1193.16	1.63	1.87	303,743,690
CHEMRING GROUP	2,781,714	1631.06	662,102	1470.94	1,615,539	1722.13	1448.45	1.10	4.70	695,644
CHRYSLIS GROUP PLC	2,761,579	1480.86	395,840	1175.03	1,263,746	1560.28	1130.00	0.92	1.15	640,988
CINEWORLD GROUP	2,893,390	1166.63	86,376	1086.99	1,323,298	1300.30	980.11	8.66	2.46	677,917
CITY MERCHANTS HIGH YIELD TRUST	3,148,610	1064.92	252,903	1722.20	1,272,952	1722.20	1048.33	0.16	2.18	795,780
CLOSE ENTERPRISE VCT PLC	3,424,022	1717.47	105,617	1283.67	1,188,133	1754.78	1255.16	0.33	2.62	833,006
COMMERCIAL BANK OF QATAR(THE)	3,400,318	1280.94	37,400	1032.14	1,183,343	1440.97	988.98	0.53	7.20	860,561
CORE VCT IV PLC	3,566,540	1053.96	276,261	843.29	1,215,324	1139.43	815.74	8.05	1.39	854,073
CORE VCT V PLC	3,568,532	860.07	36,645	1043.69	1,102,163	1105.59	770.62	1.24	1.13	791,208
COSTAIN GROUP	3,637,589	1058.99	99,494	1149.63	1,026,229	1217.87	1022.61	12.82	1.16	748,058
CRITICAL INFORMATION GROUP PLC	3,834,867	1153.38	166,878	1649.76	1,150,099	1663.75	1109.19	0.77	8.44	848,008
DAISHIN SECURITIES CO	3,790,249	1673.07	151,256	1681.07	1,127,580	1783.72	1458.30	0.72	2.06	915,753
DB X-TRACKERS	3,757,178	1698.95	164,989	1475.68	1,144,185	1816.97	1437.38	3.28	10.77	1,023,695
DEPA LTD	3,517,893	1411.91	20,905	859.24	1,185,900	1430.47	746.46	0.70	0.61	929,873
DEXION ABSOLUTE LTD	3,491,743	875.91	471,000	929.76	1,030,773	950.54	700.93	5.33	1.39	838,790
DEXION TRADING LTD	3,518,836	817.13	6,989,401	127.08	1,129,510	7301.75	6678.1	1.01	8.45	957,303
DIAMOND CIRCLE CAPITAL PLC	3,467,012	807.36	107,303	20.00	1,281,754	7726.87	7066.3	1.73	0.91	965,007
DIMENSION DATA HLDGS PLC	3,701,270	917.82	216,107	15142.63	1,319,674	7701.41	7570	1.29	3.81	962,260
DOMINO'S PIZZA UK & IRL	3,458,112	915.14	996,802	15091.3	1,402,976	7577.39	7396.7	0.26	1.54	1,058,619
DOWNING PROTECTED VCT IX PLC	3,258,922	980.92	2,532,161	15356.31	1,483,108	7371.19	7310.6	5.84	0.85	1,046,190
DOWNING PROTECTED VCT VI PLC	3,309,233	894.1	1,362,584	15173.25	1,025,399	7393.38	6803	3.98	5.31	1,043,238
DOWNING PROTECTED VCT VII PLC	3,393,605	946.28	1,167,769	17092.45	1,067,286	7266.24	7801.3	0.29	7.31	1,011,442
DOWNING PROTECTED VCT VIII PLC	3,538,957	844.16	599,655	16749.23	1,071,409	6940.92	7854.3	3.01	25.04	1,011,213
EASTPHARMA LTD	3,468,921	949.24	795,543	18946.62	1,130,639	7604.41	7437	1.13	3.33	845,264
EDGE PERFORMANCE VCT	3,383,358	875.53	593,700	20213.57	1,215,124	7287.82	7470.2	1.46	0.52	809,804
ENDEAVOUR INTL CORP	3,386,654	836.68	12,439,900	23891.47	1,380,082	7487.05	7891.5	0.45	0.44	829,936

EURASIA DRILLING CO LTD	3,421,413	820.57	6,700,500	22144.26	1,379,026	7660.04	8170.2	0.49	1.39	805,932
EURASIAN NATURAL RESOURCES CORP	3,517,281	781.79	7,756,060	26324.12	1,457,421	8030.22	8818.5	0.96	0.47	758,148
EUROPEAN CAPITAL LTD	3,590,006	797.25	7,250,500	32367.99	1,463,058	8558.04	8170.4	1.01	1.18	736,925
F&C MANAGED PORTFOLIO TRUST PLC	3,595,824	792.28	5,966,000	26332.98	1,549,777	8260.83	7538.5	2.08	0.29	788,900
FENNER PLC	3,343,387	734.02	5,447,000	26041.27	1,573,238	7906.98	8092.8	8.45	0.61	763,312
FINANCIAL TECHNOLOGIES (INDIA)	3,380,954	862.47	4,084,500	29273.99	1,662,134	7734.22	9306	1.81	0.55	668,284
FIRST QUANTUM MINERALS	3,624,502	929.33	5,532,500	29349.28	1,477,271	6981.51	10550	0.36	0.66	667,535
FRESNILLO PLC	3,854,053	984.33	4,780,000	28385.99	1,572,115	5443.46	10001.7	3.77	1.80	741,541
FRIENDS PROVIDENT GROUP PLC	4,148,844	996.27	6,930,800	30663.46	1,980,592	5347.98	10585.57	14.10	0.35	754,454
FRM DIVERSIFIED ALPHA LTD	4,077,441	946.8	6,638,200	32811.96	2,076,531	5893.98	8816.89	9.23	0.28	695,956
GALLIFORD TRY	4,047,568	764.36	226,580	32777.89	2,104,379	5623.84	9361	0.64	0.29	691,851
GARTMORE GROWTH OPPORTUNITIES	3,978,804	762.73	567,000	36646.19	2,121,463	5209.72	9805.96	0.87	2.11	674,711
GENUS	3,876,897	813.95	341,149	39117.71	2,079,637	5310.26	8605.16	1.55	0.51	606,053
GITANJALI GEMS LIMITED	4,049,214	886.71	281,971	42374.8	2,084,991	5942.52	8835.59	15.72	2.70	997,059
GLOBAL INVESTMENT HOUSE	3,965,746	854.01	456,483	47395.61	2,317,193	6816.89	9605.48	2.77	0.15	674,445
GLOBAL MENA FINANCIAL ASSETS LTD	3,930,959	873.74	56,900	49802.66	2,448,540	6733	10585.18	6.02	0.35	622,517
GLOBALTRANS INVESTMENT PLC	3,672,309	1048.1	539,600	51287.27	2,508,920	577.13	9253.32	1.15	2.11	991,540
GLOBEOP FINANCIAL SERVICES SA	3,650,308	1153.69	713,950	59451.47	2,530,112	544.67	8674.38	9.97	0.23	553,512
GOLDEN PROSPECT PRECIOUS METALS LTD	3,798,846	1139.93	1,351,550	54821.25	2,187,519	566.65	8362.43	0.39	0.95	544,979
GOTTEX MARKET NEUTRAL TRUST LTD	3,928,187	1308.53	94,202	63876.41	2,135,830	580.29	5469.8	3.05	0.39	512,280
GREAT PORTLAND ESTATES PLC	4,044,828	1220.45	645,850	81345.63	2,261,554	637.56	5787.88	1.12	0.21	488,001
GREENE KING	3,887,996	1107.22	100,910	69714.26	2,148,201	746.05	6211.27	0.42	1.33	519,292
GRESHAM COMPUTING	3,643,868	1059.41	378,255	62127.34	2,049,217	898.75	6315.51	0.63	1.83	585,041
GROUPE EUROTUNNEL SA	3,759,114	1031.72	251,885	60948.83	2,190,576	896.51	5744.06	2.16	2.92	593,304
GRUPO CLARIN SA	3,854,134	1283.35	546,807	68471.18	1,801,692	1016.06	6226.58	0.87	2.93	584,847
GUARANTY TRUST BANK	4,049,420	1295.93	812,998	71844.28	1,821,454	1046.92	6895.58	1.11	2.68	609,619
GULF FINANCE HOUSE	3,997,574	1346.25	930,132	74254.48	1,904,592	957.3	8929.8	0.63	2.25	690,513
HANSEN TRANSMISSIONS INTL NV	4,078,272	1346.24	1,592,546	74206.87	16,251,524	830.24	9657.28	0.92	1.85	6,771,086
HANSON WESTHOUSE HLDGS PLC	3,926,178	1321.08	373,800	67259.99	14,506,856	908.42	9789.64	15.29	1.25	6,717,189
HARDY OIL & GAS	3,888,021	1358.82	1,150,700	56367.91	13,413,132	866.03	10494.22	0.53	1.4	6,926,649
HARGREAVES LANSDOWN PLC	4,183,129	1404.12	715,640	47172.94	13,578,282	922.97	8892.07	1.22	1.49	6,814,278
HBOS	4,485,549	1586.12	655,400	33431.97	13,744,167	871.02	8973.18	0.87	1.4	6,242,440
HENDERSON DIVERSIFIED INCOME LTD	4,548,521	1586.12	357,455	30269.05	12,407,398	868.2	9242.58	0.63	1.24	6,044,913
HENDERSON GROUP PLC	4,758,572	1961.99	234,873	25498.01	12,122,753	1187.22	8920.58	4.30	1.36	6,061,435
HENDERSON HIGH INCOME TRUST	5,116,519	1886.72	279,484	30885.49	13,475,972	1138	9954.12	9.93	1.59	5,609,497
HERITAGE OIL CORP	5,748,271	1536.09	128,353	25849.65	15,381,510	1167.97	10889.71	1.01	1.37	5,428,792

HERITAGE OIL LTD	6,263,676	1613.41	101,250	27295.42	13,833,731	935.83	9189.47	0.21	1.64	4,927,049
HILTON FOOD GROUP PLC	6,236,474	1814.5	105,436	31201.74	13,833,046	844.24	8794.28	0.96	1.54	5,052,742
HRVATSKE TELEKOMUNIKACIJE D D	6,991,706	1948.57	184,296	32148.91	14,238,930	111.06	9140.63	0.64	1.34	4,674,909
IMPAX ENVIRONMENTAL MARKETS PLC	7,999,581	2283.72	13,000	40048.5	15,478,583	148.76	8875.76	0.77	0.87	4,894,734
IMPERIAL ENERGY CORP	6,247,548	2391.98	71,772	43881.32	15,975,078	174.94	8571.95	1.30	1.04	4,986,154
IMPERIAL TOBACCO GROUP	6,303,532	2490.5	64,892	1767.46	15,558,760	183.57	9478.98	0.65	1.01	4,751,504
INDOCHINA CAPITAL VIETNAM HLDGS LTD	6,528,559	2480.4	29,000	1917.8	15,698,964	137.2	9462.53	0.40	1.28	4,493,106
INFRASTRUCTURE INDIA PLC	7,240,742	2586.4	102,450	1973.5	16,957,260	113.94	9200.86	18.62	1.33	4,148,356
INGENIOUS ENTERTAINMENT VCT 1 PLC	7,447,542	2491.9	116,348	2077.4	16,972,270	108.02	8279.11	1.12	1.46	3,805,156
INGENIOUS ENTERTAINMENT VCT 2 PLC	7,561,473	2429	64,597	2103	17,065,498	121.09	8459.92	0.25	1.9	3,235,111
INGENIOUS LIVE VCT 1 PLC	7,133,250	2429	42,415	1984	16,408,538	161.67	7913.49	0.45	1.98	3,251,245
INGENIOUS LIVE VCT 2 PLC	6,779,900	2570.6	64,800	2155	16,369,578	151.41	7428.22	3.02	3.03	3,237,779
INNOLUX DISPLAY CORPORATION	6,277,477	3147.7	105,395	2144.7	12,116,552	139.69	8650.33	0.38	2.8	3,166,313
INTERMEDIATE CAPITAL GROUP	6,035,396	2832.9	116,102	2113.8	11,819,908	146.52	8582.63	2.64	2.88	2,992,464
INTERNATIONAL FERRO METALS	5,947,367	3588.4	26,360	2230.8	11,509,522	154.86	8684.46	1.80	3.03	3,065,013
INTERNATIONAL PERSONAL FINANCE PLC	6,529,673	3772	22,705	2330.3	11,193,252	151.96	8796.9	1.83	3.85	3,174,356
INVESCO LEVERAGED HIGH YIELD	6,563,754	3137.2	390,000	2440.9	10,728,134	155.07	10099.83	0.27	3.86	3,379,709
INVESTORS CAPITAL TRUST PLC	6,924,992	3651.3	327,000	2560.3	10,834,178	157.46	10061.98	19.68	5.41	3,738,055
JARVIS	6,838,560	4026.1	120,000	2507.3	10,454,692	172.98	10259.26	0.70	5.48	1,260,179
JOHNSTON PRESS	6,969,437	5301.6	447,500	2535.3	10,741,717	180.32	9800.86	24.31	6.22	1,393,159
JPMORGAN INCOME & CAPITAL TRUST PLC	7,371,108	5907.7	583,000	2617.4	11,516,332	176.57	8221.71	0.03	5.74	1,549,648
JUPITER GREEN INVESTMENT TRUST	7,515,967	6098.4	585,000	2898.7	11,520,762	169.33	8797.86	2.97	5.68	2,179,689
JZ CAPITAL PARTNERS LTD	6,921,699	6618.2	265,000	3306.9	11,055,010	203.61	9546.35	0.46	5.8	1,960,189
KAZAKHSTAN KAGAZY PLC	6,989,873	6357.3	648,000	3176.6	9,921,521	210.37	9918.83	0.13	8.31	2,437,421
KEYDATA AIM VCT 2 PLC	6,588,560	6594.7	327,000	3627.76	7,866,239	223.12	10526.24	0.39	11.55	3,382,881
KILN LTD	6,580,099	7717.7	383,000	3225.07	8,114,544	249.96	9809.97	1.24	9.06	3,023,515
LAMPRELL PLC	6,446,941	7485.5	674,000	3395.99	7,472,532	253.32	11547.88	0.42	7.64	4,004,980
LMS CAPITAL PLC	6,977,574	7178	363,000	3492.3	7,022,085	268.95	12611.51	1.05	9.99	2,981,442
LOCAL SHOPPING REIT PLC(THE)	6,459,037	6828.12	495,000	3145.2	7,868,329	269.85	12365.75	0.10	8.92	3,379,622
LSR GROUP OJSC	6,956,752	6831.8	642,000	3261.84	8,043,388	318.34	11325.85	0.26	8.41	2,896,206
LUCKY CEMENT LTD	7,182,787	6964.8	55,000	3409.89	7,825,472	314.87	10568.76	0.06	9.72	2,684,307
LUMINAR GROUP HLDGS PLC	7,429,856	7221.5	395,000	3377.35	7,740,408	320.25	10494.04	0.20	9.57	2,900,933
MAGNIT OJSC	7,964,866	6564.9	863,000	3101.49	7,594,858	370.34	9638.46	0.49	8.81	3,226,439
MAGNITOGORSK IRON & STEEL WORKS	8,233,498	6502.1	379,000	2977.77	7,514,075	419.51	9525.97	0.99	8.29	4,003,081
MARSHALLS	8,194,656	6535.3	270,000	2912.26	7,906,787	444	10506.83	1.61	7.29	3,730,505
MEARS GROUP	8,632,625	6398.5	693,000	2373.34	6,953,115	499.03	10265.35	0.31	5.64	3,646,592

MECOM GROUP PLC	9,016,133	6132.1	180,000	2685.17	6,241,181	606.13	9600.35	0.25	5.81	3,969,764
MELROSE RESOURCES	9,376,966	6348.4	392,000	2788.7	5,991,225	685.89	9451.05	0.07	6.92	3,844,766
MHP SA	9,449,557	6122.6	443,000	2700.47	6,991,087	721.77	9291.97	0.08	6.92	4,476,833
MIDAS INCOME & GROWTH TRUST	9,103,697	6865.7	162,000	2873.9	7,397,596	850.92	11063.66	0.10	7.2	4,667,248
MIDDLEFIELD CANADIAN INC TST INV CO	7,519,006	7165.3	481,000	2844.21	7,756,625	874.68	11094.19	0.26	7.36	4,691,465
MONDI PLC	7,484,022	7412.6	467,000	2872.17	8,380,699	846.99	11587.65	1.89	7.44	4,204,905
MONEYSUPERMARKET.COM GROUP PLC	8,094,013	7411.5	255,000	3123.32	10,455,022	1010.31	12377.13	0.46	8.9	4,433,528
MW TOPS LTD	8,415,110	7720.3	481,500	3216.81	12,016,963	1189.36	13304.81	2.41	9.34	4,908,745
MWB GROUP HLDGS PLC	8,862,885	7991.4	642,000	3091.79	11,851,447	1195.64	13421.11	0.14	14.58	7,004,017
NAMAKWA DIAMONDS LTD	9,266,600	8038.5	380,000	3306.38	14,634,391	1258.69	13491.22	0.31	13.88	5,851,918
NASPERS	8,913,101	7765.9	735,000	3103.89	14,715,774	1301.05	14313.1	0.12	11.37	5,133,376
NCC GROUP	8,879,179	8160.09	735,000	2968.86	15,893,254	110.23	14634.66	1.89	15.09	5,656,649
NEW BRITAIN PALM OIL LTD	10,871,391	7879.94	674,000	2892.76	15,282,239	139.93	16328.84	0.20	13.8	4,953,950
NEW CENTURY AIM VCT 2 PLC	11,289,927	7807	289,000	2774.12	15,195,516	143.61	16722.95	0.27	14.42	3,864,633
NEW CITY HIGH YIELD FUND LTD	12,069,312	7882.71	1,109,300	3075.8	16,105,745	144.86	17361.02	0.55	13.39	4,321,357
NEW STAR RBC HDG 250 IDX EXCH TRADE	12,960,479	7106.15	480,000	3280.76	13,583,816	76.22	17211.1	0.04	17.78	3,562,880
NEW WORLD RESOURCES NV	12,145,272	7731.68	820,000	2847.79	13,982,434	61.21	17305.81	0.85	22.22	3,955,226
NORCROS PLC	11,070,022	7478.64	350,000	2861.32	15,620,846	84.92	17596.11	0.35	28.33	3,896,448
NOVOROSIYSK COMMERCIAL SEA PORT	10,822,917	7514.91	435,000	2940.34	11,586,489	104.68	17123.92	0.06	36.03	3,993,677
OCTOPUS PROTECTED VCT 2 PLC	11,228,685	7261.73	447,000	2755.91	10,738,064	151.68	17171.83	0.34	47.69	3,859,471
OCTOPUS PROTECTED VCT PLC	12,506,020	6490.75	465,000	2693.25	9,834,523	148.15	17445.43	0.19	56.28	3,877,604
OCTOPUS TITAN VCT 1 PLC	14,343,011	6277.75	705,000	2824.66	10,095,358	136.13	18094.34	0.10	77.4	4,087,521
OCTOPUS TITAN VCT 2 PLC	14,409,441	5090.49	680,000	2767.69	9,117,153	166.42	19411.54	0.18	88.88	3,776,813
OCTOPUS TITAN VCT 3 PLC	15,026,971	6897.29	917,000	2764.11	9,411,890	184.21	21352.57	1.19	111.99	3,607,592
OGK 2	15,659,159	6825.04	490,000	2691.52	8,340,110	166.19	22421.22	0.07	164.99	3,314,458
PACE MICRO TECHNOLOGY	15,365,910	6686.49	95,000	2638.05	7,715,889	169.49	23280.03	1.63	249.22	3,156,652
PALM HILLS DEVELOPMENTS SAE	14,988,255	6985	822,400	2492.66	7,607,990	168.26	21432.43	8.94	369.83	3,430,599
PARAGON GROUP OF COMPANIES	14,335,727	7103.94	290,000	2548.93	7,134,378	170.87	20672.2	0.09	364	3,202,420
PARTNERS GROUP GLOBAL OPPORTUNITIES	13,374,054	7079.36	315,000	2654.67	7,438,804	222.28	21720.18	0.04	388.36	2,780,151
PHARMSTANDARD OJSC	12,874,514	7778.55	996,800	2545.42	7,591,243	192.5	23492.41	0.08	494.85	2,818,609
PHAUNOS TIMBER FUND LTD	13,675,147	8506.19	439,000	2571.23	6,958,958	197.35	25482.96	0.70	592.56	3,687,368
PLASMON	13,953,423	7688.31	394,000	2527	7,269,016	187.65	25847.3	1.11	667.61	3,485,565
POWERSHARES GLOBAL FUNDS IRELAND	14,989,984	8837.86	865,200	2415.9	7,304,236	214.32	28292.5	0.08	479.4	2,771,104
PREMIER RENEWABLE ENERGY FD LTD	14,540,749	8299.74	338,000	2461.41	7,228,971	250.7	27929.49	0.34	276.38	2,298,792
PRIMARY HEALTH PROPERTIES	14,292,953	8657.94	415,000	2407.58	6,681,476	315.73	29490.57	0.36	235.98	2,321,301
PRINCESS PRIVATE EQUITY HLDGS	15,053,520	8862.08	1,000	2533.87	6,562,826	356.85	30742.86	0.06	267.33	2,027,422

PRINCIPLE CAPITAL INVESTMENT TRUST	16,114,271	8329.68	59,000	2262.77	5,634,336	393.53	33286.93	0.71	427.6	2,034,434
PRODESSE INVESTMENT	16,321,741	8959.13	242,000	2209.52	5,934,207	478.02	32096.57	0.26	366.24	2,166,914
PROGRESSIVE DIGITAL MEDIA GROUP PLC	16,857,319	9893.56	13,200	2296.02	5,727,726	513.64	34508.51	0.10	339.97	1,800,938
PSOURCE STRUCTURED DEBT LTD	17,985,555	10529.02	190,000	2302.53	5,424,295	531.1	36707.09	0.11	402.55	1,715,523
PUMA VCT V PLC	17,720,733	9620.35	62,000	2418.59	5,327,992	504.52	32522.27	0.37	397.26	1,605,152
QUEENCO LEISURE INTERNATIONAL LTD	17,764,271	8863.9	12,000	2476.25	5,478,669	632.85	32417.68	0.04	398.1	1,399,579
QUORUM OIL & GAS TECHNOLOGY FUND LD	18,280,921	7793.63	133,500	2744.01	5,448,211	747.29	32229.98	0.28	416.69	1,050,506
R.E.A.HLDGS PLC	20,243,078	7153.55	1,318,000	2841.37	5,630,935	802.4	32847.33	0.15	391.75	1,107,901
RANDGOLD RESOURCES	21,142,223	5856.65	1,022,500	2839.81	5,958,761	822.03	34454.56	0.10	406.46	1,233,651
RECKITT BENCKISER GROUP PLC	22,437,675	6880.94	1,077,900	2735.43	5,770,485	889.16	35429.19	0.08	474.2	1,310,725
RECORD PLC	21,138,226	7766.29	1,177,000	2535.17	5,718,437	1239.79	38002.44	0.77	411.87	1,131,928
REGUS PLC	19,704,908	6844.2	1,373,000	2568.78	5,524,207	1132.33	40315.89	0.01	433.5	1,171,408
RENOVO GROUP	22,126,498	6243.18	1,000,000	2442.93	4,754,370	1321.78	42167.32	0.03	394.27	1,314,949
REO SECURITIES LTD	23,441,003	5073.92	988,000	2487.69	4,439,436	1168.31	41843.04	0.05	470.81	1,463,950
RIO TINTO	24,719,975	5324.33	841,000	2491.5	4,342,849	1007.29	41722.44	0.72	563.03	1,608,952
ROYAL & SUN ALLIANCE INSURANCE GR	21,787,249	5827.53	782,000	2488.83	4,427,006	1246.68	41184.33	0.11	599.85	247,860,649
ROYAL BANK OF SCOTLAND GROUP PLC	14,798,126	5562.49	995,000	2318.7	4,501,609	1271.84	46071.31	1.15	788.07	241,832,334
RUGBY ESTATES INVESTMENT TRUST PLC	16,522,110	5823.97	955,900	2307.51	4,657,253	1289.76	45606.6	0.07	770.13	241,369,769
SAFESTORE HLDGS PLC	13,928,901	4989.29	265,000	2284.24	4,133,014	1222.96	43153.99	0.06	855.81	232,862,134
SALAMANDER ENERGY PLC	14,076,248	5574.44	376,000	2427.95	4,333,896	1302.12	41734.53	0.29	829.49	235,776,113
SCARBOROUGH BUILDING SOCIETY	13,313,835	4880.8	465,000	2510.68	4,568,144	65.87	39096.74	0.06	720.32	248,211,647
SCI ENTERTAINMENT GROUP	15,761,727	4092.92	791,000	2603.67	4,803,988	67	38664.78	0.48	9.39	267,742,515
SDL	17,062,268	3923.21	730,500	2562.84	5,057,791	110.99	35850.57	0.09	9.83	278,636,112
SEPURA PLC	17,319,469	3092.95	890,000	2618.16	5,275,888	182.97	34786.44	11.72	11.66	298,656,003
SHAFTESBURY PLC	17,073,918	2686.77	513,000	2669.56	5,403,043	79.29	35367.59	0.20	10.75	304,006,910
SHANKS GROUP	16,963,889	2603.48	309,000	2653.79	5,965,237	40.24	35197.49	0.15	14.09	312,916,515
SHIRE LTD	15,954,184	2454.51	625,000	2803.38	5,529,662	34.88	33941.97	0.03	15.86	301,174,562
SIG	14,381,133	3647.56	573,000	2948.19	5,643,864	45.44	34764.04	0.68	19.19	316,483,544
SINCLAIR PHARMA	12,518,647	3478.34	687,000	3135.77	6,326,567	61.1	36333.79	0.42	22.38	319,302,417
SKYEPHARMA	12,613,416	4116.14	476,000	3319.76	6,498,331	49.51	32672.56	0.03	30.42	331,504,683
SMURFIT KAPPA PLC	11,792,573	4790.66	420,000	3466.99	7,534,266	41.65	29732.25	0.35	30.78	363,039,332
SPA ETF PLC	11,985,564	5479.97	1,002,000	3353.08	8,904,122	41.71	26885.51	0.13	36.18	369,797,759
SPEEDY HIRE	11,619,130	4453.39	523,000	3274.66	8,474,923	39.11	23439.95	0.17	49.93	355,932,163
SPICE PLC	11,667,932	4246.6	672,000	3388.83	9,674,319	36.93	17032.48	0.05	45.33	373,522,261
SPORTECH	10,345,484	3717.37	580,000	3352.45	8,996,574	34.84	15210.79	0.06	42.65	357,315,061
SPORTS DIRECT INTL PLC	9,441,580	3372.5	722,000	3349.85	8,985,963	31.43	16985.41	0.07	40.49	354,988,827
STANDARD CHARTERED	10,027,201	3249.09	548,000	3491.42	7,693,454	30.64	14830.02	0.12	49.52	345,318,226
STEPSTONE ASA	9,199,003	3597.82	700,360	3608.37	7,596,295	34.47	13329.62	0.24	54.96	341,386,940
STOBART GROUP LTD	8,412,252	3919.27	731,500	3802.52	7,607,944	32.46	13575.73	0.99	61.96	346,771,858

SUPERGLASS HLDGS PLC	9,038,328	4479.15	681,000	4159.21	7,770,202	34.64	15982.69	0.21	71.44	364,554,898
SYMPHONY INTERNATIONAL HLDGS LTD	8,204,262	4162.79	491,200	4205.98	8,411,818	33.6	19069.72	0.04	102.8	365,149,431
SYNERGY HEALTH PLC	8,024,930	3896.94	685,000	4386.26	8,848,942	35.17	19186.22	0.44	134.9	375,260,173
TAPESTRY INVESTMENT CO PCC	8,066,330	4193.02	385,000	4028.74	7,867,987	37.74	522.95	1.65	157.27	377,048,547
TARSUS GROUP PLC	8,477,823	4525.07	630,000	3868.6	7,940,113	46.06	531.31	1.08	181.38	362,794,991
TELECITY GROUP	8,172,893	4425.07	638,000	3940.68	7,809,973	52.94	553.62	0.08	236.62	367,402,852
THAMES RIVER MULTI-HEDGE PCC	8,399,310	4878.66	594,900	4107.61	7,983,788	55.27	558.35	0.10	271.49	378,951,426
THIRD POINT OFFSHORE INVESTORS LTD	9,378,815	4899.99	788,000	4364.39	8,129,994	60.99	574.94	0.18	337.61	388,617,470
THOMSON REUTERS PLC	10,532,580	5930.09	1,099,000	4240.96	8,214,662	73.61	644.41	1.84	447.1	404,619,778
TP5 VCT PLC	11,839,396	6744.64	302,000	4455.73	8,228,236	72.28	757.1	0.32	508.64	448,169,054
TP70 VCT PLC	11,268,190	7013.26	410,000	4306.02	8,653,645	72.78	741.91	0.71	547.92	467,468,599
TUI TRAVEL PLC	11,306,353	10390.38	752,000	4417.04	9,586,617	78.2	749.86	0.14	830.23	498,944,451
UK COMMERCIAL PROPERTY TRUST LTD	12,122,503	10942	485,000	4611.13	10,667,362	92.72	465.15	1.17	1163.32	539,739,508
UNITED BUSINESS MEDIA LTD	12,548,378	12847.48	790,000	4825.32	10,937,047	92.4	673.04	0.05	1302.33	558,419,808
UNITED UTILITIES GROUP PLC	11,808,172	13689.94	377,000	4793	10,172,795	112.13	676.72	19.66	689.98	541,670,370
URALKALI JSC	10,241,719	11293.56	225,000	5004.41	9,500,612	120.85	600.94	0.14	333.27	563,349,135
UTV MEDIA PLC	10,794,108	10711.31	746,000	5237.29	9,358,220	160.08	559.79	0.36	320.67	560,692,660
VECTURA GROUP	12,664,858	10918.4	420,000	4939.78	8,440,789	155.46	674.15	0.73	463.59	515,619,459
VIMETCO NV	13,096,694	11432.81	495,000	4926.6	8,180,153	161.25	688.46	0.16	647.41	517,069,865
VTB BANK(JSC)	13,237,505	12365.93	669,000	5285.15	7,572,681	151.57	715.49	0.14	468.21	510,203,789
WAGON	13,796,145	13999.97	412,000	5469.8	7,960,380	138.93	696.16	1.13	400.42	529,696,161
WELLSTREAM HLDGS PLC	14,123,992	14313.97	569,000	5801.92	7,264,313	144.5	647.51	1.84	544.35	522,091,421
WESTBURY PROPERTY FUND(THE)	15,162,876	16169.05	245,000	6111.68	7,229,066	143.57	709.19	0.18	526.36	526,823,130
WICHFORD PLC	14,876,115	16685.64	513,000	6678.65	7,081,094	153.28	683.91	2.37	542.02	524,069,493
WPP PLC	14,956,450	16600.52	380,000	7166.97	7,282,219	158.83	654.53	1.99	582.66	549,789,371
XCHANGING PLC	15,376,053	18390.25	539,000	7274.92	7,307,562	99.7	665.2	1.97	603.22	562,710,741
XP POWER LTD	15,114,585	16992.51	753,000	6960.39	7,568,333	142.64	706.87	2.86	563.02	572,615,158
ZHAIKMUNAI L.P.	14,652,319	15045.57	284,000	7194.46	6,990,622	171.44	772.46	0.07	613.28	559,385,088

Anexo 1. Cotizaciones del Mercado de Valores de Londres. Periodo 2010-2011.

