

MODELACIÓN FRACTAL DE LA POLÍTICA FINANCIERA EN PRECIOS DEL SECTOR PESQUERO EN ESPAÑA

Dra. María Ramos Escamilla

Profesora Investigadora Invitada
de la Universidad de San Francisco Xavier
Sucre, Bolivia
Contacto: maria.ramos@usfx.info

RESUMEN

El objetivo del trabajo es modelar con instrumentos fractales los precios del sector de la pesca en España; la metodología es con técnicas de pivoteo, además se contempla el uso de algoritmos recursivos. Los resultados derivados de este trabajo son la obtención de las ganancias o las pérdidas en este sector y se espera obtener resultados en el escenario ex post para el año 2014, financieramente sanos.

Palabras Clave: Fractal, algoritmo recursivo, finanzas.

ABSTRACT

The objective of this work is to model with fractals price fisheries instruments in Spain, the methodology is pivoting techniques, plus the use of recursive algorithms is contemplated. The results from this work are obtaining gains or losses in this sector and results are expected in the ex post 2014, financially sound stage.

Keywords: fractal recursive algorithm, finance.

INTRODUCCIÓN

España ha sido y es una de las grandes potencias pesqueras mundiales. Así lo indican el tamaño de la flota (tonelaje y potencia), el volumen de capturas y el valor de la pesca desembarcada. En la actualidad, existen unos 18 mil buques pesqueros, que capturan cada año 13 millones de toneladas de pescado y dan empleo a cerca de 75 mil tripulantes. En su dimensión económica, la pesca aporta el 0,5% del PIB. Estos datos son indicativos de la importancia de la pesca española aunque, si se comparan con los de hace un cuarto de siglo, se aprecia un declive de la actividad, consecuencia del agotamiento de los caladeros nacionales, de la nueva relación internacional sobre el mar y del ingreso de España en la Unión Europea.

Tabla 1: Ingresos, costos variables y fijos y ganancias del sector pesca en España

España	I(1) Ingresos	CV(2) Costos variables	CF(3) Costos fijos	G(4) Ganancia
2002	\$1,774.10	\$574.4	\$59.4	\$9.1
2003	1,897.50	543.5	320.2	-92.8
2004	1,520.30	429.7	197.4	-89.7
2005	1,884.50	429.8	237.9	-56.9
2006	1,600.00	375.4	177.6	-64.6
2007	1,720.10	446.1	278.7	-194.7
2008	1,501.40	174.5	343.8	-118.6
2009	1,909.20	201.9	452.8	-250.2

Fuente: Elaboración Propia con datos del Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) 2011.
Donde I (ingresos), CV (costos variables), CF (costos fijos) y G (ganancia)

En la tabla 1 se presentan datos sobre ingresos, costos y ganancia del sector Pesca en España, comprendidos en los ejercicios desde el año 2002 al 2009.

El primer paso es realizar las cartas fractales para el pivoteo de cada una de las variables en estudio (I-CV-CF-G), con la prueba T $\frac{1}{2}$ (Chun,H., et al., 2008)

La prueba T $\frac{1}{2}$ consiste en estandarizar la medida a través del tiempo, y crear un cociente sin dimensiones, dividiendo el rango por la desviación estándar de las observaciones, también se conoce como *rescaled range* análisis o análisis R/S.

$$F(1/1)(I) = (1/2x - 3/8y + \frac{5}{16,1}x + \frac{3}{8}y + 3/16)$$

$$F(1/2)(CV) = (1/2x + 3/8y + \frac{3}{16,1}x + \frac{3}{8}y + 11/16)$$

$$F(1/3)(CF) = (1/2x - 3/8y + \frac{5}{16}x - \frac{1}{2}x - \frac{3}{8}y + 13/16)$$

$$F(1/4)(G) = (1/2x + 3/8y + \frac{16,1}{2}x - \frac{3}{8}y + 5/16)$$

Esto será con las series de Hurts y el equilibrio browniano para cada uno de los escalares de las variables ($1+2=3; 3+2=5; 5+3=8; 8+3=11; 11+2=13; 13+3=16$) y así sucesivamente hasta encontrar la media dorada de 0.618 según (Jurek, K. y Craig, R., 2012)

La manera de obtener la media dorada es como sigue:
Se suma 1 con 1, de cuyo resultado (2) se toma el inverso: $\frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} = 0.5$

Al resultado se le suma 1 y se tiene: $1 + 0.5 = 1.5$

De nuevo se toma su inverso: $\frac{1}{1.5} = 0.666$

Hasta este punto, se ha realizado la operación siguiente:

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{1+1}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{1}{1 + 0.5} = 0.666$$

Ahora se repite el procedimiento a partir de 0.666. Se le suma 1, para obtener 1.666 y se toma su inverso:

$$\frac{1}{1 + 0.666} = \frac{1}{1.666} = 0.6$$

Nótese que lo que se ha hecho hasta ahora es:

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{1+1}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1+\frac{1}{2}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1+1.5}} = \frac{1}{1 + 0.666} = \frac{1}{1.666} = 0.6$$

Se continúa de la misma manera. Al resultado obtenido hasta ahora se le suma 1 y se obtiene 1.6.

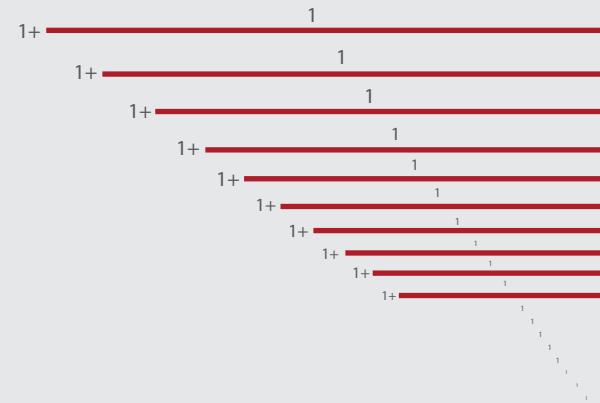
Su inverso sería: $\frac{1}{1.6} = 0.625$ Este valor también se puede escribir como sigue:

$$\begin{aligned} \frac{1}{1 + \frac{1}{1+1}} &= \frac{1}{1 + \frac{1}{1+\frac{1}{2}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1+1.5}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1+0.666}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1.666}} \\ &= \frac{1}{1+1.06} = \frac{1}{1.6} = 0.625 \end{aligned}$$

Si se continúa con este procedimiento llega un momento en que se obtiene el número 0.618, al cual se le suma 1 y se obtiene 1.618 y su inverso es: $\frac{1}{1.618} = 0.618$.

Por tanto, al continuar con el procedimiento, todo el tiempo se obtendrá 0.618. En la figura 1 se muestra la forma de encontrar este número 0.618, que recibe el nombre de la media dorada.

Figura 1. Media dorada



Se describen cada una de estas transformaciones en un campo de acción de 4 variables para cada una de las transformaciones del algoritmo recursivo (-1) y del expulsor (+1) (Kunal, C. y Soovoojeet, J.T.K., 2012) via técnicas de IFS-GIS'F :

IFS: Sistema de funciones iteradas (un precio ex ante tiene correlación directa con un precio ex post).

GIS'F: Sistemas de información geográfica fractal (los precios dependen del lugar geográfico donde se encuentre el bien o servicio).

Propensión a la pesca al Norte: $(N) = (\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$

Propensión a la pesca al Sur: $(S) = (\frac{1}{2}, \frac{3}{4})$

Propensión a la pesca al Este: $(E) = (\frac{3}{4}, \frac{1}{2})$

Propensión a la pesca al Oeste: $(O) = (\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$

Teorema 1: Se definen los mapeos de pesca esperados en función de su ingreso $f: H(X) \rightarrow H(X)$ y $f: P(X) \rightarrow P(X)$, con los factores de contracción $0 \leq G < 1$ y se tiene:

$$d(F(k), F(l)) \leq G \cdot d(k, l)^{\forall} K, L \in H(X)$$

$$d(F(\mu), F(v)) \leq I \cdot d(\mu, v)^{\forall} \mu, v \in H(X)$$

La totalidad del capital (k) tendrá probabilidad finita (Linrong,D. y Guangcan,Y, 2012), respecto de su ganancia (G) en el largo plazo (L), mientras que el total de recursos por pesca (μ) respecto de su rango de costos promedio (v) como diferencia porcentual del costo fijo menos el costo variable, será menor de 1 (probabilidad estocástica de recurrencia fractal), de esta forma, la posibilidad de ganar al 100% los recursos que se otorguen en el financiamiento, se tornan sistemáticamente bajo un régimen de sistema estocástico-fractal (Chun,H., et al., 2008).

La determinación de nuestro objetivo es el mapeo en el SET compacto $F(N)=N$ en el total de actividad pesquera que estará representado por el siguiente GIS'F:

$$(N) = \left(\begin{smallmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 5 \\ 3 & 0 \end{smallmatrix} \right), (S) = \left(\begin{smallmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 5 \\ 3 & 0 \end{smallmatrix} \right), (E) = \left(\begin{smallmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 5 \\ 3 & 0 \end{smallmatrix} \right), (O) = \left(\begin{smallmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 5 \\ 3 & 0 \end{smallmatrix} \right)$$

En una cadena de variables (CV-CF), se considera la correlación que existe entre los costos variables y los costos fijos para obtener: Ingresos-Costos-Ganancia con spreads brownianos de media fractal (Jurek, K. y Craig, R., 2012): De

$$f \frac{1}{1}(I) = (I) = I, f \frac{1}{1}(C) = C_1, f \frac{1}{1}(G) = C;$$

$$f \frac{1}{2}(I) = (C) = I, f \frac{1}{1}(C) = C_2, f \frac{1}{1}(G) = G;$$

$$f \frac{2}{1}(I) = (I) = I, f \frac{1}{1}(C) = C_3, f \frac{1}{1}(G) = C;$$

$$f \frac{2}{2}(I) = (G) = I, f \frac{1}{1}(C) = C_4, f \frac{1}{1}(G) = G;$$

Tabla 2: Índices representativos

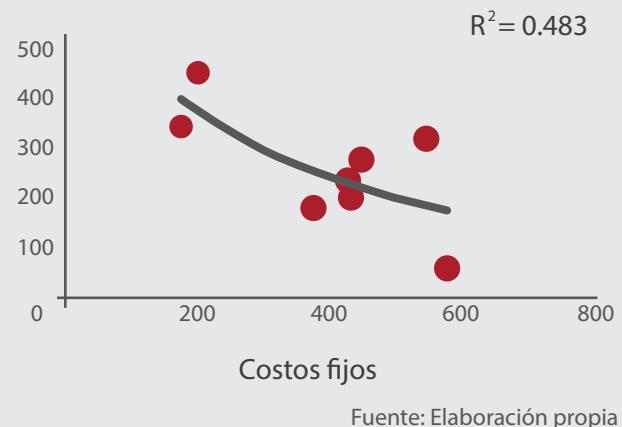
España	Ingresos	Costos variables	Costos fijos	Ganancia
Promedio	13,807.10	3175.3	2067.8	9.1
Indización	1725.8875	396.9125	258.475	1.1375
Logaritmo	3.237012483%	2.598694776%	2.412418544%	0.055951405%

Fuente: Elaboración Propia

De esto se derivan sus índices representativos con logaritmo indizado en su promedio de alternancia finita: $I=3.23$, $CV=2.59$, $CF=2.41$ y $G=0.05$.

En esta gráfica se observa una baja en la correlación de los costos con un nivel de confianza del 0.4836, lo que da lugar a testear con 0.2 de aceptación las operaciones de financiamiento en España respecto de Europa.

Gráfica 1. Significancia de Costos Totales



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 2 y la gráfica 1, que los costos totales están $.50 - .48 = 0.2\%$ con indexación de corto plazo aceptables para cualquier operación en el mercado Español (x^V) respecto del mercado de Europa (X, dx) de acuerdo a los niveles de pesca y el tiempo en el mar obtenemos la recursividad finita (\mathbb{X}_x) y la infinitésima ($x\mathbb{X}$) para operar con el máximo esperado y soportar los costos en relación con su nivel de financiamiento (Chiboub,N. y otros, 2012).

$\mathbb{X}_x \mathbb{X}_x \dots x\mathbb{X}$

$$d(x,y) = d^{xV}(x,y)$$

$$= \max \{ d^x(x_v + y_v) | v=1,2,\dots,V \}, \forall x, y \in \mathbb{X}^V$$

Se denotan los niveles de Ingreso en X:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$$

Se denotan los niveles de Ganancia en Y:

$$Y = (y_1, y_2, \dots, y_N)$$

Utilizando la métrica de Kantorovich (Linrong,D. y Guangcan,Y, 2012), se obtiene el límite superior de financiamiento de (μ, v) para el parámetro (x, y) respectivamente:

$$d^P (\mu, v) = \sup \{ \int_X^x f d\mu - \int_X^y g d\nu | f, g: X \rightarrow \mathbb{R} | f(x) - g(y) | \leq d^x(x, y) \forall x, y \in X \}$$

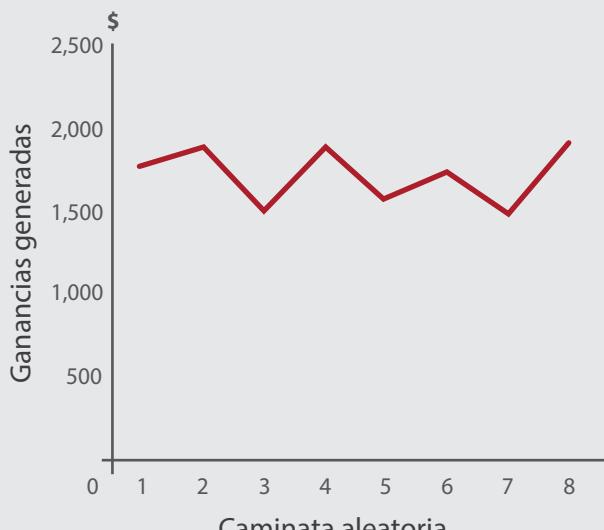
Se denota el sistema de pesca esperado a través de un IFS con probabilidades $\mathbb{X} \rightarrow \mathbb{X}$ y contracciones de mapeo fractal (Chiboub,N. y otros, 2012). en donde fijaremos los costos totales $0 \leq G < 1$ de la siguiente forma:

$$d(f_m(x), f_m(y)) \leq G \cdot d(x, y) \quad \forall x, y \in \mathbb{X}$$

$$\forall m \in \{1, 2, \dots, M\}$$

Teorema 2: Se especifica el estado de los costos variables y fijos para $X_i^{\epsilon(\mathbb{X})}$, definiendo una caminata aleatoria (Kunal, C. y Soovoojeet, J., 2012) para las ganancias esperadas con un IFS que puede ser $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$, donde $X_{i+1} = f_m(X_i)$, se obtiene: $\mu(B) = \lim_{i \rightarrow \infty} \frac{|I\{x_1, x_2, \dots, x_i\}|}{i}$

Gráfica 2. Correlación del soporte y la resistencia de la Ganancia



Fuente: Elaboración propia

El soporte está sobre \$1500 y la resistencia sobre \$2000 , lo que se demuestra en la gráfica anterior (1) con un nivel de costos máximo de \$580 y mínimo de \$400, la diferencia de \$2000 superior \$1500 soporta la operación de costos para el financiamiento al sector pesquero.

Se define el mapeo fractal (pm) (Chiboub,N. y otros, 2012), del ingreso y de la ganancia:

$$\sum_{m=1}^M p_m = 1, \quad p_m \geq 0 \quad \forall m$$

$$f: H(\mathbb{X}) \rightarrow H(\mathbb{X}) \text{ y } f: P(\mathbb{X}) \rightarrow P(\mathbb{X})$$

Simulando $f(k, \mu)$ en función de $m \in H$:

$$F(k) = \bigcup_{m=1}^M f_m^m(k) \quad \forall k \in H$$

$$F(\mu) = \bigcup_{m=1}^M f_m^m$$

Por tanto, el límite corre de $m=1$ hasta P :

$$\sum_{m=1}^M p_m f_m^m(\mu) \geq \mu \forall P$$

La conformación integral de este sistema de pesca Español se determinan bajo un sistema estocásticamente (Hernández,J. y otros 2012), las relaciones de las cuatro variables de estudio (I-CV-CF-G), que como se observó se volvieron a través de un IFS para mejor comprensión de los costos y se obtuvo la siguiente prospección en ganancia en el corto plazo:

$$f(1/1)(I) = (1909.20/1501.40/1) y + \frac{1501.40}{2}$$

$$x + 1501. \frac{40}{1909} .20 y + 1501.40/1)$$

$$f(1/2)(CV) = (174.5/574.40x + 574.40/2) y + \frac{174.5}{2}$$

$$x + 174. \frac{5}{2} y + 174.5/574.40)$$

$$f(1/3)(CF) = (59.4/452.8 x - 59.4/2 y + \frac{452.8}{3}, - \frac{59.4}{2})$$

$$x - \frac{3}{452} .8 y + 159.4/452.8)$$

$$f(1/4)(G) = ((-250.2)/3 x + 4/9.1 y + \frac{3}{9.1}, -\frac{250.2}{4} x - \frac{3}{4}$$

$$y + (-250.2/9.1)$$

Una vez encontrados los IFS de los años 2002-2009, se realiza una prospección 2010-2014 con la especulación que correrá la matriz estocástica fractal con 50 funciones logaritmadas y suavizadas (*utilización de seno y coseno*) en 3 tiempos Ex Ante (2010-2011), A priori (2012), Ex Post (2013-2014):

Ex Ante (2010-2011):

IFS	Predicción 2010	Z=	3.23	C=	0.05		
Z1 =	10.46012126	Z16 =	1.725092735	Z31 =	3.056731088	Z46 =	3.2247546
Z2 =	10.49579285	Z17 =	2.210047422	Z32 =	3.463261511	Z47 =	3.2162011
Z3 =	2.640667829	Z18 =	2.140780368	Z33 =	3.852674088	Z48 =	3.1917682
Z4 =	2.466949079	Z19 =	2.176542492	Z34 =	4.824005469	Z49 =	3.2466714
Z5 =	2.567803187	Z20 =	2.422178241	Z35 =	3.172411869	Z50 =	3.1468678
Z6 =	10.50568879	Z21 =	9.721456288	Z36 =	3.260826873	PROM	204.18656
Z7 =	0.002519642	Z22 =	10.31030608	Z37 =	2.92773831	IND	4.0837312
Z8 =	2.709642921	Z23 =	3.04726203	Z38 =	2.92773831	LOG	0.6110572
Z9 =	2.933209234	Z24 =	3.075721564	Z39 =	2.220603841		
Z10 =	2.682255345	Z25 =	2.88567367	Z40 =	2.532190024		
Z11 =	19.66150557	Z26 =	2.578269257	Z41 =	2.6665957		
Z12 =	1.546365221	Z27 =	2.629880459	Z42 =	15.25865443		
Z13 =	2.245204311	Z28 =	2.754356231	Z43 =	2.413135128		
Z14 =	2.077616625	Z29 =	2.97141698	Z44 =	3.175559158		
Z15 =	2.452845455	Z30 =	3.216676989	Z45 =	3.094324272		

Fuente: Elaboración propia con utilización de software FEFA 1.0

IFS	Predicción 2011	Z=	4.23	C=	1.05		
Z1 =	18.46454651	Z16 =	2.829874525	Z31 =	5.527347035	Z46 =	1.6856367
Z2 =	19.21364976	Z17 =	3.079112593	Z32 =	3.565422068	Z47 =	3.4802105
Z3 =	4.353934303	Z18 =	3.077984097	Z33 =	7.229944677	Z48 =	4.8054152
Z4 =	5.167641759	Z19 =	2.694197235	Z34 =	21.55194014	Z49 =	4.5895709
Z5 =	3.32299641	Z20 =	3.079317549	Z35 =	5.015982892	Z50 =	3.9892566
Z6 =	18.58398777	Z21 =	18.3967649	Z36 =	3.970385449	PROM	1.556E+10
Z7 =	5.123133996	Z22 =	18.17577368	Z37 =	4.386980776	IND	311241070
Z8 =	4.449876008	Z23 =	4.188773898	Z38 =	4.386980776	LOG	8.4930969
Z9 =	15562052957	Z24 =	4.204599687	Z39 =	33.30916365		
Z10 =	3.612802216	Z25 =	3.897437344	Z40 =	10.57204692		
Z11 =	219.71894	Z26 =	3.336587743	Z41 =	3.293718344		
Z12 =	2.128672905	Z27 =	3.421129268	Z42 =	4.486242625		
Z13 =	2.736465428	Z28 =	3.594166367	Z43 =	4.733589175		
Z14 =	2.6331821	Z29 =	4.190961406	Z44 =	5.974353339		
Z15 =	3.226606552	Z30 =	4.229711587	Z45 =	4.694323513		

Fuente: Elaboración propia con utilización de software FEFA 1.0

A priori (2012):

IFS	Predicción 2012	Z=	5.23	C=	2.05		
Z1 =	28.46897175	Z16 =	3.297171762	Z31 =	7.418166159	Z46 =	1.4181273
Z2 =	29.93150667	Z17 =	3.815854494	Z32 =	8.10710494	Z47 =	5.5151259
Z3 =	6.085796564	Z18 =	3.837378325	Z33 =	1.495808652	Z48 =	3.8393393
Z4 =	52.94355791	Z19 =	3.253855002	Z34 =	4.949437389	Z49 =	4.900416
Z5 =	4.113532648	Z20 =	3.764473096	Z35 =	7.504743154	Z50 =	5.4250195
Z6 =	28.73678183	Z21 =	28.2457518	Z36 =	4.996559093	PROM	5.084E+18
Z7 =	17.16479623	Z22 =	28.04808151	Z37 =	4.757624362	IND	1.017E+17
Z8 =	6.197920937	Z23 =	5.117487533	Z38 =	4.757624362	LOG	17.007202
Z9 =	5.08361E+18	Z24 =	5.144983398	Z39 =	5.64909918		
Z10 =	4.402326867	Z25 =	4.561093008	Z40 =	5.665567174		
Z11 =	798.8935924	Z26 =	4.096986097	Z41 =	5.594061426		
Z12 =	3.792592171	Z27 =	4.249551079	Z42 =	5.700263909		
Z13 =	3.284739646	Z28 =	4.433768302	Z43 =	5.043946182		
Z14 =	3.217725804	Z29 =	5.103321277	Z44 =	4.697323304		
Z15 =	4.037378745	Z30 =	5.229997846	Z45 =	6.21206161		

Fuente: Elaboración propia con utilización de software FEFA 1.0

Ex Post (2013-2014):

IFS	Predicción 2013	Z=	6.23	C=	3.05		
Z1 =	40.473397	Z16 =	4.088968408	Z31 =	9.254918635	Z46 =	5.5273821
Z2 =	42.64936359	Z17 =	4.554534946	Z32 =	9.170378929	Z47 =	5.7983983
Z3 =	7.826791732	Z18 =	4.585250981	Z33 =	111.4075755	Z48 =	6.1687757
Z4 =	1983.856255	Z19 =	3.839611939	Z34 =	7.182594911	Z49 =	6.2373039
Z5 =	4.93533776	Z20 =	4.461313043	Z35 =	9.332420991	Z50 =	6.2739028
Z6 =	43.36016881	Z21 =	37.68597737	Z36 =	6.216717058	PROM	30.005763
Z7 =	9.328863469	Z22 =	39.92025945	Z37 =	6.217351072	IND	0.6001153
Z8 =	7.951735498	Z23 =	4.344211362	Z38 =	6.217351072	LOG	-0.221765
Z9 =	76034.98712	Z24 =	5.711608749	Z39 =	6.252255573		
Z10 =	5.039855251	Z25 =	5.20980081	Z40 =	6.259816249		
Z11 =	4350.531435	Z26 =	4.860938546	Z41 =	6.253214138		
Z12 =	10.37700692	Z27 =	5.058497856	Z42 =	6.235172758		
Z13 =	3.864002103	Z28 =	5.270634014	Z43 =	6.255881906		
Z14 =	3.821831509	Z29 =	5.473559444	Z44 =	6.158071173		
Z15 =	4.87599308	Z30 =	6.229999998	Z45 =	14.94872147		

Fuente: Elaboración propia con utilización de software FEFA 1.0

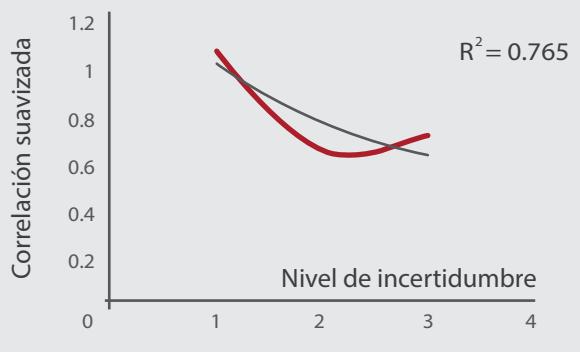
IFS	Predicción 2014	Z=	7.23	C=	4.05		
Z1 =	54.47782224	Z16 =	4.812875573	Z31 =	11.13471567	Z46 =	388.7234
Z2 =	57.3672205	Z17 =	5.295425317	Z32 =	10.39525318	Z47 =	478.57614
Z3 =	9.570469674	Z18 =	5.331346064	Z33 =	7468.860689	Z48 =	9.9703604
Z4 =	124503.0483	Z19 =	4.439962737	Z34 =	8.056108902	Z49 =	7.5599238
Z5 =	5.762415248	Z20 =	5.163845361	Z35 =	11.2827742	Z50 =	7.2254089
Z6 =	61.81318768	Z21 =	43.65264929	Z36 =	7.413840076	PROM	7.2254089
Z7 =	48.04865305	Z22 =	53.79093048	Z37 =	7.577364616	IND	0.1445082
Z8 =	9.706269019	Z23 =	59.21964244	Z38 =	7.577364616	LOG	-0.840108
Z9 =	9.445469533	Z24 =	6.372980922	Z39 =	6.783819932		
Z10 =	5.666642574	Z25 =	5.977013405	Z40 =	6.641454017		
Z11 =	14266.18067	Z26 =	5.627688514	Z41 =	6.641023095		
Z12 =	88.58701592	Z27 =	5.868239651	Z42 =	6.998150288		
Z13 =	4.460106643	Z28 =	6.109009737	Z43 =	5.833218374		
Z14 =	4.436173479	Z29 =	5.991519652	Z44 =	7.564797505		
Z15 =	5.735382211	Z30 =	7.23	Z45 =	468.3213763		

Fuente: Elaboración propia con utilización de software FEFA 1.0

Una vez elaborados los IFS con rango de recursividad negativa de $(0.61+8.49)/2=9.1/2=4.55\%$ en las 3 particiones, se obtiene el resultado final que es para este 2012(17.00-4.55=12.45, con antilogaritmo =1.09%), 2013(-0.22-4.55=|-4.77| con antilogaritmo =0.67%) y 2014(-0.84-4.55=|-5.39| con antilogaritmo =0.73%), como se ve en la gráfica:

Por tanto, la relación del índice de correlación es de $0.48-0.76=-0.28$ que suavizado es -0.55 por tanto, el escenario en el largo plazo es de baja en sus niveles de ganancia con un nivel de incertidumbre de -0.05%.

Gráfica 3. Prospección 2012-2014 de los niveles de pesca esperados



Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

Cuando $1-J \leq E$ el comportamiento de la rentabilidad es antipersistentes, lo que significa que a partir de grupos marítimos sobreexplotados (en ascenso o descenso de precios en su reserva marítima), la rentabilidad ó costo aumenta persistentemente. Una medición confiable de $J(E)$ requiere de una muestra de datos con un intervalo constante, ya que la diferencia esperada entre los valores constantes de X es una función de la distancia que separa a éstas

en el SET compacto $F(N)=N$ en el total de actividad pesquera que estará representado por el siguiente GIS'F con los valores de ingresos costos (fijos y variables) así como ganancias del 0.2% de aceptación sobre las operaciones de financiamiento en España respecto de Europa, el comportamiento máximo logarítmico de Margen y Costo, se ensamblan las cantidades exorbitantes de las emisiones diarias en el mercado, es decir, el total de sus recursos pes-

queros en el largo plazo es baja en sus niveles de ganancia con un nivel de incertidumbre de -0.05%, la mayoría de las agencias regulatorias en el mundo recomiendan el uso de los enfoques determinísticos para el análisis de los problemas relacionados con la toma de decisiones.

Sin embargo, este enfoque no incorpora la incertidumbre en las variables ni su propagación a través de los distintos procesos en que intervienen. Con ello se reduce arbitrariamente la complejidad del problema y se desaprovecha información valiosa para la definición de políticas realistas que, además de proteger la salud, sean factibles técnicamente y razonables económicoamente.

CONCLUSIONES

Basado en el análisis realizado de la actividad pesquera en España con el uso de instrumentos fractales y las técnicas de pivoteo, puede concluirse que en el largo plazo no se obtiene ganancia aun soportando los costos fijos y variables; algunas de las causas son la sobre explotación de los recursos pesqueros (μ), pues la reserva marítima será del -0.55 con nivel de recursividad negativa en el caso de seguir con esos niveles de sobre explotación manteniendo el nivel de ingresos a la alza y los niveles de ganancia a la baja.

BIBLIOGRAFÍA

- Chiboub, N., Bouguima, S. M. & Moussaoui, A. (2012). *The effect of water level in a prey-predator interactions: A nonlinear analysis study*. *Chaos, Solitons & Fractals*. Núm. 45: 205–212.
- Chun, H., Lana, K., Torng, L. & Che, Y. H. (2008). *Application of fractals: create an artificial habitat with several small (SS) strategy in marine environment*. *Ecological engineering* Núm. 32: 44–51.
- Hernández, J. A., Benito, R.M. & Losada, J. C. (2012). *An adaptive stochastic model for financial markets*. *Chaos, Solitons & Fractals*. Num. 45: 899–908.
- Jurek, K., Craig, R. Sendzimir, J. & Craig, A. S. (2012). *Predictions and retrodictions of the hierarchical representation of habitat in heterogeneous environments*. *Ecological Modelling*. Núm. 30: 1-9.
- Kunal, C., Soovoojeet, J. T. K. (2012). *Global dynamics and bifurcation in a stage structured prey–predator fishery model with harvesting*. *Applied Mathematics and Computation*. Núm.218: 9271–9290.
- Linrong, D., Guangcan, Y. (2012). *Coevolutionary dynamics with clustering behaviors on cyclic competition*. *Physica A*. Núm.391: 2964-2970.

ANEXO 1

Supuestos del método Fractal-Tridimensional

$$\begin{aligned}
 z &= z^*z+c, M \\
 z &= z^*z+c, N \\
 z &= z - ((z4 - z3 - z^*z - z - c^*zsin - zsin)/(4^*z3 - 3^*z^*z - 2^*z - zcos)) + c \\
 z &= z + ((z4 - z+z3 - z^*z - z^*zsin - c)/(4^*z3 - 3^*z^*z - 2^*z - z^*zcos - c)) \\
 z &= z - ((z5 + z4 - z3 * zsin + c)/(5^*z4 + 4^*z3 - 2^*z^*z^*zcos + c)) \\
 z &= (c/cos(z))2 \\
 z &= z - (z^*z1 + z1^*c - z + c - zsin)/(3^*z1 + 2^*c^*z - 1 - zcos) \\
 z &= z - (z^*z1 - z1^*c + z + c - zcos)/(3^*z1 + 2^*c^*z + 1 - zsen) \\
 z &= z + ((z1 + z2 - z3 * zcos + c/cos(z))) \\
 z &= z - (z^*z^*z - c^*z^*z + z - c - zcos)/(3^*z^*z - 2^*c^*z - zsen) \\
 z &= z - (z^*z^*z + c^*z^*z + z + c - zsin)/(3^*z^*z + 2^*c^*z - zcos) \\
 z &= z - (z1^*z1 - z1^*z^*c - z - zsin)/(4^*z^*z1 - 3^*z1^*c - zcos) \\
 z &= z + (z^*z1^*c + z1 + z + c - zsin)/(3^*z1^*c + 2^*z + 1 + ctanz - zcos) \\
 z &= z - (z1^*z1^*c + z1^*z^*c + z + c - zsin)/(4^*z1^*z^*c + 3^*z1^*c + 1 - zcos) \\
 z &= z + (z1^*z1^*c + z1^*z + z + c - zsin)/(4^*z1^*z^*c + 3^*z1 - zcos) \\
 z &= z - (z1^*z + z1^*c + c - zsin)/(3^*z1 + 2^*z^*c - zcos) \\
 z &= z - (z1^*z1 + z1^*z^*c + c - zsin)/(4^*z1^*z + 3^*z^*z^*c - zcos) \\
 z &= z1 - (z4^*z1 + z4^*c + c - zsin)/(5^*z4 + 4^*z2^*z1^*c - zcos) \\
 z &= z1 - (z5^*z2 + z5^*z1^*c + c - zsin)/(7^*z5^*z1 + 6^*z5^*c - zcos) \\
 z &= z - (z5^*z4 + z8^*c + c - zsin)/(9^*z8 + 8^*z5^*z2^*c - zcos) \\
 z &= z - (z8^*z4^*z + z8^*z4^*c + c - zsin)/(13^*z8^*z4 + 12^*z8^*z2^*c - zcos) \\
 z &= z - (z4^*z4^*z + z4^*z4^*c + c - zsin)/(9^*z4^*z4 + 8^*z4^*z3^*c - zcos) \\
 z &= z - (z2^*z2^*z + z2^*z2^*c + z + c - zsin)/(5^*z2^*z2 + 4^*z2^*z^*c + 1 - zcos) \\
 z &= z - (z4^*z2 + z4^*z^*c + z + c - zsin)/(6^*z4^*z + 5^*z4^*c - zcos) \\
 z &= z + (z4^*z2^*z + z4^*z2^*c + z + c - zsin)/(7^*z4^*z2 + 6^*z4^*z^*c + 1 - zcos) \\
 z &= z - (z4^*z4^*z + z4^*z4^*c + z + c - zsin)/(9^*z4^*z4 + 8^*z4^*z2^*z^*c + 1 - zcos) \\
 z &= z - (z12^*z + z12^*c - z - zsin)/(13^*z12 + 12^*z4^*z4^*z2^*z^*c - zcos) \\
 z &= z - (z5 - z3 - z2^*zsin - z - zsin) + (5^*z3 - z^*z2 - z2^*zcos - 1 - zcos) + c \\
 z &= z + (z5 - z3 - z2^*zsin - z - zsin) / (4^*z3 - z^*z3 - z2^*zcos - 1 - zcos) + c \\
 z &= z - (z5 - z4 - z3^*zcos + z + zcos) * (5^*z5 - 4^*z3 - z3^*zsin) + c \\
 z &= z - (z3 - z2 - z^*zsin) / (3^*z2 - 2^*z - z^*zcos) + c \\
 z &= z - (z3^*zsin - z - zsin) / (3^*z2^*zcos - 1 - zcos) + c \\
 z &= z + (z3 + z2 + z^*zcos) / (3^*z2 + 2^*z + z^*zsen) + c \\
 z &= z - (z1^*zcos - z2^*zcos - zsin * z^*c - z) / (5^*z3^*zcos - z4^*zsin - zcos * z^*c - 1)
 \end{aligned}$$

$$z = z - (z5 - z4 * \sin(z) * \sin(z) * c - z) / (5 * z4 - z4 * \cos(z) * \cos(z) * c - 1)$$

$$z = z - (z5 * \sin(z) - z4 * \sin(z) * \sin(z) * c - z) / (5 * z4 * \cos(z) - z4 * \cos(z) * \cos(z) * c - 1)$$

$$z = z + (z1 * \sin(z) / z2 * \cos(z) - \sin(z) * c - z) / (3 * z3 / z\sin(z) - z4 * z\sin(z) - 1)$$

$$z = z - (z6 - z5 - z5 * \sin(z) - z4 * \sin(z) * c - \sin(z) * c - z) / (6 * z5 - 5 * z4 * \cos(z) - z4 * \cos(z) * c - z) / (6 * z5 - 5 * z4 - z5 * \cos(z) - z4 * \cos(z) - 1)$$

$$z = z - (z8 - z6 - z5 - z5 * \sin(z) - z4 * \sin(z) * c - z) / (8 * z7 - 6 * z5 - 5 * z4 * \cos(z) - z4 * \cos(z) - 1)$$

$$z = z - (z8 - z6 - z5 * \sin(z) - z5 * \sin(z) - z4 * \sin(z) - z - c) / (8 * z7 - 6 * z5 - 5 * z4 * \cos(z) - z5 * \cos(z) - z4 * \cos(z) - 1 - c)$$

$$z = z - (z8 - z6 - z5 * \sin(z) - z4 * \sin(z) * c - z) / (8 * z7 - 6 * z5 - 5 * z4 * \cos(z) - z4 * \cos(z) - c - 1) / (8 * z7 - 6 * z5 - z5 * \cos(z) - z4 * \cos(z) - c)$$

$$z = z - (\sin(z) / (1e-15 + \cos(z))) * (z8 - z6 - \sin(z) * c - 1) / (8 * z7 - 6 * z5 - \cos(z) - c)$$

$$z = z - (z4 - z3 - z3 * \sin(z) * c) / (4 * z3 - 3 * z2 - z2 * \cos(z) * c)$$

$$z = z + (z1 / \cos(z) - z2 * \cos(z) * c) / (3 * z3 - \sin(z) + z\sin(z))$$

$$z = z - (z4 * \sin(z) - z3 * \sin(z) - z3 * \sin(z) - z2 * \sin(z) * c) / (4 * z3 - 3 * z2 - z2 * \cos(z) * c)$$

$$z = z - (z4 * \sin(z) - z3 * \sin(z) - z3 * \sin(z) - z2 * \sin(z) * c) / (4 * z3 * \cos(z) - 3 * z2 * \cos(z) - z2 * \cos(z) * c)$$

$$z = z + (z3 * \sin(z) - z2 * \sin(z) * c - 1) / (3 * z2 * \cos(z) - 2 * z * \cos(z) * c)$$

$$z = z - (z3 * \sin(z) - z2 * \sin(z) * c) / (4 * z2 * \cos(z) - z * \cos(z))$$

$$z = z - (z3 * \sin(z)) / (4 * z2 * \cos(z) - z * \cos(z) * c)$$