

Estudios de Economía Aplicada
Nº 3, 1995. Págs. 133 a 151

La tasa natural de desempleo en la economía española: un intento de cuantificación

*Beatriz Rodríguez Prado*¹

Dpto. Economía Aplicada, Universidad de Valladolid

Resumen

La tasa natural de desempleo es un concepto teórico central en la elaboración de la política económica ya que indica la capacidad de la economía para aumentar el empleo sin generar inflación. Como se trata de una variable no observable se requiere de series estimadas para conocer su evolución. En este artículo hemos procedido a llevar a cabo esa estimación. La metodología seguida consiste en un sistema de ecuaciones simultáneas en el que se combina la dinámica nominal de la economía (datos relativos a precios y salarios) con las características estructurales e institucionales de la misma (variables reales). De este modo, el modelo permite obtener series para el desempleo natural y para la producción potencial que son plenamente consistentes una con la otra, coherentes en términos de su relación con la inflación y comprensivas en términos de sus determinantes estructurales.

Abstract

The concept of natural rate of unemployment is central to policy making because it indicates the capability of the economy to increase the growth of employment without increasing inflation. Since it is a non-observable variable an empirical counterpart must be estimated. In this paper we have proceeded to do that. The methodology used is based on a system of simultaneous equations that combines nominal developments (wage and price data) with the structural and institutional features (real data) of our economy. Therefore, the model permits to obtain estimates of the natural rate and potential output that are consistent one with each other, robust in terms of their relationship to actual wage and price inflation and comprehensive in terms of their underlying structural determinants.

¹ La autora desea agradecer las útiles sugerencias formuladas por los profesores C. Guisan, J.M. Molinero, B. Pena, A. Pulido y J.L. Rojo, que juzgaron la Tesis Doctoral de la que este artículo extrac parte del material, así como el gran apoyo encontrado en el profesor J. Cavero, director de misma.

Palabras clave: Desempleo natural, producción potencial, estimación simultánea.
Código Unesco: 5302/02

1. Introducción

El objetivo de este artículo es analizar la evolución del desempleo natural de la economía española, tratando de determinar los factores estructurales que han condicionado su evolución. Para ello utilizamos un sistema de ecuaciones que permite derivar estimaciones consistentes de la tasa natural y de la producción potencial y en el que ambas variables aparecen explícitamente relacionadas con sus determinantes estructurales y con variables de política económica.

Dada la magnitud del problema del paro en España existen algunos trabajos que tratan de determinar la evolución de este desempleo. La característica común en estos trabajos es que derivan la tasa de desempleo natural bien a partir de la estimación de ecuaciones de salarios o bien a partir de sistemas de precios y salarios¹. Aunque este procedimiento tiene la ventaja de tener en cuenta explícitamente la relación entre la inflación y el desajuste en el mercado de trabajo, presenta el inconveniente de que los determinantes estructurales de la tasa natural no desempeñan un papel importante en su determinación. Asimismo, es preciso utilizar variables vicarias para la productividad potencial del trabajo (variable que interviene en ambas ecuaciones) y para la variación cíclica de la demanda (variable que interviene en la ecuación de precios al establecerse como un margen variable sobre el coste laboral unitario). Respecto a la productividad potencial se utiliza el ratio stock de capital-población activa lo que implica estar suponiendo un tasa de desempleo de equilibrio nula², mientras que para la variación cíclica de la demanda la variable utilizada suele ser la desviación de la producción con respecto a su nivel potencial. Este último valor frecuentemente se aproxima a los valores resultantes de ajustar algún tipo de tendencia, por lo que las estimaciones de la producción potencial no son consistentes con las que posteriormente se obtienen del desempleo natural.

En nuestro caso, hemos utilizado un procedimiento que permite eliminar estos inconvenientes. Este procedimiento conlleva la estimación simultánea de un sistema de precios y salarios, una ecuación para la tasa de desempleo y una función de producción.

La estructura del artículo es la siguiente: en primer lugar, describimos el procedimiento utilizado para la estimación simultánea de la tasa natural de desempleo y de la producción potencial para, posteriormente, pasar a comentar la especificación del modelo y los resultados de la estimación. Finalmente, incluimos un epígrafe de conclusiones.

2. Procedimiento para la estimación simultánea de la tasa de desempleo natural y de la producción potencial

En este apartado vamos a comentar la especificación general del modelo y la metodología seguida para su estimación.

La especificación de las ecuaciones es:

$$\Delta w = \Delta p^{\text{exp}} + \beta_1(U - U^{\text{nat}}) + \beta_2\Delta q + (1 - \beta_2)\Delta q^{\text{pot}} + \beta Z^w \quad [1]$$

$$\Delta p = (\Delta w - \Delta q^{\text{pot}}) + \delta_1(y - y^{\text{pot}}) + \delta Z^p \quad [2]$$

$$U = \alpha_0 + \alpha_1(y - y^{\text{pot}}) + \alpha f(\text{estructural}) \quad [3]$$

$$y = \gamma_0 + \gamma_1 h + \gamma_2 k + \gamma Z^{\text{tp}} \quad [4]$$

La ecuación de salarios [1] modeliza la tasa de variación del salario nominal en función del exceso de demanda existente en el mercado de trabajo ($U - U^{\text{nat}}$), de las expectativas sobre el crecimiento de los precios, Δp^{exp} , del crecimiento de la productividad del trabajo observada y tendencial Δq , Δq^{pot} , y de un conjunto de variables englobadas en Z^w que recogen incrementos autónomos de presión salarial.

La ecuación de precios [2] se especifica como un margen sobre el coste laboral unitario ($(\Delta w - \Delta q^{\text{pot}})$). El margen puede variar con el estado de la demanda en el mercado de productos, representado por las desviaciones de la producción observada con respecto a su nivel potencial ($(y - y^{\text{pot}})$), y con Z^p que es un vector que recoge otras variables relevantes en la determinación de precios.

La ecuación [3] modeliza el desempleo en términos de sus determinantes cíclicos y estructurales. Los factores estructurales se engloban en el vector $f(\text{estructural})$ y son aquellos que determinan la decisión de participar en el mercado de trabajo, los cambios estructurales, los factores institucionales y estructurales que tengan influencia en la formación de los salarios y los factores demográficos. Las fluctuaciones cíclicas se recogen mediante la fluctuación cíclica de la demanda representada por $(y - y^{\text{pot}})$.

La función de producción [4] se ha especificado como el logaritmo de un función Cobb-Douglas³ en la que el factor trabajo viene dado en horas trabajadas, h , y Z^{tp} es un vector que recoge variables representativas del progreso técnico.

Como se puede observar, la especificación de las ecuaciones del modelo es estándar, en el sentido de que se trata de un sistema de precios y salarios que puede obtenerse a partir de un modelo competitivo o bien de un modelo de competencia imperfecta, complementado por una ecuación de desempleo y una función de producción.

A la hora de estimar este modelo nos encontramos con el problema de que hay ciertas variables que no son observables, como U^{nat} , y^{pot} y q^{pot} . La determinación de estas variables se lleva a cabo del siguiente modo.

El desempleo de equilibrio se obtiene a partir de la ecuación estimada para la tasa de desempleo, cuando los factores cíclicos ($y-y^{pot}$) se evalúan a su nivel "natural".

$$U^{nat} = \alpha_0' + \alpha f(\text{estructural}) \quad [5]$$

Por su parte, la producción potencial se deriva de la función de producción cuando los factores también se evalúan a ese nivel "natural" o potencial.

$$y^{pot} = \gamma_0 + \gamma_1 h^{pot} + \gamma_2 k^{pot} + \gamma Z^{lp,pot} \quad [6]$$

Para que exista una consistencia entre la producción potencial y la tasa natural, las horas totales trabajadas se expresan en función de esta última tasa a partir de la siguiente descomposición

$$H^{pot} = (HM^{pot})(1 - U^{nat})AC^{pot}$$

donde AC es el total de la población activa y HM las horas medias trabajadas. El resto de los valores tendenciales los obtenemos a partir de los valores ajustados a tendencias segmentadas. No cabe duda, que un procedimiento más riguroso para determinar los valores potenciales de los factores productivos conllevaría la especificación de ecuaciones de demanda y de oferta para cada uno de los mismos. Sin embargo, dado que lo que se pretende es introducir de una manera sencilla la simultaneidad entre la producción potencial y del desempleo natural, la aproximación de los valores potenciales mediante valores tendenciales nos parece adecuada.

Dadas las horas potenciales trabajadas y la producción potencial, la productividad potencial de trabajo vienen dada por la siguiente expresión

$$q^{pot} = y^{pot} \cdot h^{pot} = \gamma_0 + (\gamma_1 \cdot 1) h^{pot} + \gamma_2 k^{pot} + \gamma Z^{lp,pot} \quad [7]$$

Con el objeto de obtener simultáneamente estas tres variables no observables hemos seguido un procedimiento en dos etapas. En la primera hemos tratado de encontrar una especificación inicial para las cuatro ecuaciones de comportamiento ([1]-[4]). Esta búsqueda se ha llevado a cabo utilizando métodos de estimación uniecuacionales y variables vicarias para la producción potencial, la productividad potencial y el desempleo natural⁴. Una vez encontrada una especificación inicial para

las ecuaciones hemos obtenido expresiones para estas tres variables no observables ([5]-[7]) y las hemos sustituido en la especificación elegida de cada ecuación, es decir, [5] en [1] y [4]; [6] en [2] y [3]; [7] en [1] y [2]. Las cuatro ecuaciones resultantes, con las restricciones entre los parámetros correspondientes han sido estimadas simultáneamente, en la segunda etapa, mediante mínimos cuadrados en tres etapas no lineales con datos anuales correspondientes al período 1964-1993. De este modo, el modelo final estimado es internamente consistente y no utiliza variables vicarias para la tasa de desempleo natural, la producción potencial y la productividad potencial del trabajo. Por ello, las estimaciones que se obtienen de la producción potencial y del desempleo natural son plenamente consistentes una con la otra, coherentes en términos de su relación con la inflación de precios y salarios y comprensivas en términos de sus determinantes estructurales.

3. Modelo empírico

En este epígrafe pasamos a describir la especificación del modelo finalmente estimado.

3.1. Ecuación de desempleo

Esta ecuación modeliza el desempleo en función de sus determinantes estructurales y cíclicos.

La variable endógena es la tasa de paro corregida por cambios en la composición por edad y sexo de la población activa (udem). Esta tasa se define como la media ponderada de las tasas de paro de cada grupo, tomando como ponderaciones el peso de cada uno de ellos en la población activa en un período de referencia. El período de referencia se ha fijado para los años 1964-1968 y en la desagregación realizada se han considerado cuatro grupos de edad para cada sexo: de 16 a 19, de 20 a 24, de 25 a 54 y de 55 en adelante.

Los factores estructurales del desempleo son aquellos que determinan la tasa natural. Con el objeto de identificar cuáles puede ser estos factores hemos tratado de buscar variables vicarias que representen la duración del proceso de búsqueda de empleo, los cambios estructurales y las imperfecciones del mercado que afectan a la formación de los salarios.

Dentro de las variables que pueden recoger la duración del proceso de búsqueda de empleo hemos considerado la tasa de sustitución (tsus), definida como la cuantía del subsidio real por beneficiario en términos del salario real por asalariado, y el salario mínimo real, ya que ambas elevan el salario reserva. El

salario mínimo real lo hemos incluido multiplicado con la proporción de jóvenes en la actividad, ya que consideramos que el salario mínimo está afectando básicamente al desempleo de los más jóvenes (w_{min}). De este modo queremos hacer constar que el efecto del salario mínimo sobre el desempleo será mayor cuanto mayor sea la proporción de jóvenes en la población activa.

Para recoger el cambio estructural ocurrido en la economía española, ante la falta de información estadística y al igual que en otros países (Adams et.al. (1990) y Coe (1990)), hemos utilizado el coeficiente de variación de las tasas de paro sectoriales sin ponderar (cvp) y, para indicar el grado de desajuste existente en el mercado de trabajo como consecuencia de dicho cambio, las varianzas de las tasas de paro regionales y sectoriales (v_{reg} , v_{sec}). En concreto, estas últimas variables tratan de determinar la rapidez del ajuste ante el cambio estructural, ya que con ellas se pretende recoger el grado de movilidad sectorial y regional de la mano de obra.

Dentro de los factores que distorsionan la formación de los salarios hemos incluido los impuestos, es decir, las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social y los impuestos directos ($brecha1$). Estos conceptos impositivos marcan la diferencia entre el salario relevante para el trabajador y para el empresario.

Por último, también hemos considerado la proporción de desempleados de larga duración ($pnul$). La inclusión de esta variable se fundamenta en la hipótesis de la *histéresis* desarrollada a partir de mediados de los años ochenta. Según esta hipótesis el desempleo natural depende de la evolución pasada del desempleo, lo que conduce a la persistencia del mismo. Aunque se han esgrimido varios argumentos para justificar esta hipótesis, el más plausible, en el marco de la economía española, es el de la pérdida de capital humano asociado a los desempleados de larga duración⁵ y, en base a este hecho, hemos considerado esta variable.

Como factores cíclicos hemos consideramos la fluctuación cíclica de la demanda medida como la diferencia entre la producción observada y su nivel potencial ($y - y^{pot}$), complementada por el precio relativo de las importaciones ($p_m - p$), para que de este modo se recoja la influencia de la subida del precio de las materias primas.

A la hora de realizar una especificación inicial para la ecuación de desempleo tratamos de buscar una ecuación en la que se tuvieran en cuenta todos los factores considerados, sin embargo, existen muchos problemas de multicolinealidad entre las variables. Dado que lo que se pretende es analizar hasta que punto las variables estructurales han contribuido a la evolución del desempleo natural, estos problemas

de multicolinealidad deben ser evitados. Esto nos ha llevado a incluir varias de las variables mencionadas a partir de su influencia sobre la proporción de desempleados de larga duración. Así, la ecuación finalmente especificada es la siguiente

$$udem = \alpha_1 + \alpha_2 brecha1 + \alpha_3 (p_m - p)_{.1} + \alpha_4 cvp_{.1} + \alpha_5 punl_{.1} + \alpha_6 (y - y^{pot}) \quad [3.1]$$

donde

$$punl = \beta_1 (0.0026wmin + 0.98687tsus) + \beta_2 vreg_{.1} + \beta_3 vsec_{.1} \quad [3.2]$$

Dado el problema de multicolinealidad entre el salario mínimo y la tasa de sustitución, en lugar de introducir las dos variables aisladamente, hemos considerado una combinación lineal de las mismas. También se ha introducido alguna variable representativa del poder sindical pero los resultados no han sido significativos.

La ecuación para el desempleo de equilibrio que se obtiene a partir de la ecuación anterior es la siguiente

$$u^{nat} = \alpha_0 + \alpha_2 brecha1 + \alpha_4 cvp + \alpha_5 [\beta_1 (0.0026wmin + 0.98687tsus) + \beta_2 vreg + \beta_3 vsec_2] + dem \quad [3.3]$$

donde "dem" recoge los cambios en la composición de la población activa, y la constante, α_0 , es diferente a la de la ecuación de desempleo, ya que recoge el valor "natural" del precio relativo de las importaciones y de la variación cíclica de la demanda.

Con respecto al valor "natural" del precio relativo de las importaciones ($p_m - p$), después de considerar varias alternativas, hemos tomado los valores que surgen al estimar la serie frente a una constante y una variable ficticia que toma el valor 1 a partir de 1986 (d85). En lo referente a la variación cíclica de la demanda ($y - y^{pot}$), se ha tomado igual a cero, dado que el período correspondiente a una situación de alto empleo correspondería a los años 1964-1968, y dichos años no se incluyen en la estimación simultánea del modelo por la incorporación de retardos en la regresión.

3.2. Función de producción

La función de producción se ha especificado como una función Cobb-Douglas en la que los coeficientes del trabajo y capital se han tomado igual a la participación de los factores, suponiendo la existencia de rendimientos a escala constantes. Con esta restricción, la variable dependiente pasa a ser la productividad multifactor (el residuo de Solow), que no es más que un indicador del progreso técnico ($y - (1 - 0.46)h$ -

0.46k). El factor trabajo viene expresado en términos de las horas totales trabajadas (h), ya que ésta es la variable que representa realmente la cantidad de factor trabajo aplicada al proceso productivo, y la participación del capital se ha tomado como la media del porcentaje que el excedente bruto de explotación representa en la renta nacional a lo largo del periodo estudiado (0.46).

Dentro de las variables que tratan de explicar el progreso técnico hemos considerado el avance tecnológico y la calidad de la mano de obra.

Con respecto a los avances tecnológicos hemos utilizado como indicativo de los mismos, los gastos dedicados a investigación y desarrollo como proporción del PIB (imasd) y las importaciones reales de bienes de equipo (imber), ya que una gran parte del progreso tecnológico ocurrido en España no se ha debido a la investigación y desarrollo interno, sino que por el contrario se ha incorporado a partir de las importaciones.

La calidad de la mano de obra se ha medido mediante la proporción de activos con estudios superiores (paes) y la proporción de jóvenes en el empleo (pje). El signo esperado para la primera variable es claro. En el caso de la segunda, dada la menor experiencia y productividad de los jóvenes, una mayor proporción de jóvenes en el empleo debería reducir la calidad de la mano de obra.

La estimación por mínimos cuadrados de una ecuación en la que se incluyan estas variables muestra signos de multicolinealidad entre las variables que representan la calidad de la mano de obra y las que representan el progreso tecnológico, por lo que su información se ha representado mediante la construcción de dos variables que recojan cada uno de estos factores. Así, la primera, representa la calidad de la mano de obra y viene dada por $cal = 0.2731paes - 0.6147pje$, mientras que la segunda recoge el progreso técnico, $des = 0.1697imber + 0.2620imasd$.

Considerando estas dos variables, la especificación final utilizada ha sido la siguiente

$$(y - (1 - 0.46396)h - 0.46396k) = \gamma_1 + \gamma_2(0.2731paes - 0.6147pje) + \gamma_3(0.1697imber + 0.2620imasd) \quad [3.4]$$

Hemos tratado de incluir alguna variable que recoja la mayor eficiencia en la gestión y administración de las empresas que se produjo desde mediados de los años setenta como consecuencia de la apertura de la economía española al exterior, pero los resultados no han sido significativos. Lo mismo ha ocurrido con variables que trataban de explicar la variación en la utilización de la capacidad productiva.

A partir de la especificación para la productividad total de los factores se obtiene la siguiente ecuación para la producción potencial (y^{pot})

$$y^{pot} = \gamma_1 + \gamma_2(0.2731paes - 0.6147pje)^{pot} + \gamma_3(0.1697imber + 0.2620imasd)^{pot-1} + (1-0.46396)h^{pot} + 0.46396k^{pot} \quad [3.5]$$

Las horas trabajadas potenciales, h^{pot} , se han obtenido a partir de la descomposición de las horas trabajadas anteriormente señalada. Los valores potenciales de las horas medias trabajadas y del total de activos se han aproximado mediante una tendencia lineal segmentada en 1970 en el primer caso y en 1974 y 1986 en el segundo. Para el resto de las variables incluidas en la ecuación de la producción potencial también se han utilizado los valores ajustados a tendencias lineales segmentadas. En el caso del stock de capital los puntos de corte se toman en 1978 y 1986. Para las variables que recogen la calidad de la mano de obra y los gastos en investigación y desarrollo hemos elegido 1974-1986 y 1973-1986 respectivamente. En todos los casos, los puntos de corte se han seleccionado tras la inspección gráfica de la series y responden a la existencia de cambios estructurales en las mismas.

A partir de la producción potencial y de las horas potenciales obtenemos la expresión para la productividad potencial del trabajo (q^{pot})

$$q^{pot} = y^{pot} \cdot h^{pot} = \gamma_1 + \gamma_2(0.2731paes - 0.6147pje)^{pot} + \gamma_3(0.1697imber + 0.2620imasd)^{pot-1} - 0.46396h^{pot} + 0.46396k^{pot} \quad [3.6]$$

3.3. Ecuación de precios

La ecuación de precios se especifica como un margen sobre el coste laboral unitario. El precio se refiere al deflacionador de la producción y el coste laboral se especifica en términos del salario relevante para el empresario. Así, los salarios considerados son la remuneración por hora trabajada por asalariado (w), incluyéndose dentro de esa remuneración las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social. El margen varía con las sorpresas que se producen en el incremento de los salarios, recogidas mediante el segundo incremento de los mismos ($\Delta^2 w$).

$$\Delta p = (\Delta w - \Delta q^{pot}) + \theta_2 \Delta^2 w \quad [3.7]$$

Hemos tratado de determinar si el margen variaba con el estado de la demanda en el mercado de productos, representado por la desviación de la producción con respecto a su nivel potencial ($y - y^{pot}$), pero los resultados no han sido

significativos. También se trató de incorporar alguna variable que recogiera la perturbación que supuso el incremento de los precios del petróleo y un mecanismo de corrección de error $(p-w-q^{pot})_{-1}$, pero los resultados tampoco fueron satisfactorios.

3.4. Ecuación de salarios

El incremento de los salarios nominales se hace depender del incremento en los precios (Δp), del desajuste existente en el mercado laboral ($U-U^{nat}$), del incremento en la productividad potencial y en la productividad observada (Δq^{pot} y Δq). Asimismo, se han incluido como variables explicativas las sorpresas en los precios, recogidas mediante la segunda diferencia de los mismos ($\Delta^2 p$) y, dentro de las variables autónomas de presión salarial, una variable ficticia que toma el valor uno entre 1973 y 1977 para recoger el poder sindical ($d7377$) y el incremento de la diferencia entre coste laboral real y el salario real relevante para el trabajador ($\Delta brecha_{-1}$). Por último, también hemos considerado un mecanismo de corrección de error, representado por el nivel del salario real unitario en el período anterior ($(w-p-q^{pot})_{-1}$).

La ecuación especificada es la siguiente:

$$\Delta w = \Delta p + \varphi_2 \Delta q + (1 - \varphi_2) \Delta q^{pot} + \varphi_3 (U - U^{nat}) + \varphi_4 d7377 + \varphi_5 \Delta brecha_{-1} + \varphi_6 (w - p - q^{pot})_{-1} + \varphi_7 \Delta^2 p \quad [3.8]$$

4. Resultados

Como ya se ha señalado en el procedimiento para la determinación de la tasa de paro natural, el modelo final estimado es aquel en el que se sustituyen las expresiones para las variables no observables ([3.3], [3.5] y [3.6]) en las ecuaciones de comportamiento del modelo ([3.1],[3.2],[3.4],[3.7],[3.8]). Es decir,

$$\Delta w = \Delta p + \varphi_2 \Delta q + (1 - \varphi_2) [\gamma_2 \Delta (0.2731 paes - 0.6147 pje)^{pot} + \gamma_3 \Delta (0.1697 imber + 0.2620 imasd)^{pot}_{-1} - 0.46396 \Delta h^{pot} + 0.46396 \Delta k^{pot}] + \varphi_3 (U - [\alpha_0 + \alpha_2 brecha_{-1} + \alpha_4 cvp_{-1} + \alpha_5 (\beta_1 (0.0026 wmin + 0.9868 tsus)_{-1} + \beta_2 vreg_{-2} + \beta_3 vsec_{-2} + dem)]) + \varphi_4 d7377 + \varphi_5 \Delta brecha_{-1} + \varphi_6 (w - p - [\gamma_1 + \gamma_2 (0.2731 paes - 0.6147 pje)^{pot} + \gamma_3 (0.1697 imber + 0.2620 imasd)^{pot}_{-1} - 0.46396 h^{pot} + 0.46396 k^{pot}])_{-1} + \varphi_7 \Delta^2 p$$

$$\Delta p = (\Delta w - [\gamma_2 \Delta (0.2731 paes - 0.6147 pje)^{pot} + \gamma_3 \Delta (0.1697 imber + 0.2620 imasd)^{pot}_{-1} - 0.46396 \Delta h^{pot} + 0.46396 \Delta k^{pot}]) + \theta_2 \Delta^2 w$$

$$udem = \alpha_1 + \alpha_2 brecha_{-1} + \alpha_3 (p_m - p)_{-1} + \alpha_4 cvp_{-1} + \alpha_5 punl_{-1} + \alpha_6 (y - [\gamma_1 + \gamma_2 (0.2731 paes - 0.6147 pje)^{pot} + \gamma_3 (0.1697 imber + 0.2620 imasd)^{pot}_{-1} + (1 - 0.46396) h^{pot} + 0.46396 k^{pot}])$$

$$p_{unt} = \beta_1(0.0026w_{min} + 0.98687t_{sus}) + \beta_2v_{reg,1} + \beta_3y_{sec,1}$$

$$(y - (1 - 0.46396)h - 0.46396k) = \gamma_1 + \gamma_2(0.2731p_{aes} - 0.6147p_{je}) + \gamma_3(0.1697i_{mber} + 0.2620i_{masd})_{,1}$$

Dado que la mayor parte de las perturbaciones macroeconómicas tiene influencia simultáneamente sobre los salarios, los precios, el desempleo y la producción, es de esperar que las perturbaciones de todas las ecuaciones estén correlacionadas. A la vista de esta simultaneidad, el sistema ha sido estimado por mínimos cuadrados en tres etapas no lineales. Las variables endógenas en el sistema son las variables dependientes y además el total de horas trabajadas (h) y el crecimiento en la productividad del trabajo (Δq). Los instrumentos utilizados han sido todas las variables predeterminadas y el primer retardo de las variables endógenas. El período de estimación comprende los años 1968-1993. Los resultados aparecen en el cuadro 1.

Los resultados son positivos, tanto desde un punto estadístico, como desde un punto de vista económico. Así, todos los coeficientes presentan los signos adecuados y son significativos. Por lo que respecta a la bondad del ajuste también es satisfactoria. Este hecho unido a la ausencia de autocorrelación en los errores hace pensar que no estamos ante correlaciones espurias.

La estimación del sistema incluye una serie de restricciones sobre determinados parámetros que son contrastadas en el cuadro 2. La homogeneidad del coste laboral unitario en la ecuación de precios y la de los precios en la ecuación de salarios es claramente consistente con los datos. Asimismo, los datos no pueden rechazar la existencia de rendimientos constantes a escala en la ecuación de producción y el valor prefijado para la participación del capital (0.46).

Con este modelo, en una situación de equilibrio, la tasa de desempleo observado coincide con la tasa natural y la producción y la productividad son iguales a sus niveles potenciales. En esta situación no hay presiones sobre los precios o los salarios para subir o bajar, los salarios reales crecen al mismo ritmo que la productividad potencial del trabajo y los precios al mismo ritmo que los costes laborales unitarios, por lo que la participación de los factores en la renta permanece constante.

Cuadro 1:
Resultados de la estimación por mín. cuadrados en tres etapas no lineales

udem	punl	$y-(1-0.46)h-0.46k$	Δw	Δp
$\alpha_1 = -0.33$ (-2.74)	$\beta_1 = 0.10$ (20.27)	$\gamma_1 = 3.00$ (161.29)	$\varphi_1 = 1$	$\theta_1 = 1$
$\alpha_2 = 0.22$ (2.08)	$\beta_2 = 123.08$ (6.59)	$\gamma_2 = 0.38$ (17.90)	$\varphi_2 = 0.31$ (3.77)	$\theta_2 = -0.41$ (-4.85)
$\alpha_3 = 0.10$ (4.41)	$\beta_3 = 19.49$ (11.85)	$\gamma_3 = 0.15$ (6.38)	$\varphi_3 = -0.42$ (-3.08)	
$\alpha_4 = 0.12$ (3.57)			$\varphi_4 = 0.006$ (3.80)	
$\alpha_5 = 0.17$ (3.43)			$\varphi_5 = 0.017$ (1.99)	
$\alpha_6 = -0.29$ (-2.96)			$\varphi_6 = 0.42$ (2.02)	
			$\varphi_7 = -0.21$ (-1.57)	
$R^2 = 0.97$	$R^2 = 0.99$	$R^2 = 0.97$	$R^2 = 0.94$	$R^2 = 0.81$
DW=1.60	DW= 1.98	DW=1.60	DW= 1.66	DW= 1.96
Q(1)=0.41	Q(1)=0.02	Q(1)=0.13	Q(1)=0.47	Q(1)=0.53
Q(2)=1.56	Q(2)=1.10	Q(2)=0.41	Q(2)=0.91	Q(2)=0.78
Q(4)=2.26	Q(4)=3.17	Q(4)=1.12	Q(4)=3.67	Q(4)=2.87
R^2 : Coeficiente de determinación; DW: estadístico Durbin-Watson; Q(r): Estadístico de Box-Ljung para la autocorrelación de orden r. Entre paréntesis aparece el estadístico t.				

Cuadro 2: Contrastes de hipótesis				
	HIPÓTESIS	QR'	COEF.RES-TRINGIDO	COEF.SIN RESTRINGIR
HOMOGENEIDAD	$\theta_1 = \varphi_1 = 1$	3.6 (v.c=5.99)	1, 1	1.05, 0.89
COEFICIENTES TRABAJO Y CAPITAL		1.98 (v.c=5.99)	0.54, 0.46	0.52, 0.49
<p>*El test utilizado es el test de quasi-ratio de verosimilitud propuesto por Gallant y Jorgenson (1979). QR' es el estadístico y v.c. el valor crítico para una χ^2 de dos grados de libertad y un nivel de significación del 5%.</p>				

5. La tasa natural de desempleo y la producción potencial

A partir de los estimadores obtenidos en la estimación simultánea del modelo pueden construirse series históricas para la tasa natural y para la producción potencial, a partir de las ecuaciones [3.3] y [3.5]. La expresión para la tasa natural vendrá dada por

$$U^{nat} = (-0.31 - 0.02d85) + 0.22brecha1 + 0.12c_{vp,1} + 0.17(0.10(0.0026wminr + 0.9868tsus_1) + 123.08vreg_2 + 19.49vsec_2) + dem$$

Tomando como base esta ecuación hemos determinado la contribución de cada uno de los factores estructurales a la variación de la tasa natural teniendo en cuenta la siguiente periodificación: 1969-1977, 1978-1985, 1986-1990, 1991-1993. El primer período incluye la transición política. El segundo recoge la crisis económica provocada por la subida de los precios del petróleo. El tercero son los años de expansión económica y el último vuelve a ser de crisis económica. Los resultados aparecen en el cuadro 3 en el que también se señala la expresión utilizada para calcular dichas contribuciones.

Como se observa el desempleo natural ha crecido a lo largo de casi todo el período muestral, alcanzando los ritmos de crecimiento más elevados durante la primera parte del mismo, es decir, entre 1969-1985, y registrando solamente reducciones a partir de 1990.

Entre 1969 y 1977 el desempleo natural crece aunque a un ritmo menor que el desempleo observado. A este crecimiento contribuyeron todos los factores si bien lo hicieron en mayor medida los conceptos impositivos y el cambio estructural que se produjo con la apertura económica y el cambio político. Al mismo tiempo, ese cambio político supuso aumentos en el salario mínimo y en la prestación por

desempleo, de modo que esas variables también contribuyeron al aumento del desempleo natural durante el período. Por su parte, los cambios demográficos ayudaron a reducirla.

Cuadro 3: Contribución al incremento del desempleo natural (%)				
	1969- 1977	1978- 1985	1986- 1990	1991- 1993
Δu	19.80	21.23	-5.50	11.59
Δu^{nat} debido a*:	15.53	17.94	0.73	-8.98
Cotizaciones empresariales a la SS e impuestos directos (brecha1)	6.98	3.29	1.35	2.08
Cambio estructural(cvp)	3.69	9.07	-0.65	-4.90
Salario mínimo (wmin)	1.31	0.19	-0.14	-0.25
Prestación por desempleo (tsus)	1.57	0.61	0.06	-0.08
Movilidad sectorial (vsec)	1.59	4.59	0.08	-3.39
Movilidad regional (vreg)	1.09	1.41	1.47	-0.70
Composición de la población activa (dem)	-0.70	-1.22	1.80	-1.74
Precio relativo de las importaciones (media)			-3.24	
u	2.46	14.43	19.05	18.63
u^{nat}	3.67	13.39	18.21	14.42
<p>* Dado que todas las variables incluidas en la ecuación están en niveles, la contribución de cada una de las variables explicativas a la variación en el desempleo natural viene dada por $Contrib_i = \alpha_i \frac{x_{i,-1}}{u_{-1}^{nat}} \frac{\Delta x_i}{x_{i,-1}}$, donde x_i representa cada una de las variables explicativas y α_i su coeficiente.</p>				

En el período 1978-1985 tanto el desempleo observado como el desempleo natural siguen aumentando, si bien ahora éste último lo hace en mayor proporción. Dentro de los factores determinantes del desempleo natural, el cambio estructural y el desajuste estructural en el mercado de trabajo pasan a tener un papel preponderante. Los conceptos impositivos siguen contribuyendo al aumento en el desempleo natural pero en mucho menor medida que en el período anterior. Lo mismo ocurre con el salario mínimo y la prestación por desempleo, ya que es con el cambio político cuando estas variables experimentan sus mayores crecimientos, tendiendo a estabilizarse e incluso a decrecer a partir de los Pactos de la Moncloa. Asimismo, hay que destacar la contribución negativa de los cambios en la composición de la población activa, respondiendo al efecto del trabajador desanimado que se genera en los períodos de crisis económica.

Entre 1986 y 1990 el desempleo observado decrece mientras que el desempleo natural sigue mostrando crecimientos, aunque bastante menores que en los períodos anteriores. Los impuestos y la falta de movilidad geográfica son ahora también las variables que contribuyen de una forma más significativa a ese crecimiento. Asimismo, los factores demográficos pasan a contribuir al incremento en la tasa natural, como consecuencia del aumento en la actividad registrado fundamentalmente entre las mujeres.

Finalmente, en el trienio 1991-1993 se registran reducciones en el desempleo natural, si bien el desempleo observado vuelve a crecer. Todos los factores contribuyen a esa reducción, excepto los conceptos impositivos. Entre los factores que contribuyen a esa reducción destaca el aumento en la movilidad sectorial de la mano de obra y la profundización en la modernización de la economía española (cyp). Los cambios en la población activa, en este caso, vuelven a provocar reducciones en la tasa natural al tratarse de una época de crisis económica.

En términos absolutos, el desempleo natural fue superior al desempleo observado entre 1968 y 1977 mientras que estuvo por debajo en el resto de los períodos. Esta evolución es coherente con la evolución de las presiones inflacionistas existentes en la economía, ya que la inflación aumentó durante los años en los que el desempleo natural estuvo por encima del desempleo observado, disminuyendo en aquéllos que ocurre lo contrario.

La producción potencial se obtiene a partir de la ecuación [3.5]

$$y^{pot} = 3 + 0.38(0.2731 \text{ paes} - 0.6147 \text{ pje})^{pot} + 0.15(0.1697 \text{ imber} + 0.2620 \text{ imasd})^{pot} + (1 - 0.46396)h^{pot} + 0.46396k^{pot}$$

El cuadro 4 muestra la descomposición del incremento de la producción potencial entre sus determinantes, así como el incremento en la producción

observada. Los resultados muestran un crecimiento de la producción potencial a lo largo de todo el período, si bien, en los años correspondientes a crisis económica el crecimiento es mucho menor.

Entre 1969 y 1977 la producción potencial crece a un ritmo menor que la producción observada, si bien las diferencias no son muy grandes. Dentro de los factores explicativos de la producción potencial, el stock de capital y la calidad de la mano de obra son los que más contribuyen a aumentar esta variable, mientras que el factor trabajo contribuye a reducirla.

En el período 1978-1985 tanto la producción potencial como la producción observada reducen considerablemente su ritmo de crecimiento, como fiel reflejo de la situación de crisis económica que se registra durante esos años. Dentro de los factores determinantes de la producción potencial, la calidad de la mano de obra sigue contribuyendo al aumento de la misma debido, sobre todo, a la reducción del porcentaje de jóvenes en el empleo. Por otra parte, al tratarse de una época de crisis, en la que se produce una reducción considerable de la inversión y de los beneficios empresariales, la contribución del incremento del stock de capital se reduce considerablemente, al igual que la debida a la incorporación del progreso tecnológico. Por último, el aumento tan espectacular de la tasa de paro natural reduce las horas potenciales de trabajo y, por tanto, la producción potencial.

Los años comprendidos entre 1986 y 1990 son años de recuperación económica en los que la producción observada crece a ritmos muy elevados y por encima de los crecimientos registrados en la producción potencial, siendo esas diferencias cuantitativamente más significativas que en períodos anteriores. Dado que el motor de la recuperación económica fue la inversión, las partidas que contribuyen de una forma más importante al crecimiento de la producción potencial son el stock de capital y la inversión en investigación y desarrollo, fundamentalmente la incorporada a partir de importaciones de bienes de equipo. El resto de las variables contribuyen de una forma menos significativa, siendo negativa la contribución de la calidad de la mano de obra debido al aumento de la proporción de jóvenes en el total de empleo.

En el último período (1991-1993) se produce una ralentización en las tasas de crecimiento de la producción observada que no se ve acompañada por la producción potencial. Es interesante observar que aunque la contribución del stock de capital crece de manera importante, la correspondiente a la inversión en investigación y desarrollo se reduce considerablemente debido al menor peso que representan las importaciones reales de bienes de equipo. Asimismo, la calidad de la mano de obra vuelve a contribuir de forma positiva al aumento de la producción

potencial como consecuencia de la disminución de la proporción de jóvenes en el empleo. Recuérdese que el empleo juvenil muestra un comportamiento cíclico, lo que hace que esta variable contribuya a la variación en la producción potencial de forma contracíclica. Además, dado que en este último período la tasa natural se reduce, las horas potenciales trabajadas contribuyen a aumentar la producción potencial.

Cuadro 4: Contribución a la variación en la producción potencial (%).				
	1969- 1977	1978- 1985	1986- 1990	1991- 1993
Δy	5.03	1.10	4.40	0.51
Δy^{pot} debido a ¹ :	4.79	1.58	2.97	6.11
Calidad de la mano de obra	1.04	1.76	-0.10	1.79
Jóvenes en el empleo	0.45	1.06	-0.07	1.10
Activos con estudios superiores	0.59	0.70	-0.03	0.69
Investigación y desarrollo	0.38	0.11	1.13	0.47
Importación de bienes de equipo	0.18	0.05	0.69	0.43
Gastos en I+D	0.20	0.06	0.44	0.04
Trabajo	-0.33	-1.48	0.35	0.73
Capital	3.70	1.19	1.59	3.12
¹ Dado que las variables incluidas en la ecuación están en logaritmos, hemos aproximado su tasa de variación por el incremento en el logaritmo, por lo que la contribución de cada una de ellas a la variación en la producción potencial viene dada por $\text{Contrib}_i = y_i \Delta x_i$.				

6. Conclusiones

En la mayoría de los países los rasgos estructurales del mercado de trabajo se mantienen más o menos estables o bien evolucionan lentamente. Esto justifica la relativa estabilidad de la tasa natural. En el caso de la economía española durante

el período estudiado este hecho no se puede afirmar, ya que se han producido cambios muy importantes en la estructura económica del país que han afectado muy negativamente al mercado de trabajo.

Los resultados permiten poner de manifiesto los rasgos estructurales de la economía española que han contribuido al aumento de la tasa natural desde finales de los años sesenta. Muchos de esos factores dependen de decisiones gubernamentales y en este sentido la política económica puede influir en ellos. Dentro de los mismos se encuentran todos los conceptos impositivos, los programas de subsidio de desempleo y el salario mínimo. Estos factores dependen exclusivamente de decisiones políticas. Por otra parte, también está en manos de los encargados de elaborar la política económica el diseñar medidas que tiendan a aumentar la movilidad regional y sectorial de los trabajadores, con el objeto de reducir el desajuste estructural en el mercado de trabajo, así como el impulsar medidas que lleven a la profundización del proceso de modernización de la economía española de forma que la sitúen entre el puesto irrecuperable de una economía de bajos salarios y el de una economía tecnológicamente avanzada.

Algunas de las políticas puestas en marcha en los últimos años han ido dirigidas en este sentido. Nos referimos a los programas de incentivos al empleo de los grupos más desfavorecidos, como jóvenes y desempleados adultos de larga duración. Asimismo, la regulación de las agencias privadas de contratación pueden dar lugar a una mejora en los canales de conexión entre oferentes y demandantes. Importantes avances se han hecho también en lo que se refiere al reciclaje de los trabajadores. En general, todas estas medidas tienden a reducir el desempleo de larga de duración y sus efectos han sido positivos como se refleja en el comportamiento de la tasa natural en los últimos años. No obstante, es preciso la continuidad y profundización de las mismas, ya que es necesario que el desempleo que se ha generado en los últimos años, no se perpetúe.

Fuentes estadísticas

Los datos de empleo, paro y actividad corresponden a la Encuesta de Población Activa y están referidas al segundo trimestre.

El resto de los datos provienen de la Contabilidad Nacional de España y del Boletín Estadístico del Banco de España, excepto los gastos en investigación y desarrollo que provienen de la Encuesta sobre Actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (INE)

Bibliografía

Adams C. y Coe D.T. (1990): "A System Approach to Estimating the Natural Rate of Unemployment and Potential Output for United States" *IMF Staff Papers*, vol 37, nº2, págs 232-293.

Andrés J., Dolado J.J., Molinas C., Sebastián M. y Zabalza A. (1988): "The Influence of Demand and Capital Constraints on Spanish Unemployment" Ministerio de Economía y Hacienda, Documento SGPE-D-88005.

Coe D.T. (1990): "Structural Determinants of the Natural Rate of Unemployment in Canada" *IMF Staff Papers*, vol 37, nº 1, págs 94-115.

Coe D.T y Krueger T. (1990): "Why is Unemployment so High at Full Capacity? The Persistence of Unemployment, the Natural Rate and Potential Output in the Federal Republic of Germany" *IMF Working Paper* 90/101.

Dolado J.J., Malo de Molina J.L. y Zabalza A. (1986): "Spanish Industrial Unemployment: Some Explanatory Factors" *Economica*, nº 53 (suplemento), págs 313-334.

Gallant A. y Jorgenson D. (1979): "Statistical Inference for a System of Simultaneous, Non-Linear, Implicit Equations in the Context of Instrumental Variable Estimation" *Journal of Econometrics*, nº 11, págs 275-302.

Nickell S. (1990): "Unemployment: A Survey" *The Economic Journal*, nº 100, págs 391-439.

Rodríguez B. (1994): *Un modelo para la determinación del desempleo de equilibrio y de la producción potencial de la economía española*. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.

Notas

1. Véase por ejemplo Andrés et.al. (1988) y Dolado et.al. (1986).

2. Si se parte de una función de producción Cobb-Douglas ($Y=N^{\alpha}K^{1-\alpha}$), como suele ser el caso, la $P_{mg}=\alpha P_{me}$, por lo que en logaritmos el incremento de la productividad marginal coincide con el de la productividad media y es igual a $(1-\alpha)\Delta(k-n)$. Si esta productividad se evalúa en una situación de pleno empleo debería ser igual a $(1-\alpha)\Delta(k-l')$, donde l' representa el empleo asociado a esa situación de equilibrio, es decir, el empleo asociado a la tasa de paro natural.

3. En general los modelos teóricos parten de este tipo de función de producción. A este respecto véase Nickell (1990). Por otra parte, este tipo de función de producción representa el comportamiento de sectores amplios de la economía.

4. Aunque se han utilizado varias alternativas, en general, las variables vicarias han sido valores tendenciales de las variables en cuestión.

5. En Rodríguez B. (1994) se analizan los distintos mecanismos generadores de *histéresis* y las principales implicaciones de esta hipótesis.