

**GENERALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE EQUILIBRIO
EN JUEGOS DE COMPETICIÓN POLÍTICA**

**M^a DOLORES LÓPEZ GONZÁLEZ
JAVIER RODRIGO HITOS**

**FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS
DOCUMENTO DE TRABAJO
Nº 373/2008**

De conformidad con la base quinta de la convocatoria del Programa de Estímulo a la Investigación, este trabajo ha sido sometido a evaluación externa anónima de especialistas cualificados a fin de contrastar su nivel técnico.

La serie **DOCUMENTOS DE TRABAJO** incluye avances y resultados de investigaciones dentro de los programas de la Fundación de las Cajas de Ahorros.
Las opiniones son responsabilidad de los autores.

Generalización del concepto de equilibrio en juegos de competición política

M^a Dolores López González. ma08@caminos.upm.es. Departamento de Matemática e Informática Aplicadas a la Ingeniería Civil de la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid.

Javier Rodrigo Hitos. jrodrigo@upco.es. Departamento de Matemática Aplicada y Computación. Universidad Pontificia Comillas de Madrid.

RESUMEN

En los modelos tradicionales de competición política entre dos partidos, como son el juego de Downs y el de Wittman, el estudio de las posiciones de equilibrio arroja un resultado poco viable en la práctica: el equilibrio, si existe, se produce usualmente cuando los dos partidos eligen la misma posición, es decir, con los dos partidos llevando a cabo la misma política. En este trabajo se propone una versión discreta del juego de Downs, y una debilitación de la definición clásica de equilibrio, que hace que éste no sea único, sino que se alcance en ciertas regiones que hay que determinar utilizando técnicas de la geometría computacional. Dicha propuesta proporciona posiciones “casi de equilibrio” en las que los partidos no tienen necesariamente que tomar la misma posición (política).

Palabras claves: Competición Política, Teoría de juegos, Equilibrio, Localización, Geometría Computacional.

Clasificación JEL (Journal Economic Literature): C61, C7, C9, C44

1. INTRODUCCIÓN

Existen trabajos de localización de posiciones para la maximización de beneficios en el marco de la economía (Eiselt et al., 1993), que van desde el tratamiento continuo de las variables implicadas (Ghosh and Harche, 1993) a un tratamiento discreto (Hodgson, 1981; Hakimi, 1986; Hakimi, 1990) pasando por adaptar lo discreto a lo continuo (Mehrez and Stulman, 1982; Church, 1984). En los modelos generales de competición económica, el equilibrio de Nash se ha estudiado de forma exhaustiva y han sido muchos los trabajos donde se ha establecido que la estrategia de equilibrio de Nash, en general no existe o tiene lugar cuando los competidores eligen una misma posición (véase Plott, 1997, Kramer, 1973, McKelvey, 1986, entre otros). Existe una amplia literatura con propuestas para la resolución de esta situación (Laver and Shepsle, 1996; Enelow and Hinich, 1982; Londregan and Roemer, 1993; Ansolabehere and Snyder, 2000; Banks and Sundaram, 1993; Hinich and Mueger, 1995, entre otros). Este trabajo presenta un modelo discreto de competición dentro del marco de la política que puede ser generalizado a otros tipos de competición. Se propone para él una nueva definición de equilibrio que permite salvar los problemas anteriormente citados. Supone así una aportación a este tipo de estudios, no sólo por el tratamiento de este nuevo equilibrio, sino por las técnicas utilizadas para la búsqueda de dichas posiciones de equilibrio. El juego que se propone se trata de un juego de competición política que resulta ser un planteamiento discreto del juego de Downs (Roemer, 2001). Esto es: Dos jugadores eligen su posición sobre el plano en el cual se encuentran situados n puntos dados por sus dos coordenadas. Consideramos que cada jugador atrapa aquellos puntos que están más próximos a él que al contrario. Para contabilizar los puntos ganados por cada jugador, trazamos la mediatriz entre las dos posiciones de los jugadores. Cada uno se llevará, por tanto, los puntos situados en su semiplano. El ganador será el jugador que consigue más puntos (Serra and Revelle, 1994; Smid, 1997; Aurenhammer and Klein, 2000; Okabe et al., 2000). En términos de Economía Política, se toman los dos jugadores como dos partidos políticos p y q , cuyas posiciones vienen dadas por las políticas ofrecidas, t_1 y t_2 , del espacio de políticas bidimensional $T=R^2$, y las posiciones de los votantes como una nube de puntos $p_i=(p_{i1}, p_{i2})$ con $i=1, \dots, n$, con p_i perteneciente al conjunto de tipos $H=\{p_1, \dots, p_n\} \subset R^2$ (Roemer, 2001, Abellanas et al., 2006).

En este modelo, al igual que en los modelos tradicionales de competición política entre dos partidos, como son el juego de Downs y el de Wittman, hemos comprobado que cuando existen posiciones de equilibrio (en el sentido de Nash) éstas son únicas y se alcanzan cuando los dos partidos eligen la misma política para ofrecer a sus votantes. Es decir, los dos partidos

tenderán a un programa político parecido, en esencia, si lo que quieren es conseguir el mayor número de votantes (Lillo et al., 2005). Este resultado puede ser poco viable en la práctica.

Proponemos el planteamiento de una debilitación de la condición de equilibrio en este juego político sin restricciones para que, por un lado, cuando no existan posiciones de equilibrio, buscando este equilibrio débil un partido asegure posiciones donde el otro no pueda aumentar “mucho” su ganancia. Y por otro, que este nuevo equilibrio débil se alcance en posiciones distintas a (t, t) . Los resultados pueden aplicarse a todo tipo de juegos discretos entre dos competidores.

2. DEBILITACIÓN DEL EQUILIBIO

Según lo establecido en la introducción, en el juego planteado, las funciones de ganancias vienen dadas por:

$$\begin{aligned} \Pi^1(t_1, t_2) &= \text{número de puntos } p_i \text{ tales que } d(p_i, t_1) \leq d(p_i, t_2) \\ \Pi^2(t_1, t_2) &= \text{número de puntos } p_i \text{ tales que } d(p_i, t_1) > d(p_i, t_2) = n - \Pi^1(t_1, t_2) \end{aligned} \quad (1)$$

si $t_1 \neq t_2$

En el caso en que $t_1 = t_2$, definimos $\Pi^1(t_1, t_2) = \Pi^2(t_1, t_2) = \frac{n}{2}$. Cada uno se lleva la mitad de los votantes.

El equilibrio de Nash establece que (t_1^0, t_2^0) es una posición de equilibrio si: $\Pi^1(t_1, t_2^0) \leq \Pi^1(t_1^0, t_2^0)$, $\Pi^2(t_1^0, t_2) \leq \Pi^2(t_1^0, t_2^0) \quad \forall t_1, t_2 \in T$. Es decir, son aquellas posiciones donde se pueden situar los jugadores de forma que si se mueven no mejoran sus ganancias. (Persson and Tabellini, 1999).

Planteamos una debilitación de esta definición mediante:

Definición: Se dice que una posición (t_1^0, t_2^0) es de equilibrio débil si $\Pi^1(t_1, t_2^0) \leq \Pi^1(t_1^0, t_2^0) + 1$, $\Pi^2(t_1^0, t_2) \leq \Pi^2(t_1^0, t_2^0) + 1 \quad \forall t_1, t_2 \in T$.

Se desarrolla un análisis geométrico que resulta una extensión al presentado en Lillo et al., (2005) y en Lillo et al., (2007), para el estudio de la existencia y búsqueda de las posiciones de equilibrio según la definición anterior.

2.1. Condiciones de equilibrio

Proposición 1: En una posición de equilibrio débil: (t_1^0, t_2^0) , necesariamente

$$\Pi^1(t_1^0, t_2^0) \geq \frac{n}{2} - 1, \quad \Pi^2(t_1^0, t_2^0) \geq \frac{n}{2} - 1 \quad (2)$$

Demostración:

Es sabido que, si n es par hay una estrategia para p mediante la cual consigue empatar cualquiera que sea la posición de q . Y, si n es impar, hay una estrategia para situar a p y ganar $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 1$ votantes y, de esta forma, ganar a q , siempre que éste no esté situado en la posición de algún votante. (Lillo et al. 2005)

Sea (t_1^0, t_2^0) una posición de equilibrio débil. Supongamos por ejemplo que $\Pi^1(t_1^0, t_2^0) < \frac{n}{2} - 1$, aplicando lo anterior, para cualquier posición del segundo partido t_2^0 , existe una del primero t , tal que $\Pi^1(t, t_2^0) \geq \frac{n}{2}$. Así, $\Pi^1(t, t_2^0) > \Pi^1(t_1^0, t_2^0) + 1$ lo que contradice que (t_1^0, t_2^0) sea posición de equilibrio débil. #

Observación: Como las ganancias son complementarias, en una posición de equilibrio débil con n par se debe cumplir que las ganancias son: $\frac{n}{2} - 1$, $\frac{n}{2} + 1$, ó las dos iguales a $\frac{n}{2}$. En una con n impar se ha de cumplir que dichas ganancias sean: $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor = \frac{n-1}{2}$, $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 1 = \frac{n+1}{2}$, ó las dos iguales a $\frac{n}{2}$ si $t_1 = t_2$.

Buscamos ahora condiciones necesarias y suficientes para ser posición de equilibrio débil:

Definición: Se define $C_{n,s}$ como la intersección de todos los posibles cierres convexos de los subconjuntos de $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + s$ puntos de una nube de n puntos.

Proposición 2: En el juego planteado existen posiciones de equilibrio débil si y sólo si $C_{n,2}$ es no vacía, ($n > 2$).

Demostración

- Sea t un punto perteneciente a $C_{n,2}$, veamos que las posiciones (t, t) , son de equilibrio débil:

$\Pi^1(t, t) = \Pi^2(t, t) = \frac{n}{2}$. Si, por ejemplo $\Pi^1(t_1, t) \geq \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 2$ para alguna posición t_1 del primer partido, existe una recta que separa a, al menos $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 2$ puntos de la nube y a t , por lo que t no pertenecería al cierre convexo de esos $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 2$ puntos. Contradicción con la hipótesis de partida.

- Si $C_{n,2}$ es vacío, entonces existe un cierre convexo de $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 2$ puntos de la nube en el que no está el partido que tiene ganancia superior o igual a $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$, por ejemplo q en una posición t_2 .
 Situemos entonces a p (de ganancia inferior o igual a $\frac{n}{2}$) en el simétrico de t_2 respecto a la recta que separa t_2 del cierre convexo. Entonces $\Pi^1(t_1, t_2) \geq \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 2 > \Pi^1(t_1, t_2) + 1$ con lo que ninguna posición es de equilibrio débil. #

2.1.1. Estudio de los diferentes casos

Si n es impar:

Posiciones de equilibrio débil son (t_1, t_2) con $\Pi^1(t_1, t_2) = \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$, $\Pi^2(t_1, t_2) = \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 1$, con t_1 perteneciente a $C_{n,3}$ y t_2 a $C_{n,2}$. De esta manera, t_2 no puede ganar $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 3$ puntos y aumentar en dos su ganancia y t_1 no puede ganar $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 2$ puntos y aumentar en dos su ganancia. Estas resultan las únicas posiciones de equilibrio débil con estas ganancias ya que si algún partido no está en la intersección correspondiente, el otro puede separarle de $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 3$ o de $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 2$ puntos respectivamente y aumentar en dos sus ganancias.

Estas posiciones tienen sentido cuando $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 3 \leq n$, es decir, $n \geq 5$

Otras posiciones de equilibrio débil serán (t, t) con t perteneciente a $C_{n,2}$, ($n > 1$).

Las posiciones (t_1, t_2) tales que $\Pi^1(t_1, t_2) = \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 1$, $\Pi^2(t_1, t_2) = \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$ con t_1 perteneciente a $C_{n,2}$ y t_2 en $C_{n,3}$, también son de equilibrio débil.

No existen más posiciones de equilibrio débil con otras ganancias ya que no cumplirían la condición necesaria.

Si n es par:

Las posiciones de equilibrio débil serán:

Aquellas en las que uno de los partidos tiene ganancia $\frac{n}{2}-1$ y está en $C_{n,3}$ y el otro tiene ganancia $\frac{n}{2}+1$ y está en $C_{n,1}$, si ésta es no vacía y $n > 4$ ya que en estas posiciones, ninguno de los partidos puede aumentar sus ganancias en dos moviéndose. Son éstas las únicas posiciones de equilibrio con estas ganancias, pues si algún partido no está en la intersección, el otro puede separarle de un cierre convexo que aumente en dos sus ganancias.

Otras posiciones son aquellas en las que los dos partidos tienen ganancia $\frac{n}{2}$ y están en $C_{n,2}$.

En este caso ninguno de los dos puede aumentar en dos su ganancia moviéndose. Son éstas las únicas posiciones de equilibrio débil con estas ganancias ya que si algún partido no está en dicha intersección, el otro le puede separar de alguna combinación de $\frac{n}{2}+2$ puntos de la nube y aumentar en 2 sus ganancias.

2.2. Ejemplos

1) En el caso n impar, $n > 1$, todas las posiciones (t_1, t_2) con t_1, t_2 pertenecientes a $C_{n,2}$ son de equilibrio débil, ya que en esas posiciones es seguro que, si $t_1 \neq t_2$, las ganancias de los partidos son $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$, $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 1$, pero no son necesariamente las únicas posiciones de equilibrio débil. Por ejemplo, si $n = 5$ y tenemos los puntos señalados en la figura 1, la intersección de los posibles cierres convexos de $\left\lfloor \frac{5}{2} \right\rfloor + 2 = 4$ puntos de la nube es el pentágono sombreado.

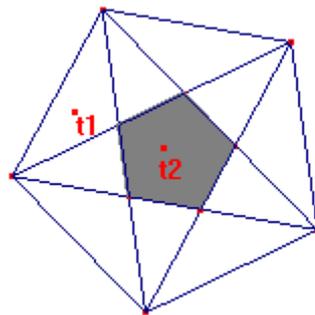


Figura 1: Puntos en equilibrio débil para n impar

Si t_1, t_2 son las posiciones marcadas, se cumple que $\Pi^1(t_1, t_2) = 2$, $\Pi^2(t_1, t_2) = 3$. Como t_2 pertenece a la intersección de los posibles cierres convexos de $\left\lceil \frac{5}{2} \right\rceil + 2 = 4$ puntos de la nube, el primer partido no puede cambiar de posición para ganar 4 votantes, luego no puede mejorar en 2 su ganancia, y como t_1 está dentro del pentágono, entonces el segundo partido no puede cambiar su posición para ganar a los 5 votantes, luego tampoco puede mejorar en 2 su ganancia, por lo que la posición es de equilibrio débil, no perteneciendo t_1 a la intersección de los cierres convexos de $\left\lceil \frac{5}{2} \right\rceil + 2 = 4$ puntos de la nube.

Es importante destacar que en este ejemplo no existe posición de equilibrio en el sentido de Nash con lo que esta situación de búsqueda de equilibrio débil resulta interesante.

2) En el caso n par, $n > 2$, no todas las posiciones (t_1, t_2) con t_1, t_2 pertenecientes a $C_{n,2}$ son de equilibrio débil, ya que en esas posiciones no es seguro que se den las ganancias necesarias para equilibrio débil que vimos para n par. También se cumple, como en el caso n impar, que hay posiciones de equilibrio débil no estando los dos partidos en $C_{n,2}$. Por ejemplo, si $n = 6$, en la situación de la figura 2, se cumple que $\Pi^1(t_1, t_2) = 2$, $\Pi^2(t_1, t_2) = 4$, y como t_2 pertenece a la intersección de los posibles cierres convexos de $\frac{6}{2} + 1 = 4$ puntos de la nube, el primer partido no puede cambiar de posición para ganar 4 votantes, luego no puede mejorar en 2 su ganancia, y como t_1 está dentro del hexágono, entonces el segundo partido no puede cambiar su posición para ganar a los 6 votantes, luego tampoco puede mejorar en 2 su ganancia, por lo que la posición es de equilibrio débil, no perteneciendo t_1 a la intersección de los cierres convexos de $\frac{6}{2} + 2 = 5$ puntos de la nube.

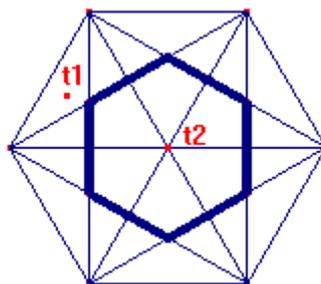


Figura 2: Puntos en equilibrio débil para n par

Señalar que en este ejemplo existe una única posición de equilibrio en el sentido de Nash que es de la forma (t, t) con $t=t_2$, es decir, los dos jugadores deben tomar la misma política.

3. MÁXIMO NÚMERO DE POSICIONES DE EQUILIBRIO DÉBIL

Nos planteamos el problema de conocer el máximo número de posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 pertenecientes a la una nube de puntos y encontrar conjuntos donde se alcancen estos máximos. Por la caracterización de estas posiciones estudiadas en 2.1, sabemos que necesariamente t_1, t_2 tienen que pertenecer a $C_{n,1}$, $C_{n,2}$ ó $C_{n,3}$, así debemos maximizar el número de puntos de la nube en estos conjuntos. Tenemos los siguientes resultados que nos dan los máximos:

Proposición 3: Si n es un número impar mayor ó igual que 5 y tenemos una nube de n puntos no todos alineados, el máximo número de puntos de la nube que puede haber en $C_{n,2}$ es 2, y el máximo número de puntos de la nube que puede haber en $C_{n,3}$ es 4 si $n > 5$, 5 si $n = 5$.

Proposición 4: Si n es un número par mayor ó igual que 6 y tenemos una nube de n puntos no todos alineados, el máximo número de puntos de la nube que puede haber en $C_{n,1}$ es 1, el máximo número de puntos de la nube que puede haber en $C_{n,2}$ es 3, y el máximo número de puntos de la nube que puede haber en $C_{n,3}$ es 5 si $n > 6$, 6 si $n = 6$.

Observación: En general, si n es impar, no están los n puntos de la nube alineados y $1 < s < \frac{n+1}{2}$, el máximo número de puntos de la nube que puede haber en $C_{n,s}$ es $2s - 2$. Si

n es par, no están los n puntos de la nube alineados y $s < \frac{n}{2}$, el máximo número de puntos de la nube que puede haber en $C_{n,s}$ es $2s - 1$.

3.1. Ejemplos

a) Vamos a ver un ejemplo de n puntos en posición general, con n par, en el que se alcanzan el máximo número de puntos de la nube en $C_{n,1}$, $C_{n,2}$, y en el que en todas las posibles posiciones de equilibrio débil se dan las condiciones en las ganancias para que lo sean, por lo

que se da el máximo número posible de posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube, cuando los n puntos no están alineados.

Consideramos el triángulo formado por $p_1 = (0, 0)$, $p_2 = (4, 3)$ y $p_3 = (7, -2)$, y situamos en él el punto $p_4 = \left(\frac{18}{5}, -\frac{9}{10}\right)$ (ver figura 3). Se verifica que $C_{4,1}$ es p_4 , y que están los 4 puntos de la nube en $C_{4,2}$, luego se dan el máximo número de puntos de la nube en $C_{4,1}$, $C_{4,2}$. Se puede ver (figura 3) que en este ejemplo toda posición (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube es de equilibrio débil, luego se da el máximo de 10 posiciones de equilibrio débil en la que los partidos ocupan posiciones de los votantes, aparte de cambios de orden (6 con políticas distintas).

Observación: En este ejemplo se da el máximo de posiciones de equilibrio débil con los partidos ocupando posiciones de puntos de la nube, cuando dichos puntos no está alineados.

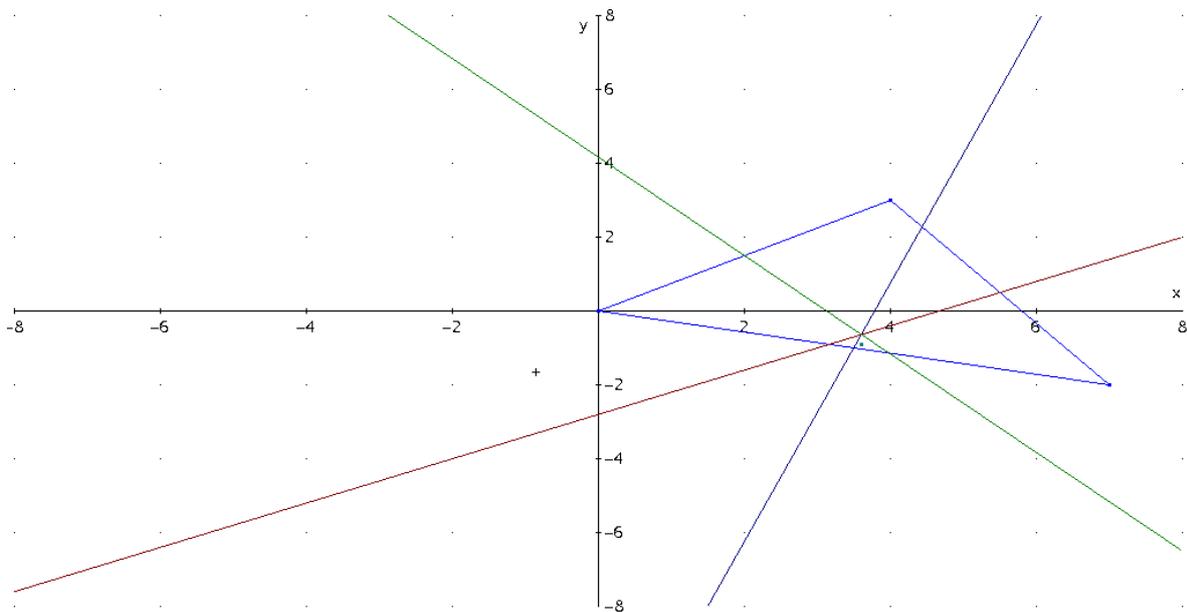


Figura 3: Ejemplo de puntos en posición general con el máximo número de posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube.

b) Vamos a ver un caso de n puntos en posición general en el que se da el máximo posible de posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube, cuando n es impar y no están todos los puntos de la nube alineados:

Consideramos el triángulo formado por $p_1 = (0, 0)$, $p_2 = (2, 0)$ y $p_3 = (1, 3)$, y situamos en él los puntos $p_4 = \left(\frac{11}{10}, \frac{5}{2}\right)$ y $p_5 = \left(1, \frac{19}{10}\right)$ (ver figura 4). En este ejemplo se da el máximo número de dos puntos de la nube en $C_{5,2}$ (p_4 y p_5) y de cinco puntos de la nube en $C_{5,3}$. Se verifica (figura 4) que toda posición (p_i, p_j) con i, j igual a 4 o 5, será de equilibrio débil y que toda posición (p_4, p_j) con j igual a 2 o 3 y (p_5, p_j) con j igual a 1, 2 o 3 también son de equilibrio débil. Esto que da el máximo de 8 posiciones de equilibrio débil con las condiciones requeridas (6 en las que los partidos toman posiciones distintas, igual que en el caso $n = 4$).

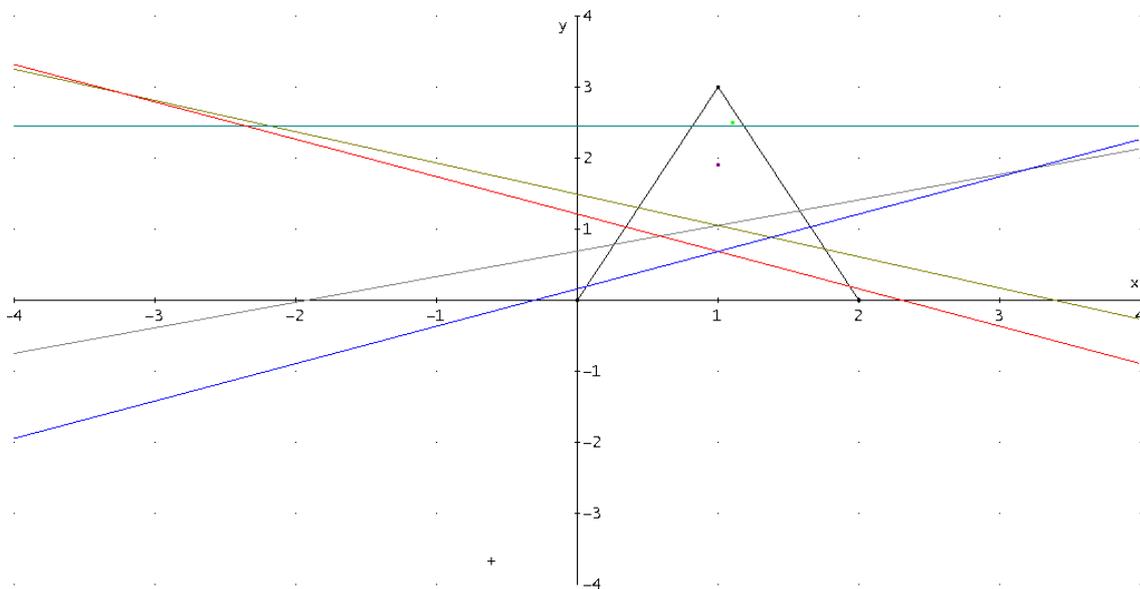


Figura 4: Ejemplo de puntos en posición general con el máximo número de posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube, cuando n es impar.

Observación: La posición (p_4, p_1) no es de equilibrio débil, ya que $\Pi^1(p_4, p_1) = 4$, por lo que no se da el máximo de 9 posiciones de equilibrio débil si n impar que se comenta en la observación anterior.

c) Vemos un ejemplo de $n = 6$ puntos en posición general, en el que se dan el máximo de puntos de la nube en $C_{6,1}$, $C_{6,2}$, $C_{6,3}$, y en todas las posibles posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube, se dan las condiciones de las ganancias para que lo sean:

Sean los puntos $p_1 = (0, 0)$, $p_2 = (10, 1)$, $p_3 = (10, -1)$, y los puntos $p_4 = \left(\frac{1}{4}, 0\right)$, $p_5 = \left(1, \frac{3}{35}\right)$, que están dentro del triángulo que forman p_1, p_2, p_3 . Situamos el punto p_6 en $C_{5,2}$, que es el triángulo que forman los segmentos $p_5 - p_3$, $p_4 - p_2$ y $p_4 - p_5$. Podemos elegir $p_6 = \left(\frac{14}{25}, \frac{4}{125}\right)$ (ver figura 5).

Entonces, en $C_{6,3}$ están los 6 puntos de la nube, en $C_{6,2}$ hay el máximo de 3 puntos de la nube: p_4, p_5, p_6 , (los que no están en la frontera del cierre convexo de los 6 puntos).

También en $C_{6,1}$ hay el máximo de un punto de la nube: p_6 , al haber situado p_6 en $C_{5,2}$.

Se comprueba en la figura 5 que $\Pi^1(p_4, p_5) = \Pi^2(p_4, p_5) = 3$,
 $\Pi^1(p_6, p_1) = 4, \Pi^2(p_6, p_1) = 2$, $\Pi^1(p_6, p_2) = 4, \Pi^2(p_6, p_2) = 2$ y
 $\Pi^1(p_6, p_3) = 4, \Pi^2(p_6, p_3) = 2$.

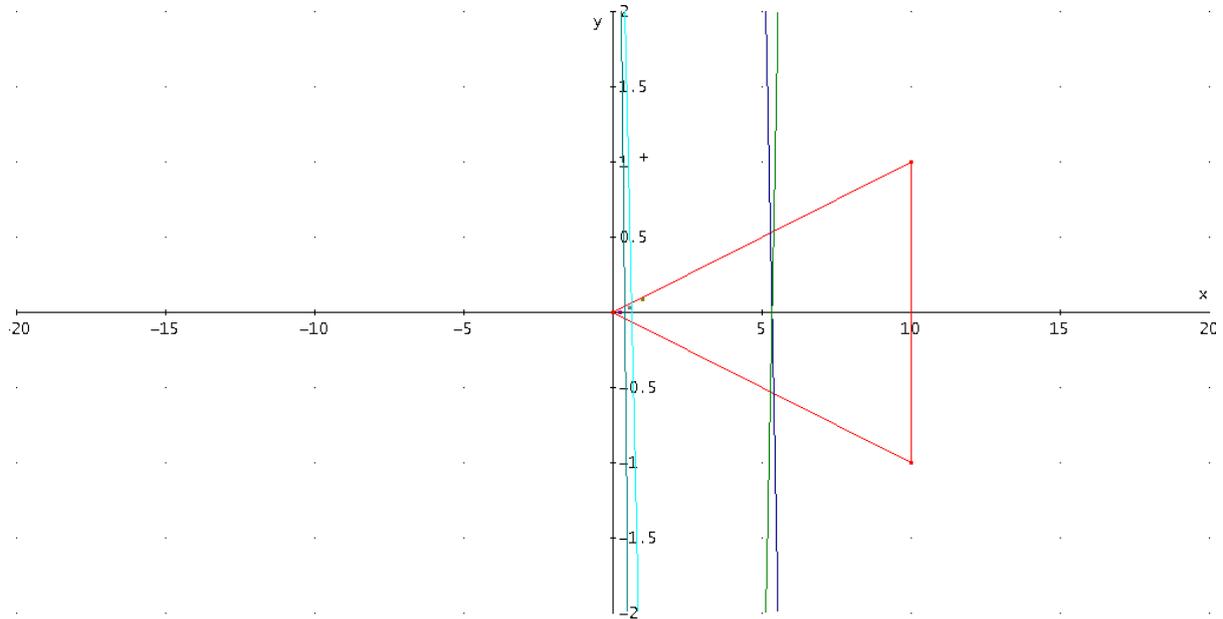


Figura 5: Ejemplo de puntos en posición general con el máximo número de posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube, cuando $n = 6$ (mediatrices deformadas por la escala).

Entonces en todas las posibles posiciones de equilibrio débil se cumplen las condiciones de las ganancias, luego se da el máximo de 6 posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2

puntos de la nube, $t_1 \neq t_2$, como en el caso $n = 4$ (en total hay menos posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube que en el caso $n = 4$, ya que sólo hay 3 posiciones de equilibrio débil (t, t) , con t un punto de la nube: (p_i, p_i) con $i = 4, \dots, 6$, luego en total hay 9 posiciones de equilibrio débil (t_1, t_2) con t_1, t_2 puntos de la nube).

Observación: Para ver que $C_{5,2}$ es el triángulo comentado en el ejemplo, observamos que p_1, p_3, p_4, p_5 están contenidos en el semiplano cerrado por debajo de la recta que une p_3, p_5 , luego su cierre convexo está contenido en ese semiplano, p_2, p_3, p_4, p_5 están contenidos en el semiplano cerrado por debajo de la recta que une p_4, p_5 , luego su cierre convexo está contenido en ese semiplano, y p_1, p_2, p_4, p_5 están contenidos en el semiplano cerrado por encima de la recta que une p_2, p_4 , luego su cierre convexo está contenido en ese semiplano, por lo que $C_{5,2}$ estará contenido en la intersección de los tres semiplanos, que es el triángulo. En los otros cierres convexos de cuatro puntos siempre estarán p_1, p_2, p_3 , luego contendrán al triángulo, por lo que $C_{5,2}$ es el triángulo descrito.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado un juego político con un significado geométrico que resulta equivalente a una discretización del modelo de Downs. El estudio del equilibrio en este juego, como en la mayoría de los juegos de competición, establece que dichas posiciones de equilibrio no existen, es decir no se pueden encontrar posiciones para los jugadores que le garanticen que si se mueven de ellas no aumentarán su ganancia y, lo que es más relevante, que su competidor no aumente su ganancia moviéndose. Se ha propuesto un equilibrio debilitado en el marco de una competición política en un juego discreto que permite garantizar a un jugador que, en las posiciones de este equilibrio, aunque su competidor se mueva no le será posible aumentar su ganancia en más de una unidad. Dicho equilibrio puede resultar de utilidad en los casos donde el equilibrio tradicional (en el sentido de Nash) no exista.

Además, las posiciones para este equilibrio débil son en general regiones, es decir infinitas, lo que representa mayor variabilidad para el jugador. En el caso de equilibrio tradicional, cuando existen estas posiciones, son únicas y en el mismo punto, es decir con los jugadores en la misma posición, algo que en la mayoría de los casos no es viable o carece de sentido.

El estudio de la existencia y búsqueda de las posiciones de equilibrio débil se ha desarrollado desde un punto de vista geométrico a través de la construcción de cierres convexos, planteamiento que ya hemos presentado en trabajos anteriores con otras finalidades (Abellanas et al., 2006; Lillo et al., 2005; Lillo et al., 2007). Las técnicas aplicadas se basan en la Geometría Computacional. Es éste un tratamiento diferente a los que hasta ahora están siendo estudiados en Economía e Investigación Operativa. Para poner en práctica la teoría desarrollada se han presentado ciertos ejemplos concretos donde dichas técnicas nos han permitido conocer el máximo número de posiciones de este nuevo equilibrio dentro de un conjunto de n puntos y encontrar conjuntos donde se alcancen estos valores máximos.

Destacar que el uso del nuevo equilibrio débil que se propone puede suponer una mejora en el tratamiento de gran número de estudios de competición en numerosos campos, no sólo el político, donde un tratamiento discreto sea adecuado y no existan o sean únicas las posiciones de equilibrio tradicional. En la mayoría de los casos la variación de la ganancia en un solo elemento (única diferencia entre el equilibrio tradicional y el que se ha definido aquí) no supone consecuencias de importancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellanas M, Lillo I, López M and Rodrigo J (2006). Electoral strategies in a dynamical democratic system. Geometric models. *European Journal of Operational Research*, 175, 870-878.
- Ansolabehere S, Snyder, J (2000). Valence politics and equilibrium in spatial election models. *Public Choice* 103, 327–336.
- Aurenhammer R, Klein R (2000). Voronoi Diagrams. In J.-R-Sack and Urrutia, editors, *Handbook of Computational Geometry* Elsevier Science Publishers B.V. North-Holland, Amsterdam.
- Banks J, Sundaram, R.K (1993). Moral hazard and adverse selection in a model of repeated elections. In: Barnett, W.A., Hinich, M.J., and Schoefield, N.J. (eds.), *Political Economy: Institutions, Competition and Representation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Church R (1984) . The Planar Maximal Covering Location Problem. *Journal of Regional Science*, 24(2), pp 185-201.
- Eisets HA, Laporte G and Thisse Jh (1993). Competitive Location Models: a Framework and Bibliography. *Transportation Science*, 27, pp 44-54.
- Enelow J, Hinich, M (1982). Nonspatial candidate characteristics and electoral competition. *Journal of Politics* 44, 115–130.

- Ghosh A, Harche F (1993). Location - allocation Models in the Private Sector: Progress, Problems and Prospects. *Location Science*, 1, pp 81-106.
- Hakimi SL (1986). P-median theorems for competitive location. *Annals of Operation Research* 5, pp 79-88.
- Hakimi SL (1990). Locations with Spatial Interactions: Competitive Locations and Games. *Discrete Location Theory*, pp 439-478.
- Hinich M.H, Munger M.G (1995). *Ideology and the Theory of Political Choice*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Hodgson MJ (1981). A Location-Allocation Model Maximizing Consumers. *Regional Studis* 15, pp 493-506.
- Kramer G.H (1973). On a class of equilibrium conditions for majority rule. *Econometrica* 42, 285–297.
- Laver M, Shepsle, K.A (1996). *Making and Breaking Governments*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lillo I, López M and Rodrigo J (2005). Estudio geométrico del equilibrio en un modelo discreto del juego de Downs. XIII Jornadas ASEPUMA 2005. Primer encuentro internacional. La Coruña.
- Lillo I, López M and Rodrigo J (2007). Geometric study of the Nash equilibrium in a weighted case. *Applied Mathematical Sciences* 55, Vol 1, 2715-2725.
- Lodregan J, Romer, T (1993). Polarization, incumbency, and the personal vote. In Barnett, W.A., Hinich, M.J., and Schoefield, N.J. (eds.), *Political Economy: Institutions, Competition and Representation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mehrez A, Stulman A (1982). The Maximal Covering Location Problem with Facility Placement on the Entire Plane. *Journal of Regional Science*, 22(3), pp 361-365.
- McKelvey R.D (1986). Covering, dominance, and the institution-free properties of social choice. *American Journal of Political Science* 30, 283–314.
- Okabe A, Boots B, Sugihara K and Chiu S (2000). *Spatial Tessellations Concepts and Applications of Voronoi diagrams*. John Wiley & Sons. Chichester.
- Persson T, Tabellini G (1999). *Political Economics and Public Finance*. NBER Working Papers Series. *Handbook of Public Economics*, vol III.
- Plott C.R (1967). A notion of equilibrium and its possibility under majority rule. *American Economic Review* 57, 787–806.
- Roemer J (2001). *Political Competition*. Harvard University Press.
- Serra D, Reville C (1994). Market Capture by two Competitors: The preemptive location problem. *Journal of regional Science*, 34, n4, pp 549-561.

- Smid M (1997). Closest point problems in Computational Geometry, In J.-R. Sack and J. Urrutia, editors, Handbook on Computational Geometry, Elsevier Science.

FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Últimos números publicados

- 159/2000 Participación privada en la construcción y explotación de carreteras de peaje
Ginés de Rus, Manuel Romero y Lourdes Trujillo
- 160/2000 Errores y posibles soluciones en la aplicación del *Value at Risk*
Mariano González Sánchez
- 161/2000 Tax neutrality on saving assets. The spanish case before and after the tax reform
Cristina Ruza y de Paz-Curbera
- 162/2000 Private rates of return to human capital in Spain: new evidence
F. Barceinas, J. Oliver-Alonso, J.L. Raymond y J.L. Roig-Sabaté
- 163/2000 El control interno del riesgo. Una propuesta de sistema de límites
riesgo neutral
Mariano González Sánchez
- 164/2001 La evolución de las políticas de gasto de las Administraciones Públicas en los años 90
Alfonso Utrilla de la Hoz y Carmen Pérez Esparrells
- 165/2001 Bank cost efficiency and output specification
Emili Tortosa-Ausina
- 166/2001 Recent trends in Spanish income distribution: A robust picture of falling income inequality
Josep Oliver-Alonso, Xavier Ramos y José Luis Raymond-Bara
- 167/2001 Efectos redistributivos y sobre el bienestar social del tratamiento de las cargas familiares en
el nuevo IRPF
Nuria Badenes Plá, Julio López Laborda, Jorge Onrubia Fernández
- 168/2001 The Effects of Bank Debt on Financial Structure of Small and Medium Firms in some Euro-
pean Countries
Mónica Melle-Hernández
- 169/2001 La política de cohesión de la UE ampliada: la perspectiva de España
Ismael Sanz Labrador
- 170/2002 Riesgo de liquidez de Mercado
Mariano González Sánchez
- 171/2002 Los costes de administración para el afiliado en los sistemas de pensiones basados en cuentas
de capitalización individual: medida y comparación internacional.
José Enrique Devesa Carpio, Rosa Rodríguez Barrera, Carlos Vidal Meliá
- 172/2002 La encuesta continua de presupuestos familiares (1985-1996): descripción, representatividad
y propuestas de metodología para la explotación de la información de los ingresos y el gasto.
Llorenç Pou, Joaquín Alegre
- 173/2002 Modelos paramétricos y no paramétricos en problemas de concesión de tarjetas de credito.
Rosa Puertas, María Bonilla, Ignacio Olmeda

- 174/2002 Mercado único, comercio intra-industrial y costes de ajuste en las manufacturas españolas.
José Vicente Blanes Cristóbal
- 175/2003 La Administración tributaria en España. Un análisis de la gestión a través de los ingresos y de los gastos.
Juan de Dios Jiménez Aguilera, Pedro Enrique Barrilao González
- 176/2003 The Falling Share of Cash Payments in Spain.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
Publicado en "Moneda y Crédito" nº 217, pags. 167-189.
- 177/2003 Effects of ATMs and Electronic Payments on Banking Costs: The Spanish Case.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
- 178/2003 Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union.
Joaquín Maudos y Juan Fernández Guevara
- 179/2003 Los planes de stock options para directivos y consejeros y su valoración por el mercado de valores en España.
Mónica Melle Hernández
- 180/2003 Ownership and Performance in Europe and US Banking – A comparison of Commercial, Co-operative & Savings Banks.
Yener Altunbas, Santiago Carbó y Phil Molyneux
- 181/2003 The Euro effect on the integration of the European stock markets.
Mónica Melle Hernández
- 182/2004 In search of complementarity in the innovation strategy: international R&D and external knowledge acquisition.
Bruno Cassiman, Reinhilde Veugelers
- 183/2004 Fijación de precios en el sector público: una aplicación para el servicio municipal de suministro de agua.
M^a Ángeles García Valiñas
- 184/2004 Estimación de la economía sumergida en España: un modelo estructural de variables latentes.
Ángel Alañón Pardo, Miguel Gómez de Antonio
- 185/2004 Causas políticas y consecuencias sociales de la corrupción.
Joan Oriol Prats Cabrera
- 186/2004 Loan bankers' decisions and sensitivity to the audit report using the belief revision model.
Andrés Guiral Contreras and José A. Gonzalo Angulo
- 187/2004 El modelo de Black, Derman y Toy en la práctica. Aplicación al mercado español.
Marta Tolentino García-Abadillo y Antonio Díaz Pérez
- 188/2004 Does market competition make banks perform well?.
Mónica Melle
- 189/2004 Efficiency differences among banks: external, technical, internal, and managerial
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso

- 190/2004 Una aproximación al análisis de los costes de la esquizofrenia en España: los modelos jerárquicos bayesianos
F. J. Vázquez-Polo, M. A. Negrín, J. M. Cavasés, E. Sánchez y grupo RIRAG
- 191/2004 Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis
Javier González-Benito y Óscar González-Benito
- 192/2004 Economic risk to beneficiaries in notional defined contribution accounts (NDCs)
Carlos Vidal-Meliá, Inmaculada Domínguez-Fabian y José Enrique Devesa-Carpio
- 193/2004 Sources of efficiency gains in port reform: non parametric malmquist decomposition tfp index for Mexico
Antonio Estache, Beatriz Tovar de la Fé y Lourdes Trujillo
- 194/2004 Persistencia de resultados en los fondos de inversión españoles
Alfredo Ciriaco Fernández y Rafael Santamaría Aquilué
- 195/2005 El modelo de revisión de creencias como aproximación psicológica a la formación del juicio del auditor sobre la gestión continuada
Andrés Guiral Contreras y Francisco Esteso Sánchez
- 196/2005 La nueva financiación sanitaria en España: descentralización y prospectiva
David Cantarero Prieto
- 197/2005 A cointegration analysis of the Long-Run supply response of Spanish agriculture to the common agricultural policy
José A. Mendez, Ricardo Mora y Carlos San Juan
- 198/2005 ¿Refleja la estructura temporal de los tipos de interés del mercado español preferencia por la liquidez?
Magdalena Massot Perelló y Juan M. Nave
- 199/2005 Análisis de impacto de los Fondos Estructurales Europeos recibidos por una economía regional: Un enfoque a través de Matrices de Contabilidad Social
M. Carmen Lima y M. Alejandro Cardenete
- 200/2005 Does the development of non-cash payments affect monetary policy transmission?
Santiago Carbó Valverde y Rafael López del Paso
- 201/2005 Firm and time varying technical and allocative efficiency: an application for port cargo handling firms
Ana Rodríguez-Álvarez, Beatriz Tovar de la Fe y Lourdes Trujillo
- 202/2005 Contractual complexity in strategic alliances
Jeffrey J. Reuer y Africa Ariño
- 203/2005 Factores determinantes de la evolución del empleo en las empresas adquiridas por opa
Nuria Alcalde Fradejas y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 204/2005 Nonlinear Forecasting in Economics: a comparison between Comprehension Approach versus Learning Approach. An Application to Spanish Time Series
Elena Olmedo, Juan M. Valderas, Ricardo Gimeno and Lorenzo Escot

- 205/2005 Precio de la tierra con presión urbana: un modelo para España
Esther Decimavilla, Carlos San Juan y Stefan Sperlich
- 206/2005 Interregional migration in Spain: a semiparametric analysis
Adolfo Maza y José Villaverde
- 207/2005 Productivity growth in European banking
Carmen Murillo-Melchor, José Manuel Pastor y Emili Tortosa-Ausina
- 208/2005 Explaining Bank Cost Efficiency in Europe: Environmental and Productivity Influences.
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso
- 209/2005 La elasticidad de sustitución intertemporal con preferencias no separables intratemporalmente: los casos de Alemania, España y Francia.
Elena Márquez de la Cruz, Ana R. Martínez Cañete y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 210/2005 Contribución de los efectos tamaño, book-to-market y momentum a la valoración de activos: el caso español.
Begoña Font-Belaire y Alfredo Juan Grau-Grau
- 211/2005 Permanent income, convergence and inequality among countries
José M. Pastor and Lorenzo Serrano
- 212/2005 The Latin Model of Welfare: Do 'Insertion Contracts' Reduce Long-Term Dependence?
Luis Ayala and Magdalena Rodríguez
- 213/2005 The effect of geographic expansion on the productivity of Spanish savings banks
Manuel Illueca, José M. Pastor and Emili Tortosa-Ausina
- 214/2005 Dynamic network interconnection under consumer switching costs
Ángel Luis López Rodríguez
- 215/2005 La influencia del entorno socioeconómico en la realización de estudios universitarios: una aproximación al caso español en la década de los noventa
Marta Rahona López
- 216/2005 The valuation of spanish ipos: efficiency analysis
Susana Álvarez Otero
- 217/2005 On the generation of a regular multi-input multi-output technology using parametric output distance functions
Sergio Perelman and Daniel Santin
- 218/2005 La gobernanza de los procesos parlamentarios: la organización industrial del congreso de los diputados en España
Gonzalo Caballero Miguez
- 219/2005 Determinants of bank market structure: Efficiency and political economy variables
Francisco González
- 220/2005 Agresividad de las órdenes introducidas en el mercado español: estrategias, determinantes y medidas de performance
David Abad Díaz

- 221/2005 Tendencia post-anuncio de resultados contables: evidencia para el mercado español
Carlos Forner Rodríguez, Joaquín Marhuenda Fructuoso y Sonia Sanabria García
- 222/2005 Human capital accumulation and geography: empirical evidence in the European Union
Jesús López-Rodríguez, J. Andrés Faña y Jose Lopez Rodríguez
- 223/2005 Auditors' Forecasting in Going Concern Decisions: Framing, Confidence and Information Processing
Waymond Rodgers and Andrés Guiral
- 224/2005 The effect of Structural Fund spending on the Galician region: an assessment of the 1994-1999 and 2000-2006 Galician CSFs
José Ramón Cancelo de la Torre, J. Andrés Faña and Jesús López-Rodríguez
- 225/2005 The effects of ownership structure and board composition on the audit committee activity: Spanish evidence
Carlos Fernández Méndez and Rubén Arrondo García
- 226/2005 Cross-country determinants of bank income smoothing by managing loan loss provisions
Ana Rosa Fonseca and Francisco González
- 227/2005 Incumplimiento fiscal en el irpf (1993-2000): un análisis de sus factores determinantes
Alejandro Estellér Moré
- 228/2005 Region versus Industry effects: volatility transmission
Pilar Soriano Felipe and Francisco J. Climent Diranzo
- 229/2005 Concurrent Engineering: The Moderating Effect Of Uncertainty On New Product Development Success
Daniel Vázquez-Bustelo and Sandra Valle
- 230/2005 On zero lower bound traps: a framework for the analysis of monetary policy in the 'age' of central banks
Alfonso Palacio-Vera
- 231/2005 Reconciling Sustainability and Discounting in Cost Benefit Analysis: a methodological proposal
M. Carmen Almansa Sáez and Javier Calatrava Requena
- 232/2005 Can The Excess Of Liquidity Affect The Effectiveness Of The European Monetary Policy?
Santiago Carbó Valverde and Rafael López del Paso
- 233/2005 Inheritance Taxes In The Eu Fiscal Systems: The Present Situation And Future Perspectives.
Miguel Angel Barberán Lahuerta
- 234/2006 Bank Ownership And Informativeness Of Earnings.
V́ctor M. González
- 235/2006 Developing A Predictive Method: A Comparative Study Of The Partial Least Squares Vs Maximum Likelihood Techniques.
Waymond Rodgers, Paul Pavlou and Andres Guiral.
- 236/2006 Using Compromise Programming for Macroeconomic Policy Making in a General Equilibrium Framework: Theory and Application to the Spanish Economy.
Francisco J. André, M. Alejandro Cardenete y Carlos Romero.

- 237/2006 Bank Market Power And Sme Financing Constraints.
Santiago Carbó-Valverde, Francisco Rodríguez-Fernández y Gregory F. Udell.
- 238/2006 Trade Effects Of Monetary Agreements: Evidence For Oecd Countries.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano.
- 239/2006 The Quality Of Institutions: A Genetic Programming Approach.
Marcos Álvarez-Díaz y Gonzalo Caballero Miguez.
- 240/2006 La interacción entre el éxito competitivo y las condiciones del mercado doméstico como determinantes de la decisión de exportación en las Pymes.
Francisco García Pérez.
- 241/2006 Una estimación de la depreciación del capital humano por sectores, por ocupación y en el tiempo.
Inés P. Murillo.
- 242/2006 Consumption And Leisure Externalities, Economic Growth And Equilibrium Efficiency.
Manuel A. Gómez.
- 243/2006 Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs.
Jose Manuel Cordero-Ferrera, Francisco Pedraja-Chaparro y Javier Salinas-Jiménez
- 244/2006 Did The European Exchange-Rate Mechanism Contribute To The Integration Of Peripheral Countries?.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 245/2006 Intergenerational Health Mobility: An Empirical Approach Based On The Echp.
Marta Pascual and David Cantarero
- 246/2006 Measurement and analysis of the Spanish Stock Exchange using the Lyapunov exponent with digital technology.
Salvador Rojí Ferrari and Ana Gonzalez Marcos
- 247/2006 Testing For Structural Breaks In Variance With additive Outliers And Measurement Errors.
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 248/2006 The Cost Of Market Power In Banking: Social Welfare Loss Vs. Cost Inefficiency.
Joaquín Maudos and Juan Fernández de Guevara
- 249/2006 Elasticidades de largo plazo de la demanda de vivienda: evidencia para España (1885-2000).
Desiderio Romero Jordán, José Félix Sanz Sanz y César Pérez López
- 250/2006 Regional Income Disparities in Europe: What role for location?.
Jesús López-Rodríguez and J. Andrés Faña
- 251/2006 Funciones abreviadas de bienestar social: Una forma sencilla de simultaneizar la medición de la eficiencia y la equidad de las políticas de gasto público.
Nuria Badenes Plá y Daniel Santín González
- 252/2006 "The momentum effect in the Spanish stock market: Omitted risk factors or investor behaviour?".
Luis Muga and Rafael Santamaría
- 253/2006 Dinámica de precios en el mercado español de gasolina: un equilibrio de colusión tácita.
Jordi Perdiguero García

- 254/2006 Desigualdad regional en España: renta permanente versus renta corriente.
José M.Pastor, Empar Pons y Lorenzo Serrano
- 255/2006 Environmental implications of organic food preferences: an application of the impure public goods model.
Ana Maria Aldanondo-Ochoa y Carmen Almansa-Sáez
- 256/2006 Family tax credits versus family allowances when labour supply matters: Evidence for Spain.
José Felix Sanz-Sanz, Desiderio Romero-Jordán y Santiago Álvarez-García
- 257/2006 La internacionalización de la empresa manufacturera española: efectos del capital humano genérico y específico.
José López Rodríguez
- 258/2006 Evaluación de las migraciones interregionales en España, 1996-2004.
María Martínez Torres
- 259/2006 Efficiency and market power in Spanish banking.
Rolf Färe, Shawna Grosskopf y Emili Tortosa-Ausina.
- 260/2006 Asimetrías en volatilidad, beta y contagios entre las empresas grandes y pequeñas cotizadas en la bolsa española.
Helena Chuliá y Hipòlit Torró.
- 261/2006 Birth Replacement Ratios: New Measures of Period Population Replacement.
José Antonio Ortega.
- 262/2006 Accidentes de tráfico, víctimas mortales y consumo de alcohol.
José M^a Arranz y Ana I. Gil.
- 263/2006 Análisis de la Presencia de la Mujer en los Consejos de Administración de las Mil Mayores Empresas Españolas.
Ruth Mateos de Cabo, Lorenzo Escot Mangas y Ricardo Gimeno Nogués.
- 264/2006 Crisis y Reforma del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. Las Limitaciones de la Política Económica en Europa.
Ignacio Álvarez Peralta.
- 265/2006 Have Child Tax Allowances Affected Family Size? A Microdata Study For Spain (1996-2000).
Jaime Vallés-Giménez y Anabel Zárata-Marco.
- 266/2006 Health Human Capital And The Shift From Foraging To Farming.
Paolo Rungo.
- 267/2006 Financiación Autonómica y Política de la Competencia: El Mercado de Gasolina en Canarias.
Juan Luis Jiménez y Jordi Perdiguero.
- 268/2006 El cumplimiento del Protocolo de Kyoto para los hogares españoles: el papel de la imposición sobre la energía.
Desiderio Romero-Jordán y José Félix Sanz-Sanz.
- 269/2006 Banking competition, financial dependence and economic growth
Joaquín Maudos y Juan Fernández de Guevara
- 270/2006 Efficiency, subsidies and environmental adaptation of animal farming under CAP
Werner Kleinhanß, Carmen Murillo, Carlos San Juan y Stefan Sperlich

- 271/2006 Interest Groups, Incentives to Cooperation and Decision-Making Process in the European Union
A. Garcia-Lorenzo y Jesús López-Rodríguez
- 272/2006 Riesgo asimétrico y estrategias de momentum en el mercado de valores español
Luis Muga y Rafael Santamaría
- 273/2006 Valoración de capital-riesgo en proyectos de base tecnológica e innovadora a través de la teoría de opciones reales
Gracia Rubio Martín
- 274/2006 Capital stock and unemployment: searching for the missing link
Ana Rosa Martínez-Cañete, Elena Márquez de la Cruz, Alfonso Palacio-Vera and Inés Pérez-Soba Aguilar
- 275/2006 Study of the influence of the voters' political culture on vote decision through the simulation of a political competition problem in Spain
Sagrario Lantarón, Isabel Lillo, M^a Dolores López and Javier Rodrigo
- 276/2006 Investment and growth in Europe during the Golden Age
Antonio Cubel and M^a Teresa Sanchis
- 277/2006 Efectos de vincular la pensión pública a la inversión en cantidad y calidad de hijos en un modelo de equilibrio general
Robert Meneu Gaya
- 278/2006 El consumo y la valoración de activos
Elena Márquez y Belén Nieto
- 279/2006 Economic growth and currency crisis: A real exchange rate entropic approach
David Matesanz Gómez y Guillermo J. Ortega
- 280/2006 Three measures of returns to education: An illustration for the case of Spain
María Arrazola y José de Hevia
- 281/2006 Composition of Firms versus Composition of Jobs
Antoni Cunyat
- 282/2006 La vocación internacional de un holding tranviario belga: la Compagnie Mutuelle de Tramsways, 1895-1918
Alberte Martínez López
- 283/2006 Una visión panorámica de las entidades de crédito en España en la última década.
Constantino García Ramos
- 284/2006 Foreign Capital and Business Strategies: a comparative analysis of urban transport in Madrid and Barcelona, 1871-1925
Alberte Martínez López
- 285/2006 Los intereses belgas en la red ferroviaria catalana, 1890-1936
Alberte Martínez López
- 286/2006 The Governance of Quality: The Case of the Agrifood Brand Names
Marta Fernández Barcala, Manuel González-Díaz y Emmanuel Raynaud
- 287/2006 Modelling the role of health status in the transition out of malthusian equilibrium
Paolo Rungo, Luis Currais and Berta Rivera
- 288/2006 Industrial Effects of Climate Change Policies through the EU Emissions Trading Scheme
Xavier Labandeira and Miguel Rodríguez

- 289/2006 Globalisation and the Composition of Government Spending: An analysis for OECD countries
Norman Gemmell, Richard Kneller and Ismael Sanz
- 290/2006 La producción de energía eléctrica en España: Análisis económico de la actividad tras la liberalización del Sector Eléctrico
Fernando Hernández Martínez
- 291/2006 Further considerations on the link between adjustment costs and the productivity of R&D investment: evidence for Spain
Desiderio Romero-Jordán, José Félix Sanz-Sanz and Inmaculada Álvarez-Ayuso
- 292/2006 Una teoría sobre la contribución de la función de compras al rendimiento empresarial
Javier González Benito
- 293/2006 Agility drivers, enablers and outcomes: empirical test of an integrated agile manufacturing model
Daniel Vázquez-Bustelo, Lucía Avella and Esteban Fernández
- 294/2006 Testing the parametric vs the semiparametric generalized mixed effects models
María José Lombardía and Stefan Sperlich
- 295/2006 Nonlinear dynamics in energy futures
Mariano Matilla-García
- 296/2006 Estimating Spatial Models By Generalized Maximum Entropy Or How To Get Rid Of W
Esteban Fernández Vázquez, Matías Mayor Fernández and Jorge Rodríguez-Valez
- 297/2006 Optimización fiscal en las transmisiones lucrativas: análisis metodológico
Félix Domínguez Barrero
- 298/2006 La situación actual de la banca online en España
Francisco José Climent Diranzo y Alexandre Momparler Pechuán
- 299/2006 Estrategia competitiva y rendimiento del negocio: el papel mediador de la estrategia y las capacidades productivas
Javier González Benito y Isabel Suárez González
- 300/2006 A Parametric Model to Estimate Risk in a Fixed Income Portfolio
Pilar Abad and Sonia Benito
- 301/2007 Análisis Empírico de las Preferencias Sociales Respecto del Gasto en Obra Social de las Cajas de Ahorros
Alejandro Esteller-Moré, Jonathan Jorba Jiménez y Albert Solé-Ollé
- 302/2007 Assessing the enlargement and deepening of regional trading blocs: The European Union case
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 303/2007 ¿Es la Franquicia un Medio de Financiación?: Evidencia para el Caso Español
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 304/2007 On the Finite-Sample Biases in Nonparametric Testing for Variance Constancy
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 305/2007 Spain is Different: Relative Wages 1989-98
José Antonio Carrasco Gallego

- 306/2007 Poverty reduction and SAM multipliers: An evaluation of public policies in a regional framework
Francisco Javier De Miguel-Vélez y Jesús Pérez-Mayo
- 307/2007 La Eficiencia en la Gestión del Riesgo de Crédito en las Cajas de Ahorro
Marcelino Martínez Cabrera
- 308/2007 Optimal environmental policy in transport: unintended effects on consumers' generalized price
M. Pilar Socorro and Ofelia Betancor
- 309/2007 Agricultural Productivity in the European Regions: Trends and Explanatory Factors
Roberto Ezcurra, Belen Iraizoz, Pedro Pascual and Manuel Rapún
- 310/2007 Long-run Regional Population Divergence and Modern Economic Growth in Europe: a Case Study of Spain
María Isabel Ayuda, Fernando Collantes and Vicente Pinilla
- 311/2007 Financial Information effects on the measurement of Commercial Banks' Efficiency
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 312/2007 Neutralidad e incentivos de las inversiones financieras en el nuevo IRPF
Félix Domínguez Barrero
- 313/2007 The Effects of Corporate Social Responsibility Perceptions on The Valuation of Common Stock
Waymond Rodgers , Helen Choy and Andres Guiral-Contreras
- 314/2007 Country Creditor Rights, Information Sharing and Commercial Banks' Profitability Persistence across the world
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 315/2007 ¿Es Relevante el Déficit Corriente en una Unión Monetaria? El Caso Español
Javier Blanco González y Ignacio del Rosal Fernández
- 316/2007 The Impact of Credit Rating Announcements on Spanish Corporate Fixed Income Performance: Returns, Yields and Liquidity
Pilar Abad, Antonio Díaz and M. Dolores Robles
- 317/2007 Indicadores de Lealtad al Establecimiento y Formato Comercial Basados en la Distribución del Presupuesto
Cesar Augusto Bustos Reyes y Óscar González Benito
- 318/2007 Migrants and Market Potential in Spain over The XXth Century: A Test Of The New Economic Geography
Daniel A. Tirado, Jordi Pons, Elisenda Paluzie and Javier Silvestre
- 319/2007 El Impacto del Coste de Oportunidad de la Actividad Emprendedora en la Intención de los Ciudadanos Europeos de Crear Empresas
Luis Miguel Zapico Aldeano
- 320/2007 Los belgas y los ferrocarriles de vía estrecha en España, 1887-1936
Alberte Martínez López
- 321/2007 Competición política bipartidista. Estudio geométrico del equilibrio en un caso ponderado
Isabel Lillo, M^a Dolores López y Javier Rodrigo
- 322/2007 Human resource management and environment management systems: an empirical study
M^a Concepción López Fernández, Ana M^a Serrano Bedía and Gema García Piqueres

- 323/2007 Wood and industrialization. evidence and hypotheses from the case of Spain, 1860-1935.
Iñaki Iriarte-Goñi and María Isabel Ayuda Bosque
- 324/2007 New evidence on long-run monetary neutrality.
J. Cunado, L.A. Gil-Alana and F. Perez de Gracia
- 325/2007 Monetary policy and structural changes in the volatility of us interest rates.
Juncal Cuñado, Javier Gomez Biscarri and Fernando Perez de Gracia
- 326/2007 The productivity effects of intrafirm diffusion.
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez and Sergio Palomas
- 327/2007 Unemployment duration, layoffs and competing risks.
J.M. Arranz, C. García-Serrano and L. Toharia
- 328/2007 El grado de cobertura del gasto público en España respecto a la UE-15
Nuria Rueda, Begoña Barruso, Carmen Calderón y M^a del Mar Herrador
- 329/2007 The Impact of Direct Subsidies in Spain before and after the CAP'92 Reform
Carmen Murillo, Carlos San Juan and Stefan Sperlich
- 330/2007 Determinants of post-privatisation performance of Spanish divested firms
Laura Cabeza García and Silvia Gómez Ansón
- 331/2007 ¿Por qué deciden diversificar las empresas españolas? Razones oportunistas versus razones económicas
Almudena Martínez Campillo
- 332/2007 Dynamical Hierarchical Tree in Currency Markets
Juan Gabriel Brida, David Matesanz Gómez and Wiston Adrián Risso
- 333/2007 Los determinantes sociodemográficos del gasto sanitario. Análisis con microdatos individuales
Ana María Angulo, Ramón Barberán, Pilar Egea y Jesús Mur
- 334/2007 Why do companies go private? The Spanish case
Inés Pérez-Soba Aguilar
- 335/2007 The use of gis to study transport for disabled people
Verónica Cañal Fernández
- 336/2007 The long run consequences of M&A: An empirical application
Cristina Bernad, Lucio Fuentelsaz and Jaime Gómez
- 337/2007 Las clasificaciones de materias en economía: principios para el desarrollo de una nueva clasificación
Valentín Edo Hernández
- 338/2007 Reforming Taxes and Improving Health: A Revenue-Neutral Tax Reform to Eliminate Medical and Pharmaceutical VAT
Santiago Álvarez-García, Carlos Pestana Barros y Juan Prieto-Rodríguez
- 339/2007 Impacts of an iron and steel plant on residential property values
Celia Bilbao-Terol
- 340/2007 Firm size and capital structure: Evidence using dynamic panel data
Víctor M. González and Francisco González

- 341/2007 ¿Cómo organizar una cadena hotelera? La elección de la forma de gobierno
Marta Fernández Barcala y Manuel González Díaz
- 342/2007 Análisis de los efectos de la decisión de diversificar: un contraste del marco teórico “Agencia-Stewardship”
Almudena Martínez Campillo y Roberto Fernández Gago
- 343/2007 Selecting portfolios given multiple eurostoxx-based uncertainty scenarios: a stochastic goal programming approach from fuzzy betas
Enrique Ballester, Blanca Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra and Amelia Bilbao-Terol
- 344/2007 “El bienestar de los inmigrantes y los factores implicados en la decisión de emigrar”
Anastasia Hernández Alemán y Carmelo J. León
- 345/2007 Governance Decisions in the R&D Process: An Integrative Framework Based on TCT and Knowledge View of The Firm.
Andrea Martínez-Noya and Esteban García-Canal
- 346/2007 Diferencias salariales entre empresas públicas y privadas. El caso español
Begoña Cueto y Nuria Sánchez- Sánchez
- 347/2007 Effects of Fiscal Treatments of Second Home Ownership on Renting Supply
Celia Bilbao Terol and Juan Prieto Rodríguez
- 348/2007 Auditors’ ethical dilemmas in the going concern evaluation
Andres Guiral, Waymond Rodgers, Emiliano Ruiz and Jose A. Gonzalo
- 349/2007 Convergencia en capital humano en España. Un análisis regional para el periodo 1970-2004
Susana Morales Sequera y Carmen Pérez Esparrells
- 350/2007 Socially responsible investment: mutual funds portfolio selection using fuzzy multiobjective programming
Blanca M^a Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra , Amelia Bilbao-Terol and M^a Victoria Rodríguez-Uría
- 351/2007 Persistencia del resultado contable y sus componentes: implicaciones de la medida de ajustes por devengo
Raúl Iñiguez Sánchez y Francisco Poveda Fuentes
- 352/2007 Wage Inequality and Globalisation: What can we Learn from the Past? A General Equilibrium Approach
Concha Betrán, Javier Ferri and Maria A. Pons
- 353/2007 Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en los años noventa
Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz
- 354/2007 Convergencia regional en renta y bienestar en España
Robert Meneu Gaya
- 355/2007 Tributación ambiental: Estado de la Cuestión y Experiencia en España
Ana Carrera Poncela
- 356/2007 Salient features of dependence in daily us stock market indices
Luis A. Gil-Alana, Juncal Cuñado and Fernando Pérez de Gracia
- 357/2007 La educación superior: ¿un gasto o una inversión rentable para el sector público?
Inés P. Murillo y Francisco Pedraja

- 358/2007 Effects of a reduction of working hours on a model with job creation and job destruction
Emilio Domínguez, Miren Ullibarri y Idoya Zabaleta
- 359/2007 Stock split size, signaling and earnings management: Evidence from the Spanish market
José Yagüe, J. Carlos Gómez-Sala and Francisco Poveda-Fuentes
- 360/2007 Modelización de las expectativas y estrategias de inversión en mercados de derivados
Begoña Font-Belaire
- 361/2008 Trade in capital goods during the golden age, 1953-1973
M^a Teresa Sanchis and Antonio Cubel
- 362/2008 El capital económico por riesgo operacional: una aplicación del modelo de distribución de pérdidas
Enrique José Jiménez Rodríguez y José Manuel Feria Domínguez
- 363/2008 The drivers of effectiveness in competition policy
Joan-Ramon Borrell and Juan-Luis Jiménez
- 364/2008 Corporate governance structure and board of directors remuneration policies: evidence from Spain
Carlos Fernández Méndez, Rubén Arrondo García and Enrique Fernández Rodríguez
- 365/2008 Beyond the disciplinary role of governance: how boards and donors add value to Spanish foundations
Pablo De Andrés Alonso, Valentín Azofra Palenzuela y M. Elena Romero Merino
- 366/2008 Complejidad y perfeccionamiento contractual para la contención del oportunismo en los acuerdos de franquicia
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 367/2008 Inestabilidad y convergencia entre las regiones europeas
Jesús Mur, Fernando López y Ana Angulo
- 368/2008 Análisis espacial del cierre de explotaciones agrarias
Ana Aldanondo Ochoa, Carmen Almansa Sáez y Valero Casanovas Oliva
- 369/2008 Cross-Country Efficiency Comparison between Italian and Spanish Public Universities in the period 2000-2005
Tommaso Agasisti and Carmen Pérez Esparrells
- 370/2008 El desarrollo de la sociedad de la información en España: un análisis por comunidades autónomas
María Concepción García Jiménez y José Luis Gómez Barroso
- 371/2008 El medioambiente y los objetivos de fabricación: un análisis de los modelos estratégicos para su consecución
Lucía Avella Camarero, Esteban Fernández Sánchez y Daniel Vázquez-Bustelo
- 372/2008 Influence of bank concentration and institutions on capital structure: New international evidence
Víctor M. González and Francisco González
- 373/2008 Generalización del concepto de equilibrio en juegos de competición política
M^a Dolores López González y Javier Rodrigo Hitos