«Estabilidad en el empleo, flexibilidad de los salarios reales y perturbaciones de demanda y de oferta en el mercado de trabajo»

En este artículo analizamos la importancia que tiene la flexibilidad salarial como instrumento para garantizar una mayor estabilidad en el empleo, cuando el mercado de trabajo puede verse afectado tanto por shocks en la productividad como por shocks en las preferencias. En general, los resultados obtenidos confirman nuestra intuición inicial en el sentido de que la estabilidad en el empleo es mayor en el caso de flexibilidad salarial que en el caso de rigidez salarial debido a que en el último caso el peso del ajuste asociado a los shocks recae enteramente sobre el empleo, mientras que en el primero el peso del ajuste se reparte entre los salarios y el empleo.

Artikulu honetan, soldaten malgutasunaren garrantzia aztertuko dugu, enpleguan egonkortasun handiagoa bermatzeko tresna den aldetik, lan merkatuak ekoizkortasunean zein lehentasunetan gertatutako shock-en eragina jaso ahal duen unean. Oro har, lortutako emaitzek gure hasierako iritzia baieztatu dute. Lanpostuaren egonkortasuna handiagoa da soldatak malguak direnean zurrunak direnean baino, zeren eta bigarren egoera horretan, shock batetik ondorioztatutako doikuntza enpleguan egokitzen baita osorik, lehenengoan, berriz, soldatetan eta enpleguan banatzen den bitartean.

This study analyses the importance of salary flexibility as an instrument to ensure more job stability in a time when the Job market may be shaken both by productivity shocks and by other shocks in preferences. In general, the results obtained confirm our initial intuition in that job stability is greater in cases of salary flexibility than in cases of salary rigidity, because, in this last instance, employment is to absorb all shock-related adjustments, whereas in the first situation the adjustment is absorbed both by salaries and employment.

María José Gutiérrez*

Dpto. de Fundamentos del Análisis Económico
e Instituto de Economía Pública
Universidad del País Vasco

Jesús Vázquez

Dpto. de Fundamentos del Análisis Económico
Universidad del País Vasco

Palabras clave: Mercado de trabajo, flexibilidad salarial, estabilidad en el empleo.
Nº de clasificación JEL: E24, J20, J22, J30.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los debates de política económica que más interés ha suscitado en nuestro Estado, en la última década, ha sido la importancia que tiene la flexibilidad salarial en el crecimiento y en la estabilidad de las variables macroeconómicas.

En este artículo pretendemos analizar el papel desempeñado por la flexibilidad salarial como instrumento para garantizar una mayor estabilidad en la tasa de crecimiento y en el nivel de empleo agregado, cuando el mercado de trabajo puede verse afectado por perturbaciones tanto por el lado de la demanda de empleo *(shocks* en la productividad del factor trabajo) como por el lado de la oferta de empleo *(shocks* en las preferencias de los individuos). En general, esperamos que la estabilidad en el empleo agregado sea mayor en el caso de flexibilidad salarial que en el caso de rigidez salarial porque en el primer caso el impacto de los *shocks* de demanda y de oferta son «absorbidos» por el empleo y los salarios, mientras que en el segundo caso el nivel de empleo soporta todo el peso del ajuste.

Con el objetivo de estudiar la importancia de la flexibilidad salarial para amortiguar las posibles fluctuaciones en el nivel de empleo diseñamos dos escenarios para el mercado de trabajo alternativos. El modelo utilizado está basado en el modelo propuesto por Sargent (1987, cap. XVIII). Ambos escenarios tienen en común la existencia de un continuo de empresas idénticas y perfectamente competitivas en el mercado del único bien que

(*) Los autores agradecen la ayuda económica del Gobierno Vasco a través del proyecto PI94-42. Los puntos de vista reflejados en este artículo son responsabilidad única de los autores.

se produce en la economía. Sin embargo, mientras que en el primer escenario supondremos que los trabajadores se preocupan tanto del consumo como del ocio, en el segundo escenario supondremos, además, que los trabajadores están agrupados en un sindicato cuyo objetivo es garantizar un salario real esperado constante. En pocas palabras, el primer escenario nos muestra un contexto donde los salarlos reales son totalmente flexibles mientras que en el segundo éstos son rígidos.

La aproximación seguida para estudiar los efectos de la rigidez salarial sobre el empleo difiere de otras aproximaciones seguidas en la literatura. Taylor (1980) y Begg (1982) microfundamentan la existencia de rigideces salariales por la existencia de contratos de trabajo a largo plazo que se solapan en el tiempo. En este artículo suponemos de forma *ad hoc* que los salarios reales siguen un paseo aleatorio. Esta elección se ha tomado por dos motivos. Por un lado, refleja una situación extrema de rigidez salarial lo cual permite resaltar mejor las diferencias entre ambos escenarios. Por otro lado, esta elección simplifica considerablemente la obtención de la solución analítica del modelo.

En el modelo con salarlos flexibles las expresiones que determinan el nivel de empleo de equilibrio se pueden derivar analíticamente. Sin embargo, en el modelo con salarios rígidos éstas expresiones son complejas y no permiten hacer comparaciones entre ambos escenarios de forma explícita. Por este motivo, para realizar las comparaciones utilizaremos una aproximación de calibrado. Esta metodología consiste en simular el comportamiento de las variables económicas de las variables relevantes del modelo ante diferentes perturbaciones aleatorias. De esta forma podremos comparar como evoluciona el nivel de empleo en los escenarios propuestos.

Los resultados de simulación confirman nuestra intuición para la mayoría de los valores paramétricos utilizados en los ejercicios de simulación, esto es, la estabilidad del empleo es mayor en presencia de salarios flexibles que en un contexto de salarios rígidos. Sin embargo, para ciertos valores plausibles de los parámetros lo contrario es cierto, lo cual contradice en cierto grado nuestra intuición inicial.

El artículo está organizado de la siguiente forma: La sección 2 describe el modelo común a ambos escenarios. La sección 3 caracteriza el equilibrio con salarios reales completamente flexibles. En la sección 4 se muestra el equilibrio con salarios reales esperados constantes (totalmente rígidos). Las comparaciones sobre la estabilidad del empleo entre los dos escenarios propuestos se encuentran en la sección 5. Finalmente, la sección 6 recoge las conclusiones del artículo.

2. EL MODELO

El modelo que presentamos en esta sección es muy similar al utilizado por Sargent (1987, pp. 472-480). Este modelo, pese a su sencillez, captura las desutilidades y los costes que pueden generar la existencia de ajustes en la oferta y en la demanda de empleo a lo largo del tiempo, respectivamente. Debido a esta característica el modelo es claramente intertemporal. Esto significa que las decisiones de oferta o de demanda presentes dependen, entre otras cosas, de las decisiones de empleo tomadas en el pasado y de las decisiones de empleo que se esperan tomar en el futuro.

2.1. **La oferta de empleo**

Consideramos que la oferta de trabajo está determinada por un continuo de trabajadores idénticos que maximizan una función de utilidad intertemporal sujetos a una restricción presupuestaria. Formalmente, el problema de optimización que encara un trabajador representativo viene descrito por

$$\max_{\{N_{t+i}\}} \sum_{i=0}^{\infty} (1+\theta)^{-i} E_t[C_{t+i} - a(N_{t+i} - V_{t+i})^2 - $$
$$- b(N_{t+i} + N_{t+i-1})^2] \qquad [1]$$

sujeto a

$$C_{t+i} = W_{t+i} N_{t+i} \qquad [2]$$

donde N_0 está dado, a y b son parámetros positivos, θ denota la tasa de descuento intertemporal y E_t representa la esperanza matemática condicionada al conjunto de información relevante en el período t. C_t, N_t y W_t denotan el consumo, el empleo y el salario real en el período t, respectivamente. V_t recoge posibles perturbaciones aleatorias que pueden capturar, entre otras cosas, cambios en las preferencias que los trabajadores tienen sobre el ocio y el consumo.

La función de utilidad propuesta en la ecuación [1] nos indica que el trabajador representativo, en cada período f, deriva utilidad del consumo del bien de la economía (C_t, primer sumando), deriva desutilidad del trabajo, o lo que es lo mismo, utilidad del ocio (segundo sumando) y también le produce desutilidad la fatiga, mayor fatiga cuanto más grandes sean las cantidades ofrecidas de trabajo en períodos consecutivos (tercer sumando). El trabajador en cada período tiene que satisfacer su restricción presupuestaria, ecuación [2], que establece que el consumo se iguala a la renta salarial (es decir, el producto del salario real por el empleo) en cada período. Con esta restricción presupuestaria estamos suponiendo que el trabajador no puede ahorrar. De esta forma, evitamos cualquier consideración sobre la relación del mercado de trabajo con los mercados de capitales que complicaría en exceso el modelo.

La condición de Euler del problema de optimización del trabajador representativo viene dada por la siguiente ecuación en diferencias de segundo orden estocástica

$$\frac{b}{1+\theta} E_t N_{t+1} + \left(a + b + \frac{b}{1+\theta}\right) E_t N_t +$$
$$+ bE_t N_{t-1} = E_t \left(\frac{W_t}{2} + aV_t\right) \qquad [3]$$

Multiplicando por (1+ θ)/b y utilizando el operador B^{-i} la condición de Euler se puede escribir como[1]

$$[B^{-2} + (1+\theta)\,\phi\, B^{-1} + (1+\theta)]\, E_t N_{t-1} =$$
$$= \frac{1+\theta}{b} E_t \left(\frac{W_t}{2} + aV_t\right) \qquad [4]$$

donde.

$$\phi = 1 + \frac{a}{b} + \frac{1}{1+\theta}.$$

Denotemos por λ_1 y λ_2 las raíces características asociadas al polinomio del lado izquierdo de la ecuación [4]. Es fácil comprobar que $(1+\theta)\phi = -(\lambda_1 + \lambda_2)$ y que $1 + \theta = \lambda_1\lambda_2$. Dado que $\phi > 1$ sabemos que ambas raíces son negativas. Además, haciendo un análisis similar al realizado por Sargent (1987, p. 202) sabemos que una de las raíces se

[1] El operador B^{-i} aplicado sobre la esperanza matemática de una variable aleatoria desplaza la variable i-períodos hacia adelante, dejando el conjunto de información inalterado, es decir, B^{-i} $(E_t x_t) = E_t x_{t+i}$. Hay que hacer notar que el operador B^{-i} está únicamente bien definido cuando el exponente es negativo.

encuentra dentro del círculo unidad mientras que la otra está fuera del mismo. Sin pérdida de generalidad, supongamos que $\lambda_1 < -1$ y $-1 < \lambda_2 < 0$, entonces se puede demostrar utilizando álgebra estándar que la solución a la ecuación en diferencias [4] es

$$N_t^S = \lambda_2 N_{t-1}^S - \frac{1+\theta}{b\lambda_1} \sum_{i=0}^{\infty} (\lambda_1)^{-i} \cdot \cdot E_t \left[\frac{W_{t+i}}{2} + aV_{t+i} \right] \qquad [5]$$

donde el superíndice S sobre la variable N_t denota oferta. La ecuación [5] nos describe la función de oferta de empleo del agente representativo en el período t dependiendo negativamente de la oferta de trabajo en el período anterior, de una suma ponderada de los valores esperados de los salarios reales futuros y de las perturbaciones futuras de la oferta de empleo. Notar que la oferta de empleo presente depende positivamente del salario real presente, negativamente del salario real esperado para mañana, positivamente del salario real esperado para pasado mañana y así sucesivamente.

2.2. La demanda de empleo

Consideramos que la demanda de trabajo está determinada por un continuo de empresas competitivas idénticas que maximizan una función de beneficios intertemporal. Formalmente, el problema de optimización al que se enfrenta una empresa representativa viene descrito por

$$\max_{\{N_{t+i}\}} \sum_{i=0}^{\infty} (1+\theta)^{-i} E_t \left[N_{t+i} - c(N_{t+i} - U_{t+i})^2 - - d(N_{t+i} - N_{t+i-1})^2 - W_{t+i}N_{t+i}\right] \qquad [6]$$

donde c y *d* son parámetros positivos. Los dos primeros sumandos de la función de beneficios especificada en (6) recogen los ingresos reales, es decir, la función de producción. Dicha función de producción muestra rendimientos decrecientes a escala en el único factor de producción N_t e incorpora también *shocks* en la productividad de la mano de obra U_t. El tercer sumando captura costes empresariales de ajustar la mano de obra período a período. Finalmente, el cuarto sumando recoge los costes salariales.

La condición de Euler del problema de optimización de la empresa representativa es

$$\frac{d}{1+\theta} E_t N_{t+1} - \left(c + d + \frac{d}{1+\theta} \right) E_t N_t + + dE_t N_{t-1} = E_t \left(\frac{W_t}{2} - cU_t - \frac{1}{2} \right) \qquad [7]$$

Multiplicando por $(1+\theta)/d$ y utilizando el operador B^{-i} la ecuación [7] puede escribirse como

$$[B^{-2} + (1+\theta)\,\gamma B^{-1} + (1+\theta)]\, E_t N_{t-1} = = -\frac{1+\theta}{2d} + \frac{(1+\theta)}{d} E_t \left(\frac{W_t}{2} - cU_t \right) \qquad [8]$$

donde

$$\gamma = -\left(1 + \frac{c}{d} + \frac{1}{1+\theta} \right)$$

es negativo. Denotemos por μ_1 y μ_2 las raíces características asociadas al polinomio del lado izquierdo de la ecuación [8]. Es fácil comprobar que $(1+\theta)\gamma = -(\mu_1 + \mu_2)$ y que $1 + \theta = \mu_1 \mu_2$. Dado que y < *0* sabemos que ambas raíces son positivas. Además, haciendo un análisis similar al mencionado anteriormente se puede probar fácilmente que una de las raíces se encuentra dentro del círculo unidad mientras que la otra está fuera. Supongamos que

$\mu_1 > 1$ y $0 < \mu_2 < 1$, entonces la solución a la ecuación en diferencias [8] puede expresarse como

$$N_t^D = \mu_2 N_{t-1}^D + \frac{1+\theta}{2d(\mu_1 - 1)} - \frac{1+\theta}{d\,\mu_1} \sum_{i=0}^{\infty} (\mu_1)^{-i} E_t \left[\frac{W_{t+i}}{2} - cU_{t+i} \right] \quad [9]$$

donde el superíndice D sobre la variable N_t denota demanda. La ecuación [9] nos describe la función de demanda de empleo de la empresa representativa en el período t dependiendo positivamente de la demanda de empleo correspondiente al período anterior, negativamente de una suma ponderada de los valores esperados de los salarios reales futuros y positivamente de una suma ponderada de los valores esperados futuros de las perturbaciones asociadas a la productividad.

Dado que, por un lado, los individuos son todos idénticos y que, por otro, las empresas son todas iguales, podemos considerar la oferta de empleo del agente representativo y la demanda de empleo de la empresa representativa como la oferta agregada de trabajo y la demanda agregada de trabajo, respectivamente.

3. EL EQUILIBRIO CON SALARIOS REALES FLEXIBLES

Definimos un equilibrio competitivo, es decir, el equilibrio con salarios perfectamente flexibles, como un par de procesos estocásticos $(\overline{W}_{t+i}, \overline{N}_{t+i})_{i=0}^{\infty}$ tales que

(i) cuando el trabajador toma como dada la senda de salarios $((\overline{W}_{t+i})_{i=0}^{\infty}$, el proceso $(\overline{N}_{t+i})_{i=0}^{\infty}$ maximiza su función de utilidad esperada;

(ii) cuando la empresa toma como dada la senda de salarios $((\overline{W}_{t+i})_{i=0}^{\infty}$ el proceso $(\overline{N}_{t+i})_{i=0}^{\infty}$ maximiza sus beneficios esperados.

Para obtener el nivel de empleo de equilibrio damos los siguientes pasos. Primero, de las condiciones de Euler del problema del trabajador y de la empresa (ecuaciones [3] y [7], respectivamente) despejamos E_t $(W_t/2)$ e igualamos, para obtener, después de realizar algunas operaciones sencillas y utilizando otra vez el operador B^{-i} la siguiente ecuación en diferencias estocástica de segundo orden

$$[B^{-2} + (1+\theta)\,\kappa B^{-1} + (1+\theta)]\, E_t N_{t-1} = = \frac{1+\theta}{2(b-d)} + \frac{a(1+\theta)}{b-d} E_t V_t + + \frac{c(1+\theta)}{b-d} E_t U_t \quad [10]$$

donde

$$\kappa = \frac{b+d}{b-d}\left(1 + \frac{c+a}{b+d} + \frac{1}{1+\theta}\right)$$

Denotemos por δ_1 y δ_2 las raíces características asociadas al polinomio del lado izquierdo de [10]. Dado que $(1+\theta)\kappa = -(\delta_1 + \delta_2)$ y que $1 + \theta = \delta_1\delta_2$, es fácil comprobar que si $b < d$ entonces las raíces son positivas, mientras que si lo contrario ocurre son negativas. En cualquier caso, haciendo un análisis similar al mencionado anteriormente se puede mostrar que una de las raíces se encuentra dentro del círculo unidad mientras que la otra se encuentra fuera. Supongamos que V_t y U_t es cada una de ellas una variable aleatoria independientemente distribuida con media cero y varianza σ_u^2 y σ_v^2, respectivamente (es decir, ruidos blancos en terminología econométrica). Además, sin pérdida de generalidad supongamos que $|\delta_1| > 1$ y $0 < |\delta_2| < 1$, entonces se puede obtener que la solución a la ecuación en diferencias [10] viene dada por la siguiente expresión

$$\overline{N}_t = \delta_2 \overline{N}_{t-1} + \frac{1+\theta}{2(b-d)(1-\delta_1)} - \frac{1+\theta}{(b-d)\delta_1}(aV_t + cU_t) \qquad [11]$$

La siguiente proposición caracteriza el estado estacionario y las fluctuaciones alrededor del mismo del nivel de empleo de equilibrio.

Proposición 1. Si U_t *y* V_t *son ruidos blancos con varianzas respectivas* σ^2_u *y* σ^2_v*, la senda de equilibrio del nivel de empleo sigue un proceso autorregresivo de primer orden caracterizado por:*

a) El estado estacionario es

$$\overline{N} = \left[\frac{1+\theta}{2(b-d)(1-\delta_1)(1-\delta_2)}\right],$$

el cual es positivo para cualquier valor de los parámetros del modelo.

b) La varianza del nivel de empleo es

$$var(N_t) = \frac{(1+\theta)^2}{(b-d)^2\,\delta_1^2(1-\delta_2^2)}(a^2\sigma_v^2 + c^2\sigma_u^2).$$

Prueba:

a) En ausencia de perturbaciones, en el estado estacionario tenemos que $\overline{N} = \overline{N}_t = \overline{N}_{t-1}$. Por tanto,

$$\overline{N} = \delta_2 \overline{N} + \frac{1+\theta}{2(b-d)(1-\delta_1)}$$

Expresión de la que se deriva inmediatamente el resultado de la proposición.

Sí $b > d$ tenemos que $\kappa > 0$ y que, por tanto, $\delta_1 < -1$ *y* $-1 < \delta_2 < 0$, lo cual implica que $(b-d)(1-\delta_1)(1-\delta_2) > 0$, y por tanto $\overline{N} > 0$.

Si $b < d$ tenemos que $\kappa < 0$ y que, por tanto, $\delta_1 > 1$ *y* $0 < \delta_2 < 1$,, lo cual implica que $(b-d)(1-\delta_1)(1-\delta_2) > 0$, y por tanto $\overline{N} > 0$.

b)

$$var(N_t) = \delta_2 var(N_{t-1}) + \frac{(1+\theta)^2}{(b-d)^2\delta_1^2}(a^2\sigma_v^2 + c^2\sigma_u^2)$$

Como el proceso que sigue el nivel de empleo es estacionario en varianzas, es decir, $var(N_t) = var(N_{t-1})$ el segundo resultado de la proposición es inmediato.

Para obtener la senda de equilibrio para los salarios reales no tenemos más que sustituir la ecuación [11] que nos describe la senda de equilibrio para el empleo en cualquiera de las condiciones de Euler (bien la derivada del problema de optimización del trabajador [4] o bien la derivada del problema de maximización de la empresa [7]) y realizar algunas operaciones, quedándonos que

$$\overline{W}_t = \frac{b[1+\delta_2+(1+\theta)\kappa]}{(b-d)(1-\delta_1)} + 2b\left[1+\frac{\delta_2(\delta_2+(1+\theta)\kappa)}{(1+\theta)}\right]\overline{N}_{t-1} - 2a\left[\frac{b}{(b-d)\delta_1}+\frac{1}{b}\right]V_t - \frac{2bc}{(b-d)\delta_1}U_t$$

El salario real presente de equilibrio depende del nivel de empleo en el período anterior y de los shocks de demanda y de oferta.

4. EL EQUILIBRIO CON SALARIOS REALES ESPERADOS RÍGIDOS

En este segundo escenario suponemos que, por un lado, los trabajadores se encuentran agrupados en un sindicato. Por otro lado, las empresas se encuentran agrupadas en una institución que denominamos patronal. Suponemos que del resultado de la negociación entre sindicato y patronal que se lleva a cabo en cada período se deriva un proceso para el salario real que se describe como un paseo aleatorio

$$W_t = W_{t-1} + \omega_t \qquad [12]$$

donde $\omega_t \sim (0, \sigma_\omega)$. La ecuación [12], por un lado, refleja un alto grado de persistencia en la evolución de los salarios reales, esto es, las partes en la negociación en cada período toman como dado el salario real del período anterior como base para las negociaciones en el período anterior, siendo la mayor o menor habilidad negociadora de una de las partes en relación a la otra la que determina el salario real presente (dicha habilidad negociadora es supuesta exógena y representada por ω_t). Por otro lado, la ecuación [12] también captura una situación donde tanto el sindicato como la patronal consiguen un salario real esperado un período a la vista constante en cada período.

La elección *ad-hoc* de la ecuación [12] para caracterizar el proceso seguido por los salarios reales se ha realizado por dos motivos. Por un lado, refleja una situación de rigidez extrema de los salarios, lo cual permite resaltar mejor las diferencias entre los dos escenarios. Por otro lado, simplifica considerablemente la obtención del equilibrio en el caso de salarios rígidos como vamos a ver a continuación.

Obviamente, con salarios reales esperados constantes la cantidad de empleo ofrecida y demandada no tienen porque coincidir. El nivel de empleo de equilibrio con salarios reales esperados constantes o rígidos en cada período t viene determinado por el lado corto del mercado de trabajo. Formalmente, este equilibrio con racionamiento lo definimos

$$N^r_t = min\{N^S_t, N^D_t\} \qquad [13]$$

como donde la oferta y la demanda de empleo vienen caracterizadas por las ecuaciones de Euler obtenidas en la Sección 2, asociadas a los problemas de optimización que encaran el trabajador representativo y la empresa representativa, respectivamente,

$$N^S_t = \lambda_2 N^r_{t-1} - \frac{1+\theta}{b\,\lambda_1} \cdot \sum_{i=0}^{\infty} (\lambda_1)^{-i} E_t\left[\frac{W_{t+i}}{2} + aV_{t+i}\right] \qquad [14]$$

$$N^D_t = \mu_2 N^r_{t-1} + \, + \frac{1+\theta}{2d(\mu_1 - 1)} - \frac{1+\theta}{d\mu_1} \cdot \sum_{i=0}^{\infty} (\mu_1)^{-i} E_t\left[\frac{W_{t+i}}{2} - cU_{t+i}\right] \qquad [15]$$

Nótese que, en este caso, las decisiones de empleo presentes de los agentes (trabajador y empresa) se ven afectadas por el hecho de que han podido estar racionados en el período anterior, es decir, tanto la oferta como la demanda de empleo presentes dependen del nivel de empleo efectivo en el período anterior N^S_{t-1} y no de N^r_{t-1} o de N^D_{t-1} según sea la decisión de oferta o de demanda de empleo. Esto quiere decir, que bajo el concepto de equilibrio que estamos definiendo, ambos tipos de agentes tiene en cuenta, a la hora de determinar sus decisiones presentes, cual fue el nivel de empleo efectivo en el período precedente y no el empleo deseado, ya que los costes de ajuste se definen propiamente teniendo en cuenta el nivel de empleo efectivamente ofrecido y demandado en el período anterior, es decir, N^r_{t-1}.

Dado que el salario real sigue un paseo aleatorio las ecuaciones [14] y [15] pueden escribirse como

$$N_t^S = \lambda_2 N_{t-1}^r + $$
$$+ \frac{1+\theta}{b(1-\lambda_1)} \frac{W_t}{2} - \frac{(1+\theta)a}{b\lambda_1} V_t \quad [16]$$

$$N_t^D = \mu_2 N_{t-1}^r + \frac{1+\theta}{2d(\mu_1-1)} +$$
$$+ \frac{1+\theta}{d(1-\mu_1)} \frac{W_t}{2} + \frac{(1+\theta)c}{d\mu_1} U_t \quad [17]$$

respectivamente.

Hay que hacer notar que tanto N^S_t como N^D_t son variables no estacionarias debido a que W_t sigue un paseo aleatorio. Esto implica que la media y la varianza de estas dos variables y, por lo tanto, del empleo de equilibrio no existen. En el siguiente apartado para comparar el grado de estabilidad del empleo de equilibrio en el caso de salarios flexibles con el caso de salarios rígidos vamos a analizar la varianza de las tasas de crecimiento instantáneas de los niveles de equilibrio del empleo en ambos casos, definidas dichas tasas de crecimiento como las primeras diferencias del logaritmo del nivel de empleo de equilibrio. Obviamente, no es posible calcular analíticamente ni las tasas de crecimiento ni las varianzas correspondientes. Por este motivo vamos a calcular las varianzas de las tasas de crecimiento del nivel de empleo de equilibrio numéricamente en ambos casos. Más concretamente, vamos a obtener el cociente entre la varianza de la tasa de crecimiento del empleo en el caso de salarios flexibles y la varianza en el caso de salarios rígidos. A partir de este punto, nos referiremos a este cociente como la varianza relativa de la tasa de crecimiento del empleo. Además, a la hora de interpretar nuestros resultados, con ánimo de ser breves al expresar nuestras interpretaciones, hablaremos frecuentemente de la varianza o volatilidad del empleo cuando en realidad nos estamos siempre refiriendo a la varianza de la su tasa de crecimiento. Comparando las ecuaciones reducidas del nivel de empleo de equilibrio en el caso de salarios flexibles, ecuación [11], con el caso de salarios rígidos, ecuaciones [13], [16] y [17], observamos que en ambos casos el nivel de empleo de equilibrio presente depende del nivel de empleo de equilibrio en el período anterior, y de una función, diferente en cada caso, de los *shocks* de demanda y de oferta. Además, únicamente en el caso de salarios rígidos el nivel de empleo presente depende explícitamente del salario real presente. Esta característica distintiva de los modelos puede utilizarse para medir y contrastar la mayor o menor flexibilidad del salario real en diferentes países. Este análisis econométrico, sin embargo, se desvía del objetivo de nuestro artículo, por lo cual dejamos dicho análisis para una futura investigación.

5. LA ESTABILIDAD RELATIVA DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL EMPLEO EN LOS DOS ESCENARIOS ALTERNATIVOS

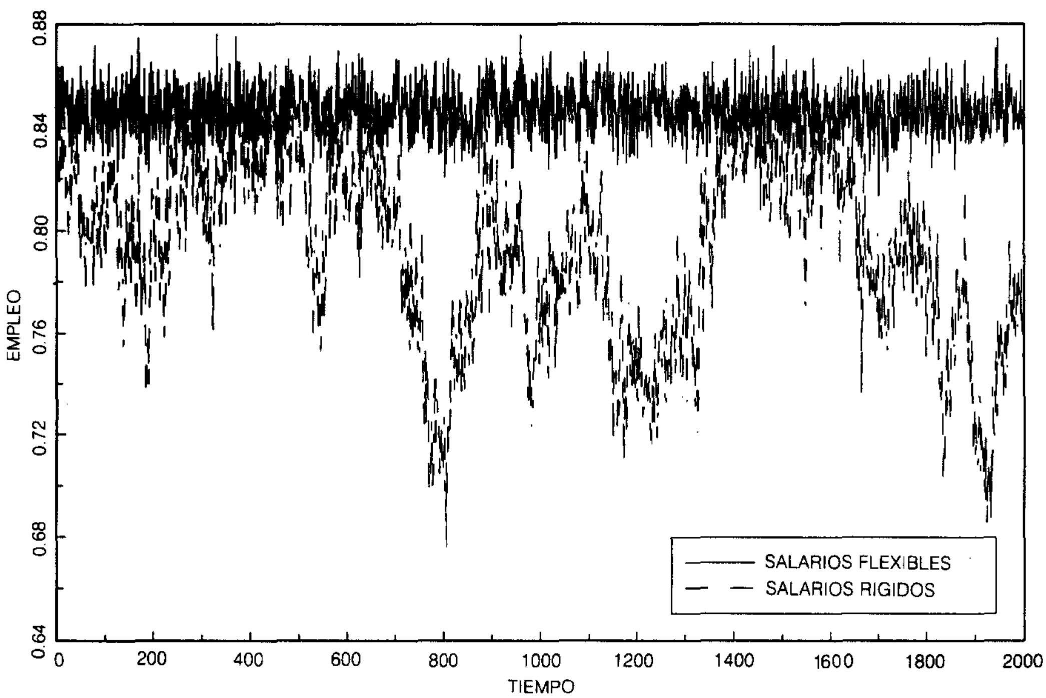
Dado que la varianza relativa del empleo depende de los valores parámetricos utilizados para derivar numéricamente las varianzas en cada escenario, vamos a llevar a cabo un análisis de sensibilidad. En otras palabras, esto significa que para un rango razonable de los valores de los parámetros del modelo, vamos a analizar como la varianza relativa varía cuando el valor de uno de los parámetros va cambiando mientras el resto de los valores de los parámetros se mantienen constantes. Este análisis de sensibilidad tiene sentido por dos motivos. Primero, para la mayoría de los parámetros, todos salvo el *8,* no tenemos evidencia clara de valores parámetricos concretos que resulten sensatos. Segundo, Cuadro n.° 1. **Valores e intervalo de variación de los parámetros**

Parámetros	Valores base	Intervalo de variación
θ	0.05	(0.001,0.1)
a	0.1	(0.01,1)
b	0.1	(0.001,0.2)
c	0.1	(0.02,1)
d	0.2	(0.1,1)
σ_v	0.05	(0.01,0.6)
σ_u	0.05	(0.01,0.6)
σ_ε	0.001	(0.001,0.005)
T	2000	(100,6000)

el análisis de sensibilidad nos da una idea de la robustez de los resultados de las simulaciones.

El Cuadro n.° 1 muestra los valores base de los parámetros utilizados en las simulaciones, así como el intervalo de variación permitido a cada uno de los parámetros para llevar a cabo el análisis de sensibilidad. Los valores base de los parámetros *a, b, c* y d han sido escogidos de forma que el nivel de empleo

Gráfico n.° 1. **Evolución temporal del empleo**



estacionario en el caso asociado a los salarios flexibles se encuentre en el intervalo [0,1], esto es, implícitamente estamos normalizando el nivel de empleo. Por otro lado, se ha impuesto que $b < d$ de forma que exista correlación positiva entre el empleo en sucesivos períodos. Además, los valores base escogidos implican que sea el trabajador representativo quien está racionado en la mayoría de períodos cuando los salarios son rígidos. Todas estas características introducen cierto *realismo* en los resultados de simulación obtenidos al considerar, por un lado, cierta inercia en el nivel de empleo de equilibrio y por otro, en el caso de que existan rigideces salariales, casi siempre sean los trabajadores los que se van a encontrar racionados, es decir, que exista desempleo.

El Gráfico n.° 1 muestra las sendas simuladas del empleo en los dos escenarios alternativos propuestos. Estas sendas han sido generadas utilizando los valores base de los parámetros y suponiendo que los valores iniciales de las sendas del empleo y del salario real son $N_0 = \overline{N}$ y $W_0 = \overline{W}$, respectivamente, es decir, los valores del estado estacionario para el caso de salarios flexibles (ver Proposición 1). Claramente se observa que la estabilidad en el empleo es mucho mayor en el caso de salarios flexibles que en el caso de salarios rígidos.

Los Gráficos n.os 2-9 muestran el análisis de sensibilidad, es decir, como la varianza relativa del empleo varía a medida que uno de los parámetros cambia, permaneciendo el resto de los parámetros en su valor base. El Gráfico n.° 2 muestra que la varianza relativa del empleo apenas aumenta a medida que la tasa de descuento d aumenta, lo cual significa que los resultados de simulación obtenidos con los valores base de los parámetros son robustos a cambios en la tasa de descuento.

El Gráfico n.° 3 señala que la varianza relativa tiende a aumentar mucho,

Gráfico n.° 2. **Análisis de sensibilidad para la tasa de descuento**

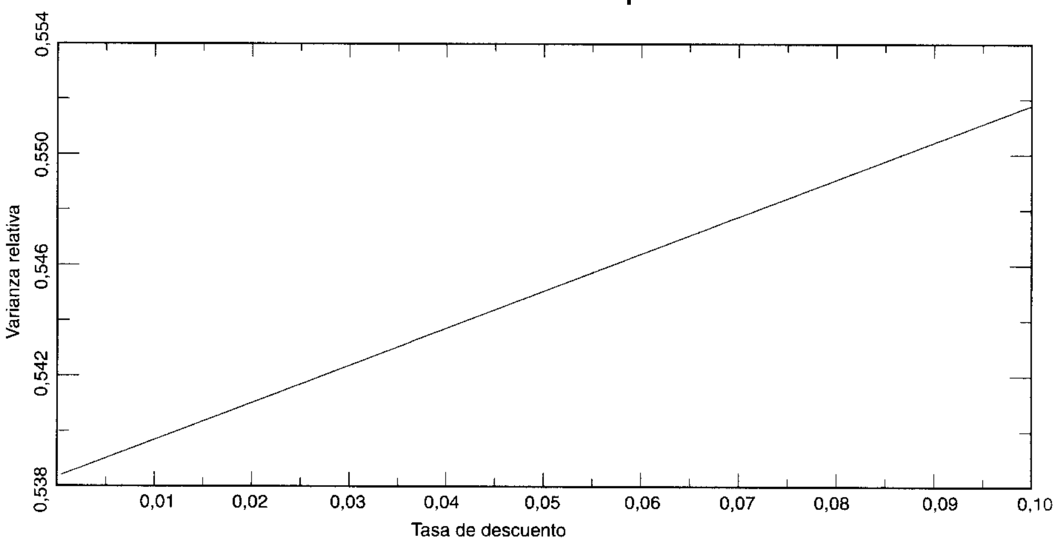
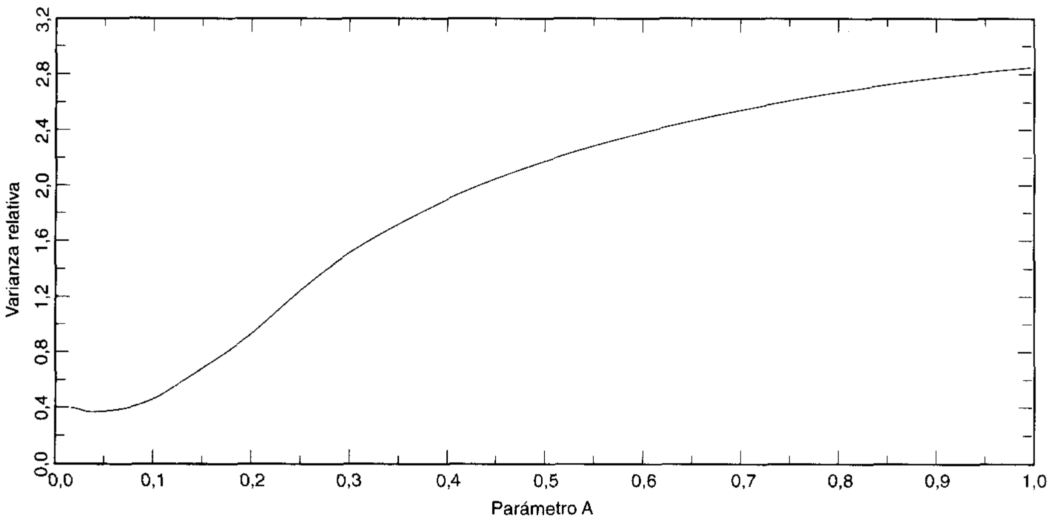
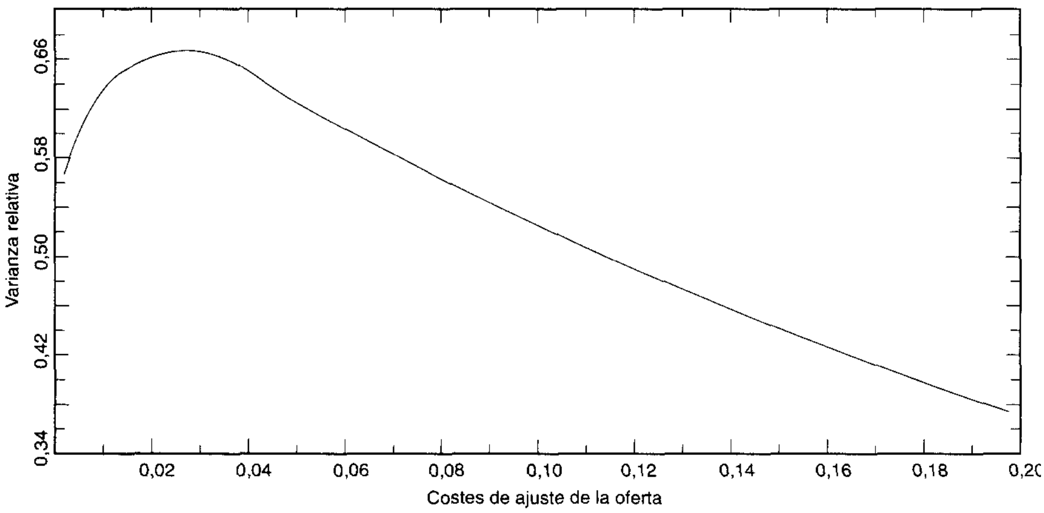


Gráfico n.° 3 **Análisis de sensibilidad para el parámetro A**



e incluso a ser mucho mayor que la unidad, cuando el parámetro a, que mide parcialmente la desutilidad del trabajo, es superior a 0.21. Esto implica que cuando el grado de concavidad de la función de utilidad con respecto al bien ocio es suficientemente grande (o lo que es lo mismo, cuando la utilidad del consumidor se ve afectada fuertemente por las perturbaciones de oferta V_t) la estabilidad de la tasa de crecimiento del nivel de empleo agregado es mayor en el escenario con salarios rígidos

Gráfico n.° 4. **Análisis de sensibilidad de los costes de ajuste de la oferta**



que en el escenario con salarios flexibles. La intuición de este resultado es la siguiente: cuando el parámetro a es grande los *shocks* de oferta afectan fuertemente al empleo de equilibrio, aumentando su varianza en el caso de salarios flexibles. Sin embargo, en el caso de salarios rígidos las perturbaciones de oferta no afectan al empleo de equilibrio cuando el trabajador representativo está racionado en el mercado de trabajo, que por otro lado es el caso más común en nuestras similaciones. Este resultado contradice en cierta medida los resultados obtenidos con los valores base de los parámetros.

El Gráfico n.° 4 apunta a que aumentos en el parámetro *b,* que mide la desutilidad asociada a los costes de ajuste de oferta, conducen en general a disminuciones en la varianza relativa de la tasa de crecimiento del empleo. Notar que un aumento del parámetro *b* incrementa la estabilidad de la demanda de empleo en cualquier escenario, pero dado que para nuestros valores base el empleo cuando los salarios son rígidos está determinado mayoritariamente por la demanda de trabajo, tenemos que la varianza del empleo con salarios rígidos aumenta más que la del empleo con salarios flexibles.

El Gráfico n.° 5 muestra como aumentos en c, que implican disminuciones en la productividad marginal del factor trabajo, llevan generalmente a aumentos importantes en la varianza relativa de la tasa de crecimiento del empleo, siendo en cualquier caso dicha varianza relativa menor que la unidad, lo cual apunta a la robustez de nuestros resultados. Este resultado nos parece contraintuitivo. Uno espera que valores grandes de *c* conduzcan a que las perturbaciones asociadas a la demanda de trabajo V_t afecten fuertemente a la demanda de empleo en ambos casos, y por tanto, el empleo de equilibrio se vea afectado, aumentando su varianza en los dos casos, pero más en el caso de salarios rígidos que en el caso de salarios flexibles porque en las simulaciones es el trabajador quien está racionado en la mayoría de los períodos.

Gráfico n.° 5. **Análisis de sensibilidad para el parámetro C**

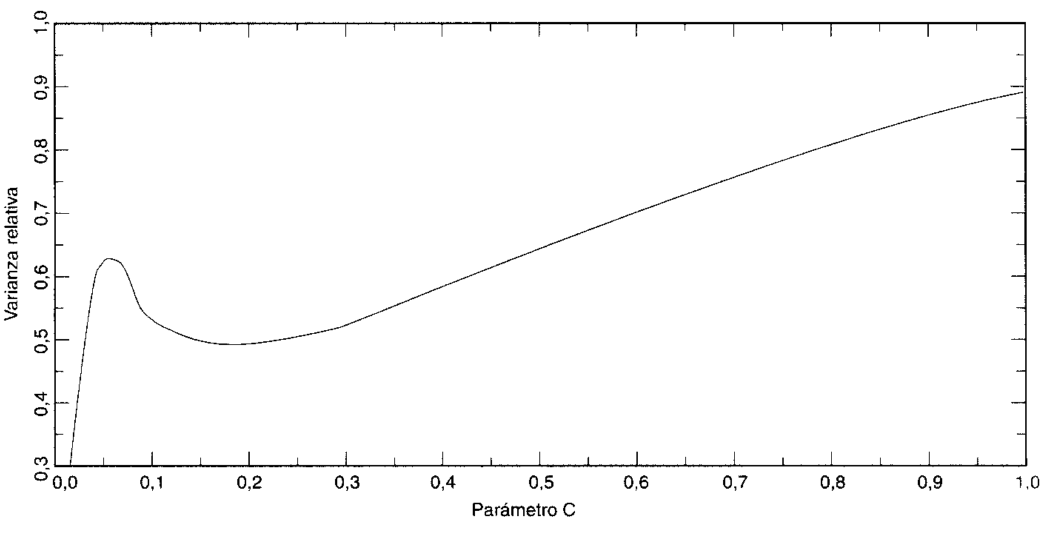
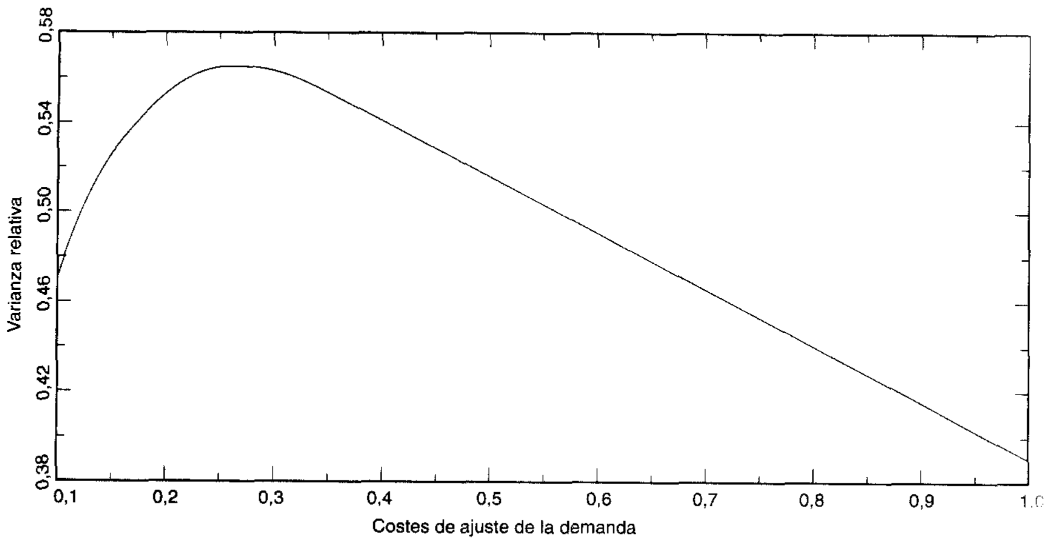
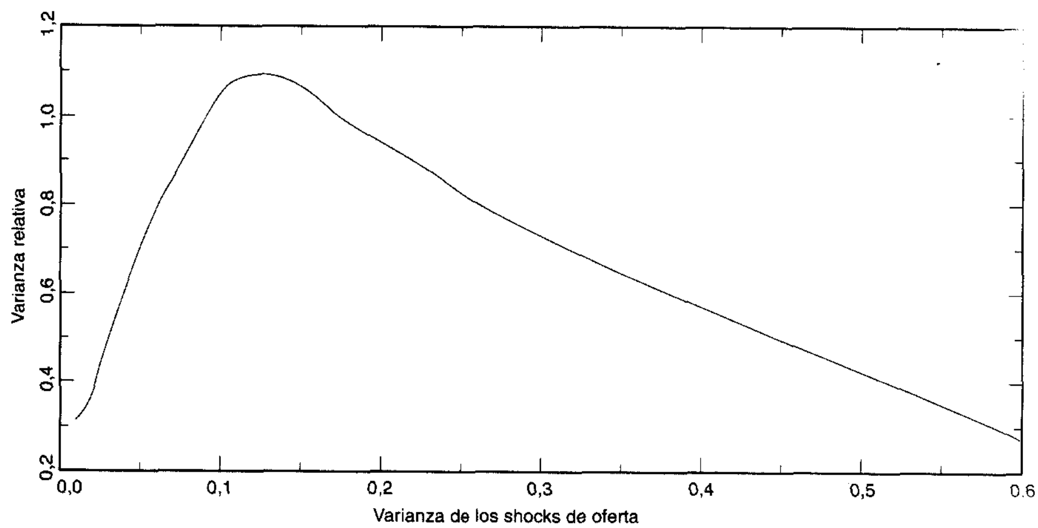


Gráfico n.° 6. **Análisis de sensibilidad de los costes de ajuste de la demanda**



El Gráfico n.° 6 señala que aumentos en *d,* que mide los costes de ajuste del factor trabajo en las empresas, conllevan en general disminuciones en la varianza relativa. Unos fuertes costes de ajuste en la demanda de trabajo provocan que la demanda de empleo sea más estable en cualquier caso, pero el empleo será más estable todavía en una situación donde el trabajador representativo está racionado que en una situación donde la empresa está racionada o nadie lo está.

Gráfico n.° 7. **Análisis de sensibilidad de la varianza de los shocks de oferta**



El Gráfico n.° 7 apunta a que para valores de la desviación típica del *shock* de oferta en el intervalo [0,0.16] la varianza relativa es creciente, mientras que para valores superiores a 0.16 la varianza relativa es decreciente. La intuición parece clara. Para valores suficientemente pequeños de σ_v, aumentos en esta desviación típica provocan que la volatilidad del empleo con salarios rígidos aumenta menos que con salarios flexibles ya que el trabajador sigue siendo el agente económico racionado en la mayoría de los períodos y por tanto, los shocks de oferta tienen un menor impacto. Para valores suficientemente grandes de σ_v, aumentos en ésta conducen a que la volatilidad de la oferta de empleo aumente, y por consiguiente que la empresa y el trabajador puedan estar racionados en períodos sucesivos. Esto hace que la volatilidad del empleo en el caso de salarios rígidos aumente más que en el caso de salarios flexibles. Hay que hacer notar que alrededor del máximo (para valores de $\sigma_v \in$ [0.12,0.23]) la varianza relativa es mayor que la unidad indicando que la estabilidad de la tasa de crecimiento del nivel de empleo es mayor con salarios rígidos que con salarios flexibles.

El Gráfico n.° 8 muestra que la varianza relativa es una función decreciente de la magnitud del valor de la desviación típica del *shock de* demanda de empleo σ_u. Únicamente para valores muy pequeños de σ_u la varianza relativa es mayor que la unidad. La intuición en este caso es inmediata. Una desviación típica grande en los *shocks* de demanda conduce a que la estabilidad del empleo disminuya en cualquier caso, pero la varianza aumentará más en el caso de salarios rígidos si el trabajador está racionado en casi todos los períodos como ocurre en las simulaciones realizadas.

El Gráfico n.° 9 señala que la varianza relativa de la tasa de crecimiento del empleo es una función decreciente del tamaño del valor de la desviación típica del *shock* asociado a la ecuación salarial σ_ε. La intuición en este caso también es

Gráfico n.° 8. **Análisis de sensibilidad de la varianza de los shocks de demanda**

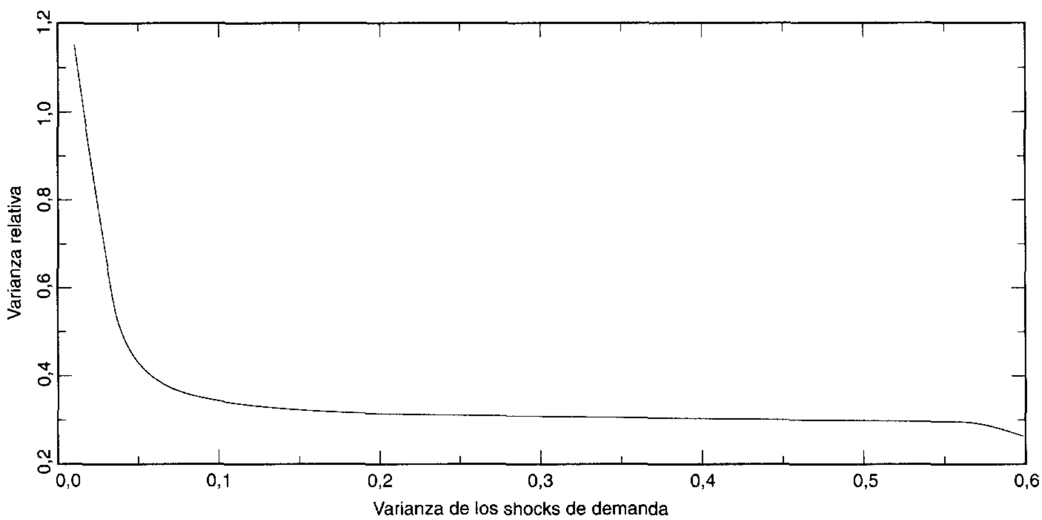
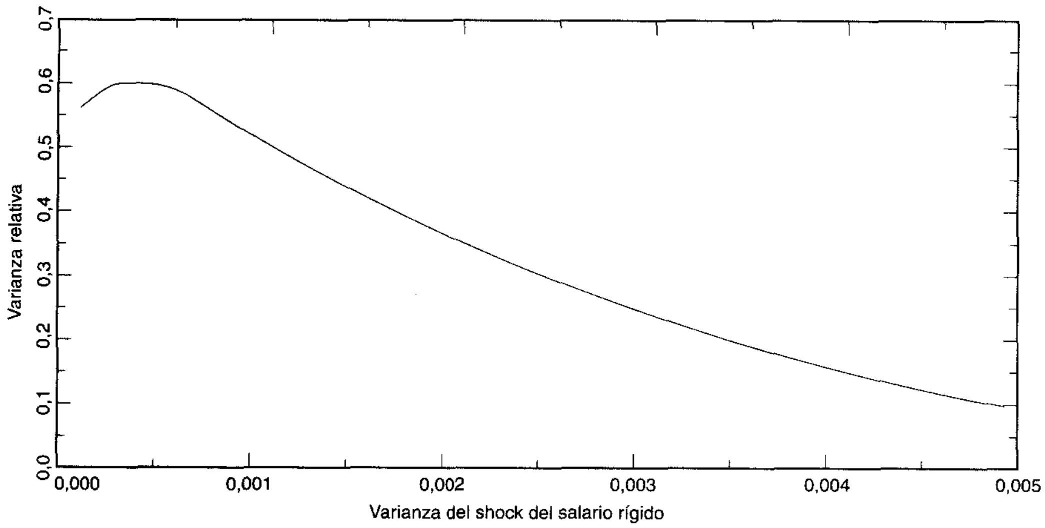


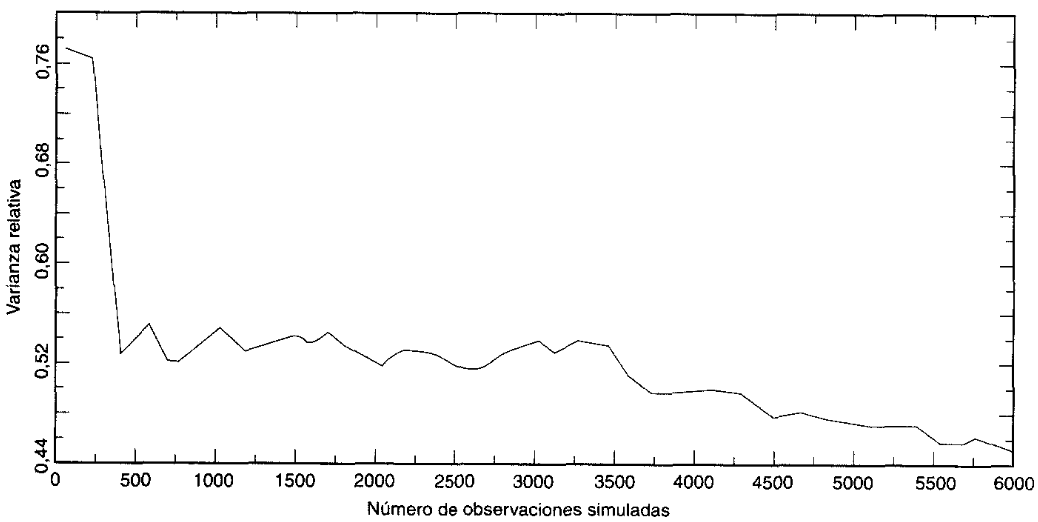
Gráfico n.° 9 **Análisis de sensibilidad de la varianza del shocks del salario rígido**



sencilla porque un aumento de σ_ε aumenta la varianza del empleo en el caso de salarios rígidos manteniéndose la varianza del empleo con salarios flexibles constante.

Finalmente, el Gráfico n.°10 ilustra como la varianza relativa disminuye a medida que el tamaño de las series simuladas aumenta.

Gráfico n.° 10. **Análisis de sensibilidad del número de períodos simulados**



6. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos analizado la importancia que tiene la flexibilidad salarial sobre la estabilidad del empleo agregado al comparar las varianzas de las tasas de crecimiento del nivel de empleo agregado asociadas a dos escenarios alternativos. Comparamos un escenario donde los salarios son perfectamente flexibles con otro donde los salarios son rígidos, más concretamente, donde los salarios siguen un paseo aleatorio. Dada la imposibilidad de obtener expresiones analíticas sencillas de las varianzas de las tasas de crecimiento del nivel de empleo, correspondientes a los dos escenarios propuestos, se han obtenido sendas simuladas del nivel de empleo de equilibrio en los dos escenarios. A partir de estas sendas se ha obtenido una medida de la varianza relativa de la tasa de crecimiento del empleo agregado de los dos escenarios alternativos.

Resumiendo, los resultados del análisis muestran que generalmente la varianza de la tasa de crecimiento del empleo agregado es mayor en el escenario con salarios rígidos que en el escenario con salarios flexibles. Este resultado es intuitivamente correcto porque ante *shocks* de oferta y de demanda, en el escenario con salarios rígidos el peso del ajuste recae enteramente sobre el empleo mientras que en el caso con salarios flexibles el peso del ajuste se reparte entre los salarios y el empleo. Mediante un análisis de sensibilidad se muestra que este resultado es robusto para valores alternativos de los parámetros del modelo utilizados en la simulación de los dos escenarios analizados, excepto, primero, para valores relativamente grandes del parámetro asociado al bien ocio en la función de utilidad del trabajador representativo, segundo, para valores de la desviación típica del *shock de* oferta en torno a 0.16, y finalmente, para valores muy pequeños de la desviación típica del *shock* de demanda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGG, David K. (1982): «Rational expectations, wage rigidity, and involuntary unemployment», *Oxford Economic Papers.*

HALL, Robert. E. (1980): «Employment fluctuations and wage rigidity», *Brookings Papers of Economic Activity* 1, 91-123.

SARGENT, Thomas J. (1987): *Macroeconomic Theory,* 2nd Edition, Academic Press, New York.

TAYLOR, John B. (1980): «Aggregate dynamics and staggered contracts», *Journal of Political Economy* 88, 1 -23.