

# **ANÁLISE ECONÓMICA • 7**

**María Montero Muñóz**

Universidade de Vigo  
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais  
Departamento de Fundamentos da Análise Económica  
Apartado 876, 36200 Vigo  
Tfno.: 986 812 537; Fax: 986 812 401  
e-mail: mmontero@uvigo.es

**ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA Y SISTEMAS DE PENSIONES.  
UN ANÁLISIS DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO  
A LA ECONOMÍA ESPAÑOLA**

## CONSELLO EDITOR:

**Xoaquín Alvarez Corbacho,**  
Economía Aplicada. UC;  
**Manuel Antelo Suárez,**  
Fundamentos da Análise Económica. USC;  
**Juan J. Ares Fernández,**  
Fundamentos da Análise Económica. USC;  
**Xesús Leopoldo Balboa López,**  
Historia Contemporánea. USC;  
**Xosé Manuel Beiras Torrado,**  
Economía Aplicada. USC;  
**Joam Carmona Badía,**  
Historia e Institucións Económicas. USC;  
**Luis Castañón Llamas**  
Economía Aplicada. USC;  
**Xoaquín Fernández Leiceaga,**  
Economía Aplicada. USC;  
**Lourenzo Fernández Prieto,**  
Historia Contemporánea. USC;  
**Ignacio García Jurado,**  
Estatística e Investigación Operativa. USC;  
**Mª do Carmo García Negro,**  
Economía Aplicada. USC;  
**Xesús Giraldez Rivero,**  
Historia e Institucións Económicas. USC.  
**Wenceslao González Manteiga,**  
Estatística e Investigación Operativa. USC;  
**Manuel Jordán Rodríguez,**  
Economía Aplicada. USC;  
**Rubén C. Lois González,**  
Xeografía. USC;  
**Edelmiro López Iglesias,**  
Economía Aplicada. USC;  
**José A. López Taboada,**  
Historia e Institucións Económicas. USC.  
**Alberto Meixide Vecino,**  
Fundamentos da Análise Económica. USC;  
**Emilio Pérez Touriño,**  
Economía Aplicada. USC;  
**Miguel Pousa Hernández**  
Economía Aplicada. USC;  
**Albino Prada Blanco,**  
Economía Aplicada. UV;

**Carlos Ricoy Riego,**  
Fundamentos da Análise Económica. USC;  
**José Mª da Rocha Alvarez,**  
Fundamentos da Análise Económica. UV;  
**Xavier Rojo Sánchez,**  
Economía Aplicada. USC;  
**José Santos Solla,**  
Xeografía. USC;  
**Juan Surís Regueiro,**  
Economía Aplicada. UV;  
**Manuel Varela Lafuente,**  
Economía Aplicada. UV;

## COORDENADORES DA EDICIÓN:

- **Área de Análise Económica**  
Juan J. Ares Fernández

- **Área de Economía Aplicada**  
Manuel Jordán Rodríguez

- **Área de Historia**  
Lourenzo Fernández Prieto

- **Área de Xeografía**  
Rubén C. Lois González,

## ENTIDADES COLABORADORES

Fundación Caixa Galicia  
Consello Económico e Social de Galicia  
Fundación Feiraco  
Instituto de Estudos Económicos de  
Galicia Pedro Barrié de la Maza

**Edita:** Servicio de Publicacións da Universidade de Santiago de Compostela  
**ISSN:** 1138 - 0713  
**D.L.G.:** C-1689-97

## **Resumen**

En este trabajo se utiliza un modelo de equilibrio general aplicado para analizar los efectos de un cambio demográfico sobre la viabilidad del sistema de pensiones español, centrándonos en los efectos sobre la senda de crecimiento equilibrado. Para ello se supone en primer lugar una tasa de crecimiento de la población igual a cero, simulándose a continuación los efectos de una serie de políticas alternativas como mantener constante el tipo de cotización, mantener constante la pensión per cápita inicial  $y$ , por último, el retraso en la edad de jubilación.

## **Abstract**

This paper uses an applied general equilibrium model to assess the effects on the viability of the Spanish social security system of changes in demographics, focusing on the balanced growth path. First we suppose that the population growth rate is zero, then we simulate the effects of several alternatives policies: holding constant the tax rate, holding constant the initial level of the per capita pension and delaying the retirement age.

# 1 Introducción<sup>0</sup>

Es una cuestión ampliamente aceptada que los cambios demográficos, aunque ocurren lentamente en el tiempo, tienen grandes consecuencias económicas. El actual cambio demográfico que se está experimentando en España se traduce en un envejecimiento de su población. Este rasgo es común para el conjunto de los países de la Unión Europea, pero en el caso de España aparece agravado al ocupar el penúltimo lugar en cuanto a tasas de natalidad y el primer puesto en cuanto a esperanza de vida.

Entre los efectos económicos que puede originar en el largo plazo está la viabilidad financiera de los actuales sistemas de pensiones. Ello es debido a que la mayoría de los sistemas de pensiones actualmente vigentes son de reparto. Estos sistemas implican que en cada período el volumen de pagos en concepto de pensiones se financian con el monto total de las cotizaciones del mismo período, de forma que el sistema presente equilibrio presupuestario. En consecuencia, variaciones en la estructura demográfica que alteren la relación entre trabajadores y jubilados requerirían ajustes bien por el lado del gasto, bien por el lado de los ingresos, o bien por ambos.

Esta circunstancia ha suscitado una gran discusión en torno a los sistemas públicos de pensiones. Para España, cabe mencionar los trabajos que han sido publicados por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1996), el Servicio de Estudios de La Caixa (Herce y Pérez Díaz, 1995), la Fundación BBV (Barea, González-Páramo *et al*, 1996) y la OCDE (1996).<sup>1</sup>

Aunque, debido a las distintas hipótesis tanto de partida como de evolución futura de las variables no son estrictamente comparables, de sus resultados se puede inferir que, en el medio plazo, el sistema de pensiones puede entrar en crisis financiera.<sup>2</sup> De las proyecciones realizadas por los estudios mencionados, el déficit previsto, en términos del Producto Interior Bruto (PIB), y para el último año que abarca la proyección, es:

- Un 0,9% en el año 2010, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1996).
- Un 1,7% en el año 2025, según resultados de Herce y Pérez-Díaz (1995).
- Cerca de un 3% en el año 2025, según la proyección realizada por Barea, González-

---

<sup>0</sup>Deseo agradecer a los asistentes al II Workshop on Dynamic Macroeconomics así como al XXII Simposio de Análisis Económico por los comentarios recibidos a las versiones previas de este trabajo. Asimismo deseo agradecer a T. Kehoe por sus valiosas sugerencias. Cualquier error que persista es de mi entera responsabilidad.

Páramo *et al* (1996).

-Un 9% en el 2050 de acuerdo con los resultados de la OCDE (1996).

Se observa claramente que, a medida que el horizonte temporal de estudio es más lejano, el volumen de déficit previsto es mayor.

Los estudios anteriores se basan en técnicas de proyección y simulación lo que impide inferir un número importante de efectos de equilibrio general que son consecuencia de importantes cambios en la estructura de la población. Los cambios demográficos llevan aparejados variaciones en la estructura por edades de la población que no son inocuos a la evolución de un conjunto de variables económicas como pueden ser, entre otras, el ahorro privado o la oferta de trabajo. Esto, a su vez, puede alterar la tasa de acumulación de capital, los tipos de interés y los salarios. Para recoger este tipo de interacciones se hace necesario abordar el problema desde una perspectiva de equilibrio general.

El propósito de este trabajo es analizar los efectos del progresivo envejecimiento de la población sobre el sistema de financiación de la seguridad social en España. Para ello se ha utilizado un marco de equilibrio general dinámico de forma que nos permita recoger el mayor número posible de interacciones que se puedan dar entre las distintas variables demográficas y macroeconómicas, superándose así las rigideces de los estudios existentes. El modelo está formado por generaciones solapadas de individuos, empresas competitivas y gobierno. Algunos trabajos recientes en esta línea son los de Auerbach y Kotlikoff (1987) para la economía americana, Auerbach *et al* (1989), quienes lo aplican a cuatro países de la OCDE (Alemania, Japón, Suecia y estados Unidos), y Chaveau y Loufir (1997), quienes lo realizan para el Grupo de los Siete (Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos).

A diferencia de Auerbach y Kotlikoff (1987) y Auerbach *et al* (1989), en este estudio se considera de forma explícita incertidumbre en el horizonte de vida. Por otra parte, a diferencia de Chaveau y Loufir (1997), no se incorpora el supuesto de que el progreso tecnológico es neutral con respecto a la elección entre el consumo y el ocio. Además, en el modelo que presentamos se supone la existencia de un sistema de seguros actuarialmente justo, lo que nos permite relajar el supuesto de herencias no intencionadas incorporado en este último trabajo y reflejar de una forma más clara los efectos de la incorporación de incertidumbre en el tipo de interés relevante para las decisiones del consumidor.

La aportación fundamental de nuestro trabajo consiste en la elaboración de un modelo

de equilibrio general dinámico computado para la economía española, con generaciones solapadas de individuos que toman decisiones entre consumo y ocio. Existen ya en la literatura modelos de equilibrio general computados para la economía española, desde los pioneros realizados por Kehoe *et al* (1988) hasta los más recientes de Polo y Sancho (1993), Ríos-Rull (1994), Roland-Holst, , Kehoe *et al* (1995) y Alcalá y Peñarrubia (1995). Excepto el trabajo de Ríos-Rull, ninguno de los anteriormente mencionados fue elaborado para el estudio de los efectos de los cambios demográficos. El trabajo de Ríos-Rull sí estudia estos efectos aunque no modeliza de forma explícita la existencia de un sistema de seguridad social, por lo que no extrae conclusiones sobre el mismo. Este trabajo pretende llenar este vacío existente tratando de cuantificar las consecuencias de la adopción de políticas encaminadas a contrarrestar los efectos adversos del cambio en la estructura demográfica.

El trabajo realizado consiste en un ejercicio de estática comparativa entre sendas de crecimiento equilibrado. Para modelizar el sistema de seguridad social se ha optado por un sistema puro de reparto, lo que implica la existencia de equilibrio presupuestario en cada período. Si hay variaciones en la estructura demográfica que impliquen un mayor peso relativo de la población de 65 años o más, deberá abordarse un ajuste, bien por el lado de los ingresos, bien por el lado de los gastos. En base a ello, consideraremos dos escenarios: en el primero, el tipo impositivo será la variable exógena y el modelo generará de forma endógena el nivel de las pensiones; en el segundo, las pensiones quedarán determinadas exógenamente, generándose de forma endógena la tasa impositiva que permite alcanzar ese nivel. Además, ambas medidas también son analizadas cuando, simultáneamente, se introduce un cambio en la edad de jubilación.

Los resultados de las simulaciones permiten confirmar que, manteniendo constante el tipo impositivo actual, el gobierno no podrá garantizar a los futuros jubilados los niveles actuales de pensiones. Si persigue este último objetivo, el tipo de cotización debe elevarse en 10 puntos, pasando a un 36,4%. Elevar la edad de jubilación permite, sin embargo, sostener el nivel actual de pensiones sin necesidad de recurrir a incrementos en el tipo de cotización.

En cuanto a los efectos encontrados sobre variables macroeconómicas y bienestar, se pueden resumir en la incompatibilidad de las distintas medidas para atender diversos criterios. Mientras que mantener constante el tipo de cotización logra mejores efectos

en términos de menores tasas de interés, menores tipos impositivos, mayores niveles de output per cápita y menores pérdidas de bienestar, también es cierto que lo hace a costa del descenso del nivel de vida de los jubilados. Solamente mantener constante el nivel de las pensiones garantizaría este nivel de vida, pero con los efectos contrarios sobre las variables macroeconómicas, destacando, sobre todo, la pérdida de bienestar. Sin embargo, elevar la edad de jubilación tras el cambio en la tasa de crecimiento de la población, tanto si se mantiene el tipo de cotización como si se mantiene el nivel inicial de la pensión per cápita, produciría los mejores resultados en cuanto a las variables macroeconómicas antes referidas, mayor output per cápita, mayores salarios y menores tipos de interés.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta el modelo teórico que utilizaremos. La sección 3 expone el método y resultados de la calibración de los parámetros. Los resultados de las simulaciones son presentados en la sección 4. Finalmente, la sección 5 concluye.

## 2 El modelo

El modelo incorpora tres agentes: consumidores, empresas competitivas y gobierno. Con el objeto de abordar cuestiones intergeneracionales, se ha optado por un modelo de generaciones solapadas con horizonte temporal finito. Esto nos permitirá tener en cuenta los tamaños relativos de las distintas generaciones, cruciales a la hora de analizar un sistema de pensiones de reparto.

Consideramos así una economía cerrada<sup>3</sup> formada por generaciones sucesivas de individuos que pueden vivir hasta un máximo de  $N$  años, y se enfrentan a incertidumbre sobre su horizonte de vida. Los individuos deciden sus sendas temporales de consumo, ahorro y oferta de trabajo con el fin de maximizar su bienestar temporal esperado. Cuando alcanzan la edad obligatoria de jubilación, sus ingresos proceden únicamente de la pensión de jubilación y de los rendimientos de sus ahorros. Las pensiones se financian a través de un impuesto sobre la renta salarial.

### 2.1 Descripción de la Economía

Comenzaremos describiendo la estructura demográfica que caracteriza la economía. Posteriormente especificaremos las preferencias de los individuos, la tecnología que emplean

las empresas y, por último, el papel del gobierno en la economía.

### 2.1.1 Consideraciones Generales y Estructura Demográfica.

Consideramos una economía que produce un único bien en cada período, y está formada por generaciones solapadas de individuos así como por empresas y un gobierno. En cada período nace una generación de individuos que pueden vivir hasta un máximo de  $N$  períodos, enfrentándose a una probabilidad específica y constante para cada edad de sobrevivir desde el principio de un período hasta el principio del período siguiente. En cada momento conviven  $N$  cohortes o generaciones con edades que se denotan por  $i \in \mathbb{N} \equiv \{1, \dots, N\}$ . Todos los individuos pertenecientes a una misma generación son idénticos.

Denotamos por  $s_i$  la probabilidad de sobrevivir entre la edad  $i$  y la edad  $i + 1$ , siendo  $s_N = 0$ . La probabilidad de estar vivo a la edad  $i$  es  $s^i = \prod_{j=1}^{i-1} s_j$ , con  $s^1 = 1$ .<sup>4</sup>

La estructura demográfica de la economía está caracterizada por el tamaño de las cohortes que la forman. Suponemos que la población, cuyo tamaño inicial normalizamos a 1, crece a una tasa exógena y constante  $\eta$ . Denotamos por  $\mu_{t,i}$  al tamaño de una cohorte de edad  $i$  en el período  $t$ . Así,  $\mu_{t,1}$  es el tamaño de la población de edad 1 en el período  $t$ , por lo que  $\mu_{t,1} = s^1 (1 + \eta)^t$ , mientras que la población de edad 2 vendría dada por  $\mu_{t,2} = s^2 (1 + \eta)^{t-1}$  y así hasta  $\mu_{t,N} = s^N (1 + \eta)^{t+1-N}$  que nos indica el número de personas que en  $t$  están en su último período de vida. Esta estructura demográfica, llamada *población estable*, tiene la propiedad de que el tamaño relativo de las distintas cohortes no cambia en el tiempo. Por lo tanto, el perfil de la población se resume por la participación de cada cohorte en la población total de cada período, estando ésta a su vez caracterizada por la combinación de dos elementos que son la tasa de crecimiento de la población,  $\eta$ , y la probabilidad de sobrevivir,  $s_i$ . El modelo de población estable supone inexistencia de movimientos migratorios y que es independiente de la estructura de población que existe inicialmente.

### 2.1.2 El consumidor

Cada individuo deriva su utilidad a través del consumo del bien de la economía y del consumo de ocio. Los individuos están dotados con una unidad de tiempo en cada período que han de repartir entre trabajo y ocio. Ahora bien, supondremos que los individuos



trabajan sólo durante los primeros  $J$  períodos de vida y que posteriormente se retiran del mercado de trabajo. La jubilación es de carácter obligatorio.

Los consumidores valoran el flujo intertemporal esperado de consumos de acuerdo con la siguiente función de utilidad descontada:

$$\left\{ \sum_{i=1}^N \beta^{i-1} s^i U \left( c_{t+i-1}^t, l_{t+i-1}^t \right) \right\} \quad (1)$$

donde  $c$  y  $l$  representan el consumo de bienes y ocio, respectivamente. En ambas variables, el superíndice hace referencia al período en que ha nacido el individuo y el subíndice al momento temporal que analizamos. La edad del individuo está dada por  $i$ . El parámetro  $\beta$  es el factor de descuento o la ponderación que el individuo concede a la utilidad percibida en cada momento.

La función de utilidad intratemporal suponemos que es de tipo Cobb-Douglas en forma logarítmica, por lo que el valor esperado de la utilidad intertemporal de un individuo nacido en el momento  $t$  estará dado por la siguiente expresión:

$$\left\{ \sum_{i=1}^N \beta^{i-1} s^i \left( \log c_{t+i-1}^t + \alpha \log l_{t+i-1}^t \right) \right\} \quad (2)$$

siendo  $l_{t+i-1}^t = 1$  para todo  $i = J + 1, \dots, N$ .

El parámetro  $\alpha$  representa la intensidad de las preferencias del consumidor por el ocio en términos del consumo. A mayor  $\alpha$ , menor cantidad de trabajo ofrecerá el individuo para obtener bienes de consumo, puesto que prefiere disfrutar de una mayor cantidad de ocio. Cuando  $\alpha = 0$ , el individuo trabajará el máximo número de horas de que dispone.

Los individuos deben decidir cómo distribuir su renta de cada período entre consumo y ahorro con el fin de maximizar el valor esperado de su utilidad intertemporal. El ahorro es invertido en activos sobre el capital, que es usado por las empresas para la producción. La composición de la renta de los individuos depende de su situación laboral: durante sus períodos activos la renta está compuesta por las rentas del trabajo netas de impuestos y por los rendimientos de las inversiones realizadas en anteriores períodos; sin embargo, durante la jubilación, las rentas provienen de los rendimientos de las inversiones pasadas y de la pensión de jubilación percibida del sistema público de seguridad social,

que denominaremos  $b_{t+i-1}^t$ .

La unidad de tiempo de un agente de edad  $i$  puede ser transformada en una unidad de ocio o en  $\varepsilon_i$  unidades de trabajo, siendo  $\varepsilon_i$  un parámetro de eficiencia, determinado exógenamente y específico para cada edad, que refleja la productividad relativa para cada edad.

Consiguientemente, las rentas del trabajo vienen dadas por:

$$y_{t+i-1}^t = \begin{cases} \varepsilon_i (1 - \tau_{t+i-1}) w_{t+i-1} (1 - l_{t+i-1}^t) & \forall i = 1, \dots, J \\ b_{t+i-1}^t & \forall i = J + 1, \dots, N \end{cases} \quad (3)$$

donde  $w$  es el salario bruto real,  $\tau$  es el tipo impositivo sobre el salario, y  $\varepsilon_i$  es el factor que permite establecer diferencias en las ganancias por hora entre los individuos de distintas edades. En la ecuación (3), la primera línea representa la renta salarial neta que percibe un individuo en activo, mientras que la segunda línea recoge las transferencias en forma de pensiones de la Seguridad Social que percibe cuando está jubilado.

Los individuos nacen con riqueza no humana igual a cero y no está permitido mantener una riqueza negativa a la edad  $N$ . Por lo tanto, si denotamos por  $a_{t,i}$  la riqueza de un individuo de edad  $i$  en el período  $t$ , determinada en el período anterior, entonces,  $a_{t,1} = 0$ , y  $a_{t,N+1} = 0$ , para cualquier  $t$ .

La restricción presupuestaria a la que se enfrenta un individuo de edad  $i$  en el momento  $t + i - 1$  está dada por:

$$c_{t+i-1}^t + a_{t+i,i+1} = \frac{(1 + r_{t+i-1})}{s_{i-1}} a_{t+i-1,i} + y_{t+i-1}^t \quad (4)$$

donde  $a_{t+i,i+1}$  es la riqueza que el individuo traslada al período siguiente,  $y$  recoge las rentas del trabajo y los ingresos por pensiones dados por la ecuación (3), y  $r$  es el tipo de interés.

Suponemos que existe un mercado perfecto de fondos de pensiones que ofrece contratos actuarialmente justos, por lo que todos los individuos colocarían sus activos en estos contratos. De este supuesto se deriva que el tipo de interés efectivo que percibe el individuo viene dado por  $(1 + r_{t+i-1})/s_{i-1}$ .<sup>5</sup>

Las decisiones óptimas de consumo, oferta de trabajo y ahorro para el individuo se obtienen a partir de la resolución del problema del consumidor, dado por:

$$\max_{c,l,a} \left\{ \sum_{i=1}^N \beta^{i-1} s^i \left[ \log c_{t+i-1}^t + \alpha \log l_{t+i-1}^t \right] \right\}$$

s.a.

$$c_{t+i-1}^t + a_{t+i,i+1} = \frac{(1 + r_{t+i-1})}{s_{i-1}} a_{t+i-1,i} + y_{t+i-1,i}^t \quad \text{para todo } i \in \mathcal{N} \equiv \{1, \dots, N\}$$

Agregando las ofertas de trabajo de cada grupo de edad, obtenidas como producto de las unidades efectivas de trabajo por el tamaño del grupo correspondiente, obtenemos la oferta de trabajo agregada tal y como se recoge en la ecuación (5):

$$L_t = \sum_{i=1}^J \mu_{t,i} \left( 1 - l_t^{t-i+1} \right) \varepsilon_i \quad (5)$$

De la misma forma, la suma de las riquezas individuales determinará el valor del stock de capital en el período siguiente:

$$K_t = \sum_{i \in \mathcal{N}} \mu_{t-1,i} a_{t,i+1} \quad (6)$$

### 2.1.3 La empresa

La tecnología está representada por una función de producción Cobb-Douglas, con crecimiento de productividad exógeno que toma la forma de ahorrador de trabajo. Para producir el bien de la economía las empresas utilizan los factores capital y trabajo. Denotando por  $Y_t$  la producción en el período  $t$ , podemos escribir:

$$Y_t = F \left[ K_t, (1 + \gamma)^t L_t \right] = A (K_t)^\theta \left[ (1 + \gamma)^t L_t \right]^{1-\theta} \quad (7)$$

donde  $A \geq 0$  es un parámetro de escala que representa la productividad total de los factores o, lo que es lo mismo, el nivel de la tecnología;  $\gamma$  es la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo;  $\theta \in (0, 1)$  representa la participación de las rentas del

capital en la renta total;  $K_t$  y  $L_t$  denotan las demandas de los inputs capital y trabajo, respectivamente.

Del problema de minimización de costes de la empresa dado por:

$$\min_{K^D, L^D} w_t L_t + (r_t + \delta) K_t$$

s.a.

$$Y_t = A (K_t)^\theta [(1 + \gamma)^t L_t]^{1-\theta}$$

y beneficios cero, donde el parámetro  $\delta$  representa la tasa a la que se deprecia el capital y que suponemos constante, obtenemos las condiciones de primer orden, dadas por:

$$r_t = f_K [K_t, (1 + \gamma)^t L_t] - \delta = A\theta (1 + \gamma)^{t(1-\theta)} \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{\theta-1} - \delta \quad (8)$$

$$w_t = f_L [K_t, (1 + \gamma)^t L_t] = A(1 - \theta) (1 + \gamma)^{t(1-\theta)} \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^\theta \quad (9)$$

de las que se pueden derivar las funciones de demanda de los factores trabajo y capital,  $L_t$  y  $K_t$ , respectivamente.

#### 2.1.4 El Sistema de Seguridad Social

Suponemos que hay un gobierno en la economía cuyo único papel es recaudar los impuestos sobre las rentas del trabajo y realizar las transferencias correspondientes a los individuos que han alcanzado la jubilación. El gobierno no realiza más gastos que el pago de pensiones, y no impone otros impuestos más que el establecido sobre las rentas salariales, por lo que solamente la población activa en el período paga impuestos.

Se supone que en cada período todos los individuos que han superado la edad legal de jubilación cobran una pensión de igual cuantía. Consideramos un sistema de seguridad social de reparto puro en el sentido de que los flujos de pagos por pensiones son iguales a los flujos de ingresos por cotizaciones período a período. La hipótesis de equilibrio presupuestario no es restrictiva cuando analizamos el estado estacionario de la economía, ya que un déficit permanente de la seguridad social no sería sostenible.

En términos agregados,

$$B_t = b_t \sum_{i=J+1}^N \mu_{t,i} \quad \forall t$$

siendo  $B_t$  el total de las pensiones pagadas, y  $b_t$  la pensión per cápita. Por su parte  $T_t$  representa la recaudación por impuestos en el momento  $t$ , y que vendrá dada por:

$$T_t = \tau_t w_t \left[ \sum_{i=1}^J \varepsilon_i (1 - l_t^{t-i+1}) \mu_{t,i} \right]$$

La condición de equilibrio presupuestario período a período implica que  $B_t \equiv T_t$ :

$$b_t \sum_{i=J+1}^N \mu_{t,i} = \tau_t w_t \left[ \sum_{i=1}^J \varepsilon_i (1 - l_t^{t-i+1}) \mu_{t,i} \right] \forall t \quad (10)$$

## 2.2 Equilibrio Competitivo

**Definición.** Dado un sistema de seguridad social, caracterizado por  $(\tau_t, b_t)$ , un equilibrio competitivo para la economía en cada período  $t$  es una secuencia de:

- asignaciones individuales de consumo y ocio,  $\left\{ c_t^{t-i+1}, (l_t^{t-i+1})_{i=1}^J \right\}_{i \in \mathcal{N}}$  y niveles de riqueza  $\{a_{t+i, i+1}\}_{i \in \mathcal{N}}$ ;
- asignaciones agregadas de factores capital y trabajo,  $\{K_t, L_t\}$ ;
- y precios de los factores de producción,  $\{r_t, w_t\}$ ;

tal que, dada una condición inicial  $K_0$ , se cumple que:

(i) dados los precios de los factores y la política del gobierno, los individuos maximizan su utilidad esperada, dada por la ecuación (2), con respecto a las variables de decisión  $(c_{t+i-1}^t)_{i \in \mathcal{N}}$ ,  $(l_{t+i-1}^t)_{i=1}^J$  y  $(a_{t+i, i+1})_{i \in \mathcal{N}}$ , sujetos a su restricción presupuestaria dada por las ecuaciones (3) y (4);

(ii) los mercados de factores,  $K_t$  y  $L_t$ , se vacían;

(iii) el gobierno está en equilibrio presupuestario en cada período, por lo que se satisface la ecuación (10);

(iv) el mercado de capitales también se vacía, por lo que se verifica que  $S_t = I_t$ , donde  $I_t = K_{t+1} - (1 - \delta) K_t$  es la inversión bruta, y  $S_t = w_t \left[ \sum_{i=1}^J \varepsilon_i (1 - l_t^{t-i+1}) \mu_{t,i} \right] + b_t \sum_{i=J+1}^N \mu_{t,i} + \sum_{i=1}^N \mu_{t-1, i} a_{t, i+1} - \sum_{i=1}^N \mu_{t, i} c_t^{t-i+1}$  es el ahorro bruto.

El equilibrio en el mercado de capitales implica que los mercados de bienes también se vacían. Por lo tanto se satisface:

$$K_{t+1} - (1 - \delta) K_t + \sum_{i=1}^N \mu_{t, i} c_t^{t-i+1} = AK_t^\theta \left[ (1 + \gamma)^t L_t \right]^{1-\theta}$$

## 2.3 La senda de crecimiento equilibrado

**Definición.** Una senda de crecimiento equilibrado es una solución de equilibrio competitivo  $\left\{ \left( c_t^{t-i+1} \right)_{i=1}^N, \left( l_t^{t-i+1} \right)_{i=1}^J, K_t, L_t, B_t, T_t \right\}$  al problema del consumidor, de la empresa y del gobierno, y a lo largo de la cual

- (i) entre generaciones sucesivas los consumos individuales, para cada edad  $i$ , crecen a una tasa constante,
- (ii) las pensiones individuales, crecen a la misma tasa que los consumos,
- (iii) la oferta de trabajo individual es constante,
- (iv) las variables agregadas,  $Y_t, K_t, C_t, T_t, B_t$ , crecen a la misma tasa,
- (v) y los tipos impositivos son constantes en el tiempo,  $\{\tau_t\} = \tau, \quad \forall t$ .

Nótese que las únicas fuentes de crecimiento en esta economía son exógenas y vienen dadas por la tasa de crecimiento de la población,  $\eta$ , y la tasa de crecimiento de la productividad,  $\gamma$ .

La economía descrita no es estacionaria; sin embargo, dado el tipo de preferencias especificado, la economía puede ser reescrita como estacionaria realizando sencillas transformaciones. Asignaciones, precios y preferencias son redefinidas de la siguiente manera: redimensión del tamaño de cada cohorte, estableciendo el tamaño de la generación que nace en cada período igual a uno, mientras que aquellos de edad  $i$  tienen un tamaño igual a  $s^i / (1 + \eta)^{i-1}$ ; redefinir las variables individuales dividiéndolas por  $(1 + \gamma)^t$ ; dividir las variables agregadas por  $[(1 + \gamma)(1 + \eta)]^t$ ; y dividir los salarios reales por  $(1 + \gamma)^t$ .

## 3 Calibración

A continuación se describe el proceso de calibración del modelo, lo que implica elegir valores para los parámetros de forma que las propiedades de largo plazo de nuestra economía artificial se correspondan con los observados en la economía española.

### 3.1 Parámetros del Sector Público

En nuestro modelo el sector público está representado por el sistema de seguridad social, que establece impuestos sobre los salarios y otorga pensiones a los jubilados. La primera

cuestión que debemos determinar es la regla de reparto del gobierno, es decir, cuál es el criterio que determina el nivel de las pensiones per cápita.

El modelo se ha calibrado suponiendo que, dado un tipo impositivo sobre los salarios, el gobierno redistribuye la recaudación total entre los pensionistas vivos. De esta forma, todos los jubilados cobran la misma pensión,  $\tilde{b}^*$ , la cual crece a la tasa  $(1 + \gamma)$ . Es decir, en cada período (tanto en la senda de crecimiento equilibrado como fuera de ella) los individuos que están jubilados perciben la misma pensión. Cuando la economía está en la senda de crecimiento equilibrado, la pensión recibida por cada individuo crece a la tasa constante de la productividad. Este supuesto es coherente con las tasas de crecimiento obtenidas para la senda de crecimiento equilibrado.<sup>6</sup>

El valor del parámetro  $\tau$  se ha calibrado teniendo en cuenta la relación entre las cotizaciones totales a las administraciones públicas y las rentas salariales. Para el período 1985-1994, el tipo medio resultante es de un 26,7%.

## 3.2 Estructura de la población

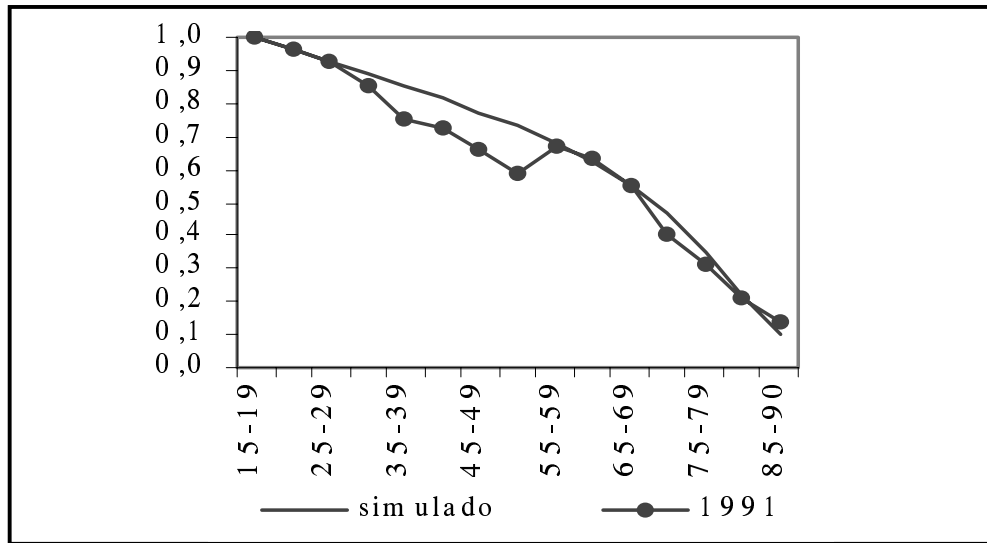
Suponemos que los agentes viven hasta un máximo de 89 años, divididos en 15 grupos de edad de cinco años cada uno. Consideramos que un individuo alcanza la edad adulta,  $i = 1$ , a los 15 años, en el sentido de que es la edad en la comienza a tomar decisiones sobre cuánto ahorrar, trabajar y consumir.<sup>7</sup> Es decir, prescindimos de los individuos menores de 15 años como consumidores. En cada momento coexisten 15 generaciones, de las cuales 10 forman la población activa y 5 la población jubilada.<sup>8</sup>

Las probabilidades de sobrevivir y alcanzar el siguiente grupo de edad,  $s_i$ , han sido construidas a partir las probabilidades de muerte por grupos quinquenales de edad publicadas en el Anuario Estadístico del INE de 1995.

Para la tasa de crecimiento de la población<sup>9</sup>,  $\eta$ , se ha tenido en cuenta la tasa media anual para el período 1961-1995, que es del orden del 0,72%. Este parámetro junto con las probabilidades de sobrevivir a cada edad determinan los tamaños de las distintas cohortes,  $\mu_i$ . Es decir, dada la probabilidad de alcanzar la edad  $i$ ,  $s^i$ , el tamaño de la cohorte de edad  $i$  viene dado por  $s^i (1 + \eta)^{1-i}$ .

En la Figura 1 se puede apreciar la estructura generada por el modelo comparada con la estructura de población para España en el año 1991. En ambos casos se ha normalizado de forma que el tamaño de la cohorte de edad uno en el modelo, grupo de edad de 15-19

años, sea igual a uno.



*Estructura de la Población.*

Se ha establecido la edad de jubilación en los 65 años,<sup>10</sup> siendo éste el momento de la retirada obligatoria del mercado de trabajo.

Una vez que hemos determinado los tamaños de las distintas cohortes, podemos calcular los pesos relativos entre la población económicamente activa y la población económicamente inactiva. La estructura de población calibrada supone que hay 4,9 activos por jubilado, mientras que esta misma relación según el censo de población de 1991 es de 4,8.

### 3.3 Parámetros de producción

La función de producción queda parametrizada por la expresión recogida en la ecuación (7). La constancia observada en los datos de la economía española sobre la participación de los factores en la producción, sobre el ratio capital-output y sobre los tipos de interés, así como el continuo incremento en los salarios reales, sugiere el empleo de una función de este tipo, ya que recoge bien estas propiedades. Dada esta forma funcional, es preciso determinar la participación de las rentas del capital en el output total,  $\theta$ , la tasa de crecimiento de la productividad,  $\gamma$ , y la tasa de depreciación,  $\delta$ .

El parámetro  $\gamma$ , que recoge la tasa de crecimiento de la productividad, se calibra observando la tasa de crecimiento del PIB per cápita en España para el período 1970-1994. Para convertirlo en per cápita se ha utilizado la población total. La tasa media de



crecimiento anual del PIB per cápita que se obtiene es del orden del 2,27%. Teniendo en cuenta que la tasa de crecimiento de la población ha sido de un 0,72%, esto nos indica una tasa de crecimiento total de la economía del 2,99% anual.

El parámetro que recoge la participación de las rentas del capital en el output total,  $\theta$ , se ha calibrado a partir de la relación entre las rentas salariales y el PIB, según datos de la Contabilidad Nacional.<sup>11</sup> El valor del ratio rentas salariales/PIB que se obtiene para España, como promedio del período 1970-1994, es de 0,69. Esto nos permite establecer que la participación de las rentas del capital en el output total es del 0,31.

El perfil de unidades de eficiencia, dadas por el parámetro  $\varepsilon_i$ , que determinan los salarios relativos por grupos de edad, se han tomado de la serie que reporta Hansen (1993) para ganancias medias por grupos de edad, adaptadas por Ríos-Rull.

Por último, el valor obtenido tras la calibración para la tasa de depreciación,  $\delta$ , es de un 5,1% anual. En el siguiente apartado se describe el procedimiento seguido para la calibración de este parámetro.

### 3.4 Parámetros de la función de utilidad

La calibración de los parámetros  $\delta$ ,  $\beta$  y  $\alpha$  se realiza resolviendo un sistema de ecuaciones simultáneo de forma que reproduzcan los valores de estado estacionario de la economía española relativos al ratio consumo de capital fijo/PIB, 0,11, relación entre el número de horas trabajadas y horas dedicadas al ocio, 0,42, y tipo de interés a largo plazo, 0,07.<sup>12</sup>

Imponiendo estos valores al modelo, se obtiene un valor para el factor de descuento,  $\beta$ , de 0,96. El valor calibrado para  $\alpha$  es 1,98, lo que indicaría que los individuos dedican un 34%, aproximadamente 1/3, de su tiempo a trabajar.<sup>13</sup> Como ya hemos mencionado, para la tasa de depreciación,  $\delta$ , se obtiene un valor calibrado del 5,1% anual.

Los valores calibrados para los parámetros permiten que el estado estacionario del modelo computado reproduzca, de forma bastante aproximada, los valores observados en la economía española con respecto a los ratios stock de capital/PIB y ahorro bruto/PIB,<sup>14</sup> que, para el período 1976-1994, tomaron unos valores medios de 2,23 y 0,21, respectivamente. Asimismo, el modelo computado permite reproducir el ratio entre la pensión media y el salario medio de la economía española para el período 1976-1994, que fue de 0,38.

En el cuadro 1 se muestran los valores calibrados para los parámetros así como los

valores de los ratios en el modelo de simulación base. Todas las variables que aparecen en los cuadros que se presentan están expresadas en términos anuales.

<b>Cuadro 1</b>	Parametrización	
<b>Parámetros</b>	Símbolo	Valor
<b>Demografía</b>		
Máximo años de vida	$N$	89
Edad entrada economía	$N_0$	15
Edad de jubilación	$J$	65
Probabilidad sobrevivir (1)	$s_i$	INE
Tasa crecimiento de la población (2)	$\eta$	0,0072
<b>Función de Utilidad (3)</b>		
Tasa Subjetiva de Descuento	$\beta$	0,96
Preferencia Consumo-Ocio	$\alpha$	1,98
<b>Tecnología</b>		
Participación del Capital (2)	$\theta$	0,31
Tasa de Depreciación (3)	$\delta$	0,051
Factor de Eficiencia (1)	$\varepsilon$	Hansen (1993)
Crecimiento de Productividad (2)	$\gamma$	0,0227
<b>Sector Público</b>		
Tipo de Cotización (2)	$\tau$	0,27
<b>Macro-variables (3)</b>		
Ratio Capital/PIB	$K/Y$	2,27
Ratio Ahorro Bruto/PIB	$SNB/Y$	0,18
Ratio Pensión/Salario	$b/w$	0,38

Comentarios: Criterios de calibración: (1) información externa, (2) media muestral, (3) resolución del modelo en estado estacionario. En el resto de los casos, los valores se establecen exógenamente. Todas las variables están expresadas en términos anuales

## 4 Simulaciones

Comencemos por analizar el cambio en la estructura de la población. Este cambio se ha simulado suponiendo que la tasa de crecimiento de la población se iguala a cero. Este supuesto, junto con las probabilidades de sobrevivir a cada edad constantes, genera una nueva estructura de población comúnmente conocida como *población estacionaria*. El cuadro 2 nos permite comparar las estructuras de las distintas cohortes en función de las tasas de crecimiento de la población.<sup>15</sup>

Si la estructura de la población es estacionaria la relación entre activos y jubilados empeora. Como vemos, este ratio pasa de 4,9 a 3,8 activos por pensionista, lo que supone una mayor carga fiscal para los cotizantes.

Dada la nueva estructura de la población tras el descenso en la tasa de crecimiento de la población, empezaremos por caracterizar la nueva senda de crecimiento equilibrado bajo diferentes escenarios. Primero se investigará cuál será la nueva pensión per cápita si el gobierno mantiene su el tipo impositivo. Denominaremos este escenario como Simulación I. Esta medida es equivalente a fijar el ratio total pensiones/PIB al nivel que tendría en la senda de crecimiento equilibrado inicial. Con esta política el gobierno fija el porcentaje del gasto en pensiones en términos del Producto Interior Bruto, política que nos parece razonable de cara a controlar el gasto total.

A continuación, nos plantearemos cuál sería el tipo impositivo necesario si el gobierno pretende garantizar a los futuros pensionistas que su pensión per cápita sea idéntica a la que existiría si no se hubiese producido el cambio en la estructura de la población. A esta medida la denominaremos Simulación II.

Por último, hemos considerado oportuno alterar la edad obligatoria de jubilación, retrasándola un período.<sup>17</sup> Se trataría de una propuesta de reforma del sistema que afectaría a la edad mínima legal para acceder a una pensión de jubilación. Referenciaremos esta medida por Simulación III.

Los distintos escenarios que se van a simular deben satisfacer, en todo caso, el equilibrio presupuestario del gobierno.

Las consecuencias de largo plazo del cambio demográfico sobre el sistema público de pensiones se analizarán atendiendo a sus efectos sobre el tipo impositivo y el nivel de la pensión per cápita. Además se analizan las consecuencias sobre variables macroeconómicas como output y precios, y sobre el bienestar social.

<b>Cuadro 2</b>		Estructura de la población	
<b>Grupos de edad</b>	<b>Símbolo</b>	$\eta = 0,007$	$\eta = 0$
15-19	$\mu_1$	1	1
20-24	$\mu_2$	0,961	0,995
25-29	$\mu_3$	0,923	0,989
30-34	$\mu_4$	0,886	0,983
35-39	$\mu_5$	0,850	0,976
40-44	$\mu_6$	0,813	0,967
45-49	$\mu_7$	0,774	0,953
50-54	$\mu_8$	0,731	0,931
55-59	$\mu_9$	0,682	0,899
60-64	$\mu_{10}$	0,624	0,852
65-69	$\mu_{11}$	0,554	0,783
70-74	$\mu_{12}$	0,465	0,681
75-79	$\mu_{13}$	0,352	0,533
80-84	$\mu_{14}$	0,221	0,347
85-89	$\mu_{15}$	0,103	0,167
<hr/>			
Total activos (1)	$\sum_{i=1}^{10} \mu_i$	8,243	9,545
Total jubilados (2)	$\sum_{i=11}^{14} \mu_i$	1,695	2,511
<hr/>			
Ratio (1)/(2)	$\frac{\sum_{i=1}^{10} \mu_i}{\sum_{i=11}^{14} \mu_i}$	4,863	3,801

## 4.1 Resultados de las simulaciones

En esta sección se presentan los resultados de las simulaciones en términos de las variables más relevantes. En todos los casos analizados se realizará una comparación con la situación inicial de partida, es decir, con los valores que tendrían las variables en la senda de crecimiento equilibrado obtenida antes del cambio en la tasa de crecimiento de la población y que llamaremos Simulación Base. Conviene advertir que los resultados tras el cambio en

la tasa de crecimiento de la población no son estrictamente comparables con la situación inicial de partida: se trata de modelos distintos al diferir en la estructura de población. Sin embargo, la comparación entre ambos modelos resulta útil en el sentido de que nos permite conocer la evolución de variables económicas relevantes desde el equilibrio estacionario inicial al nuevo estado estacionario.

#### **4.1.1 Simulación I: Mantener constante el tipo impositivo**

La primera cuestión de interés será conocer el nivel de pensiones resultante cuando lo que decide el gobierno es mantener constante el tipo impositivo de forma que la pensión per cápita se determine endógenamente. Esta es una cuestión sumamente importante ya que, dadas las características del sistema, los pagos realizados a la seguridad social implican una promesa implícita de obtención de pensiones en el futuro. El gobierno asume el compromiso de garantizar un determinado nivel de pensión a los jubilados futuros. La pregunta obvia es en qué medida es posible mantener la senda inicial de crecimiento equilibrado de la pensión per cápita si se altera de forma negativa la relación entre activos y pensionistas, tal y como vimos que sucedía si desciende la tasa de crecimiento de la población a cero.

De acuerdo con los resultados de la simulación, mantener constante el tipo impositivo provoca que el nivel de la pensión per cápita en la nueva senda de crecimiento equilibrado sea un 22% menor a la que existiría en la senda correspondiente a la Simulación Base. Este nuevo nivel de la pensión per cápita está bastante lejos de la que se otorgaría a los jubilados antes de que se produjese el cambio demográfico, y difícilmente podría justificarse esta medida. Esto es así, a pesar de que, como veremos posteriormente, en la nueva senda de crecimiento equilibrado los salarios reales son ligeramente mayores, lo que provoca que la oferta agregada de trabajo también aumente. Si el tipo impositivo se mantiene constante, la combinación de estos dos elementos, salarios y oferta de trabajo mayores, dan lugar a un incremento de las contribuciones realizadas al sistema. El hecho de que la pensión per cápita descienda sólo puede ser explicada por que predomina el efecto del aumento relativo del número de jubilados.

En el cuadro 3 se resume el anterior resultado, así como los efectos sobre el resto de variables. Nótese que para realizar la comparación entre las variables PIB per cápita, salarios, pensión per cápita, y nivel de bienestar antes y después del cambio en la tasa de

crecimiento de la población, y una vez que se realiza la simulación correspondiente, se ha procedido a crear un índice de la variable analizada que se normaliza a la unidad en los resultados de la Simulación Base.

Por lo que respecta al output per cápita, éste descendería un 4,4% en la nueva senda de crecimiento equilibrado respecto al PIB per cápita de la Simulación Base.

La comparación de los valores para los tipos de interés en el largo plazo, antes y después de la variación en la tasa de crecimiento de la población, permite observar que los tipos de interés descenderían un 2,6%. Este resultado puede derivarse del hecho de que los individuos quieren ahorrar más pues la pensión que obtendrán en el futuro será menor. Las variaciones del salario real, de pequeña magnitud, son opuestas a las que se dan para los tipos de interés. En concreto, los salarios reales crecerían un 0,8% tras el cambio en la estructura de la población.

Mientras que el ratio capital/PIB aumentaría, los relativos al ahorro bruto/PIB y pensión media/salario medio descenderían en la nueva senda de crecimiento equilibrado.

Podemos también comparar las tasas internas de rendimiento, TIR, obtenida como aquella tasa que iguala el valor presente de las cotizaciones realizadas y las pensiones recibidas (véase Monasterio et al (1996) y Jimeno y Licandro (1996), entre otros). Mientras que en la situación de partida la TIR resultante es de un 2,6%, bajo este nuevo escenario la TIR sería de un 1,8%. Ello vendría provocado por el fuerte descenso que experimentan las pensiones per cápita, mientras que las cotizaciones apenas varían.

Otra forma de ver las consecuencias de una política es analizando sus efectos sobre el bienestar social. Como medida del mismo se ha tomado la suma de las utilidades individuales. Los resultados de la simulación indicarían que, tras la reducción de la pensión, se observa un empeoramiento en la nueva situación de largo plazo. Esto se justificaría porque el aumento de bienestar de los individuos activos, derivado de un mayor salario real, es menor que la pérdida de bienestar de los individuos económicamente inactivos, derivada de una menor pensión per cápita. Como vemos, el descenso del bienestar es de un 1,9% con respecto al caso base.

#### **4.1.2 Simulación II: Fijar el nivel de la pensión per cápita**

Los resultados de la Simulación I permiten confirmar que si se mantiene el tipo de cotización no se garantiza que en el futuro los pensionistas accedan a niveles de pensiones

iguales a las que se darían si no cambiase la relación entre activos y pasivos. Conviene preguntarse cuál sería el tipo impositivo que debería aplicar el gobierno para alcanzar, en el nuevo equilibrio de largo plazo, un nivel de pensión per cápita idéntico al inicial. El descenso en la tasa de crecimiento de la población provoca que el ratio jubilados/activos aumente, con lo que será necesario incrementar el tipo impositivo para garantizar a los pensionistas el nivel existente antes del cambio demográfico. En este supuesto, el incremento de las pensiones totales provocado por un incremento del número de jubilados debe ser compensado por una elevación de los tipos de cotización.

Los resultados de la simulación, recogidos en el cuadro 3, permiten concluir que el tipo impositivo necesario para ello es del 36,4%, lo cual parece difícil de implementar. De hecho, el nivel actual existente para la economía española, 26,7%, supone ya una elevada carga financiera.

Dada la nueva estructura demográfica, el output per cápita desciende un 10% respecto al caso base. Por su parte, el incremento del tipo de interés sería casi inapreciable, por debajo del 1%. En cuanto a los salarios reales, la aplicación de esta política provoca un descenso del 0,3% comparado con el salario del caso base.

Los ratios capital/PIB y ahorro bruto/PIB y descenderían en la nueva senda de crecimiento equilibrado, mientras que el ratio pensión media/salario medio aumentaría.

En este nuevo escenario la TIR sería de un 2,6%, igual que en el caso base. Aunque el tipo de cotización es mayor que en la situación inicial, los menores salarios resultantes provocan un descenso en la oferta de trabajo que hace que descendan las cotizaciones realizadas al sistema.

Por lo que respecta al bienestar, se observa también un descenso en el mismo, siendo en este caso de un 3,9% respecto a la situación base.

Podemos detenernos ahora y hacer un pequeño ejercicio que nos permita evaluar las ganancias, en términos de información, de los modelos de equilibrio general frente a los modelos contables. Para ello vamos a suponer que la oferta individual de trabajo no se altera respecto a la Simulación Base. Es decir los individuos no reaccionan frente a los cambios en los precios relativos. Dada esa oferta individual de trabajo, utilizando los nuevos salarios, el tipo impositivo correspondiente y la estructura de población resultante, podemos calcular los ingresos que tendría el sistema. El ratio entre los ingresos así calculados y los pagos a que tendría que hacer frente nos daría una medida del desfase entre

ingresos y gastos. En el caso de la Simulación I, el valor de este ratio sería de un 0,96, o lo que es lo mismo, el sistema presentaría déficit. El desfase se debe a la no consideración en el cálculo del efecto del incremento en los salarios sobre la oferta de trabajo. Si realizamos el mismo ejercicio para la Simulación II, el resultado es que los ingresos serían un 1,4% superiores a los gastos, existiendo, por lo tanto, una situación de superávit. El resultado es engañoso pues no está teniendo en cuenta el efecto que el descenso en los salarios tiene sobre la oferta de trabajo de los individuos. En conclusión, observamos cómo los modelos de equilibrio general, al permitir la interacción entre los distintos agentes que intervienen en una economía, pueden ofrecer una mayor información frente a los modelos contables, que fijan de antemano las variables macroeconómicas.

#### **4.1.3 Simulación III: Retrasar la edad de jubilación**

Por último, vamos a analizar los efectos de realizar las Simulaciones I y II considerando que la edad de jubilación se establece en los 70 años tras el cambio en la tasa de crecimiento de la población. En primer lugar analizaremos los efectos de mantener constante el tipo impositivo y, a continuación, evaluaremos los efectos de garantizar el nivel de pensiones correspondiente a la Simulación Base. El cuadro 4 resume los resultados para ambos escenarios. Dado que se incrementa el período de actividad de los individuos, la nueva relación activos/pasivos será de 5,98, por lo que mejora respecto a la situación inicial en que este ratio alcanzaba un valor de 4,86. Este dato debe tenerse en cuenta a la hora de comparar los resultados de las distintas simulaciones.

Los resultados de la simulación indican que, si se mantiene constante el tipo de cotización, las pensiones per cápita aumentarían. En efecto, éstas serían un 17% más elevadas en la nueva senda de crecimiento equilibrado. De hecho, la TIR sería del 2,9%, lo que indicaría que, a pesar de la reducción del período de percepción de la pensión y el correspondiente aumento en el de cotización, el incremento en el nivel de las pensiones es suficientemente elevado como para elevar la tasa de rendimiento interno.

Por su parte, el output descendería un 1,4%, los tipos de interés experimentarían un descenso del 4,2% y los salarios aumentarían un 1,5%.

Por lo que respecta al bienestar, desciende un 3,2% respecto a la Simulación Base.

Esta medida parece revelarse como la más apropiada, al menos, a nivel teórico. Según los resultados obtenidos, un tipo impositivo del 22% permite garantizar a los futuros



pensionistas los niveles correspondientes a la Simulación Base de la pensión per cápita. Este resultado también permite que la TIR correspondiente sea del 2,95%, ya que la reducción del 17% en el tipo de cotización hace que las contribuciones realizadas pierdan peso sobre las pensiones recibidas.

Bajo este escenario, el incremento del output sería del 0,9%. Como veremos, estos resultados son conformes a la evolución de los tipos de interés, los cuales experimentan los mayores descensos, del orden de un 5,5%, mientras que, paralelamente, los salarios también son mayores en un porcentaje del 1,9% respecto a la Simulación Base, lo que induce a los individuos a trabajar más.

Al igual que en el resto de los casos analizados, el bienestar empeora suponiendo en este caso un 2,3% respecto al obtenido en la Simulación Base.

Parece oportuno comparar ahora los resultados de las Simulaciones I y II tras el cambio en la tasa de crecimiento de la población, teniendo en cuenta las edades legales de jubilación en cada caso (véase cuadro 4).

Por lo que respecta a la Simulación I, vemos que un aumento de la edad de jubilación permite que el nivel de la pensión per cápita, no sólo no descienda, sino que incluso aumente respecto a la Simulación Base. Y en cuanto a la Simulación II, el tipo impositivo que garantizaría el nivel de pensiones del caso base sería también menor que en la Simulación Base, siempre y cuando, claro está, que la edad de jubilación se establezca en los 70 años.

Parecería pues que, si se produjese un envejecimiento de la población que alterase sustancialmente la relación entre los activos y pasivos, y de desear mantener las condiciones previas del sistema de pensiones de reparto, una elevación en la edad de jubilación podría permitir alcanzar este objetivo.

A modo de conclusión, podemos decir que, si se mantiene la edad de jubilación en los 65 años, únicamente se logra mantener el nivel de la pensión, si precisamente se persigue dicho objetivo. En este caso se producen los resultados más desfavorables en cuanto a PIB per cápita, tipo impositivo, precios de los factores y mayor descenso en el bienestar.

Ahora bien, si se retrasa la edad de jubilación a los 70 años, aunque se mantenga el tipo impositivo constante, el nivel de la pensión no descendería respecto al nivel inicial que sirve de base de comparación. Bajo este nuevo escenario, mantener la pensión per cápita se logra estableciendo incluso un menor tipo impositivo.

<b>Cuadro 3.</b>		<b>Resultados de las simulaciones</b>		
	<b>Simulación Base</b>	<b>Simulación I</b>	<b>Simulación II</b>	
Tipo impositivo	0,267	<b>0,267</b>	0,364	
Pensión per cápita	1	0,783	<b>1</b>	
PIB per cápita	1	0,956	0,897	
Salarios	1	1,008	0,997	
Tipos de interés	0,073	0,071	0,073	
Bienestar	1	0,981	0,961	
Oferta trabajo individual	1	1,048	0,984	
Capital/PIB	2,59	2,60	2,53	
Ahorro Bruto/PIB	0,18	0,17	0,16	
Pensión/Salario	0,38	0,30	0,39	

<b>Cuadro 4. Simulación III: Resultados ante un retraso en la edad de jubilación</b>					
	<b>Simulación Base</b>	<b>Simulación I</b>		<b>Simulación II</b>	
		Retraso edad jubilación		Retraso edad jubilación	
Tipo impositivo	0,267	<b>0,267</b>	<b>0,267</b>	0,364	0,223
Pensión per cápita	1	0,783	1,173	<b>1</b>	<b>1</b>
PIB per cápita	1	0,956	0,986	0,897	1,009
Salarios	1	1,008	1,014	0,997	1,018
Tipos de interés	0,073	0,071	0,07	0,073	0,069
Bienestar	1	0,981	0,968	0,961	0,977
Oferta trabajo individual	1	1,048	1,079	0,984	1,104
Capital/PIB	2,59	2,60	2,63	2,53	2,66
Ahorro Bruto/PIB	0,18	0,17	0,17	0,16	0,17
Pensión/Salario	0,38	0,30	0,44	0,39	0,38

## 4.2 Análisis de sensibilidad

En este apartado se analiza la robustez de los resultados a variaciones en los parámetros. En primer lugar, consideraremos la oferta de trabajo inelástica, lo que supone que el parámetro  $\alpha$  sea igual a cero. En segundo lugar, emplearemos un valor alternativo para la tasa de descuento subjetiva,  $\beta$ . Por último, supondremos que no hay crecimiento en productividad.<sup>17</sup>

### 4.2.1 Oferta de trabajo inelástica

Hemos realizado el experimento de suponer que la oferta de trabajo es rígida, lo cual es un supuesto bastante plausible para la economía española. Por ello, simplificamos nuestro modelo para incorporar este supuesto.

Los resultados, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, de las simulaciones son bastante similares al caso base en que la oferta es elástica.

La opción de mantener constante el tipo impositivo da lugar a un descenso del 21% del nivel de la pensión per cápita, manteniendo constante la tasa de crecimiento de la productividad. Si además de mantener constante el tipo de cotización se incrementa la edad de jubilación, la pensión aumenta un 19%.

Para el supuesto de mantener el nivel de pensiones constante, el tipo impositivo necesario para sostenerlas es del 35%.

Comparando con los resultados anteriores, podemos concluir que la elasticidad de la oferta de trabajo no altera sustancialmente los mismos.

### 4.2.2 Tasa subjetiva de descuento

Es común la utilización de valores mayores que la unidad para la tasa subjetiva de descuento cuando se trabaja con modelos de generaciones solapadas.<sup>18</sup> El análisis de sensibilidad se ha realizado suponiendo un valor para la tasa de descuento de 1,01.

Con una tasa de descuento mayor que la unidad, mantener la pensión per cápita implicaría un tipo impositivo del 38%. Si se opta por mantener el tipo impositivo constante, el descenso en el nivel de las pensiones sería del orden del 27%, mayor que cuando  $\beta = 0,96$ . Incrementando la edad de jubilación la pensión per cápita aumenta un 17%. Como vemos, no se aprecian cambios sustanciales con respecto a los resultados previos.

El análisis precedente se ha realizado manteniendo constantes el resto de los parámetros del modelo. Esta puede ser la causa del valor poco plausible para el ratio capital/PIB que se obtiene, lo que sugiere tomar con cautela los resultados que se presentan. Una alternativa sería recalibrar el resto de parámetros, como la tasa de depreciación y la preferencia por el ocio, de forma que, posiblemente, permitiese aproximar el ratio capital/PIB.

### 4.2.3 Crecimiento de la productividad

Aunque los datos de la economía española muestran una fuerte componente tendencial que indican la conveniencia de incorporar crecimiento en productividad, modificamos el modelo, suponiendo que la única fuente de crecimiento viene dada por la población.

Este ejercicio tiene la ventaja de que nos permite aislar el efecto puro demográfico. Es decir, nos da una indicación de cómo cambios en la estructura de la población, por sí solas, pueden alterar los niveles de pensiones o los tipos impositivos.

Cuando el gobierno decide mantener el tipo impositivo, la pensión resultante se reduce un 22%, resultado idéntico al que se da cuando se incorpora crecimiento en productividad. Parecido resultado se obtiene cuando se supone un incremento en la edad legal de jubilación. Es decir, el incremento en el nivel de la pensión resultante es de un 17,6%, muy próximo al 17,2% obtenido en la simulación original.

Si la política se orienta a mantener la pensión individual constante, el tipo impositivo se eleva a un 36%, medio punto por debajo del que se obtiene con crecimiento positivo en productividad.

Estos resultados nos permiten afirmar que los efectos de la aplicación de una u otra política están directamente relacionados con los cambios en la estructura demográfica.

## 5 Conclusiones

Según las previsiones realizadas por el INE, los futuros cambios en la estructura de la población española darán lugar a un descenso en la relación activos/pensionistas. El funcionamiento de un sistema de pensiones de reparto como el vigente depende, en gran medida, de este índice. Por ello, nos hemos planteado analizar su viabilidad a la luz del proceso de cambio demográfico que se está experimentando.

Los estudios existentes para la economía española se han realizado bajo el supuesto de

exogeneidad de variables como los precios de los factores, las tasas de ahorro o la oferta de trabajo. Para relajar estos supuestos y recoger todas las interacciones, hemos desarrollado un análisis de equilibrio general dinámico. El estudio realizado nos permite extraer las siguientes conclusiones:

1.- Dada la previsible evolución de la población en los próximos años, no parece posible mantener el actual sistema de pensiones. Si se mantiene constante el tipo de cotización, la pensión per cápita se vería reducida en un 22%.

2.- Garantizar el nivel actual de pensiones exigiría un elevado coste en términos de presión fiscal, ya que supondría elevar en casi 10 puntos el tipo de cotización actual, que pasaría a ser de un 36,4%.

La magnitud de los efectos encontrados resulta ya muy significativa. Sin embargo, nótese que no estamos considerando el peor de los casos posibles: esto es, estamos suponiendo un crecimiento cero de la población. Según las proyecciones realizadas por el INE esta tasa pasaría a ser negativa en el año 2010. Por tanto, no es difícil imaginar que los anteriores efectos se verían ampliados si suponemos un escenario de crecimiento negativo de la población.

Si tenemos en cuenta los efectos sobre el resto de variables analizadas, vemos que no es fácil establecer de forma clara cuál sería la mejor medida a adoptar dados sus costes y beneficios. Si la elección atiende a criterios de menores tipos de interés, mayor nivel de output y menor tipo de cotización, la medida de retrasar la edad de jubilación se aproximarían más a estos resultados, mientras que la menor pérdida de bienestar social se alcanzaría con aquella encaminada a mantener el tipo de cotización constante. Ahora bien, debemos tener en cuenta que las mayores ventajas se producen a costa de un menor nivel de las pensiones per cápita, a excepción de la elevación en la edad de jubilación, que incluso lo elevaría. Si la opción considerada es mantener constante el nivel de las pensiones, los resultados se revierten: los tipos de interés y de cotización salarial serán mayores, el nivel de output sería menor y se daría la mayor pérdida de bienestar de todos los casos considerados, pero el nivel de las pensiones per cápita, y por lo tanto el nivel de vida de los jubilados, no se verían alterados. De nuevo, la política de retrasar la edad legal de jubilación es capaz de lograr mantener el nivel de pensiones incluso reduciendo el tipo de cotización. Es, pues, una medida a tener en cuenta a la hora de corregir los desequilibrios financieros del sistema de pensiones. En el estudio realizado por Herce y

Pérez-Díaz (1995) analizan la aceptación social que tendría una medida de este tipo. La oposición a la misma por parte de la mayoría de los individuos cuestiona su aplicabilidad. Por otro lado, conviene matizar que estamos considerando un retraso en cinco años en la edad de jubilación, lo cual parece una medida bastante dramática. Otro tipo de medidas como la posibilidad de jubilación a tiempo parcial parecería más fácil de implementar.

El análisis de sensibilidad permite confirmar la robustez de los resultados ante variaciones en la tasa subjetiva de descuento, elasticidad de la oferta de trabajo y ausencia de crecimiento en productividad.

El presente trabajo se limita a analizar los efectos en el largo plazo, comparando sendas de crecimiento equilibrado. La ampliación inmediata de este trabajo, ya en curso, consistiría en analizar la transición entre ambas sendas de crecimiento, de forma que podamos conocer tanto los efectos de corto como de largo plazo. Además nos permitirá analizar situaciones transitorias como la incorporación de la generación del *baby-boom* al colectivo de jubilados.

## Notas:

1. Para el resto de los países, en OCDE (1988) se estudian las consecuencias del envejecimiento de la población de los países del área de la OCDE. Asimismo, en Heller, Hemming y Kohnert (1986) realizan un análisis similar para los principales países industrializados.
2. En los trabajos de Durán y López (1996) y Herce (1997) se pueden encontrar un resumen de los estudios más relevantes llevados a cabo para España.
3. Esto supone que los precios de los factores no están dados sino que vienen determinados por la acumulación interna de capital y las ofertas individuales de trabajo, que a su vez dependen de la estructura de la población. Además se evita la posibilidad de que, ante aumentos en el tipo impositivo, los trabajadores se desplacen a otros países en busca de mayores salarios netos.
4. Como es evidente,  $s^1 = 1$  ya que cuando se nace la probabilidad de estar vivo es uno.
5. Para verlo, imaginemos una entidad prestamista que puede prestar a las empresas y/o a los individuos. Por cada unidad que presta a las empresas recibe, con probabilidad 1, una cantidad  $(1 + r)$ . Si presta a los individuos, con probabilidad  $s_i$  recupera lo prestado más el rendimiento, y con probabilidad  $(1 - s_i)$  no recupera nada. Para asegurarse una ganancia cierta de  $(1 + r)$  por cada unidad monetaria prestada a los individuos, el precio,  $P$ , que debe establecer será  $s_i P = (1 + r)$ , por lo que  $P = \frac{(1+r)}{s_i}$ . El resultado se mantiene cuando la empresa actúa como prestataria. En ambos casos, los beneficios de las empresas son cero.
6. Un regla de reparto alternativa podría consistir en permitir que la pensión per cápita de una generación permaneciese constante, diferenciándose de la pensión per cápita de la generación anterior en el factor de productividad. En realidad, dado que en este trabajo revisamos los efectos sobre la senda de crecimiento equilibrado, esta modificación no altera los resultados cualitativos ni implica modificaciones cuantitativas significativas. Ahora bien, la diferencia sería importante si lo que nos planteamos es el análisis de la senda de transición.
7. En España la edad mínima legal para incorporarse al mercado de trabajo es a los 16 años. Elegimos la edad de 15 años porque, por regla general, la agregación de los datos por edades impide separar la información de 0-16 años de la restante.
8. Es decir, la población activa está formada por las generaciones de edad  $(15 - 19), \dots, (60 - 64)$ , mientras que la población jubilada la forman las cohortes con edades  $(65 - 69), \dots, (85 - 89)$ .
9. Dado que el modelo computado emplea períodos de cinco años, las tasas anuales se ha convertido en quinquenales mediante el siguiente cálculo:  $\eta_5 = (1 + \eta_1)^5 - 1$ , siendo  $\eta_5$  la tasa quinquenal y  $\eta_1$  la tasa en términos anuales.
10. Esta es la edad legal de jubilación para la economía española, aunque en la práctica existe la posibilidad de jubilación anticipada así como la permanencia posterior en el mercado laboral.

11. Con el objeto de incluir también las rentas del trabajo que provienen de los trabajadores autónomos, y no sólo las de los trabajadores asalariados, se ha procedido al cálculo de las rentas salariales de las siguiente manera. De la relación entre remuneración de los asalariados y empleo total de los asalariados obtenemos el salario medio. Multiplicando el salario medio por el empleo total tenemos las rentas salariales. El cociente entre éstas y el PIB nos da la participación de las rentas del trabajo en el output total. Una vez, que tenemos esta relación el cálculo de las rentas del capital en el output total es trivial. Los datos corresponden a valores promedio para el período 1971-1994, y fueron tomados de la Contabilidad Nacional del INE.
12. Los datos del consumo de capital fijo y del PIB, a precios de mercado, han sido tomados de la Contabilidad Nacional, INE. Para el período 1976-1994 el valor promedio de este ratio es 0,11. La serie de horas trabajadas por ocupado que hemos utilizado es la construida por Puch y Licandro (1995). Para el tipo de interés se ha calculado tomando la rentabilidad media del capital para el período 1980-1994, según datos de la Contabilidad Nacional.
13. Dado el supuesto de que están dotados de 5476 horas, esto indica que trabajan una media de 1862 horas al año o, lo que es lo mismo, 35,8 horas a la semana.
14. La serie de stock de capital empleada corresponde a la serie actualizada de 1986, construida por Corrales y Taguas (1991).
15. Nótese que el resultado de una población total mayor cuando suponemos una tasa de crecimiento igual a cero que en el caso de suponer un crecimiento positivo se debe exclusivamente al proceso de normalización utilizado.
16. Dado que el modelo computado considera períodos de cinco años, el retraso en la edad obligatoria de jubilación en un período supone que ésta pasa de los 65 años considerados inicialmente a los 70 años.
17. El método seguido fue el siguiente. Dado el nuevo valor para el parámetro, hemos recalculado los valores de estado estacionario de todas las variables. Esto significa que los parámetros relativos a las tasas de crecimiento de la población y de la productividad se corresponden con sus valores originales (0,007 y 0,02, respectivamente). Posteriormente hemos simulado variaciones en la tasa de crecimiento de la población, idéntica a la ya comentada en el texto principal. Ante esta variación se suponen las distintas políticas y se comparan los resultados con los que obteníamos previamente a la modificación del parámetro. Una explicación más detallada puede encontrarse en Montero (1997).
18. Por ejemplo, el trabajo empírico de Hurd (1989), realizado para la economía americana utilizando un modelo de ciclo vital con incertidumbre, señala un valor para la tasa de descuento igual a 1,011. Este resultado ha sido ampliamente utilizado por otros autores como İmrohoroğlu et al (1995) y Ríos-Rull (1996).



## Referencias

- [1] Alcalá, F. y Peñarrubia, D. (1995): “Crecimiento, Convergencia, Cuentas Exteriores y la Experiencia Española Reciente”. *Revista Española de Economía*, 12, pp.89-114.
- [2] Auerbach, A. J. y Kotlikoff, L.J. (1987): *Dynamic Fiscal Policy*. New York, Cambridge University Press.
- [3] Auerbach, A. J.; Kotlikoff, L.J.; Hagemann R. P. y Nicoletti, G. (1989): “The Economy Dynamics of an Ageing Population: The Case of Four OECD Countries”. *OECD Economic Studies*, 12, pp. 97-130.
- [4] Barea, J., González-Páramo, J.M. (Directores) *et al* (1996): *Pensiones y Prestaciones por Desempleo*. Fundación BBV. Bilbao.
- [5] Chaveau, T. y Loufir, R. (1997): “The Future of Public Pensions in the Seven Major Economies”. Capítulo 2 en D. P. Broer and J. Lassila (ed), *Pension Policies and Public Debt in Dynamics CGE Models*.
- [6] Corrales, A. y Taguas, D. (1990): “Series macroeconómicas para el período 1954- 1984, un intento de homogeneización”, en *MOISEES: Un Modelo de Investigación y Simulación de la Economía Española*, Molinas et al. ,(eds), Antoni Bosch, Barcelona.
- [7] Durán, A. y López, M.A. (1996): “Tres Análisis sobre la Seguridad Social en España: Un Comentario”. *Papeles de Economía Española*, 69, pp. 39-51.
- [8] Hansen,G.D., (1993): “The Cyclical and Secular Behavior of the Labor Input: Comparing Efficiency Units and Hours Worked”. *Journal of Applied Econometrics*, 8, pp. 71-80.
- [9] Heller, P. S., Hemming, R., y Kohnert, P. (1986): “Ageing and Social Expenditure in the Major Industrial Countries, 1980-2025”. Occasional Paper, 47. IMF, Washington, D.C.
- [10] Herce, J. A. (1997): “La Reforma de las Pensiones en España: Aspectos Analíticos y Aplicados”. *Moneda y Crédito*, 204, pp. 105-143.
- [11] Herce, J. A. y Pérez-Díaz, V. (1995): *La Reforma del Sistema Público de Pensiones en España*. Servicio de Estudios La Caixa, Colección Estudios e Informes, 4.
- [12] Hurd, M. A. (1989): “Mortality Risk and Bequests”. *Econometrica*, 57, pp. 779-813.
- [13] İmrohoroğlu, A., İmrohoroğlu S. y Joines, D. H. (1995): “A Life Cycle Analysis of Social Security”. *Economic Theory*, 6, 83-114.
- [14] INE: Anuario Estadístico, varios años.
- [15] INE: Anuario de Estadísticas Laborales, 1994.
- [16] Kehoe, T., Manresa, A., Noyola, P., Polo, C. y Sancho, F. (1988): “A General Equilibrium Analysis of the 1986 Tax Reform in Spain”. *European Economic Review*, 32, pp. 334-342.

- [17] Kehoe, T., Polo, C. y Sancho, F. (1995): “An Evaluation of the Performance of an Applied General Equilibrium Model of the Spanish Economy. *Economic Theory*, 6, pp. 115-141.
- [18] Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1996): *La Seguridad Social en el Umbral del Siglo XXI: Estudio Económico Actuarial*. Colección Seguridad Social, 14, Madrid
- [19] Monasterio, C. *et al* (1996): *Equidad y Estabilidad del Sistema de Pensiones Español*. Fundación BBV. Bilbao.
- [20] Montero M. (1997): Cambios Demográficos y Sistemas de Seguridad Social: Una Aplicación a la Economía Española. Tesis Doctoral no publicada, Universidade de Vigo.
- [21] OCDE (1996): OECD Economic Surveys: *Spain 1996*.
- [22] OCDE (1988): *Ageing Populations: The Social Policy Implications*. OECD, París.
- [23] Polo, C. y Sancho, F. (1993): “An Analysis of Spain’s Integration in the EEC”. *Journal of Policy Modeling*, 15, pp. 157-178.
- [24] Puch, L. y Licandro O. (1995): “Are there any special features in the Spanish Business Cycle?”. *Investigaciones Económicas*, XXI (2), pp. 361-394.
- [25] Ríos-Rull, J. V. (1994). “Population Changes and Capital Accumulation: The Ageing of the Baby Boom”. *Mimeo*.
- [26] Ríos-Rull, J. V. (1996): “Life-Cycle Economies and Fluctuations”. *Review of Economic Studies*, 63, 465-489.
- [27] Roland-Holst, D.W., Polo, C. y Sancho, F. (1995): “Trade Liberalization and Industrial Structure in Spain: An Applied General Equilibrium Analysis”. *Empirical Economics*, 20, 1-18.

## **NORMAS PARA A REMISIÓN DE ORIXINAIS:**

Deberán ser remitidos tres exemplares do traballo e unha copia en diskette ao Director do IDEGA: Avda. das ciencias s/nº. Campus Universitario Sur. 15706 Santiago de Compostela, cumprindo coas seguintes normas:

1. A primeira páxina deberá incluír o título, o/s nome/s, enderezo/s, teléfono/s e institución/s ás que pertences o/s autor/es, un índice, 5 palabras chave ou descriptors, así como dous resumos dun máximo de 200-250 palabras: un na lingua na que estea escrita o traballo e outro en inglés.
2. O texto estará en interlineado dobre con marxes mínimas de tres centímetros, e cunha extensión máxima de cincuenta folios incluídas as notas e a bibliografía.
3. A bibliografía se presentará alfabeticamente ao final do texto seguindo o modelo: Apelidos e iniciais do autor en maiúsculas, ano de publicación entre paréntese e distinguindo a, b, c, en caso de máis dunha obra do mesmo autor no mesmo ano. Título en cursiva. Os títulos de artigo irán entre aspas e os nomes das revistas en cursiva. lugar de publicación e editorial (en caso de libro), e, en caso de revista, volume e nº de revista seguido das páxinas inicial e final unidas por un guión.
4. As referencias bibliográficas no texto e nas notas ao pé seguirán os modelos habituais nas diferentes especialidades científicas.
5. O soporte informático empregado deberá ser Word ou WordPerfect para Windows 6.0 ou versión posterior, Excell ou Acces.
6. A dirección do IDEGA acusará recibo dos orixinais e resolverá sobre a súa publicación nun prazo prudencial. Terán preferencia os traballos presentados ás Sesións Científicas do Instituto.

O IDEGA someterá tódolos traballos recibidos a avaliación. Serán criterios de selección o nivel científico e a contribución dos mesmos á análise da realidade socio-económica galega.



## DOCUMENTOS DE TRABAJO YA PUBLICADOS

### ÁREA DE ANÁLISE ECONÓMICA:

1. *Experimentación y estructura de mercado en la relación de licencia de patentes no drásticas. El caso de información simétrica.* (Manuel Antelo Suárez).
2. *Experimentación y estructura de mercado en la relación de licencia de patentes no drásticas. El caso de información asimétrica.* (Manuel Antelo Suárez).
3. *Modelos empíricos de oligopolio: una revisión.* (María Consuelo Pazó Martínez).
4. *El Análisis económico de los procesos de urbanización.* (Olga Alonso Villar).
5. *Optimal Tariffs When Production is fixed.* (José Méndez Naya; Luciano Méndez Naya).
6. *Reglas de clasificación discriminante: aplicación a la vivienda.* (Raquel Arévalo Tomé).
7. *Estructura demográfica y sistemas de pensiones. Un análisis de equilibrio general aplicado a la economía española.* (María Montero Muñoz).

### ÁREA DE ECONOMÍA APLICADA:

1. *Economía de Mercado e Autoxestión: Sociedades Anónimas Laborais do Sector Industrial en Galicia.* (Xosé Henrique Vazquez Vicente).
2. *Fecundidade e Actividade en Galicia, 1970-1993.* (Xoaquín Fernández Leiceaga.)
3. *La reforma de la financiación autonómica y su incidencia en Galicia.* (Xoaquín Álvarez Corbacho).
4. *A industria conserveira: Análise económica dunha industria estratéxica en Galicia. 1996.* (José Ramón García González).
5. *A contabilización física dos fluxos de enerxía e materiais.* (Xoan Ramón Doldán García).

### ÁREA DE HISTORIA:

1. *Aproximación ao crédito na Galiza do S. XIX. Os casos da terra de Santiago e da Ulla.* (Francisco Xabier Meilán Arroyo)
2. *Aspectos do comercio contemporáneo entre España e Portugal.* (Carmen Espido Bello).
3. *Pensamento económico e agrarismo na primeira metade do século XX.* (Miguel Cabo Villaverde).
4. *Civilizar o corpo e modernizar a vida: ximnasia, sport e mentalidade burguesa na fin dun século. Galicia 1875-1900.* (Andrés Domínguez Almansa).
5. *Las élites parlamentarias de Galicia (1977-1996).* (Guillermo Marquez Cruz).
6. *Perfil do propietario innovador na Galicia do século XIX. Historia dun desencontro.* (Xosé R. Veiga Alonso).

7. *Os atrancos do sector pecuario galego no contexto da construción do mercado interior español, 1900-1921.* (**Antonio Bernardez Sobreira**).
8. *Los estudios electorales en Galicia: Una revisión bibliográfica (1876-1997).* (**Ignacio Lago Peñas**).

#### **ÁREA DE XEOGRAFÍA:**

1. *A industria da lousa.* (**Xosé Antón Rodríguez González; Xosé M<sup>a</sup> San Román Rodríguez**).
2. *O avellentamento demográfico en Galicia e as súas consecuencias.* (**Jesús M. González Pérez; José Somoza Medina**).
3. *Estructura urbana da cidade da coruña, os barrios residenciais: o espacio obxectivo e a súa visión a través da prensa diaria.* (**M<sup>a</sup> José Piñeira Mantiñán; Luis Alfonso Escudero Gómez**).
4. *As vilas e a organización do espacio en Galicia.* (**Román Rodríguez González**).
5. *O comercio nas cabeceiras do interior de Galicia.* (**Alejandro López González**).
6. *A mortalidade infantil no noroeste portugués nos finais do século XX.* (**Paula Cristina Almeida Remoaldo**).
7. *O casco histórico de Santiago de Compostela, características demográficas e morfolóxicas.* (**José Antonio Aldrey Vázquez; José Formigo Couceiro**).

#### **ÁREA DE XESTIÓN DA INFORMACIÓN**

1. *Estudio Comparativo das Bases de Datos: Science Citation Index, Biological Abstracts, Current contents, Life Science, Medline.* (**Margarida Andrade García; Ana María Andrade García; Begoña Domínguez Dovalo**)
2. *Análise de satisfacción de usuarios cos servizos bibliotecarios da Universidade na Facultade de Filosofía e CC. da Educación de Santiago.* (**Ana Menéndez Rodríguez; Olga Otero Tovar; José Vázquez Montero**).

❖ *Tódolos exemplares están dispoñibles na biblioteca do IDEGA, así como na páxina WEB do Instituto(<http://www.usc.es/idega/>)*