

*Documentos de Trabajo*

---

---

*Lan Gaiak*

**EFFECTOS DE LA REDUCCIÓN DE LA JORNADA  
LABORAL EN UN MODELO CON DOS SECTORES**

Emilio Domínguez  
Miren Ullibarri  
Idoya Zabaleta  
D.T. 1203

Departamento de Economía

---

---

Ekonomia Saila

# EFFECTOS DE LA REDUCCIÓN DE LA JORNADA LABORAL EN UN MODELO CON DOS SECTORES

Domínguez Irastorza, Emilio, Ullíbarri Arce, Miren, y  
Zabaleta Arregui, Idoia<sup>12</sup>

---

## RESUMEN

En tiempos de crisis económicas, con altas tasas de paro, no debemos desconsiderar ninguna política susceptible de crear empleo. La reducción de la jornada laboral es una de ellas.

La aplicación de cualquier política puede tener consecuencias distintas si se aplica en contextos diferentes. En este trabajo se estudian los efectos de la aplicación de una política de reducción de la jornada laboral en un modelo de equilibrio general con heterogeneidad en la parte de las empresas: se divide la economía en dos sectores.

Las claves del modelo son la existencia de distintas productividades en las horas de trabajo para cada sector y la existencia de costes de ajuste o tiempo que dedica cada trabajador a adaptarse al puesto de trabajo al principio de la jornada.

Para ello se ha construido un modelo de equilibrio general con función de emparejamiento, en el que la población se divide en dos grupos: los activos (entre los que se diferencia a los parados de los ocupados) y los inactivos. Ante la nueva jornada más reducida parte de los trabajadores inactivos deciden incorporarse a la tasa de activos.

Los resultados muestran que la reducción de la jornada laboral tiene efectos más positivos sobre el empleo si se aplica en sectores con productividad más baja y con menores costes de ajuste. Los nuevos trabajadores que se incorporan a las jornadas más cortas son más productivos ya que no tienen el efecto “cansancio acumulado” y siempre y cuando el tiempo dedicado a adaptarse al puesto de trabajo no sea muy alto, las horas de trabajo de estos nuevos trabajadores serán más productivas que las últimas de las jornadas más largas.

Palabras clave: **D50** (*General equilibrium*), **O41** (*One, two and multisector growth models*), **J22** (*Time allocation and labor supply*), **J41** (*Matching models*).

---

<sup>1</sup> Todos del Departamento de Economía de la Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadía, Pamplona 31006, Navarra, España.

<sup>2</sup> Dirección de contacto: E-mail: [idoia@unavarra.es](mailto:idoia@unavarra.es)

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo pretende estudiar los efectos de una política de reparto de trabajo, en concreto la reducción de la jornada laboral, en un contexto de equilibrio general en el cual se introduce heterogeneidad en la parte de las empresas. Esta heterogeneidad consiste en dividir a la economía en dos sectores diferenciados y comprobar en el modelo planteado, cuales son las consecuencias en las variables macroeconómicas empleadas de la reducción de la jornada laboral.

El estudio se realiza en un momento en el que la reducción de la jornada laboral se ha cuestionado como una política positiva para el reparto del empleo debido al impacto que ha tenido su aplicación en algunos países

En Francia en 1998 se redujo la jornada semanal a 35 horas, hecho que se plasmó en la ley Aubry (1998). El recorte se propuso progresivo atendiendo al tamaño de las empresas: aquellas de 20 o más trabajadores deberían haber reducido su jornada a comienzos del año 2000, el resto a comienzos del 2002. Los primeros recortes obtuvieron una evaluación positiva en su lucha contra el desempleo, pero no sucedió lo mismo con los últimos, de los que se afirmó que reducían el empleo, de forma que se eliminó la obligación para algunas empresas de trabajar 35 horas (Ley Fillon del 17 de enero de 2003 que autorizó a las pequeñas empresas a seguir con las 39 horas). (Crepon y Kramarz (2002) permitió en Francia cierto estímulo al empleo.

La evaluación desde el punto de vista teórico de una política de reducción del tiempo de trabajo, pero en un contexto de equilibrio parcial, se planteó por primera vez en un contexto de dos sectores en los años 80. Hoel (1986) estudió dicha política bajo el supuesto de que los sectores industrial y servicios tenían funciones de producción distintas<sup>3</sup>. La del sector manufacturero se correspondía con la siguiente ecuación:

---

<sup>3</sup> Este trabajo tiene su antecesor en Strøm (1983) el primero en analizar la política de reducción de la jornada en un modelo de equilibrio parcial con dos especificaciones alternativas de la función de producción. Especificaciones que retoma Hoel (1986), pero asignando una al comportamiento del sector industrial y la otra al de servicios.

$Y=hF(N)$ , siendo  $Y$  la producción,  $h$  las horas de trabajo y  $N$  el empleo; mientras que los servicios se representaban de forma más adecuada por la expresión:  $Y=F(hN)$ . El motivo de acuerdo con el autor es doble. En primer lugar, la producción en las manufacturas está en gran medida determinada por la cantidad y la calidad del capital, de forma que el producto obtenido por hora de trabajo es fijo<sup>4</sup>. En segundo lugar, en el sector servicios las horas de funcionamiento de la actividad correspondiente son a menudo independientes de la jornada laboral establecida<sup>5</sup>.

Hoel (1986) muestra con su planteamiento como el efecto sobre el empleo agregado podría ser negativo, a pesar de que se creara empleo en el sector industrial<sup>6</sup>. La razón se encuentra en el efecto negativo sobre los precios y en la contracción del *output* que ocasiona dicha medida.

En el presente trabajo se va a seguir el planteamiento teórico de Hoel introduciendo heterogeneidad a través de dos sectores económicos.

La única aportación relativa al análisis de la política de reducción de la jornada en un contexto de equilibrio general con heterogeneidad se encuentra en Fitzgerald (1998), quien contempla la heterogeneidad por parte de los consumidores. Con su trabajo se aborda una cuestión pendiente y muy relevante, teniendo en cuenta la defensa que se hace de la política de recorte de la jornada como una medida de lucha contra el desempleo, a saber: la capacidad de sustitución de ocupados por desempleados que posee una economía. Es decir, hasta qué punto los trabajadores desempleados, con niveles de cualificación medios más bajos pueden ocupar los puestos de trabajo que se liberan y que requieren como media mayor cualificación. Las conclusiones del autor son favorables para el empleo, pero desfavorables para la producción, consumo, etc. al

---

<sup>4</sup> Se supone que el número de turnos de trabajo se mantiene constante. Esta especificación implica que el empleo es independiente de las horas de trabajo para un salario por hora dado.

<sup>5</sup> Además el autor argumenta que resulta más sencillo introducir cambios en la regulación de la jornada laboral en el sector manufacturero que en el de servicios, donde las jornadas laborales no es tan extendido que sean turnos continuos, por ejemplo de ocho horas, sino son más comunes las jornadas partidas o en función de la demanda.

<sup>6</sup> A partir de una simulación numérica del modelo, el autor afirma que una reducción del 10% en la jornada laboral podría incrementar el empleo en las manufacturas un 3,8%, pero reducirlo en los servicios en un 6,9%, de forma que en términos agregados el empleo caería un 1,8%.

tiempo que empeora la desigualdad entre trabajadores con distinto nivel de capital humano.

El hecho de que no exista evidencia al respecto considerando la heterogeneidad de los empresarios es una primera justificación, aunque no la principal, al modelo que se elabora a continuación: se incluye la heterogeneidad en la función de producción.

El trabajo presenta la siguiente estructura: en el segundo apartado se explica el modelo construido, en el tercero se aborda la metodología empleada, en el cuarto se solucionan mediante planificador, en el quinto se calibra, en el sexto se plantean los resultados alcanzados y en el séptimo se exponen las principales conclusiones.

## **2. EL MODELO**

La aplicación se plantea a partir de un modelo en el que existen dos sectores diferentes, que podrían equipararse a la dicotomía industria, servicios, o bienes de comercio y de no comercio, por ejemplo. La simulación del sector 1 se corresponderá con el industrial y el 2 con los servicios.

En el modelo se plantea la existencia de fricciones en el mercado de trabajo, con la finalidad de contemplar el desempleo y la distinción entre actividad e inactividad.

La economía está compuesta por dos agentes: consumidores y empresas que actúan en ambos sectores, la descripción de los mismos se recoge a continuación.

### **2.1. Consumidores**

Los consumidores obtienen su utilidad del consumo de los dos bienes ( $c_1$  y  $c_2$ ) que se producen en la economía en cada uno de los sectores ( $i=1,2$ ) y del ocio. El tiempo ( $t$ ) está normalizado a 1 de forma que el ocio en el primer modelo se iguala a:

$1 - \sum_{i=1}^2 n_{it} h_{it}$ , siendo  $h_i$  la duración de la jornada laboral y  $n_i$  el empleo. En el segundo modelo el ocio se corresponde con  $1 - \sum_{i=1}^2 n_{it} h_{it} - bB_t$ . Los hogares participan en el

modelo a través del control sobre  $B_t$  (búsqueda de trabajo) y  $b$  es el tiempo que dedican en un día a dicha búsqueda.

La utilidad del consumidor es igual a:

$$U_t(c_{1t}, c_{2t}, n_{1t}, n_{2t}, B_t) = \frac{[c_{1t}^{\alpha_1} c_{2t}^{\alpha_2} (1 - h_1 n_{1t} - h_2 n_{2t} - b B_t)^{1 - \alpha_1 - \alpha_2}]^\gamma - 1}{\gamma}$$

Se supone que la función de utilidad es monótona creciente y cóncava, con:  $U' > 0$ ,  $U'' < 0$ ,  $U'(0) = \infty$  y  $\lim_{c \rightarrow \infty} U'(c) = 0$ .

## **2.2. Empresas**

Las empresas compiten en un entorno de competencia perfecta produciendo un único bien en cada sector ( $Y_1$  e  $Y_2$  respectivamente), para lo que utilizan los factores trabajo ( $n_1$  y  $n_2$  diferenciado por sectores) y capital ( $k_t$  en una proporción  $\theta$  y  $(1 - \theta)$  en los sectores 1 y 2, respectivamente)<sup>7</sup>.

El trabajo se representa como el producto del empleo agregado ( $n_{it}$ ) y una función diferenciable y estrictamente cóncava de las horas de trabajo:  $g(h_{it}) = (h_{it} - s)^{\kappa_i}$  ( $g'(h_{it}) > 0$  y  $g''(h_{it}) < 0$ ).

Esta función incluye un tiempo de puesta a punto de las máquinas  $s_i$  a descontar del tiempo de trabajo efectivo. En la literatura sobre el tiempo de trabajo también se le suele denominar coste de ajuste, imprescindible en muchos casos al comienzo de la jornada laboral, que reduce el tiempo dedicado a la obtención de producto en sentido estricto.

El coeficiente *kappa* es la productividad de las horas de trabajo ( $\kappa_i \in [0, 1]$ <sup>8</sup>) y mide la elasticidad de la demanda de trabajo con respecto a las horas<sup>9</sup>. Este coeficiente cumple el objetivo de considerar el efecto del cansancio sobre el rendimiento al final de

<sup>7</sup> Véase Kongsamut *et al.* (2001).

<sup>8</sup> Véase Osuna y Ríos-Rull (2003).

<sup>9</sup> Si no existiera capital esta elasticidad reflejaría la elasticidad de la producción con respecto a las horas.

la jornada laboral, cuando el parámetro toma un valor menor que uno. Si suponemos que el valor de este coeficiente es 0,9 y se produce una disminución de la jornada laboral de 40 a 35 horas, es decir de un 12,5%, la demanda de trabajo se reducirá en un 11,25% (resultado de multiplicar la elasticidad de la demanda de trabajo por el porcentaje de reducción de las horas). De la misma manera, la productividad del trabajo cambiaría en 1,25%.

En principio, parece lógico pensar que valores de *kappa* muy bajos no serían aceptados por las empresas porque ello significaría que los trabajadores son muy poco productivos. Por tanto, se emplearán valores próximos a 1.

De acuerdo con esto, la función de producción con una tecnología Cobb-Douglas viene dada por las siguientes expresiones:

$$\text{Sector 1: } F_1(\theta_t, k_{t-1}, n_{1t}) = Y_{1t} = A_1 (\theta_t k_{t-1})^{\phi_1} n_{1t}^{1-\phi_1} (h_1 - s_1)^{\kappa_1(1-\phi_1)}$$

$$\text{Sector 2: } F_2(\theta_t, k_{t-1}, n_{2t}) = Y_{2t} = A_2 [(1-\theta_t)k_{t-1}]^{\phi_2} n_{2t}^{1-\phi_2} (h_2 - s_2)^{\kappa_2(1-\phi_2)}$$

donde  $0 < \phi_i < 1$  es la elasticidad de la producción respecto al *stock* de capital y  $A_t > 0$  es un parámetro que representa el nivel de tecnología (en las simulaciones se supondrá que es una variable aleatoria)

Además se supone que sólo el sector 1 genera capital, mientras que el 2 utiliza una proporción  $(1-\theta)$  del mismo<sup>10</sup>. El sector 1 produce los bienes intermedios utilizados por los sectores 1 y 2 para la producción de bienes finales.

### **2.3. La función de emparejamiento**

---

<sup>10</sup> Parece lógico pensar que el capital productivo (bienes intermedios: el inmovilizado material) lo genera el sector industrial y el sector servicios se limita a utilizarlo ya que este último sector comprende en España las siguientes ramas de actividad en las que no se produce inmovilizado material: comercio (venta y reparación de vehículos; venta al por menor de combustibles, comercio al por mayor e intermediarios del comercio, comercio al por menor y reparación de enseres domésticos), turismo (hoteles y otros hospedajes, restauración y agencias de viajes), transportes (viajeros, mercancías, actividades anexas a los transportes y actividades postales), tecnologías de la información (telecomunicaciones, actividades informáticas, actividades audiovisuales), inmobiliarias y alquileres (actividades inmobiliarias, alquiler de maquinaria sin operario y enseres domésticos) y servicios a las empresas (investigación y desarrollo, asesoría jurídica y económica, estudios de mercado, servicios técnicos, publicidad, selección y colocación de personal, servicios de investigación y seguridad, actividades industriales de limpieza y actividades empresariales diversas).

La función de *matching* o emparejamiento nos permite incorporar las fricciones en el segundo modelo. De acuerdo con la definición siguiente, las personas buscan trabajo en cualquiera de los dos sectores siendo  $B_t$  el número de individuos buscando en cada instante del tiempo. La cantidad de vacantes ( $v_1$  y  $v_2$ ) difiere por sectores. Los puestos de trabajo que se ocupan en cada instante del tiempo ( $m_t$ ) son:

$$m_{1t} = \bar{m}_1 v_{1t}^{\chi_1} B_t^{1-\chi_1}$$

$$m_{2t} = \bar{m}_2 v_{2t}^{\chi_2} B_t^{1-\chi_2}$$

dónde  $0 < \chi_1 < 1$ ,  $0 < \chi_2 < 1$  (elasticidades de la tasa de recolocación con respecto al desempleo y las vacantes),  $\bar{m}_1$  y  $\bar{m}_2$  (es la eficiencia en el ajuste) son dos factores escala.

En cada periodo de tiempo se produce una tasa de destrucción de puestos de trabajo  $\psi_i$ , de forma que el empleo en cada periodo sigue un proceso dinámico que se ajusta a la siguiente ecuación:

$$n_{it+1} = (1 - \psi_i) n_{it} + m_{it}$$

La probabilidad de que un puesto de trabajo vacante se ocupe en el sector  $i$  se iguala a:  $q_{it} = m_{it} / v_{it}$  y la probabilidad de que una persona desempleada encuentre trabajo en el sector  $i$  es:  $p_{it} = \theta_i q_{it}$ .

### **3. METODOLOGÍA**

La representación teórica que se plantea en este trabajo se trata de la solución a un programa no lineal de control estocástico. Las condiciones de optimalidad de este tipo de problemas se expresan en forma de sistemas de ecuaciones en diferencias finitas no lineales y que incluyen valores esperados de variables en el futuro, junto con unas condiciones de contorno que, por tratarse de programas con horizonte infinito, se resumen en las condiciones de transversalidad. La solución del modelo se expresa como las leyes de movimiento de las variables de estado junto con las reglas de decisión de las variables de control. La complejidad del sistema hace que, salvo contadas

excepciones, sea imposible hallar la solución analítica. Es decir, no es posible encontrar las reglas de decisión que resuelven el problema, especificando el valor óptimo en cada periodo de cada una de las variables de decisión, en función de los valores que en dicho periodo toman las variables de estado.

Ante la inexistencia de una solución analítica, se han propuesto una variedad de procedimientos alternativos para obtener soluciones numéricas a este tipo de problemas de control (véase por ejemplo Marimon y Scott –1999-). En este artículo se ha utilizado el método de solución, introducido por Sims (2001) sobre la base del trabajo de Blanchard y Kahn (1980) y modificado para el caso no lineal cuadrático por Novales *et al.* (1999), que se basa en la caracterización de las condiciones de estabilidad del sistema.

La utilización de este procedimiento en la solución numérica de las representaciones teóricas que se han planteado en este trabajo puede resumirse en las siguientes etapas:

- 1) Se parte del sistema de ecuaciones que forman las condiciones de optimalidad del programa de control estocástico

- 2) Se definen como variables las esperanzas condicionales de las funciones no lineales de variables de estado y control futuras que aparecen en dichas condiciones de optimalidad. Esta definición conlleva añadir al sistema tantas ecuaciones como expectativas en las que se definen los errores de expectativas. Estos se introducen como la diferencia entre el valor realizado y el valor previsto para dichas funciones de variables futuras.

- 3) Se define y calcula el estado estacionario determinista del este nuevo sistema ampliado.

- 4) Se realiza la aproximación lineal de primer orden alrededor de dicho estado estacionario del sistema de ecuaciones que define la solución.

- 5) Se analiza la estabilidad de este sistema lineal de primer orden y se caracteriza el subespacio de trayectorias inestables. Las condiciones de estabilidad suponen la anulación de este subespacio. Es decir,

6) Se establecen relaciones entre las variables de control y estado de forma que garantice que la solución del sistema sea convergente al estado estacionario.

7) Para calcular las series temporales que constituyen la solución del modelo teórico se combinan las condiciones de optimalidad del problema, ampliadas con las definiciones de las expectativas, junto con las condiciones de estabilidad derivadas anteriormente.

8) Puesto que esta solución será dependiente de los valores utilizados en las perturbaciones estocásticas del sistema, la caracterización de las propiedades del modelo teórico se lleva a cabo mediante el procedimiento de simulación, para más información sobre este procedimiento se puede ver Novales (2000).

En el apéndice técnico se resume toda la información necesaria para el análisis de estabilidad. En concreto se incluyen los sistemas de ecuaciones que definen la solución, se explicitan las definiciones de las expectativas que se han utilizado, y se resume el análisis de estabilidad con información acerca de las condiciones de estabilidad.

Finalmente, se incluyen los análisis cíclicos de las economías artificiales, dado que la relevancia del planteamiento teórico donde se estudian los efectos de la reducción de la jornada laboral, objeto de este trabajo, viene dada por su capacidad para representar los comportamientos cíclicos de la economía que se pretende reproducir.

#### **4. SOLUCIÓN DEL PLANIFICADOR**

En este caso el programa de planificador se puede escribir como:

$$\text{Max} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{[c_{1t}^{\alpha_1} c_{2t}^{\alpha_2} (1 - h_1 n_{1t} - h_2 n_{2t} - bB_t)^{1-\alpha_1-\alpha_2}]^{\gamma} - 1}{\gamma}$$

sujeto a las siguientes restricciones:

$$c_{1t} + I_t = F_1(\theta_t k_{t-1}, n_{1t}) - d_1 v_1$$

$$c_{2t} = F_2((1 - \theta_t)k_{t-1}, n_{2t}) - d_2 v_2$$

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + I_t$$

$$n_{1t+1} = (1 - \psi_1)n_{1t} + m_{1t}$$

$$n_{2t+1} = (1 - \psi_2)n_{2t} + m_{2t}$$

$$m_{1t} = \overline{m}_1 v_{1t}^{\chi_1} B_t^{1-\chi_1}$$

$$m_{2t} = \overline{m}_2 v_{2t}^{\chi_2} B_t^{1-\chi_2}$$

$k_0, n_0, k_{-1}, n_{1,0}$  y  $n_{2,0}$  dados

La consideración de la función de *matching* supone la incorporación de dos restricciones adicionales que reflejan la dinámica del empleo en cada sector. En cada periodo de tiempo se destruyen puestos de trabajo a un ritmo  $\psi_1$  y  $\psi_2$  y se firman contratos en una cuantía  $m_{1t}$  o  $m_{2t}$  dependiendo de cada sector. Los ritmos de destrucción y creación de trabajo se consideran distintos en cada sector.

Por otra parte, ofrecer vacantes o puestos de trabajo libres tiene un coste  $d_1$  o  $d_2$ , según el sector del que se trate, proporcional al número de vacantes.

Las condiciones de primer orden una vez eliminados los multiplicadores son:

$$U_t^B + d_1 \left( \frac{\partial m_{1t}}{\partial v_{1t}} \right)^{-1} \left( \frac{\partial m_{1t}}{\partial B_t} \right) U_t^{c_1} + d_2 \left( \frac{\partial m_{2t}}{\partial v_{2t}} \right)^{-1} \left( \frac{\partial m_{2t}}{\partial B_t} \right) U_t^{c_2} = 0$$

$$U_t^{c_1} = \beta E_t \left[ \left( (1 - \delta) + F_{1t+1}^k \right) U_{t+1}^{c_1} \right] + \beta E_t \left[ F_{2t+1}^k U_{t+1}^{c_2} \right]$$

$$d_1 \left( \frac{\partial m_{1t}}{\partial v_{1t}} \right)^{-1} U_t^{c_1} = \beta E_t \left[ U_{t+1}^{n_1} \right] + \beta E_t \left[ \left( F_{1t+1}^{n_1} + (1 - \psi_1) d_1 \left( \frac{\partial m_{1t+1}}{\partial v_{1t+1}} \right)^{-1} \right) U_{t+1}^{c_1} \right]$$

$$d_2 \left( \frac{\partial m_{2t}}{\partial v_{2t}} \right)^{-1} U_t^{c_2} = \beta E_t \left[ U_{t+1}^{n_2} \right] + \beta E_t \left[ \left( F_{2t+1}^{n_2} + (1 - \psi_2) d_2 \left( \frac{\partial m_{2t+1}}{\partial v_{2t+1}} \right)^{-1} \right) U_{t+1}^{c_2} \right]$$

$$F_{1t}^{\theta_1} U_t^{c_1} + F_{2t}^{\theta_2} U_t^{c_2} = 0$$

$$c_{1t} + k_t - (1 - \delta)k_{t-1} = F_1(\theta_1 k_{t-1}, n_{1t}) + d_1 v_1$$

$$c_{2t} = F_2(\theta_2 k_{t-1}, n_{2t}) - d_2 v_2$$

$$n_{1t+1} = (1 - \psi_1)n_{1t} + m_{1t}$$

$$n_{2t+1} = (1 - \psi_2)n_{2t} + m_{2t}$$

$$m_{1t} = \overline{m_1} v_{1t}^{\chi_1} B_t^{1-\chi_1}$$

$$m_{2t} = \overline{m_2} v_{2t}^{\chi_2} B_t^{1-\chi_2}$$

Para ver detalles acerca de la solución numérica se puede consultar el apéndice técnico.

## **5. CALIBRACIÓN**

Las soluciones numéricas al sistema de ecuaciones anterior suelen obtenerse a través de dos mecanismos distintos:

a) Asignando valores, extraídos en general de trabajos de otros autores, a los parámetros estructurales, de forma que se obtiene el valor de las variables.

b) En sentido inverso, calculando un valor para los parámetros estructurales a partir de series temporales de la economía real, tal que los valores obtenidos reproduzcan en estado estacionario las características de esa economía.

Una práctica habitual en la literatura consiste en combinar ambos sistemas. Por lo general, se adopta el valor comúnmente aceptado en la literatura de algunos parámetros, como el factor de descuento, la proporción de consumo, etc y otros se calibran en el propio modelo.

## **5.1. Parámetros de la función de utilidad**

Los valores asignados a los parámetros se recogen en la tabla 5.1..

La aversión relativa al riesgo  $\gamma$  se obtiene del trabajo de Den Haan *et al.*(2000) y es  $-1,0$ .

El factor de descuento intertemporal  $\beta$  es en estado estacionario el inverso del tipo de interés. Si se supone un tipo de interés del 4% anual, el valor del factor de descuento suelen tomar valores cercanos a 0,99 (véase Maffezzoli -2001- o Puch y Licandro -1997-). En este caso se aplica el de Puch y Licandro (1997)  $\beta = 0,9891$ , dado que su trabajo se centra en la economía española.

El valor de las horas de trabajo se calcula como proporción de las horas disponibles al día. Así, la jornada se iguala a (jornada habitual recogida en el Estatuto de los Trabajadores español, 1/1995, de 24 de marzo)  $8/24$  o  $7/24$  según se refiera a antes o después de la reducción de la jornada.

En cuanto a la función de utilidad no separable, al tiempo dedicado a la búsqueda de trabajo,  $b$ , se le atribuye una hora diaria, de acuerdo con los trabajos de Layard *et al.* (1994) (con información relativa a Gran Bretaña para el periodo 1978-79) y Greenwood *et al.* (1996) (datos de EE.UU para el año 79)<sup>11</sup>.

El valor del parámetro  $\alpha$  se extrae del trabajo de Kyland y Prescott (1982), quien para la economía americana, asignaron un valor de  $1/3$  a la cuasi-elasticidad con respecto al consumo. Esta cifra indica la parte del día dedicada a trabajar, el resto de la jornada  $2/3$  se destina a ocio.

Para asignar un valor a las cuasi-elasticidades del consumo de cada bien  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  respectivamente, se mantiene que la cuasi-elasticidad del ocio es  $2/3$ , y además  $1 - \alpha_1 - \alpha_2$  se determina para reproducir la tasa de actividad de la economía española, obteniendo unas cifras de:  $\alpha_1 = 0,0100$  y  $\alpha_2 = 0,1776$ .

---

<sup>11</sup> La elección de información sobre tiempo de búsqueda tan antigua y de otros países responde a la imposibilidad de encontrar nada que se adecue mejor tanto en cuanto a proximidad en el tiempo como a lugar geográfico.

La tasa de depreciación del capital ( $\delta=0,0222$ ) se escoge del mismo trabajo de Puch y Licandro (1997)<sup>12</sup>.

## **5.2. Parámetros de la función de producción**

Se parte del supuesto de que no se produce cambio técnico a lo largo del periodo, por lo que el shock de productividad ( $A_i$ ) se iguala a uno.

A la productividad,  $\kappa_i$ , resulta difícil asignarle un valor. Cuando no hay efecto fatiga, todas las horas generan la misma productividad y  $\kappa$  se iguala a uno. En la resolución del modelo se prueba con distintos valores de  $\kappa$  (desde 0,8 hasta 1<sup>13</sup>), para observar los efectos diferenciales. Sin embargo en algún análisis sí ha sido necesario asignar a  $\kappa$  un único valor y entonces se ha escogido un valor medio del intervalo considerado de valores para el sector industrial:  $\kappa_1=0,9$  y para el sector servicios:  $\kappa_2=1$ . Se le ha atribuido valor unitario a la productividad de las horas de trabajo del sector servicios para reflejar que todas sean iguales, cosa que parece acorde con las características de ese sector ya que es un sector dónde es muy difícil utilizar los métodos de tiempos en la producción utilizados en ingeniería para determinar la duración de las tareas. Las funciones realizadas en el sector servicios parece difícil estandarizarlas en tiempos homogéneos, porque muchas veces son personalistas y dependen de factores como el trato entre dos personas, por tanto parece razonable pensar que en la realización de todas las tareas se va a alcanzar la productividad máxima.

A los costes de ajuste,  $s_i$ , se les puede atribuir diversos valores. En este modelo se ha ensayado con tres distintos:  $s_i=0,01$  (porcentaje de la jornada diaria perdida debido a los costes de ajuste, este valor se corresponde con un cuarto de hora),  $s_i=0,02$  ( media hora) y  $s_i=0,03$  (tres cuartos de hora). Los resultados se comentan para el valor medio de  $s_i=0,02$ .

---

<sup>12</sup> A su vez estos autores calculan este valor completando hasta el año 94 una serie creada con anterioridad por Corrales y Taguas (1990) (serie para el periodo 1954-84).

<sup>13</sup> Véase Osuna y Ríos-Rull (2003). En este trabajo los autores hacen un análisis de robustez asignando a la productividad de las horas de trabajo valores de 1, 0,92 y 0,85.

Para calibrar la elasticidad del capital en ambos sectores se ha tenido en cuenta el trabajo de Puch y Licandro (1997) en el que tomando el dato que para la elasticidad proporciona la Contabilidad Nacional española, los autores lo corrigen teniendo en cuenta dos aspectos:

a) que una parte de las rentas correspondientes a los trabajadores por cuenta propia están imputadas como rentas de capital en la Contabilidad Nacional y los autores consideran que deberían estar registradas como rentas de trabajo

b) se incluye como rentas de capital el flujo estimado de servicios de consumo duradero.

Además en este trabajo se estiman dos elasticidades tanto para el trabajo como para el capital, diferentes para cada sector. La aproximación al valor de la elasticidad del capital se ha hecho partiendo de la obtenida en el trabajo de Puch y Licandro (1997) y teniendo en cuenta que el empleo por cuenta propia es mayor en el sector servicios que en el industrial<sup>14</sup>, así se tiene que:  $\phi_1 > \phi_2$ , por tanto se ha asignado al sector industrial el valor de  $\phi_1 = 0,3959$  y al sector servicios  $\phi_2 = 0,3$  para aproximar los resultados a valores reales. Además se ha tenido en cuenta a la hora de calibrar que la producción alcanzada con esos valores para cada sector cumpla las proporciones que actualmente representan la industria y los servicios en la economía española: el PIB del sector industrial es del 35% frente al 65% del sector servicios.

### **5.3. Parámetros relacionados con la creación y destrucción de empleo**

Las tasas de destrucción de empleo del sector industrial  $\psi_1 : 0,087$  y del servicios  $\psi_2 : 0,091$  se han tomado del trabajo de Iglesias y Llorente (2001)<sup>15</sup>. La mayor tasa de

---

<sup>14</sup> En España y como media del año 2004 según datos de la Encuesta de Población Activa los ocupados por cuenta propia en el sector servicios son del 17% mientras que en el sector industrial son del 10,71%. Y respecto al total de ocupados en ese año el empleo por cuenta propia del sector servicios representa el 60,14% de todo el autoempleo y el del sector industrial representa el 10,73%.

<sup>15</sup> Su trabajo utiliza información relativa a la economía española para el periodo 1996-2000.

destrucción de empleo del sector servicios coincide con una mayor tasa de incorporación a un puesto de trabajo<sup>16</sup>.

Los costes de ofrecer vacantes podrían preverse superiores en aquel sector con mayor número de trabajadores cualificados, por ejemplo, debido a que la selección de un trabajador cualificado resulta más costosa. Sin embargo, no existen diferencias tan importantes en cuanto a la proporción de trabajadores cualificados y no cualificados en cada sector por lo que se ha optado por atribuir el mismo coste a cualquier vacante. En este caso se adopta el coste estipulado en el trabajo de Tripier (2003)  $d_i=0,242$ .

En el anexo 1 se muestra el cuadro 1.1 con los resultados de las variables a partir de esta calibración y su comparación con valores reales.

Tabla 5.1. Calibración de los parámetros estructurales

Símbolo	Valor	Descripción
<b>Parámetros de la función de utilidad</b>		
$\gamma$	-1,0	Aversión relativa al riesgo
b	1/24	Tiempo de búsqueda
$\beta$	0,9891	Factor de descuento subjetivo
$\delta$	0,022	Tasa de depreciación del capital
$\alpha_1$	0,0100	Elasticidad del consumo para el sector 1
$\alpha_2$	0,1776	Elasticidad del consumo para el sector 2
<b>Parámetros de la función de producción</b>		
$\phi_1$	0,3959	Elasticidad del capital en la f. de producción para sector 1
$\phi_2$	0,3	Elasticidad del capital en la f. de producción para sector 2
h	8/24	Horas de trabajo
$\kappa_1$	0,9	Productividad de las horas de trabajo para el sector 1
$\kappa_2$	0,9	Productividad de las horas de trabajo para el sector 2
$s_i$	0,02	Costes de ajuste
$\rho$	0,95	Autoregresivo de productividad
<b>Parámetros relacionados con la creación y destrucción de empleo</b>		
$\psi_1$	0,087	Tasa de destrucción de empleo en el sector 1
$\psi_2$	0,091	Tasa de destrucción de empleo en el sector 2
$\bar{m}_1$	0,265	Parámetro escala en la f. de emparejamiento del sector 1
$\bar{m}_2$	0,899	Parámetro escala en la f. de emparejamiento del sector 2
$\chi_1$	0,364	Elasticidad de los contratos en el sector 1
$\chi_2$	0,845	Elasticidad de los contratos en el sector 1
$d_i$	0,242	Coste de las vacantes

<sup>16</sup> Véase Iglesias y Llorente (2001).

La elasticidad de los contratos se deduce por una parte, del trabajo de Iglesias y Llorente (2001) que es mayor en el sector servicios<sup>17</sup>. Por otra, se les asigna un valor que reproduzcan los *ratios* de trabajo y la tasa de paro entre los sectores de la economía española. Los valores asignados son:  $\chi_1: 0,364$  y  $\chi_2: 0,845$ .

El factor de productividad de la función de emparejamiento,  $\bar{m}$ , ha sido deducido de las relaciones que se establecen entre las variables en el propio modelo tal y como se señalaba en el capítulo anterior, los resultados obtenidos son,  $\bar{m}_1: 0,265$  y  $\bar{m}_2: 0,899$ .

## **6. RESULTADOS**

Las consecuencias de una política de reducción de la jornada laboral se supeditan a los valores de la productividad y de los costes de ajuste y a la especificación del problema. El hecho de que existan dos sectores permite aplicar la política de reducción de la jornada sólo en uno de ellos o en ambos a la vez. Con ello se trata de comprobar si existen diferencias dependiendo del sector en el que disminuyan las horas de trabajo.

Así, el primer epígrafe describe los resultados del modelo desde el estado estacionario a la dinámica de transición, en tres apartados: la reducción de la jornada en el sector industrial, en el de servicios y en ambos. El anexo 2 presenta los gráficos del estado estacionario<sup>18</sup> para ambos modelos. En el anexo 3 figura la dinámica de transición para el modelo.

### **6.1. Estado estacionario**

#### **6.1.1. La reducción de la jornada laboral en ambos sectores para distintos**

**$\kappa_1$  y  $\kappa_2$ .**

---

<sup>17</sup> Iglesias y Llorente (2001) afirman que la agricultura y la construcción son las actividades cuyos trabajadores en menor medida permanecen empleados. La Agricultura y la Industria son los sectores con menores frecuencias de recolocación de sus trabajadores tras pasar por el paro o la inactividad.

<sup>18</sup> El estado estacionario se ha dibujado para valores de *kappa* (recogidos en el eje de abscisas) entre 0,6 y 1 en ambos sectores.

Existe un umbral en el aumento del *stock* de capital a partir del cuál pueden observarse efectos positivos en el conjunto de la economía.

Se producen los siguientes cambios:

1.- Un incremento del empleo con pautas de comportamiento distintas según el sector. En el sector industrial el empleo sigue una línea convexa con  $\kappa$ . Es decir, el aumento es cada vez menor a medida que aumenta  $\kappa$  hasta un punto  $\kappa^*$ , a partir del cual comienza de nuevo a crecer. El empleo del sector servicios depende de la productividad de las horas de trabajo. Al disminuir la jornada siempre aumenta el empleo. Ahora bien, cuánto mayor sea la productividad de las horas de trabajo y mayores los costes de ajuste, menor será el crecimiento.

2.- El crecimiento de la proporción de capital del sector industrial será mayor cuanto mayor sea la productividad de las horas.

3.- Una evolución positiva o negativa del capital, la producción y el consumo dependiente del valor de  $\kappa$  y los costes de ajuste. Si este valor se sitúa por debajo del valor frontera  $\kappa^*$ , las tres variables aumentan y lo hacen en mayor cuantía cuánto más pequeños son  $\kappa$  y/o los costes de ajuste. El resultado más favorable se corresponde con valores bajos de estas dos variables. En cualquier caso, las conclusiones no difieren por sectores.

El parámetro *kappa* refleja el posible efecto fatiga de las jornadas muy largas e indica el tiempo de trabajo que se pierde a consecuencia del cansancio. Valores más bajos de *kappa* suponen mayores pérdidas, y por tanto, mayores ventajas sobre la productividad del trabajo de acortar las jornadas laborales. Es decir, la contratación de nuevos trabajadores para sustituir u ocupar las horas liberadas incrementa más la productividad del trabajo, lo que se traduce en un desplazamiento mayor de la curva de demanda de trabajo hacia la derecha con el consiguiente aumento del empleo.

La influencia de los costes de ajuste es similar a la de *kappa*. Cuanto más fácil se adapten los nuevos trabajadores al puesto de trabajo, menos tiempo de trabajo se desperdiciará y más crecerá la productividad del trabajo.

4.- Un aumento de la participación en el mercado de trabajo, mayor población activa cuanto mayor sea el valor asignado a  $\kappa$ .

5.- Una reducción del desempleo, menor a medida que crece  $\kappa$ .

La tasa de inactividad es menor cuánto mayor es  $\kappa$ , por tanto mayor es la de actividad. Hay por tanto más gente que decide incorporarse al mercado de trabajo cuánto mayor es  $\kappa$ , a pesar de que es el momento en el que se crea menos empleo. Eso hace que estos nuevos activos vayan al paro, y a pesar de que el empleo aumenta siempre al reducirse la jornada, el paro aumentará y lo hará más cuánto mayor sea  $\kappa$ . Sin embargo, vacantes y contratos funcionan en sentido inverso a búsquedas y aumentan solo cuando se crea más empleo que es cuando  $\kappa$  es más pequeño.

El aumento de las búsquedas, se achaca, a la disminución de la utilidad marginal del ocio ya que hace que el tiempo dedicado a la búsqueda sea “más barato” en términos de pérdida de utilidad. Al ser menos escaso el ocio, el tiempo dedicado a la búsqueda se hace relativamente más barato, por lo que crecerá el número de personas buscando y con ello la actividad.

La oferta de trabajo aumenta también porque se tienen mejores perspectivas del empleo y la propia reducción de la jornada laboral puede atraer a la gente a la actividad. En todo caso, las vacantes, que aumentan, mantienen una relación inversa con *kappa* y los costes de ajuste lo que podría deberse a una doble causa. Por una parte, las buenas expectativas sobre el empleo podrían animar a los empresarios a ofrecer más puestos de trabajo, actitud que iría remitiendo al ralentizarse el crecimiento del empleo. Por otra parte, pero vinculado a lo anterior, la situación más favorable del consumo o la producción, cuando  $\kappa$  toma un valor bajo, podrían incentivar a destinar más dinero a la oferta de puestos libres.

En último lugar, señalar que las vacantes tienen un coste al que las empresas hacen frente con el dinero destinado a la inversión o el consumo, por tanto en los gráficos correspondientes a estas tres variables, sus pendientes tienen que ir en el mismo sentido. La combinación de vacantes y búsquedas hace aumentar los contratos. Como éstos no aumentan mucho, la población aún intensificará más las búsquedas para mantener un nivel adecuado de contratos. Es decir, ya que la tecnología de

emparejamiento deja posibles contratos sin cubrir (excesos de búsquedas y vacantes) los agentes, ante un cambio tan grande en la jornada laboral y ante un aumento elevado de la necesidad de empleo, sobredimensionan las variables búsquedas y vacantes.

Por último, el comportamiento del desempleo y las vacantes concuerda con las predicciones de la curva de Beveridge para valores de  $\kappa < \kappa^*$ , sin embargo no es posible hacer la misma afirmación en el caso contrario. Tripier (2003) observa una relación directa entre ambas variables ante un *shock* positivo de producción. La mayor producción aumenta la oferta de vacantes, pero también la población activa. Puesto que una parte de esta población permanece parada, coinciden más vacantes con más paro. Esto mismo parece estar sucediendo cuando  $\kappa$  excede el límite de  $\kappa^*$ .

### **6.1.2. La reducción de la jornada laboral en ambos sectores para distintos $\kappa_1$ y $\kappa_2=1$ .**

Los resultados solo difieren de los presentados en el apartado anterior en el empleo y los contratos del sector industrial y la proporción de capital.

En la situación anterior el empleo del sector industrial al reducirse la jornada disminuía conforme aumenta  $\kappa$  pero para valores de  $\kappa$  próximos a 1 aumentaba. Ahora no se produce esa recuperación final.

La proporción de capital aumentaba en la situación anterior conforme crecía el valor asignado a la productividad de las horas de trabajo, pero llegaba un momento en el que se estabilizaba. En este nuevo marco, cuando la productividad de las horas de trabajo del sector servicios es fija e igual a uno este aumento en la proporción del capital se mantienen siempre.

Los contratos del sector industrial cuando no se asigna a *kappa* un valor fijo, primero disminuyen y luego aumentan. En esta nueva situación con  $\kappa_2=1$  decrecen siempre.

Estas diferencias respecto a la situación inicial responden a la asignación de la proporción de capital al sector industrial. Cuando se deja oscilar el valor de la

productividad de las horas de trabajo la proporción de capital lo hace de manera decreciente, crece pero cada vez menos. Y entonces el empleo en el sector industrial crece pero menos a medida que aumenta  $kappa$  pero llega un  $kappa$  frontera a partir del cual vuelve a crecer más deprisa. En el caso en que fijamos  $\kappa_2$  la proporción de capital crece de manera lineal y en la misma forma lo hace el empleo del sector industrial. Por tanto se puede concluir que si el sector servicios tiene la productividad máxima en todas sus horas de trabajo, al reducirse la jornada laboral la proporción de capital y el empleo del sector industrial crecen y lo hacen de manera lineal.

### **6.1.3. La reducción de la jornada laboral en ambos sectores para distintos $\kappa_2$ y $\kappa_1=0,9$ .**

Los resultados solo difieren de los presentados en el apartado 6.1.1 en el empleo y los contratos en el sector industrial, y la proporción de capital.

Antes al disminuir la jornada laboral la medida tenía más efecto conforme se partiera de una menor productividad de las horas de trabajo. Ahora la respuesta es la contraria: a mayor  $kappa$  mayor empleo creado al reducirse la jornada.

La proporción de capital disminuye al reducirse la jornada conforme mayor es  $kappa$ .

Se celebran más contratos en el sector industrial al disminuir la jornada cuanto mayor es  $kappa$  ya que el empleo era cuando más crecía.

Si se fija el valor asignado a la productividad de las horas de trabajo del sector industrial la proporción del capital y el empleo del sector industrial crecen a medida que aumenta  $kappa$

## **6.2. Dinámica de transición**

Las variables crecen al reducirse la jornada laboral si el valor de la productividad de las horas de trabajo del sector industrial,  $\kappa_1$ , está por debajo de un valor frontera y decrecen si están por encima. Aquí se comentará el movimiento si  $\kappa_1$  está por debajo de ese valor frontera, es decir, si nos encontramos en una situación en la que la existencia

del efecto fatiga hace que la reducción de las horas de trabajo sea beneficiosa para las variables económicas consideradas.

### **6.2.1. Reducción de la jornada laboral en el sector industrial**

Se produce un aumento del empleo en ambos sectores pero el del sector servicios solo dura un periodo. Esta conclusión se extiende a todos los resultados de este capítulo: al reducirse la jornada en un sector, el empleo de ambos sectores aumenta pero solo perdura el del sector que ha disminuido la jornada.

Se desvía capital del sector industrial al de servicios en el primer periodo pero en el segundo periodo vuelve a repartirse entre ambos sectores. Este hecho es curioso porque al reducirse la jornada en un sector donde las horas son menos productivas en vez de mejorar las variables capital, producción y consumo de ese sector, que crecerían gracias a las ganancias de productividad del trabajo, se desplaza el capital al sector con horas menos productivas.

El capital total disminuye porque el sector servicios, que es a dónde se ha producido el desvío, no crea capital.

Este desvío de capital hace que aumente la producción del sector servicios y disminuya la del industrial. Como la disminución es mayor que el aumento, baja la producción total.

El aumento de la producción del sector servicios se refleja en su consumo que también aumenta, cayendo por tanto el del sector industrial. Esta mejora de las variables del sector servicios solo dura un periodo.

La inactividad disminuye y en consecuencia aumenta la actividad, como lo hace más de lo que aumenta el empleo, sube el paro.

La subida del paro solo dura un periodo, pero durante ese mismo tiempo se intensifican las búsquedas.

Se abren más vacantes en el sector industrial debido a la reducción de la jornada que ha sustituido horas improductivas por trabajadores más eficientes. En el sector

servicios sin embargo, disminuyen porque el aumento del empleo ha sido muy pequeño. Aún así como las búsquedas se han intensificado, por tanto, aumentan los contratos en ambos sectores y aumentan más los del sector industrial.

La población intensifica la búsqueda con el fin de mantener el número de contratos.

### **6.2.2. Reducción de la jornada laboral en el sector servicios**

El empleo aumenta en los dos sectores pero solo se mantiene en el que se ha reducido la jornada laboral: el de servicios.

La proporción de capital del sector industrial disminuye en el primer periodo pero en el segundo aumenta. Este segundo desplazamiento del capital hacia el sector industrial hace que aumente el capital total porque es el sector que lo genera.

La producción del sector industrial aumenta, la del sector servicios solo en el primer periodo, pero luego cae porque el capital se ha trasladado al primer sector y la producción total disminuye debido al mayor peso del sector servicios.

El consumo de bienes industriales aumenta y cae el de los servicios.

La inactividad cae, aumenta la actividad y el paro. Como consecuencia de este hecho, las búsquedas. Las vacantes de ambos sectores aumentan por el empleo creado y por tanto si hay más búsquedas y más vacantes en ambos sectores, por la caracterización de la función de *matching*, aumentan los contratos y lo hacen en mayor medida los del sector servicios.

### **6.2.3. Reducción de la jornada laboral en ambos sectores**

Aumenta el empleo en ambos sectores y se mantiene hasta el equilibrio final.

Se desvía capital hacia el sector con mayor productividad de horas de trabajo: el de servicios. Por tanto aumenta la producción del sector servicios pero solo un periodo. Las producciones de ambos sectores y la total, caen. Este hecho se debe sin duda al aumento de las vacantes. El coste de las vacantes se paga con cargo a la disminución de la inversión en capital o del consumo. Los consumos de bienes y servicios caen (solo

hay un ligero aumento en el de bienes en el primer periodo). La caída del consumo de servicios es frenada por la del consumo de bienes industriales.

La actividad aumenta y por tanto el paro y las búsquedas. Junto con el aumento de las vacantes, al igual que en otros apartados crecen los contratos. El crecimiento es mayor en los contratos del sector servicios.

## **7. CONCLUSIONES**

En el modelo de dos sectores con creación y destrucción de empleo todas las variables dependen del valor asignado a la productividad de las horas de trabajo, incluido el empleo. El empleo crece más cuánto menor es el valor asignado a *kappa* y a los costes de ajuste.

El capital, ambas producciones y los consumos, al variar la jornada laboral pueden aumentar o disminuir dependiendo del valor de la productividad de las horas de trabajo.

La proporción de capital del sector industrial depende positivamente de *kappa*, es decir, cuando disminuye la jornada si el valor de *kappa* es alto aumenta la proporción de capital en este sector.

El número de vacantes, la tasa de inactivos y los contratos dependen negativamente de *kappa*.

La tasa de paro y las búsquedas dependen positivamente del valor de la productividad de las horas de trabajo y este resultado un tanto sorprendente se señaló en el modelo de creación y destrucción de empleo, que era debido al aumento de la oferta de trabajo consecuencia de la disminución marginal del ocio.

La disminución de horas si se practica solo en un sector hace que aumente el empleo en los dos pero que solo se mantenga en el sector en el que se ha bajado la jornada.

La proporción de capital se intercambia, si se reducen las horas en el sector industrial, baja dicha proporción en ese sector en beneficio de la cantidad de capital de

la que dispone el sector servicios. A partir de ahí tienen mejores comportamientos las variables del sector servicios: producción y consumo. El capital total baja porque el sector servicios no crea capital.

En cuanto a las variables relativas al mercado de trabajo, aumentan búsquedas (debido al incremento de la actividad que hace aumentar el paro y a su vez todo ello es consecuencia del aumento de la oferta), vacantes del sector industrial y contratos de ambos sectores. Las vacantes del sector servicios caen porque el aumento del empleo es muy leve y porque tienen un coste que tiene que asumirse a costa de disminuir consumo.

Si la reducción de la jornada fuera en el sector servicios los resultados son los opuestos a excepción de las vacantes del sector industrial que siguiendo el planteamiento anterior deberían bajar y no lo hacen, al contrario suben. La explicación puede estar en que este sector puede hacer frente al coste de las vacantes además de reduciendo su consumo, reduciendo su inversión en capital. Puesto que tiene dos maneras de cubrir el coste de las vacantes, estas crecen en este sector.

Por último, si la reducción se produce en ambos sectores, aumenta el empleo en ambos. Se abren por tanto nuevas vacantes que se costean reduciendo capital y consumo en el sector industrial y solo consumo en el de servicios. Se produce una traslación de capital del sector industrial al de servicios para evitar que caiga mucho el consumo de este último sector. Sin embargo, ante la cobertura del coste de las vacantes, disminuye capital, producción y consumo en ambos sectores en un primer periodo. Pero en el segundo se recupera el capital y la producción del sector industrial y en menor medida, los consumos de ambos sectores.

Ante el crecimiento de la actividad, del paro y de la búsqueda, y como ya se ha señalado que también han aumentado las vacantes, crece el número de contratos.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

Blanchard, O.J. y C.M. Kahn (1980): "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations". *Econometrica*, 48(5), 1305-1311.

- Corrales, A. y D. Taguas (1990): “Series macroeconómicas para el periodo 1954-1984, un intento de homogeneización” MOISÉS: *Un Modelo de Investigación y Simulación de la Economía Española*, Molinas et al (eds.), Antoni Bosch, Barcelona.
- Den Haan, W.J., G. Ramey y J. Watson (2000): “Job Destruction and Propagation of Shocks”. *The American Economic Review*, 90 (3), 482-498.
- Fitzgerald, T. (1998): “Reducing Working Hours: A General Equilibrium Analysis”. Working Paper 9801. Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Greenwood, J., G.M. MacDonald, y G. Zhang (1996): “The cyclical behavior of job creation and job destruction: A sectoral model”. *Economic Theory*, 7, 95-112.
- Hoel, M. (1986): “Employment and Allocation Effects of Reducing the Length of the Workday”. *Economica*, 53, 75-85.
- Iglesias, C. y R. Llorente (2001): “Estructura productiva, cambio técnico y empleo: un análisis de perspectiva para la economía española”. Documento de trabajo nº6. Laboratorio de Investigación del Sector Servicios (SERVILAB).
- Kongsamut, P., S. Rebelo y Xie D. (2001): “Beyond Balanced Growth”. *Review of Economic Studies*, 68, 869-882.
- Kydland, F.E. y E. Prescott (1982): “Time to build and aggregate fluctuations”. *Econometrica*, 50 (6), 1345-1370.
- Layard, R., S. Nickell y R. Jackman (1994): *El paro. Los resultados macroeconómicos y el mercado de trabajo*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Maffezzoli, M. (2001): “Non-Walrasian Labor Markets and Real Business Cycles”. *Review of Economic Dynamics*, 4, 860-892.
- Marimon R. y A. Scott (1999): *Computational Methods for the Study of Dynamic Economies*, R. Marimón y A. Scott (editores). Oxford University Press.

- Merz, M. (1995): "Search in the labor market and the real business cycle. *Journal of Monetary Economics*, 36, 269-300.
- Novales A., E. Domínguez, J. Pérez y J. Ruiz (1999): "Solving Nonlinear Rational Expectations Models by Eigenvalue-Eigenvector Decompositions" en *Computational Methods for the Study of Dynamic Economies*, R. Marimón y A. Scott (editores). Oxford University Press, págs. 62-92.
- Novales, A. (2000): "The Role of Simulations Methods in Macroeconomics Spanish". *Economic Review*, vol. 2 (3), 155-182.
- OCDE (2003): *Perspectivas del Empleo*. Ministerio de Trabajos y Asuntos Sociales.
- Osuna, V. y Ríos-Rull, J.V. (2003). "Implementing the 35 hour workweek by means of overtime taxation". *Review of Economic Dynamics*, 6, 179-206.
- Puch L. y O. Licandro (1997): "Are there any special features in the Spanish business cycle?". *Investigaciones Económicas*, 21(2), 361-394.
- Sims, C.A.(2001): "Solving Linear Rational Expectations Models". *Journal of Computational Economics*, 20(1-2), 1-20.
- Strøm, S. (1983): "Is a Reduction in the length of the work day an answer to unemployment?". Memorandum from Institute of Economics. University of Oslo.
- Tripier, F. (2003): "Can the labor market search model explain the fluctuations of allocations of time?". *Economic Modelling*, 21, 131-146.

## **ANEXOS**

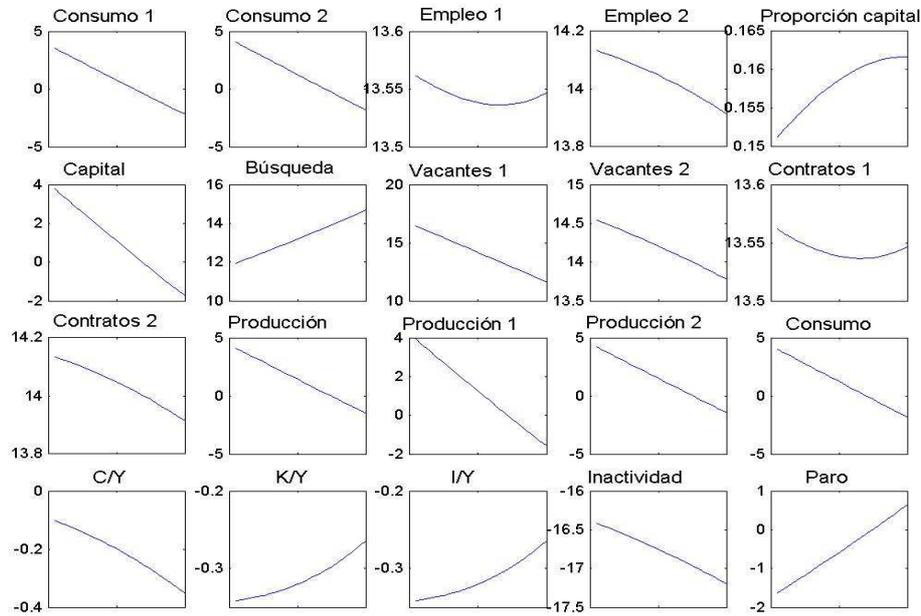
### **Anexo 1. Comparación de resultados**

Cuadro 1.1. Valores de las variables obtenidos a partir de la calibración y comparación con datos de la economía española.

<b>Variables a comparar</b>	<b>Referencias</b>	<b>Resultados modelo sencillo</b>	<b>Resultados del modelo con función de emparejamiento</b>
Ratio 1: C/Y	Referencia de Puch y Licandro (1997):0,7	0,7	0,7
Ratio 2: K/Y	Referencia de Puch y Licandro (1997):13,322	13,423	13,146
Ratio 2: I/Y	Referencia de Puch y Licandro (1997):0,33	0,3	0,29
Tasa de inactividad	Referencia de la Encuesta de Población Activa para 2003: 48,81% (descontando la población $\leq$ a 16 años, sin descontar 41,16%).	-----	45 %
Empleo en el sector industrial	Referencia de la Encuesta de Población Activa para 2003 (descontando los sectores agricultura y construcción): 20% (ocupados sobre la población activa).	20%	20%
Empleo en el sector servicios	Referencia de la Encuesta de Población Activa para 2003(descontando los sectores agricultura y construcción): 69% (ocupados sobre la población activa).	69%	69%
Tasa de paro	Referencia de la Encuesta de Población Activa media entre 2000-2003: 11,7%	11,7%	11,7%
Tasa de vacantes	Referencia del Informe de la OCDE (2003) : 0,07%	-----	0,07%

## Anexo 2. Gráficos del estado estacionario

Gráfico 2.1 Cambios porcentuales ante la reducción de la jornada laboral para distintos  $\kappa_1$  y  $\kappa_2$  en el modelo de dos sectores con función de emparejamiento.



Nota: Los valores de kappa en abcisas van desde 0,6 hasta 1.

Gráfico 2.2 Cambios porcentuales antes la reducción de la jornada laboral para distintos  $\kappa_1$  y  $\kappa_2=1$  en el modelo de dos sectores con función de emparejamiento

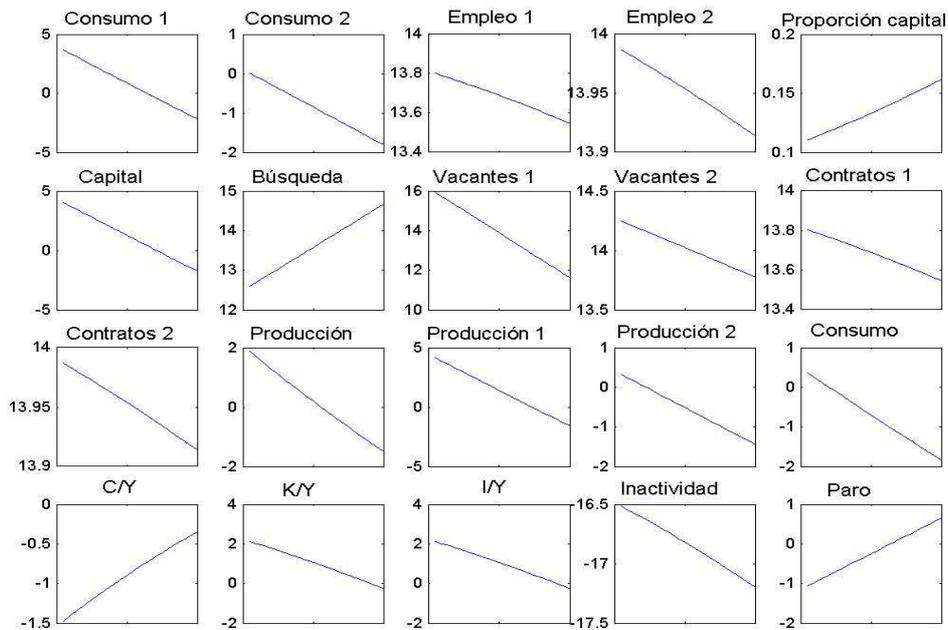
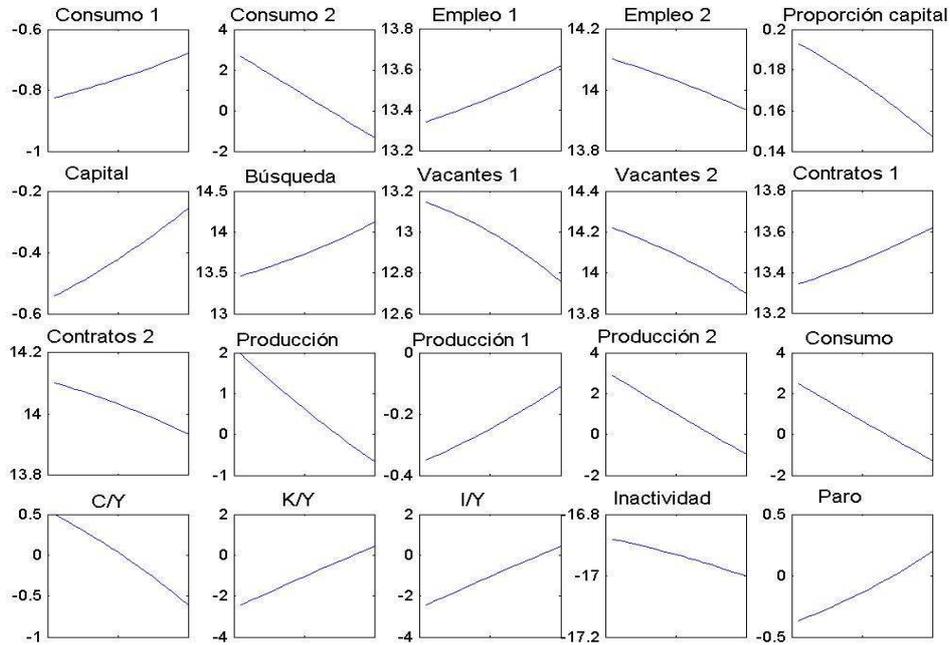


Gráfico 2.3. Cambios porcentuales antes la reducción de la jornada laboral para  $\kappa_1=0,9$  y distintos  $\kappa_2$  en el modelo de dos sectores con función de emparejamiento



### Anexo 3. Gráficos con dinámicas de transición

Gráfico 3.4. Dinámica de transición de las variables en el modelo de dos sectores con función de emparejamiento. Reducción de la jornada laboral de 40 a 35 horas en el sector industrial.  $\kappa_1 = 0,9$  y  $\kappa_2 = 1$ .

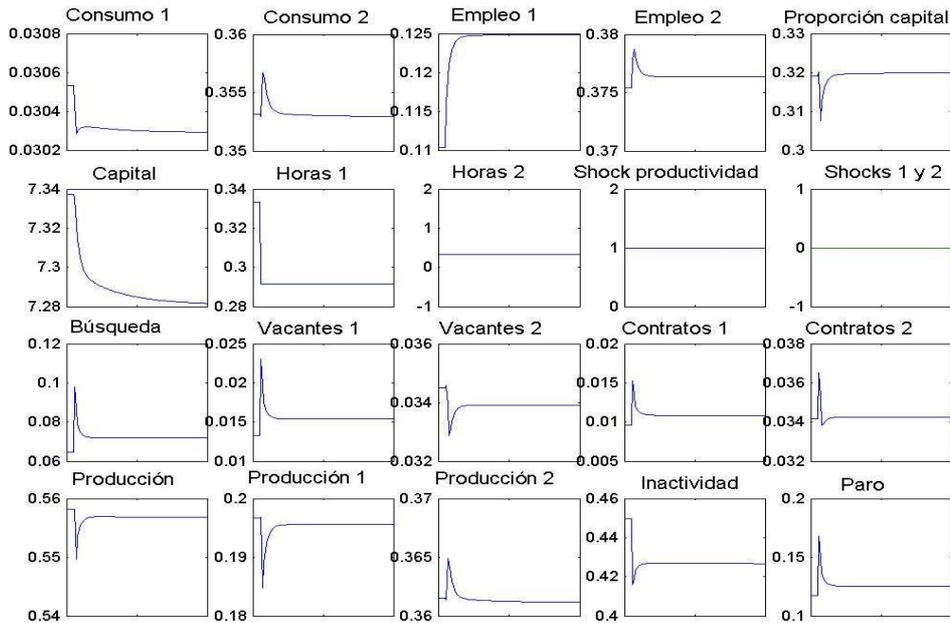


Gráfico 3.5 Dinámica de transición de las variables en el modelo de dos sectores con función de emparejamiento. Reducción de la jornada laboral de 40 a 35 horas en el sector servicios.  $\kappa_1 = 0,9$  y  $\kappa_2 = 1$ .

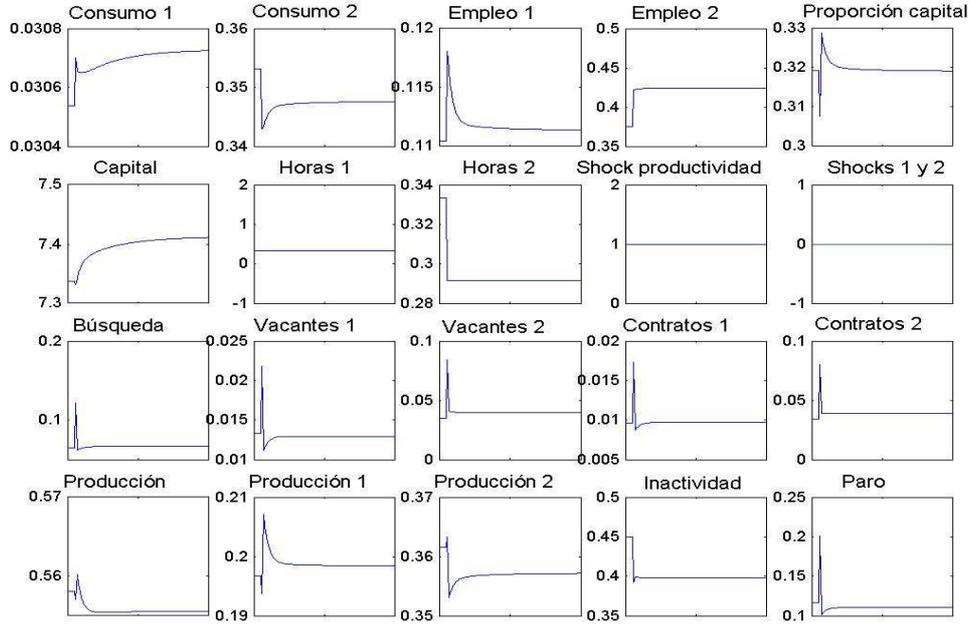
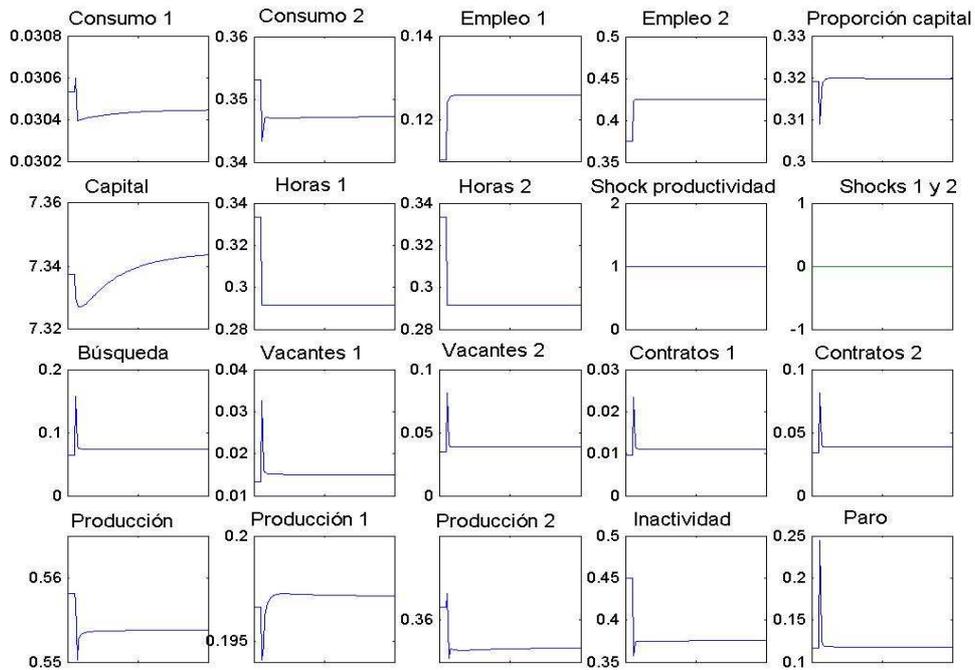


Gráfico 3.6. Dinámica de transición de las variables en el modelo de dos sectores con función de emparejamiento. Reducción de la jornada laboral de 40 a 35h en ambos sectores.  $\kappa_1 = 0,9$  y  $\kappa_2 = 1$ .



## APÉNDICE TÉCNICO: Solución numérica

En este trabajo se incluye la tecnología de dos sectores.

Así, el sistema de ecuaciones que define la solución puede escribirse como:

- 1)  $c_{1,t} + k_t - (1 - \delta)k_{t-1} = F_1(A_t, \theta_t, k_{t-1}, n_{1,t}, h_{1,t}) - d_1 v_{1,t}$
- 2)  $c_{2,t} = F_2(A_t, \theta_t, k_{t-1}, n_{2,t}, h_{2,t}) - d_2 v_{2,t}$
- 3)  $U_t^B + d_1 \frac{\partial m_{1,t}}{\partial B_t} \left( \frac{\partial m_{1,t}}{\partial v_{1,t}} \right)^{-1} U_t^{c_1} + d_2 \frac{\partial m_{2,t}}{\partial B_t} \left( \frac{\partial m_{2,t}}{\partial v_{2,t}} \right)^{-1} U_t^{c_2} = 0$
- 4)  $U_t^{c_1} = \beta E_t \left[ (1 - \delta + F_{1,t+1}^k) U_{t+1}^{c_1} \right] + \beta E_t \left[ F_{2,t+1}^k U_{t+1}^{c_2} \right]$
- 5)  $d_1 \left( \frac{\partial m_{1,t}}{\partial B_t} \right)^{-1} U_t^{c_1} = \beta E_t \left[ \left( F_{1,t+1}^{n_1} + (1 - \psi_1) d_1 \left( \frac{\partial m_{1,t+1}}{\partial B_{t+1}} \right)^{-1} \right) U_{t+1}^{c_1} \right] + \beta E_t (U_{t+1}^{n_1})$
- 6)  $d_2 \left( \frac{\partial m_{2,t}}{\partial B_t} \right)^{-1} U_t^{c_2} = \beta E_t \left[ \left( F_{2,t+1}^{n_2} + (1 - \psi_2) d_2 \left( \frac{\partial m_{2,t+1}}{\partial B_{t+1}} \right)^{-1} \right) U_{t+1}^{c_2} \right] + \beta E_t (U_{t+1}^{n_2})$
- 7)  $F_{1,t}^\theta U_t^{c_1} + F_{2,t}^\theta U_t^{c_2} = 0$
- 8)  $n_{1,t+1} = (1 - \psi_1) n_{1,t} + m_{1,t}$
- 9)  $n_{2,t+1} = (1 - \psi_2) n_{2,t} + m_{2,t}$
- 10)  $m_{1,t} = \bar{m} v_{1,t}^{\chi_1} B_t^{1-\chi_1}$
- 11)  $m_{2,t} = \bar{m} v_{2,t}^{\chi_2} B_t^{1-\chi_2}$
- 12)  $\log A_t = (1 - \rho) + \rho \log A_{t-1} + \varepsilon_t^1$
- 13)  $\log h_{1,t+1} = \log h_{1,t} + \varepsilon_t^2$
- 14)  $h_{2,t+1} = h_{2,t} + \varepsilon_t^3$

donde las función de producción y sus derivadas, junto con las funciones de utilidad y sus derivadas toman la siguiente forma funcional:

$$\begin{aligned}
 F_1(A_t, \theta_t, k_{t-1}, n_t, h_t) &= A_t (\theta_t k_{t-1})^{\phi_1} (n_t (h_t - s)^{\kappa_1})^{1-\phi_1} \\
 F_{1t}^k &= \phi_1 A_t \theta_t^{\phi_1} k_{t-1}^{\phi_1-1} (n_t (h_t - s)^{\kappa_1})^{1-\phi_1} \\
 F_{1t}^{n_1} &= (1 - \phi_1) n_t^{-1} A_t (\theta_t k_{t-1})^{\phi_1} (n_t (h_t - s)^{\kappa_1})^{1-\phi_1} \\
 F_2(A_t, \theta_t, k_{t-1}, n_t, h_t) &= A_t ((1 - \theta_t) k_{t-1})^{\phi_2} (n_t (h_t - s)^{\kappa_2})^{1-\phi_2} \\
 F_{2t}^k &= \phi_2 A_t (1 - \theta_t)^{\phi_2} k_{t-1}^{\phi_2-1} (n_t (h_t - s)^{\kappa_2})^{1-\phi_2} \\
 F_{2t}^{n_2} &= (1 - \phi_2) n_t^{-1} A_t ((1 - \theta_t) k_{t-1})^{\phi_2} (n_t (h_t - s)^{\kappa_2})^{1-\phi_2} \\
 U(c_{1t}, c_{2t}, n_{1t}, n_{2t}, h_{1t}, h_{2t}) &= \frac{[c_{1t}^{\alpha_1} c_{2t}^{\alpha_2} (1 - h_{1t} n_{1t} - h_{2t} n_{2t} - b B_t)^{1-\alpha_1-\alpha_2}]^\gamma - 1}{\gamma} \\
 U_t^{c_1} &= \alpha_1 c_{1t}^{\alpha_1 \gamma - 1} c_{2t}^{\alpha_2 \gamma} (1 - h_{1t} n_{1t} - h_{2t} n_{2t} - b B_t)^{(1-\alpha_1-\alpha_2)\gamma} \\
 U_t^{n_1} &= -(1 - \alpha_1 - \alpha_2) h_{1t} c_{1t}^{\alpha_1 \gamma} c_{2t}^{\alpha_2 \gamma} (1 - h_{1t} n_{1t} - h_{2t} n_{2t} - b B_t)^{(1-\alpha_1-\alpha_2)\gamma - 1} \\
 U_t^B &= -(1 - \alpha_1 - \alpha_2) b c_{1t}^{\alpha_1 \gamma} c_{2t}^{\alpha_2 \gamma} (1 - h_{1t} n_{1t} - h_{2t} n_{2t} - b B_t)^{(1-\alpha_1-\alpha_2)\gamma - 1}
 \end{aligned}$$

la ecuación 11) representa la dinámica del *shock* en productividad de la economía, mientras que las ecuaciones 12) y 13) se utilizan para introducir el cambio en la jornada de laboral, el resto de ecuaciones se han definido en el texto principal.

A continuación se definen las expectativas que aparecen en las ecuaciones 4), 5) y 6). Para ello se modifican estas ecuaciones y se las definiciones de los errores de expectativas.

$$\begin{aligned}
4') \quad & U_t^{c_1} = \beta(1 - \delta)W_t^1 + \beta W_t^2 + \beta W_t^3 \\
5') \quad & d_1 \left( \frac{\partial m_{1t}}{\partial v_{1t}} \right)^{-1} U_t^{c_1} = \beta W_t^4 + \beta \frac{1 - \phi_1}{\phi_1} \left( \frac{k_t}{n_{1,t+1}} \right) W_t^2 + \beta W_t^6 \\
6') \quad & d_2 \left( \frac{\partial m_{2t}}{\partial v_{2t}} \right)^{-1} U_t^{c_2} = \beta W_t^5 + \beta \frac{1 - \phi_2}{\phi_2} \left( \frac{k_t}{n_{2,t+1}} \right) W_t^3 + \beta W_t^7 \\
15) \quad & e_t^1 = U_t^{c_1} - W_{t-1}^1 \\
16) \quad & e_t^2 = (F_{1t}^k) U_t^{c_1} - W_{t-1}^2 \\
17) \quad & e_t^3 = (F_{2t}^k) U_t^{c_2} - W_{t-1}^3 \\
18) \quad & e_t^4 = U_t^{n_1} - W_{t-1}^4 \\
19) \quad & e_t^5 = U_t^{n_1} - W_{t-1}^5 \quad \text{ó} \quad \frac{W_t^4}{W_t^5} = \frac{h_{1,t+1}}{h_{2,t+1}} \\
20) \quad & e_t^6 = (1 - \psi_1) d_1 \left( \frac{\partial m_{1t}}{\partial v_{1t}} \right)^{-1} U_t^{c_1} - W_{t-1}^6 \\
21) \quad & e_t^7 = (1 - \psi_2) d_2 \left( \frac{\partial m_{2t}}{\partial v_{2t}} \right)^{-1} U_t^{c_2} - W_{t-1}^7
\end{aligned}$$

En realidad se puede prescindir de un error de expectativas dada la relación que se describe en la ecuación 19) entre dos expectativas y que las horas en el periodo t+1 son conocidas en el instante t.

El análisis de estabilidad se realiza sobre la aproximación lineal de primer orden alrededor del estado estacionario:

$$\Gamma_0 x_t = \Gamma_1 x_{t-1} + \Psi \varepsilon_t + \Pi e_t$$

donde  $x_t$  contiene las desviaciones respecto de su valor de estado estacionario de las variables de estado y control en el instante más avanzado;  $\varepsilon_t = (\varepsilon_t^1, \varepsilon_t^2, \varepsilon_t^3)$  contiene las innovaciones del *shock* en productividad y del cambio en la jornada laboral,  $e_t = (e_t^1, e_t^2, e_t^3, e_t^4, e_t^6, e_t^7)$  representa el error de expectativas y las matrices

$\Gamma_0, \Gamma_1, \Psi$  y  $\Pi$  se forman a partir del Jacobiano del sistema de ecuaciones evaluado en el estado estacionario.

La detección de trayectorias inestables se realiza a partir del análisis de los autovalores de esta aproximación. En concreto, hay tres autovalores superiores al inverso de la tasa de descuento y que generarían trayectorias divergentes del estado estacionario y tres autovalores infinitos, que supone un problema de identificación de expectativas. Se utilizan los autovectores  $V_t$  asociados a dichos autovalores para anular estas trayectorias e identificar las expectativas. En este modelo estos autovectores sólo toman valores nulos en las posiciones asociadas a los consumos, las vacantes y las búsquedas, y valores distintos de cero en el resto. De esta forma se pueden representar las expectativas en función del trabajo, del capital y de los *shocks* de la economía.

La solución numérica puede hallarse a partir de las 21 ecuaciones descritas anteriormente, junto con seis condiciones de estabilidad. Así, dada una condición inicial del capital y dado un vector de realizaciones para la innovación en el *shock* en productividad se calculan las series temporales de las variables del modelo:  $c_{1t}, c_{2t}, n_{1,t+1}, n_{2,t+1}, k_t, v_{1t}, v_{2t}, B_t, W_t^1, W_t^2, W_t^3, W_t^4, W_t^5, W_t^6, W_t^7, A_t, h_{1,t+1}, h_{2,t+1}$  junto con seis errores de expectativas.

### **Propiedades cíclicas**

Se han realizado 100 simulaciones con 100 observaciones cada una. En cada simulación se han calculado las desviaciones típicas y las correlaciones entre las variables que se resuelven y otras que se han construido a partir de esa información como la producción (Y) y la inversión (I).

En las siguientes tablas se proporcionan los datos referidos a las medias muestrales de los estadísticos referidos a la volatilidad y las correlaciones entre las variables relevantes, aquéllas sobre las que disponemos de información a través de Puch y Licandro (1997), para la economía española y aquéllas que son de interés en otros trabajos (Merz-1995-, Tripier-2003- entre otros) que estudian el mercado de trabajo.

Tabla A.1. Modelo neoclásico con dos sectores

	<b>Volatilidad</b>	<b>Y(t-3)</b>	<b>Y(t-2)</b>	<b>Y(t-1)</b>	<b>Y(t)</b>	<b>Y(t+1)</b>	<b>Y(t+2)</b>	<b>Y(t+3)</b>
<b>Y</b>	1,46%				1,00	0,68	0,42	0,22
<b>c</b>	0,33	0,35	0,51	0,73	0,97	0,61	0,32	0,11
<b>I</b>	2,62	0,18	0,38	0,66	1,00	0,69	0,44	0,25
<b>n</b>	0,32	0,15	0,35	0,64	0,99	0,70	0,45	0,27
<b>Y/n</b>	0,68	0,25	0,44	0,70	1,00	0,67	0,40	0,19
<b>u</b>	2,42	-0,15	-0,35	-0,64	-0,99	-0,70	-0,45	-0,27

Se ha calibrado la desviación típica de la innovación en productividad para reproducir la varianza de la producción proporcionado en Puch y Licandro (1997) que es 1.46%. El resto de valores de la segunda columna corresponden a los cocientes de volatilidades de las distintas variables sobre la producción. Todas las series han sido transformadas logarímicamente y se han filtrados mediante la propuesta de Hodrick y Prescott para datos trimestrales.

Tabla A.2. Modelo de creación y destrucción de empleo con dos sectores

	<b>Volatilidad</b>	<b>Y(t-3)</b>	<b>Y(t-2)</b>	<b>Y(t-1)</b>	<b>Y(t)</b>	<b>Y(t+1)</b>	<b>Y(t+2)</b>	<b>Y(t+3)</b>
<b>Y</b>	1,46%				1,00	0,80	0,56	0,34
<b>c</b>	0,64	0,05	0,27	0,59	0,94	0,80	0,58	0,38
<b>I</b>	2,03	0,55	0,76	0,93	0,95	0,72	0,47	0,26
<b>n</b>	0,33	0,55	0,80	0,99	0,82	0,59	0,38	0,20
<b>Y/n</b>	0,76	0,21	0,39	0,64	0,97	0,81	0,57	0,36
<b>u</b>	4,88	-0,37	-0,27	-0,04	0,54	0,58	0,49	0,40

Ver nota Tabla A.1.

Los estadísticos que se presentan en las tablas 1 y 2 son cualitativamente similares a los observados para la economía española, aunque cuantitativamente se observan algunas diferencias. La especificación de creación y destrucción de empleo, permite considerar nuevas variables de interés, como la inactividad, las búsquedas o las vacantes, aunque las propiedades cíclicas de una variable tan relevante como el empleo es claramente inferior a la de otros modelos más sencillos.