

UNA ESTIMACION DE LA DEMANDA DE TRABAJO MANUAL Y NO MANUAL

María Concepción SANZ GOMEZ*

Banesto

Este estudio analiza la demanda de trabajo teniendo en cuenta que se trata de un factor heterogéneo. A nivel teórico se obtienen funciones de demanda para dos tipos de trabajadores fijos con diferente productividad y costes de ajuste, donde se considera la posibilidad de utilizar trabajadores temporales para sustituirlos. En el estudio empírico, la estimación de dos funciones de demanda de empleo fijo manual y no manual con un panel de empresas industriales españolas entre 1986-1990 sugiere algunas diferencias en el comportamiento dinámico, así como una desigual incidencia de los contratos temporales en cada una de ellas.

1. Introducción

Desde mediados de los años 70 se ha registrado en España una elevada tasa de paro, actualmente situada por encima del 24%, pero que incluso durante la recuperación económica habida entre 1985 y 1990, no bajó del 16%. A lo largo de los años 80, la subida y estancamiento a un alto nivel de la tasa de paro ha sido un hecho común en la mayoría de los países Europeos y con mayor intensidad en España, con tasas de paro que duplican la media europea. El protagonismo que en ello tiene la capacidad de crear puestos de trabajo y la mayor o menor rapidez con que tiene lugar en las épocas de expansión, ha llevado el interés hacia el estudio de los factores que pueden de alguna forma limitar la generación de empleo. Para ello es preciso que el análisis de la demanda de trabajo se realice desde una perspectiva dinámica, teniendo en cuenta los elementos que ligan las decisiones de empleo entre varios periodos.

El comportamiento dinámico de la demanda de trabajo viene determinado por los costes de ajustar las plantillas, ya sean de despido (tramitación legal e

* Estoy en deuda con Samuel Bentolila, por su continua ayuda y apoyo en la realización de la tesina en que se basa este artículo, así como sus sugerencias posteriores. Agradezco también Gilles Saint-Paul sus comentarios que me permitieron elaborar el modelo teórico, a Manuel Arellano y César Alonso su colaboración en el estudio empírico y al equipo de la Central de Balances del Banco de España por cederme los datos con los que se realizó. Cualquier posible error es, por supuesto, de mi entera responsabilidad.

indemnizaciones) o de contratación (debidos a la publicidad de los puestos y los procesos de selección y formación específica del personal), que afectan a las decisiones de empleo de las empresas, haciendo que sean reacias a variar el número de trabajadores. Precisamente en España, la importancia que se ha dado a este tipo de costes como posibles responsables de la elevada tasa de paro existente ha quedado patente en las políticas de empleo adoptadas con el fin de dotar de mayor flexibilidad al mercado de laboral. Concretamente, parte de la actual Reforma del Mercado de Trabajo se dirige a reducir este tipo de costes, en particular los costes de despido, pero posiblemente también los de contratación al permitir la creación de empresas privadas de intermediación (empresas de trabajo temporal y agencias de colocación).

La novedad que introduce este estudio proviene de considerar que las empresas contratan trabajadores de diferente cualificación, y por tanto con diferente productividad. Estos trabajadores pueden tener costes de ajuste distintos, ya sean de despido, porque las indemnizaciones dependen del período de permanencia en la empresa y del salario (si los más cualificados perciben mayores sueldos, también les corresponderán indemnizaciones mayores) o bien de contratación, porque los trabajadores más cualificados probablemente también necesiten un período de formación mayor. Esto puede llevar a las empresas a realizar demandas de empleo distintas según el tipo de trabajador que se trate, a pesar de lo cual la mayoría de los estudios sobre demanda de trabajo ignoran este hecho y consideran que es un factor homogéneo.

Este estudio analiza los condicionantes de la demanda de trabajo teniendo en cuenta su heterogeneidad, por lo que se distinguen dos categorías: manuales y no manuales, diferenciados en su productividad y en sus costes de ajuste. Además, a la tradicional forma de contratación indefinida (o fija) se han sumado diversas modalidades de contratación temporal, cuyos costes de despido cuando se extingue el contrato son, o bien nulos, o en todo caso menores que si se despide a un trabajador fijo. Por ello se tiene en cuenta que las empresas pueden utilizar el trabajo temporal como factor de producción alternativo al trabajo fijo, y cuyo grado de sustituibilidad puede diferir entre ambas categorías. Sin embargo, los datos disponibles sólo distinguen entre trabajadores manuales y no manuales cuando se trata de contratos fijos. Debido a esta limitación, pese a que hubiera sido deseable realizar el estudio haciendo la misma distinción en el empleo temporal, los trabajadores temporales se considerarán como una única categoría, diferente a los trabajadores manuales y no manuales, todos ellos trabajadores fijos.

Para formalizar el estudio se plantea un modelo teórico en el que una empresa determina el nivel deseado de empleo fijo (manual y no manual) y temporal, como el resultado de la optimización en un contexto dinámico, ya que la existencia de costes de ajuste hace que las decisiones de empleo afecten a los beneficios de varios períodos. Se llega así a determinar unas funciones de demanda de trabajadores manuales y no manuales, en las que es

posible interpretar las diferencias en el comportamiento dinámico de cada una en términos de diferencias en los costes de ajuste y de la productividad¹.

Respecto al estudio empírico, por primera vez para el caso español, se realiza una estimación de la demanda de trabajo que tiene en cuenta su heterogeneidad. Para otros países existen trabajos previos que consideran esta característica, como el de Nickell (1984), en que se estima una demanda de trabajo agregada para el Reino Unido pero considerando el efecto que la existencia de heterogeneidad tiene sobre la agregación, y el de Pfann y Palm (1992), que con datos agregados del Reino Unido y Holanda estiman funciones de demanda de empleo de dos tipos de trabajadores. A diferencia de estos dos estudios citados, que utilizan datos agregados, las estimaciones se realizarán con datos microeconómicos, más acordes con el planteamiento teórico de este trabajo, que analiza el comportamiento de una empresa individual.

La estrategia seguida consiste en estimar dos funciones de demanda de trabajo fijo, una para trabajadores manuales y otra para no manuales con datos de empresas industriales españolas. Respecto al trabajo temporal, que se consideran como una única categoría debido a la limitación ya citada en los datos, se tiene en cuenta que se usa como sustitutivo del empleo fijo de ambos tipos, y puede medirse la intensidad con que lo está haciendo en cada caso, lo que indirectamente da idea de la forma en que se utiliza esta modalidad de empleo. No se estima, sin embargo, una función de demanda de empleo temporal porque en este período aún hay pocas empresas que los incorporen a sus plantillas.

Los resultados obtenidos sugieren que los trabajadores manuales son más sensibles a la evolución del ciclo económico. Por lo que respecta al comportamiento dinámico, la demanda de trabajo manual parece ser menos inercial respecto de sus valores pasados que la de trabajadores no manuales. En cuanto al efecto de los contratos temporales, el proceso de sustitución de empleo fijo por temporal se está realizando sobre todo en contra del trabajo manual. Dichos resultados son interpretados como señal de que las empresas están más dispuestas a cambiar el número de trabajadores manuales, probablemente porque sus costes de ajuste sean menores. Es posible también que los contratos indefinidos se estén usando para evitar las bajas voluntarias de los trabajadores más cualificados.

La estructura del resto del trabajo es la siguiente. El apartado 2 presenta el modelo teórico. El apartado 3 describe las características de la muestra y de las variables utilizadas en el estudio empírico, cuyos resultados se discuten en el apartado 4, y por último, el apartado 5 contiene las conclusiones.

¹ Modelos de determinación de la demanda de trabajo con costes de ajuste pueden verse, en un contexto de certeza en Nickell (1987) y Bertola (1992), y en un contexto de incertidumbre en Bentolila y Bertola (1990) y Bentolila y Saint-Paul (1992a, b). En Nickell (1987) y Bentolila y Saint-Paul (1992b) se tiene en cuenta además la heterogeneidad del trabajo.

2. Modelo teórico

El objetivo del modelo es obtener una solución explícita de la demanda de cada tipo de trabajo, que permita conocer de qué variables depende. Se trata de una extensión del que se presenta en Bentolila y Saint-Paul (1992b), en el que una empresa toma las decisiones de empleo resolviendo un programa de maximización estocástica dinámica en tiempo continuo, en un contexto en el que existe empleo fijo y temporal. La extensión que se propone consiste en definir el empleo fijo como una combinación de dos tipos de trabajadores: manuales y no manuales, que se diferencian en su productividad y en sus costes de ajuste.

Sea la función de producción:

$$Y = \theta L - \frac{\beta}{2} L^2, \quad \beta \geq 0 \quad [1]$$

donde θ es una perturbación aleatoria con dos valores posibles que definen los estados de expansión si $\theta = \theta_H$, y de recesión si $\theta = \theta_L$, siendo $\theta_H > \theta_L$, que sigue un proceso de Markov tal que $Pr(\theta = \theta_H | \theta_L) = \epsilon$ y $Pr(\theta = \theta_L | \theta_H) = \gamma$, y el empleo, L , está definido como

$$L = L_F + \rho L_T, \quad \rho \geq 0 \quad [2]$$

$$L_F = L_1^{1-\alpha} L_2^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1 \quad [3]$$

La empresa puede utilizar empleo fijo, L_F , o temporal, L_T . El trabajo fijo es de dos tipos: no manual, L_1 , y manual, L_2 , cuyas productividades dependen del parámetro α y de la proporción de trabajo utilizada L_1/L_2 (se supondrá que el empleo de tipo 1 es más productivo, luego $(1 - \alpha)/\alpha > L_1/L_2$). El parámetro ρ es la productividad del empleo temporal respecto del empleo fijo².

Los costes de despido son nulos para los trabajadores temporales, mientras que reducir empleo fijo puede suponer costes de dos tipos: si la empresa despide trabajadores se producen cambios discretos, incurriendo en costes fijos f_1 y f_2 por cada trabajador de tipo 1 y 2, respectivamente, y si los trabajadores fijos causan baja voluntaria, los cambios se realizan de forma continua en el tiempo y los costes son $c_1(dL_1/dt)^2/2$ y $c_2(dL_2/dt)^2/2$.

Los costes de contratación se suponen nulos en todos los casos. Esto significa que el empleo aumenta de forma discreta. En los modelos con costes de ajuste lineales aparecen situaciones en que lo óptimo es no despedir ni con-

² Se optó por esta forma funcional para L_F , una Cobb Douglas con elasticidad de sustitución unitaria, porque es matemáticamente tratable para obtener el equilibrio estático que se define posteriormente, pero no afecta a las implicaciones dinámicas del modelo.

tratar trabajadores³. Esto sucede porque, dada la existencia de costes de despido y contratación, la recesión o expansión en cada caso ha de tener suficiente importancia como para que a la empresa le interese incurrir en ellos. Dado que en este modelo sólo hay costes si se reduce la plantilla, toda expansión conlleva nuevas contrataciones. En caso de recesión, la existencia de costes de ajuste determinará la política óptima de despidos.

La empresa es neutral al riesgo. Su objetivo es maximizar el valor actual esperado de los beneficios corrientes y futuros (expresados a través de la función de valor), para lo cual realiza una determinada política de empleo, que se decide una vez observada la realización del *shock* θ . Veremos en primer lugar el modelo sin empleo temporal (con $\rho = 0$) y después con trabajadores temporales.

2.1. Modelo sin trabajadores temporales

Estudiemos primero una situación de recesión. En este caso la función de valor es la siguiente:

$$\begin{aligned}
 V_L(L_1, L_2) = & \text{Max} \left\{ (\theta_L L' - \frac{\beta}{2} L'^2 - w_1 L'_1 - w_2 L'_2 - \frac{c_1}{2} (dL_1/dt)^2 - \frac{c_2}{2} (dL_2/dt)^2) dt \right. \\
 & - f_1(L_1 - L'_1) - f_2(L_2 - L'_2) + (1 - rd) (1 - \epsilon dt) V_L(L'_1 + (dL_1/dt)dt, L'_2 + (dL_2/dt)dt) + \\
 & \left. + (1 - rd) \epsilon dt V_H \right\} \quad [4]
 \end{aligned}$$

El nivel inicial de empleo es L (que llevará asociado una determinada combinación de L_1 y L_2). Cuando tiene lugar una recesión, la empresa desea despedir trabajadores. Ajustar de forma discreta es más costoso que recurrir al ajuste continuo. Por ello, el comportamiento óptimo al principio de la recesión es despedir un número constante de trabajadores, con lo que el empleo cae instantáneamente a L' (dado por las caídas discretas a L'_1 y L'_2), y después utilizar el ajuste cuadrático (que dará el ajuste dL_1/dt y dL_2/dt), permitiendo que el empleo disminuya por las bajas voluntarias, hasta alcanzar el nivel óptimo (véase que el cambio en el empleo es finalmente $L'_1 + (dL_1/dt)dt$ y $L'_2 + (dL_2/dt)dt$).

En la función de valor, primero aparecen los beneficios del período actual, que serán la producción, menos los costes laborales (dados los salarios w_1 y w_2), los costes de ajuste continuos y los costes de ajuste discretos. Después tenemos el valor esperado de los beneficios futuros, representados por la función de valor en el siguiente período, que será V_L si éste es de recesión (lo que sucede con probabilidad $1 - \epsilon$), y V_H si es de expansión (lo cual sucede con probabilidad ϵ), descontados al tipo r .

³ Un modelo en tiempo discreto aparece en Bentolila y Saint Paul (1992a) y en tiempo continuo puede verse en Bentolila y Bertola (1990).

En primer lugar, veamos cómo se realiza el *ajuste continuo*. Para ello suponemos que el ajuste discreto es nulo.

Definimos el equilibrio estático como aquel en que los ajustes discretos y continuos son nulos. La maximización de beneficios en esta situación (en un contexto sin costes de ajuste) implica que ambos tipos de empleo guardan la relación de proporcionalidad:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{w_2}{w_1} \quad [5]$$

que sustituida en las condiciones de primer orden nos da el empleo fijo óptimo en el equilibrio estático:

$$\bar{L} = \frac{1}{\beta} (\theta_L - w_L) \quad [6]$$

donde w_L es el salario del trabajo fijo⁴:

$$w_L = \left(\frac{w_2}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{w_1}{1 - \alpha} \right)^{1 - \alpha} \quad [7]$$

A partir de las condiciones de primer orden del programa [4], y dado que el ingreso marginal por cada tipo de trabajo es no lineal en L_1 y L_2 , se realiza un estudio local de la demanda cuando nos aproximamos al equilibrio estático. Así se obtienen las siguientes demandas de trabajo (véase el Apéndice 1)⁵:

$$L_1(t) = \frac{1}{1 + A'B'} [Ae^{-\lambda_1 t} - A'B'e^{-\lambda_2 t} + K_1 - A'K_2] \quad [8]$$

$$L_2(t) = \frac{1}{1 + A'B'} [Be^{-\lambda_2 t} + B'Ae^{-\lambda_1 t} + K_2 + B'K_1] \quad [9]$$

La velocidad de ajuste asociada a L_1 es λ_1 , mientras que la asociada a L_2 es λ_2 . Las constantes A y B se determinan dado el valor inicial de las demandas cuando comienza el ajuste continuo, mientras que A' , B' , K_1 , K_2 son constantes que se obtienen dadas características de la empresa (definidas en el Apéndice 1).

⁴ En general, salario del trabajo fijo es una media ponderada del salario de cada tipo de trabajo: $w = (w_1 L_1 + w_2 L_2) / L_F$. La expresión [7] se obtiene sustituyendo $L_1 w_1 = (1 - \alpha) / \alpha w_2 L_2$ que se obtiene de [5] en esta definición y teniendo en cuenta que por [3]: $L_2 / L_F = (L_2 / L_1)^{1 - \alpha}$.

⁵ Se supone que $|\lambda_1| < |\lambda_2|$. Una condición suficiente para ello es que $c_1 > c_2$ y que se contrate más trabajo manual que no manual ($L_1 < L_2$), en cuyo caso los no manuales reciben salarios mayores (ver el Apéndice 1).

Para analizar el cambio instantáneo de cada una de las demandas, $L_1(t)$ y $L_2(t)$, hallamos la derivada temporal:

$$\frac{dL_1(t)}{dt} = -\lambda_1(L_1(t) - \frac{K_1 - A'K_2}{1 + A'B'}) + (\lambda_2 - \lambda_1) \frac{A'}{1 + A'B'} B e^{-\lambda_2 t} \quad [10]$$

$$\frac{dL_2(t)}{dt} = -\lambda_2(L_2(t) - \frac{K_2 + B'K_1}{1 + A'B'}) + (\lambda_2 - \lambda_1) \frac{B'}{1 + A'B'} A e^{-\lambda_1 t} \quad [11]$$

En estas expresiones vemos que la existencia de costes de ajuste continuos hace que aparezcan inercias en ambas demandas. El origen es doble. Por un lado, cada tipo de trabajo tiene un coste de ajuste continuo, diferente según sean los valores de c_1 y c_2 , y que da lugar a velocidades de ajuste λ_1 y λ_2 respectivamente. Por otra parte, dado que el equilibrio estático implica una combinación óptima de los dos tipos de trabajadores, el ajuste se producirá de forma que tienda a alcanzarse dicha combinación. Por esto aparece un efecto cruzado en la dinámica de ajuste de cada tipo de trabajo (que es el segundo sumando), que depende de la diferencia entre ambas velocidades de ajuste, y del valor de las constantes A' y B' , aunque este término tiende a cero a medida que nos acercamos a dicho equilibrio (cuando t crece).

Teniendo en cuenta el cambio instantáneo de $L_1(t)$ y $L_2(t)$, la demanda de empleo en recesión puede expresarse alternativamente así:

$$L_1(t+dt) = \frac{1}{1 + A'B'} \{((1-\lambda_1) + A'B'(1-\lambda_2)) L_1(t) + A'(\lambda_2 - \lambda_1) L_2(t) + \lambda_1 K_1 - \lambda_1 A'K_2\} \quad [12]$$

$$L_2(t+dt) = \frac{1}{1 + A'B'} \{((1-\lambda_2) + A'B'(1-\lambda_1)) L_2(t) + B'(\lambda_2 - \lambda_1) L_1(t) + \lambda_2 K_2 + \lambda_2 B'K_1\} \quad [13]$$

En la demanda de trabajo de tipo 1, el primer término en $L_1(t)$ representa la dependencia respecto de su propio pasado, que llamaremos *inercia propia*, y es una combinación lineal de su propia velocidad de ajuste λ_1 y de la velocidad de ajuste del trabajo de tipo 2, λ_2 . En segundo lugar aparece un término en $L_2(t)$, que muestra la inercia respecto del valor pasado de este otro tipo de trabajo y llamaremos *inercia cruzada*, que aparece cuando las velocidades de ajuste de cada tipo de trabajo son diferentes. Lo mismo puede decirse de la demanda de trabajo de tipo 2.

Veamos ahora los *ajustes discretos*. La empresa decide despedir de forma discreta si el beneficio marginal que espera obtener por cada tipo de trabajador es menor que el coste fijo de despedirlo: f_1 y f_2 respectivamente. Así se determina el salto inicial en cada tipo de trabajo, que será el punto a partir del cual tendrá lugar el ajuste continuo, descrito en el apartado anterior⁶.

⁶ En principio el *shock* aleatorio θ_L puede tener una magnitud tal que sea beneficioso ajustar de forma discreta sólo un tipo de trabajo (depende de los valores de f_1 y f_2). Esto sólo cambia el punto inicial a partir del cual se inicia el ajuste continuo, pero el resto del proceso es el mismo. Por ello se supondrá que en recesión se despide de forma discreta a ambos tipos de trabajadores.

Si $c_1 dL_1/dt = -f_1$, la empresa es indiferente entre ajustar el empleo de tipo 1 de forma discreta o continua (ver el Apéndice 1), e igualmente para el empleo de tipo 2. Esto significa que:

$$c_1 \frac{dL_1(t)}{dt} \Big|_{t=0} = -f_1 = -\lambda_1 c_1 (L_1(0) - \frac{K_1 - A'K_2}{1 + A'B'}) + c_1 (\lambda_2 - \lambda_1) \frac{A'}{1 + A'B'} B$$

$$c_2 \frac{dL_2(t)}{dt} \Big|_{t=0} = -f_2 = -\lambda_2 c_2 (L_2(0) - \frac{K_2 + B'K_2}{1 + A'B'}) + c_2 (\lambda_2 - \lambda_1) \frac{B'}{1 + A'B'} A$$

Despejando $L_1(0)$ y $L_2(0)$ se obtienen los cambios discretos (por concavidad de la función de valor, si tienen lugar lo harán en $t = 0$, es decir, al iniciarse recesión, cuando la empresa reoptimiza), que son los puntos L_1^L y L_2^L y en los Gráficos 1 y 2.

Si partimos de una situación de expansión las empresas maximizan:

$$V_H(L_1, L_2) = \text{Max} \left\{ \left(\theta_H - \frac{\beta}{2} L^2 - w_1 L_1 - w_2 L_2 \right) dt \right. \\ \left. + (1 - \gamma dt)(1 - rdt) V_H(L_1, L_2) + \gamma dt(1 - rdt) V_L(L_1', L_2') \right\}$$

La función objetivo tiene la misma interpretación que en el caso anterior, pero ahora no aparecen costes de ajuste en los beneficios corrientes, pues se supone que los gastos de contratación son nulos. De su resolución (véase el Apéndice 1) obtenemos el nivel que alcanza el empleo en una expansión:

$$L^* = \frac{1}{\beta} \left(\theta_H - \left(\frac{w_2 + \gamma f_2}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{w_1 + \gamma f_1}{1 - \alpha} \right)^{1-\alpha} \right) \quad [14]$$

En una expansión los costes laborales relevantes son los costes salariales más los costes de ajuste ponderados por la probabilidad de que la empresa tenga que despedir de forma discreta. Así pues, los costes de los ajustes discretos afectan también a las decisiones de aumentar plantillas, en el sentido de que inhiben las contrataciones: cuanto mayores sean éstos, menor será el nivel de empleo que se alcanza en expansión. La razón está en que la empresa, cuando decide contratar un trabajador, considera los costes adicionales en que incurre si tiene que despedirlo.

Definiendo

$$w_H = \left(\frac{w_2 + \gamma f_2}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{w_1 + \gamma f_1}{1 - \alpha} \right)^{1-\alpha}$$

el nivel que alcanza cada tipo de trabajo en expansión (que corresponde a los puntos L_1^H y L_2^H en los Gráficos 1 y 2) será:

$$L_1 = \frac{1}{\beta} (\theta_H - w_H) \left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{w_2 + \gamma f_2}{w_1 + \gamma f_1} \right)^\alpha \quad [15]$$

$$L_2 = \frac{1}{\beta} (\theta_H - w_H) \left(\frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{w_1 + \gamma f_1}{w_2 + \gamma f_2} \right)^{1 - \alpha} \quad [16]$$

La diferencia respecto de la recesión es que, dado que los costes de contratación son nulos (nótese que en este razonamiento los relevantes son los costes de ajuste continuos), estos valores no dependen del nivel de empleo pasado.

De forma conjunta, el proceso, tal y como ilustran los Gráficos 1 y 2 para cada tipo de empleo es el siguiente: en t_0 tiene lugar una recesión, reduciéndose el empleo instantáneamente (hasta L_1^L y L_2^L). A partir de ese punto, el ajuste continuo permite converger al equilibrio estático L_1^* y L_2^* , esto es, el empleo disminuye progresivamente en el tiempo de la forma que describen las ecuaciones [8] y [9]. Si durante el proceso de convergencia tiene lugar una expansión, digamos en t_1 , puesto que no hay costes de contratación, el empleo salta instantáneamente al nivel previo a la recesión (L_1^H y L_2^H). En dichos Gráficos se ha representado el caso en que el salto discreto es menor para el empleo no manual y la convergencia al equilibrio se produce de forma más lenta.

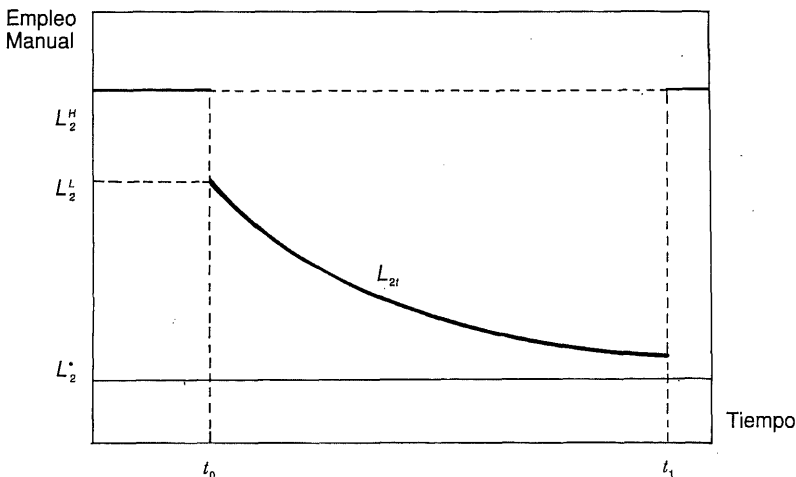


Gráfico 1

Evolución del empleo manual ante perturbaciones aleatorias

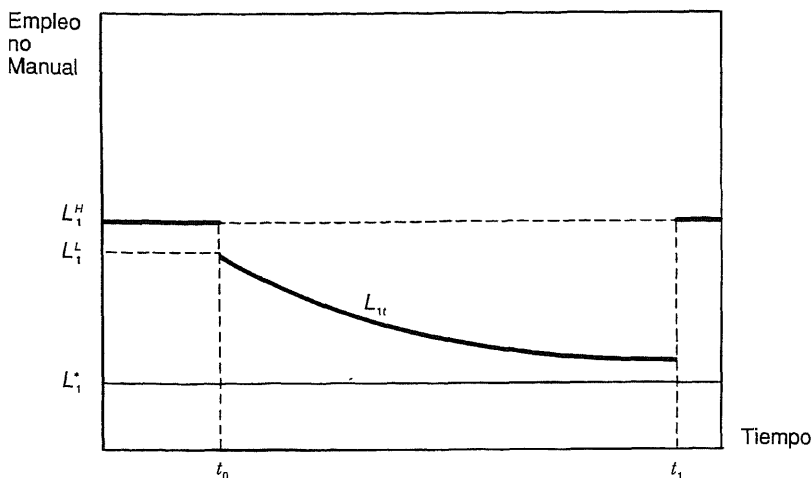


Gráfico 2

Evolución del empleo no manual ante perturbaciones aleatorias

2.2. Solución del modelo con trabajadores temporales

Este apartado tiene como único objetivo mostrar cómo afecta la existencia de empleo temporal a la demanda de empleo fijo. Por ello, la demanda de empleo temporal y el efecto de la introducción de los contratos temporales no son abordados con detalle. El lector interesado puede recurrir al modelo que se ha tomado como referencia (Bentolila y Saint-Paul (1992b)).

Para simplificar la exposición expresamos el modelo en términos del empleo fijo y empleo temporal tal y como se expresó en [2]⁷. Definimos el salario del trabajo fijo, w_F , como:

$$w_F = \frac{w_1 L_1 + w_2 L_2}{L_F}$$

De igual forma, llamaremos w_T al salario por trabajador temporal. El coste laboral de los trabajadores fijos relevante en expansión tiene en cuenta que despedirlos tiene un coste fijo, de tal forma de que los costes relevantes serán $w_1^* = w_1 + \gamma f_1$ y $w_2^* = w_2 + \gamma f_2$ respectivamente. Así pues, el coste del empleo fijo relevante en expansión es:

$$w_F^* = \frac{w_1^* L_1 + w_2^* L_2}{L_F} = w_F + \gamma \left(\frac{f_1 L_1 + f_2 L_2}{L_F} \right)$$

⁷ Esta forma de expresarlo hace compatible este modelo con el ya citado de Bentolila y Saint-Paul (1992b), por lo que el razonamiento será paralelo.

Si llamamos $F = (f_1 L_1 + f_2 L_2) / L_F$ al coste de despedir una unidad de trabajo fijo, y suponiendo que $w_F < w_T / \rho < w_F + \gamma F$, donde w_F es el salario del empleo fijo cuando se tiene lugar la recesión, en recesión son preferidos los fijos, mientras que en expansión se prefiere el empleo temporal.

En recesión: $\theta_L - \beta L < w_F < w_T / \rho$, despide a todos los trabajadores temporales y el programa que resuelve la empresa es el mismo que cuando sólo puede contratar trabajadores fijos ($\rho = 0$ en este modelo).

En expansión: $w_T / \rho < w_F + \gamma F$, en cuyo caso la empresa resuelve el correspondiente programa de maximización que aparece en el Apéndice 1, de lo cual se obtiene el nivel de empleo que se alcanza en expansión:

$$L^* = \frac{1}{\beta} \left(\theta_H - \frac{w_T}{\rho} \right)$$

y los niveles de empleo fijo de cada tipo pueden expresarse como:

$$L_1 = (L^* - \rho L_T) (1 - \alpha) \frac{w_T / \rho}{w_1 + \gamma V'_{L1}} \quad [17]$$

$$L_2 = (L^* - \rho L_T) \alpha \frac{w_T / \rho}{w_2 + \gamma V'_{L2}} \quad [18]$$

Estas dos expresiones son transformaciones de las condiciones de primer orden del Apéndice 1, teniendo en cuenta que el nivel de empleo óptimo en expansión, L^* , está determinado por el coste marginal de los trabajadores temporales (w_T / ρ). Al hacer uso de empleo temporal para alcanzarlo, la empresa necesita contratar menos empleo fijo de ambos tipos. Además, cuanto más utilice empleo temporal L_T , como L^* está determinado por el coste del trabajador marginal, que es temporal, menor será el porcentaje de fijos. Así pues, introducir trabajadores temporales significa que aparece un factor de producción que puede sustituir a los trabajadores fijos cuando se decide aumentar la plantilla, disminuyendo la utilización de los primeros en el proceso productivo. El último factor de las expresiones [17] y [18] recoge que los costes de despido que se originan si sucede una recesión, tienen un efecto disuasor a la hora de contratar un tipo u otro de trabajo.

3. Descripción de la muestra

La muestra utilizada procede de la base de datos de la Central de Balances del Banco de España. Se dispone de un panel completo de 4.598 empresas para los años 1986-1990, ya que el cuestionario distingue entre tipos de trabajadores sólo desde 1986. Dado que el 40 por 100 de las empresas de servicios dicen no tener trabajadores manuales (esto es así porque una de las categorías del cuestionario es «vendedores comerciantes y otros», y en ella

probablemente figuren los trabajadores menos cualificados de estas empresas), se ha decidido utilizar solamente empresas industriales (incluyendo construcción). También se eliminan las empresas públicas, pues probablemente tomen las decisiones de empleo de forma diferente a las privadas. Tras un proceso de que se detalla en el Apéndice 2, la muestra final consta de 1775 empresas industriales privadas, cuyas características relevantes para el trabajo son comentadas a continuación.

La composición del empleo cambia a lo largo del período muestral, como se refleja en el Cuadro 1. Entre 1986 y 1990, el empleo temporal ha ido aumentando su peso en el total del empleo, pasando del 9 al 14 por 100. Estos porcentajes son claramente menores que los que registran los mismos sectores a nivel nacional. Así por ejemplo, sólo en la industria el porcentaje de asalariados temporales era del 24,5 por 100 en 1990 y en ese mismo año era del 48 por 100 en la construcción (aunque éstas sólo son 5,8 por 100 de las empresas de la muestra y también incorporan un mayor porcentaje de temporales que el resto de empresas, un 35 por 100 de media entre 1986-1990). Por otra parte, aproximadamente el 25 por 100 de las empresas de la muestra no utilizan empleo temporal ningún año, mientras que el 51 por 100 de ellas lo incorporan durante los cinco años.

CUADRO 1
Composición del empleo
Muestra de las 1.775 empresas usadas en la estimación
(porcentajes respecto del empleo total)

	1986	1987	1988	1989	1990
No manuales	28,9	28,7	28,6	28,5	29,1
Manuales	61,8	60,5	59,0	57,7	56,9
Temporales	9,3	10,8	12,4	13,8	14,0

El proceso de sustitución de fijos por temporales se ha producido principalmente a costa de empleo manual, que no sólo ha disminuido en términos relativos, sino también en términos absolutos: la media de trabajadores manuales, que en 1986 era de 191, había caído en 1990 a 181, pese a que se trataba de un período expansivo del empleo total.

Los cambios en la composición del empleo han sido desiguales según el tamaño de las empresas ya que las empresas pequeñas han recurrido más a contratar trabajadores temporales (véase el Cuadro 2).

El Cuadro 3 compara de una forma general la composición del empleo antes y después del proceso de selección. Tal y como se ha planteado el modelo teórico, las conclusiones que de él se deducen se refieren a empresas

CUADRO 2
Composición del empleo según el tamaño de la empresa*
Muestra de las 1.775 empresas usadas en la estimación
(porcentajes respecto del empleo total. Medias para el período muestral 1986-1990)

	Menos de 20	Entre 20 y 399	Más de 400
No manuales	30,3	28,1	32,9
Manuales	50,7	60,0	58,1
Temporales	18,9	11,9	8,9

* Se consideran pequeñas las empresas con menos de 20 trabajadores fijos los cinco años de la muestra (en total 127), grandes las empresas con 400 o más trabajadores fijos en los cinco años (193 empresas) y el resto se consideran de tamaño medio (1.455 empresas).

CUADRO 3
Estadísticos descriptivos de empleo de empresas industriales
(1986-1990)

	Media	% de empleo	Máximo	Mínimo
(a) Muestra original:				
Total medio	292	—	23.572	0
Fijo medio	258	88,4	22.052	0
No manual	90	30,8	7.958	0
Manual	168	57,5	17.946	0
Temporal	34	11,9	5.997	0
(b) Muestra seleccionada:				
Total medio	326	—	23.572	4
Fijo medio	287	88,0	22.052	4
No manual	100	30,7	6.630	2
Manual	187	57,4	16.954	2
Temporal	39	11,9	5.997	0

que utilizan trabajo con diferente cualificación. Así pues, la muestra tiene que estar compuesta por empresas en las que observamos que contratan los dos tipos de trabajadores que se han definido según la cualificación, esto es, manuales y no manuales, que sólo se observa en el caso de trabajadores con contrato indefinido. En el proceso de selección se restringe la representatividad de los resultados en el caso de empresas de pequeño tamaño porque éstas eran las que mayormente no se adecuaban a esas características. El Cuadro 3 muestra que tras la reducción final la composición del empleo de forma global no se altera. Adicionalmente se estudiaron las características de la muestra antes de aplicar tales filtros (sólo exigiendo que tuvieran empleo de algún tipo) y estas se mantenían en cuanto a la composición del empleo a lo largo del tiempo y según el tamaño de la empresa.

Por último, el Cuadro 4 contiene los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en la estimación, cuya definición detallada está en el Apéndice 2.

CUADRO 4
Estadísticos descriptivos de las empresas de la muestra
(1986-1990)

	Media	Desv. estándar	Máximo	Mínimo
Empleo fijo	287	1.029	22.052	4
Empleo no manual	100	360	6.630	2
Empleo manual	187	734	16.954	2
Ratio de temporalidad (%)	12	17	98	0
Capital nominal ¹	8.982	91.617	2.499.250	2,8
Capital real ¹	7.671	77.889	1.940.583	2,4
Ventas nominales	5.393	24.091	452.525	1
Tasa de var. de ventas reales (%)	2,5	19,6	320	-540
Coste laboral nominal por empleado	2,5	0,9	12,0	0,3
Coste laboral real por empleado	2,0	0,7	9,7	0,3

¹ Corresponde a la serie de *stock* de capital a precios de mercado construida a partir del *stock* de capital contable (ver el Apéndice 2).

Todas las variables reales se obtienen dividiendo las variables nominales por el deflactor implícito del PIB, excepto la serie de capital, que se divide por el deflactor implícito de los bienes de inversión. Las variables monetarias están expresadas en millones de pesetas.

4. Resultados empíricos

El estudio empírico se centra en la estimación de dos funciones de demanda de empleo fijo: una para trabajadores manuales y otra para no manuales, con el objetivo de establecer las posibles diferencias e interrelaciones que pueden haber entre ambas. Además, la estimación desagregada de empleo fijo permite contrastar la intensidad con que los contratos temporales, introducidos en 1984, están sustituyendo a cada categoría⁸. Adicionalmente se estima una demanda de empleo fijo agregado, que permite ampliar el análisis comparando los resultados.

⁸ Puesto que la importancia de la contratación temporal dentro del mercado laboral español ha ido creciendo, la estimación de su correspondiente función de demanda sería procedente para cubrir por completo la gama de trabajadores distinguida. En este trabajo, sin embargo no se hace, porque hay un gran número de empresas en la muestra que no utilizan esta modalidad de contratación, debido a lo reciente de su introducción en España, en 1984, pero hasta 1986 no empezó a usarse de forma generalizada (primer año de la muestra), y también por las propias características de las empresas que recoge la Central de Balances del Banco de España, cuyo porcentaje de empleo temporal es inferior a la media nacional. Esto impide la estimación sin realizar una drástica reducción de la muestra (el número de ceros limita también la elección de instrumentos) que estaría completamente injustificada de cara a los objetivos que este estudio persigue.

4.1. Especificación econométrica

La especificación econométrica de cada una de las dos funciones de demanda de empleo manual y no manual, incluye las variables explicativas que se comentan a continuación. Retardos de ambos tipos de empleo, como sugieren las expresiones [12] y [13] del modelo teórico. El coeficiente del retardo de la variable endógena nos dará la inercia propia y el correspondiente al retardo del otro tipo de empleo dará la inercia cruzada (será cero en las dos demandas si ambas categorías de trabajo tienen la misma velocidad de ajuste, es decir, $\lambda_1 = \lambda_2$ en el modelo teórico). El ratio de temporalidad (proporción de temporales sobre el empleo total) se introduce como *proxy* del efecto que tiene el uso de contratos temporales sobre el empleo fijo al aumentar la plantilla, que proviene de las ecuaciones [17] y [18] del modelo teórico. En él se explica que a medida que la utilización de trabajo temporal cobra importancia a la hora de para alcanzar el nivel de empleo deseado (determinado por el coste del trabajador marginal, que es temporal), la composición del empleo cambia a favor del trabajo temporal. Esto sugiere que una forma de ver si se está produciendo la sustitución de empleo fijo por temporal es observar cómo afecta la importancia relativa del empleo temporal al nivel de empleo fijo (manual y no manual). Si ésta no importa, sería indicio de que el efecto está siendo neutral y, por tanto, no habría tal sustitución, lo que justifica la elección de dicha *proxy*. Otro regresor será el coste laboral medio por trabajador, que será el utilizado en todas las estimaciones pues es la única medida del coste laboral de que se dispone. Por otra parte, la simplificación hecha a nivel teórico donde el único factor de producción es trabajo nos llevaría a nivel empírico a una especificación errónea por omisión de variables (véase Nickell (1987)), así que se incluyen como regresores adicionales los consumos intermedios y el capital. Por último, se considera también como regresor la tasa de variación de las ventas, que trata de recoger el efecto de los cambios inesperados de demanda, que pueden también implicar cambios en el empleo deseado.

De esta forma, la especificación es la siguiente:

$$L_{1t} = \alpha_1 L_{1t-1} + \alpha_2 L_{2t-1} + \alpha_3 w_t + \alpha_4 k_t + \alpha_5 pmp_t + \alpha_6 dven_t + \alpha_7 rtemp_t + u_t \quad [19]$$

$$L_{2t} = \beta_1 L_{2t-1} + \beta_2 L_{1t-1} + \beta_3 w_t + \beta_4 k_t + \beta_5 pmp_t + \beta_6 dven_t + \beta_7 rtemp_t + v_t \quad [20]$$

donde w es coste laboral medio, k es el capital, pmp es el coste de los factores intermedios, $dven$ es la tasa de variación de las ventas (todas ellas en términos reales), y $rtemp$ es el ratio de temporalidad, α_1 y β_1 captan las inercias propias, mientras que α_2 y β_2 captan las cruzadas.

Para el caso de la demanda de empleo fijo, L (agregación de manuales y no manuales), se estima la siguiente ecuación:

$$L_t = \gamma_1 L_{t-1} + \gamma_2 w_t + \gamma_3 k_t + \gamma_4 pmp_t + \gamma_5 dven_t + \gamma_6 rtemp_t + \varepsilon_t \quad [21]$$

La estimación se realiza con las variables transformadas en logaritmos, salvo

la tasa de variación de las ventas, que se aproxima por la diferencia del logaritmo de las ventas, y el ratio de temporalidad, que es la proporción de temporales respecto del empleo total. De esta forma los coeficientes estimados tienen la interpretación de elasticidades, excepto en el caso de las dos últimas variables, en que serán semielasticidades.

En el modelo teórico expuesto, las empresas se comportan de forma diferente según estén en expansión o en recesión⁹. En principio, la estrategia empírica adoptada trataba de captar esas diferencias, definiendo la recesión y la expansión con variable ficticia que indicara el cambio de ciclo y que tomaba valor uno en recesión (se identificaba la recesión cuando el cambio en el empleo era negativo o nulo) y cero en expansión (cuando se observaba que el cambio en el empleo era positivo). La demanda se estimaba con todos los coeficientes distintos según la situación fuera de expansión o recesión definidas por dicha variable ficticia¹⁰. Los resultados dieron parámetros no significativos que no permitían aceptar esa especificación. Pese a esto, el resultado no debe tomarse como evidencia empírica para rechazar tal comportamiento, sino como un problema derivado de la dificultad de distinguir la expansión de la recesión. Por un lado, el período temporal de la estimación es corto, tres años, que coincide además con una fase expansiva de la economía española. Por otro, el mercado laboral español ha experimentado un cambio estructural con la introducción de los contratos temporales, por lo que los reajustes de plantillas en favor de empleo temporal se deben, más que a una posible recesión, a que las empresas se han encontrado con una proporción de empleo fijo superior al deseado, dada la posibilidad inesperada de contratar trabajo temporal¹¹.

4.2. Método de estimación

La muestra la constituye un panel completo de 1.775 empresas en los años 1986-1990, así pues, la estimación se realiza utilizando las técnicas que permiten utilizar la información temporal y de corte transversal¹². Con este tipo de datos suelen aparecer efectos individuales, que en los modelos autorregresivos, por construcción, siempre están correlacionados con las variables explicativas. En estas condiciones, la estimación en niveles por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) es inconsistente (en nuestro caso además tenemos

⁹ En Hamermesh (1989) se concluye que el modelo de costes fijos es adecuado para datos microeconómicos como son los que se disponen en este caso. Sin embargo, con datos agregados Lockwood y Manning (1993) no encuentran evidencia empírica de este comportamiento.

¹⁰ De forma simplificada, la ecuación que se estimaba era:

$$L_{it} = X_{it} \Omega + \text{ciclo}_{it} X_{it} \Omega' + u_{it}$$

donde X son los regresores de las especificaciones [19]–[20] y «ciclo» es la *dummy*.

¹¹ Sobre el impacto de la introducción de los contratos temporales en España véase Bentolila y Saint-Paul (1992b).

¹² Véase Arellano y Bover (1990).

variables explicativas endógenas, lo que también invalidaría la estimación por MCO). El método de estimación consistente es la estimación por variables instrumentales en el modelo en diferencias (ya que tomar diferencias elimina los efectos individuales), y en este trabajo se utiliza el método generalizado de momentos (MGM) de Arellano y Bond (1991) (con el programa DPD de Arellano y Bond (1988)).

Los instrumentos se seleccionan bajo el supuesto de que la perturbación en el modelo en niveles es ruido blanco, que al tomar diferencias será una media móvil de orden uno. Si esto es así, esperaremos encontrar correlación serial de primer orden pero no de segundo. La hipótesis nula de ausencia de autocorrelación de primer y segundo orden se contrasta con los estadísticos m_1 y m_2 sugeridos en Arellano y Bond (1991), distribuidos asintóticamente como una normal estándar.

El conjunto de instrumentos son retardos fechados en $t-2$ de los regresores que se consideran endógenos (las variables de empleo, los costes laborales, el ratio de temporalidad y los precios de los factores intermedios¹³). La tasa de variación de las ventas y el *stock* de capital se supone que son variables exógenas, la primera porque representa el efecto de perturbaciones inesperadas de cada empresa, y el segundo, porque el enfoque es de corto plazo y suponemos que las decisiones sobre la senda de capital están ya tomadas (al margen de las decisiones de empleo). También se utilizan retardos del *stock* de capital. En la ecuación de demanda de empleo no manual aparecen problemas sobre la validez como instrumento de retardos del ratio de temporalidad¹⁴, usándose como instrumento alternativo el ratio trabajadores no manuales respecto del total de fijos. En las ecuaciones de demanda de empleo manual y no manual también se instrumenta con variables ficticias de tamaño.

4.3. Resultados de la estimación

El Cuadro 5 recoge los resultados de la estimación de la demanda de empleo manual, no manual y el agregado de empleo fijo que se comentan a continuación.

En la ecuación de demanda de empleo no manual encontramos que la inercia estimada respecto de su propio pasado es mayor que en el caso del empleo manual: 0,677 y 0,586 respectivamente. La elasticidad cruzada muestra que los no manuales no son afectados de forma significativa por la inercia de los

¹³ Retardos de los factores intermedios se usaron como instrumento sólo en aquellas estimaciones en que se incluía como regresor, y no en las estimaciones que se presentan finalmente, en las que por razones que más adelante se explicará, se decidió eliminarlo de la regresión.

¹⁴ Para ello se utilizó el contraste de Sargan.

CUADRO 5
Estimación de la demanda de empleo fijo para dos tipos de trabajadores

	Empleo no manual	Empleo manual	Empleo fijo
Empleo fijo ($t-1$)	-	-	0,735 (10,08)
Empleo no manual ($t-1$)	0,677 (9,44)	0,216 (1,85)	-
Empleo manual ($t-1$)	-	0,586 (6,60)	-
Coste laboral	-0,732 (-1,91)	-0,204 (-1,08)	-0,889 (-2,54)
Coste laboral ($t-1$)	0,415 (2,00)	-	0,599 (2,03)
Capital	0,086 (3,01)	0,142 (3,90)	0,135 (3,86)
Δ ventas	0,072 (2,07)	0,127 (4,25)	0,157 (3,20)
Ratio de empleo temporal	-0,594 (-2,08)	-2,049 (-2,65)	-1,848 (-2,62)
m_1	-6,02	-4,07	-2,79
m_2	-0,53	0,13	-0,61
Contraste de Sargan	19,43 (32,67)	35,84 (36,41)	18,19 (22,36)
Contraste de Wald	167,29 (12,59)	171,64 (12,59)	194,41 (12,59)
Error estándar (x 100)	2,72	2,79	1,18
Elasticidades estimadas:			
Coste laboral	-0,98	-0,49	-1,09
Capital	0,26	0,34	0,51
Δ ventas	0,005	0,007	0,014
Ratio de empleo temporal	-0,22	-0,59	-0,84

Notas: La estimación se ha realizado con 1.775 empresas y el período temporal 1988-1990 (se pierde el primer año porque se reserva para tomar instrumentos y otro más porque se estima en diferencias).

Entre paréntesis aparecen los estadísticos t consistentes ante heterocedasticidad y el valor crítico de la chi-cuadrado para el contraste de Sargan de validez de los instrumentos y el contraste de Wald de significación conjunta, al 5 por 100 de significación. Los estadísticos m_1 y m_2 son contrastes de autocorrelación serial de primer y segundo orden.

Para hallar la elasticidad de la tasa de variación de las ventas y el ratio de temporalidad se multiplican las semielasticidades por el valor medio del regresor: 0,0249 y 0,12 respectivamente.

manuales¹⁵. En caso de que ambos tuvieran la misma velocidad de ajuste, la inercia cruzada debería ser nula en las dos ecuaciones de demanda, lo que no sucede, ya que la demanda de empleo manual tiene una inercia inducida por los trabajadores no manuales de 0,216. La interpretación de estos resultados sería la siguiente: la mayor inercia que presenta el trabajo no manual, que a la luz del modelo estaría asociada a costes de ajuste mayores, parcialmente está trasladándose a la demanda de trabajadores manuales a través de un efecto cruzado, que en el caso de la demanda de trabajadores no manuales resulta ser despreciable. Estos resultados deben matizarse con dos comentarios. El primero es, aunque los parámetros estimados de inercia propia son diferentes, existe cierto solapamiento en los intervalos de confianza de los parámetros debido a que la desviación estándar de la inercia propia en la demanda de empleo manual es algo elevada, lo que resta precisión a este parámetro. El segundo es que la significación de la inercia cruzada en la ecuación de demanda de empleo manual está en el límite para ser aceptada.

En el modelo teórico expuesto, los costes de ajuste que directamente importan en la determinación de la inercia son los continuos, esto es, los derivados de que un trabajador cause baja voluntaria en la empresa. Respecto a los costes en que se incurre al despedir un trabajador, aparecen en el modelo como costes fijos y se originan en los ajustes discretos. Las indemnizaciones se establecen en términos de número de días por año de servicio en la empresa, por lo que dependen del salario y de la antigüedad, sin que en principio sea relevante que el trabajador sea manual o no manual¹⁶. El hecho de que los trabajadores no manuales reciban sueldos mayores y quizás también, el que lleven mayor tiempo de permanencia en la empresa, serían una fuente de diferenciación en dichos costes. Ciertamente, la especificación econométrica realizada no permite identificar dicho efecto en relación con el modelo teórico presentado (otros modelos teóricos directamente atribuyen las inercias a estas causas). Únicamente se podrían asociar a los resultados sobre las inercias del empleo de forma indirecta, si pensamos que pueden influir en una menor disposición de las empresas a deshacerse de aquellos trabajadores que le resulta más costoso hacerlo. En este sentido, el resultado de la estimación de las inercias sugiere que son los trabajadores no manuales (probablemente los más productivos) los que la empresa considera más «valiosos» y, por tanto, es más reacia a perder.

La inercia estimada en la ecuación de demanda agregada de trabajadores

¹⁵ Se estimaron ecuaciones de demanda de empleo no manual incluyendo el retardo del empleo manual como regresor. Para la misma especificación que aparece en el Cuadro 5, el coeficiente que se estimó era de 0,056, con un estadístico *t* de 0,94. Por ello se eliminó como regresor, obteniéndose la estimación de la demanda que se presenta, sin que se detectasen cambios ni en los signos ni en la significatividad de los demás regresores.

¹⁶ Las indemnizaciones por extinción de contrato individual para un trabajador fijo oscila entre 20 días de salario por año de permanencia en la empresa si el despido es procedente y 45 si se declara improcedente.

fijos es de 0,735, mayor que las obtenidas en las dos ecuaciones desagregadas. Esto no es sorprendente, ya que la covariación entre las inercias de cada tipo de trabajo puede aumentar la del agregado. No obstante, este valor es menor que el obtenido en Bentolila y Saint-Paul (1992b), que en una ecuación de demanda de trabajadores fijos estimada con una muestra empresas de Central de Balances del Banco de España para 1985-1988, obtienen un coeficiente de 0,87. Ello puede deberse a que en dicha estimación no considera como variable explicativa el ratio de temporalidad.

Los efectos de los contratos temporales sobre el funcionamiento del mercado son diversos. Si se considera la división entre trabajadores fijos y temporales, el efecto principal es que aumentan la flexibilidad del mercado laboral al agilizar las decisiones de contratación y despido, aumentando la rapidez e intensidad de respuesta ante cambios cíclicos de la economía. El efecto de la temporalidad es claramente negativo en la demanda de empleo fijo, tanto a nivel agregado como para cada uno de los dos tipos, señalando que la mayor utilización relativa de empleo temporal por parte de las empresas reduce el nivel de empleo fijo, evidencia de la sustitución de fijos por temporales que está produciéndose (la elasticidad de sustitución a largo plazo calculada en la demanda de trabajadores fijos es de $-0,84$).

Los contratos temporales pueden, sin embargo, tener efectos adicionales, relacionados con la productividad de los trabajadores, sobre los cuales la estimación de la demanda de trabajo desagregada por categorías nos da una información que no puede dar la estimación agregada. Los resultados obtenidos indican que la sustitución de empleo fijo por temporal se está produciendo a costa de trabajadores manuales en mayor medida. Esto puede ser porque la empresa está interesada en mantener aquellos trabajadores más costosos en caso de que causen baja voluntaria, y una forma de hacerlo es ofrecerles contratos permanentes. Esto sugiere de nuevo que los trabajadores no manuales tienen mayores costes de ajuste, ya que la empresa prefiere alcanzar el nivel óptimo de trabajadores fijos y temporales disminuyendo la proporción de manuales. Por otra parte, es probable que los trabajadores cuya baja voluntaria es más costosa para la empresa sean también los más productivos¹⁷. Con esto, el resultado obtenido enlaza con las teorías de salarios de eficiencia, que se interesan en los factores que afectan a la productividad (incluyendo aspectos de las relaciones laborales con la empresa) que pueden incidir de diversa forma en distintos tipos de trabajadores. Así el tipo de contrato podría estar utilizándose para incentivar la productividad de los trabajadores no manuales (como se plantea en Jimeno y Toharia (1993)).

La elasticidad de la demanda de trabajo respecto al salario estimada para cada tipo de trabajo tiene el problema de que el dato disponible de costes

¹⁷ Según un análisis descriptivo sobre la distribución de los contratos temporales e indefinidos en relación con el nivel de estudios que aparece en Segura *et al.* (1991), el porcentaje de contratos fijos ha aumentado en el conjunto de individuos con alto nivel de estudios, mientras que el de contratos temporales ha aumentado en el colectivo de individuos con menor nivel de formación.

laborales es el salario medio, que es sensible a cambios en la composición del empleo. Dado que la sustitución de empleo fijo por temporal está teniendo lugar a costa de empleo manual principalmente (la elasticidad respecto del ratio de temporalidad es para la demanda de trabajo no manual $-0,22$ y para el manual $-0,597$), el cambio en la composición del empleo hace que el salario medio sea una mala medida del salario de los trabajadores manuales.

Así, el efecto del salario sobre la demanda de trabajadores manuales, pese a ser negativo, es pequeño y estadísticamente no significativo¹⁸. Si comparamos la elasticidad estimada para trabajadores no manuales y la estimada para el agregado de fijos, podría sugerir indirectamente que estos son menos sensibles a cambios salariales, ya que su elasticidad a corto plazo es $-0,73$ mientras que la del agregado es $-0,89$, pero el efecto composición podría estar sesgando también estas estimaciones. Por ello, dada la carencia del dato de salarios desagregado, no es posible sacar una conclusión clara sobre cual de los dos tipos de trabajadores es más sensible al precio. Aunque no aparecen en las especificaciones [19], [20] y [21], los retardos en los precios de los factores de producción se usaron como *proxy* de las expectativas sobre precios futuros de estos, porque son relevantes en la determinación del empleo en los modelos en que se maximiza el valor actual de la empresa, resultando significativos en la ecuación de empleo no manual y de empleo fijo.

Otro resultado es que la elasticidad respecto del capital físico de los trabajadores no manuales es menor, a corto y a largo plazo, que en el caso de los manuales. Esto podría deberse a que en el proceso de producción los trabajadores manuales necesitan más capital físico instalado que los no manuales¹⁹.

La tasa de variación de las ventas reales que se había introducido como *proxy* del efecto de las perturbaciones de demanda que afectan de forma inesperada a la empresa, indica que los trabajadores manuales son más sensibles que los no manuales. En el modelo teórico se vio que el coste relevante en las decisiones de contratación no es sólo el coste laboral sino también el coste de despido. En las recesiones, los costes de despido generaban inercias en el empleo y determinaban el número de despidos al inicio de las recesiones. La tasa de variación de las ventas recoge el efecto del ciclo sobre la demanda de empleo y, dado que los costes de ajuste inhiben tanto las contrataciones en expansión como los despidos en recesión, el resultado obtenido apoyaría la hipótesis de que el trabajo manual tiene menores costes de ajuste, ya que las empresas muestran mayor disposición a contratar y despedir trabajadores manuales ante cambios cíclicos (las elasticidades a largo plazo calculadas son $0,56$ por 100 para los trabajadores no manuales y $0,76$ por 100 para los manuales).

¹⁸ El retardo del coste laboral como regresor en la demanda de trabajo manual se eliminó por ser no significativo.

¹⁹ En Hamermesh (1987) se hace una revisión de estudios en que se estiman funciones de demanda de trabajo, y en algunos de ellos ya aparece este resultado.

Respecto a los costes de contratación, que fueron omitidos en el modelo teórico por simplicidad, en realidad existen, y, si los trabajadores no manuales llevan incorporado capital humano específico, darán lugar a mayores gastos de formación que actúan como freno a las contrataciones. Ello también podría estar detrás de la menor sensibilidad que muestran al ciclo económico.

Los precios de los consumos intermedios se introdujeron también en la regresión, pero los coeficientes estimados eran cercanos a cero y no significativos, por los que se eliminaron de la estimación.

También se utilizaron variables ficticias temporales para recoger efectos macroeconómicos que afectan a todas las empresas. Únicamente en la ecuación de demanda de empleo fijo agregada eran conjuntamente significativas. Cabe destacar que en la ecuación de demanda de empleo manual la variable ficticia para 1990 resultó significativamente distinta de cero (se estimó un coeficiente de $-0,026$ con un estadístico t de $-2,1$), mostrando un cambio negativo en la tendencia de la demanda de trabajo manual, efecto que se mantenía el signo a nivel agregado. Esto se debe en parte al proceso de sustitución trabajadores fijos por temporales, pero también a que se inicia la caída de la actividad industrial, pues el proceso de sustitución había aparecido intensamente en años anteriores sin detectarse ese cambio negativo en la tendencia de la demanda de trabajo manual.

Se han realizado estimaciones adicionales incluyendo variables ficticias sectoriales, que corresponden al Cuadro 6. La interpretación no cambia respecto a lo comentado hasta ahora y además, la significación conjunta de dichas variables ficticias se rechaza en las estimaciones de la demanda de trabajo manual y no manual, aunque no se rechaza para el agregado de fijos. No parece que incluir el sector al que pertenecen las empresas aporte más información sobre las diferencias entre las demandas de trabajo manual y no manual y la especificación preferida es, por tanto, la del Cuadro 5.

En Nickell (1987) se destaca que la estructura dinámica de la demanda de empleo cuando se estima agregando diferentes tipos de trabajadores da lugar a que el empleo dependa de dos retardos. Un contraste empírico de este resultado se hubiera hecho introduciendo el segundo retardo del empleo fijo como regresor en la ecuación de demanda de empleo fijo agregado. Esto, aunque muy interesante, no es posible con los datos disponibles, ya que se perdería un año más en la estimación, quedando dos años con los que estimar dos coeficientes dinámicos.

5. Conclusiones

El estudio de la demanda de trabajo se ha realizado considerando el efecto conjunto de dos factores: por un lado, la existencia de heterogeneidad en el factor trabajo asociada al diferente nivel de cualificación que distintos tipos de trabajo requieren dentro de una misma empresa, y por otro, teniendo en cuenta que ajustar el empleo conlleva costes. Dado que dichos costes determi-

CUADRO 6
Estimación de la demanda de empleo fijo para dos tipos de trabajadores
(con *dummies* sectoriales)

	Empleo no manual	Empleo manual	Empleo fijo
Empleo fijo ($t-1$)	-	-	0,762 (10,88)
Empleo no manual ($t-1$)	0,676 (10,20)	0,158 (1,67)	-
Empleo manual ($t-1$)	-	0,638 (7,94)	-
Coste laboral	-0,634 (-1,69)	-0,221 (-1,35)	-0,930 (-2,66)
Coste laboral ($t-1$)	0,403 (1,86)	-	0,55 (1,99)
Capital	0,068 (2,76)	0,134 (3,65)	0,122 (3,17)
Δ ventas	0,058 (1,77)	0,127 (4,03)	0,152 (3,17)
Ratio de empleo temporal	-0,292 (-1,20)	-2,002 (-2,49)	-1,743 (-2,71)
$m1$	-6,24	-4,04	-2,80
$m2$	-0,52	0,18	-0,84
Contraste de Sargan	23,84 (32,67)	35,87 (36,41)	19,16 (22,36)
Contraste de Wald	255,80 (24,9)	236,69 (24,9)	285,01 (24,9)
Error estándar (x 100)	2,65	2,86	1,15
Elasticidades estimadas:			
Coste laboral	-0,71	-0,61	-1,57
Capital	0,21	0,37	0,51
Δ ventas	0,004	0,008	0,016
Ratio de empleo temporal	-0,11	-0,66	-0,87

nan el comportamiento dinámico de la demanda de empleo, en la medida en que puedan estar asociados al tipo de trabajo, pueden aparecer grados de rigidez en la demanda de trabajo (entendida en este contexto como resistencia a variar los niveles de empleo pasados) según se trate de una categoría u otra.

El marco teórico que se ha utilizado tiene en cuenta que las decisiones de empleo afectan al período en que se toman y a períodos posteriores. La dife-

rencia entre las dos categorías de trabajo se establece a dos niveles: por un lado la productividad es diferente, y por otro, los costes de ajuste del empleo, son también distintos. Además, dada la importancia creciente de la contratación de empleo temporal en la economía española, el modelo teórico los ha considerado como un tercer tipo de trabajadores, que puede sustituir a los dos anteriores.

La principal aportación del modelo teórico es la interpretación del comportamiento dinámico de la demanda de empleo. Los costes de ajustes son responsables de que aparezcan inercias en dicha demanda, disminuyendo la adaptación ante perturbaciones de la economía, que diferirá en cada tipo de trabajo si estos tienen costes de ajuste distintos, denominándose este efecto en el modelo como inercia propia. Además, dichas demandas están interrelacionadas a lo largo del tiempo, porque en la medida en que las dos categorías de trabajadores son necesarias en el proceso productivo, la empresa tratará de ajustar el empleo tendiendo a alcanzar la combinación de ambos tipos que le resulte más beneficiosa. Esto quiere decir que los dos tipos de trabajo se ajustan conjuntamente, y a través de esta interrelación, la inercia derivada de sus particulares costes de ajuste puede trasladarse parcialmente de uno a otro, lo que se ha denominado inercia cruzada.

Para realizar el estudio empírico se dispone de un panel de empresas industriales españolas en los años 1986-1990, con información que permite hacer la distinción entre trabajadores manuales y no manuales, tratando con ello de recoger diferencias en la cualificación de trabajo desempeñado, para aquellos trabajadores con contrato permanente, que es precisamente cuando cobran mayor relevancia los costes de ajuste. En el caso de los trabajadores temporales la riqueza informativa de los datos es menor, pues no se dispone de tal distinción y el número de empresas en la muestra que hacen uso de ellos es reducido. Por ello se han estimado dos funciones de demanda de trabajo fijo manual y no manual, pero teniendo en cuenta en la especificación econométrica que los trabajadores temporales pueden usarse como sustitutivos.

Los resultados fueron los siguientes. Se detectaron diferencias importantes en la sensibilidad respecto a otros factores de producción y respecto del ciclo económico. La mayor sensibilidad de la demanda de trabajadores manuales respecto a cambios inesperados en la demanda y el que sea esta categoría la que claramente es sustituida con más intensidad por trabajadores temporales, refleja que este tipo de trabajo es más sensible al ciclo económico, lo que es coherente con el planteamiento de que sus costes de ajuste son menores. Respecto a los coeficientes dinámicos, los parámetros estimados para las inercias propias son diferentes, sugiriendo una mayor rigidez en el caso del empleo no manual, que es el que se presume más cualificado. Ello supondría, a la vista del modelo teórico expuesto, que llevan asociados unos costes de ajuste mayores. Respecto a la inercia cruzada, se detecta cierta asimetría, pues en la demanda de trabajo no manual la inercia cruzada es inapreciable, mientras que el trabajo manual parece mostrar cierta inercia respecto del retardo de empleo no manual. Este resultado debe tomarse con cautela pues

la significación del parámetro que recoge la inercia cruzada en la ecuación de demanda de empleo manual está en el límite para ser aceptado.

También se estimó una función de demanda de las dos categorías de trabajo agregadas (manuales y no manuales), en la que se mantienen cualitativamente los resultados (los coeficientes estimados tienen los mismos signos que en las ecuaciones desagregadas estimadas) pero evidencia diferencias cuantitativas en la inercia de empleo que sesgan al alza las elasticidades a largo plazo. Por otra parte, tener en cuenta el sector al que pertenecen las empresas (a través de variables ficticias en la estimación) no aportó novedades en cuanto a la comparación de ambas demandas, y de hecho no eran significativas en las ecuaciones de empleo desagregado.

En conjunto, los resultados ponen de manifiesto que las empresas muestran una diferente disposición a contratar o despedir trabajadores según el tipo de que se trate, con menor sensibilidad al ciclo en el caso del trabajo no manual y también menor disposición a sustituirlos por trabajadores temporales. Los costes de ajustes aparecen como un factor relevante en las dos funciones estimadas. Los parámetros de inercias señalan la existencia de un comportamiento dinámico diferenciado, si bien la precisión del resultado sería mejorable (y, con ello, la evidencia sería más clara) de disponer de más observaciones en la dimensión temporal de la muestra. En cualquier caso, el estudio de la demanda de trabajo desagregada resulta relevante para conocer sus determinantes y aporta información que se pierde cuando se estima de forma agregada.

Apéndice 1. Demostraciones del modelo teórico

A1.1 Solución del modelo sin contratos temporales

En recesión la empresa maximiza:

$$V_L(L_1, L_2) = \text{Max} \left\{ \theta_L L' - \frac{\beta}{2} L'^2 - w_1 L'_1 - w_2 L'_2 - \frac{c_1}{2} (dL_1/dt)^2 - \frac{c_2}{2} (dL_2/dt)^2 \right. \\ \left. - f_1(L_1 - L'_1) - f_2(L_2 - L'_2) + (1 - rdt) (1 - \epsilon dt) V_L(L_1 + (dL_1/dt)dt, L_2 + (dL_2/dt)dt) + (1 - rdt) \epsilon dt V_H \right\}$$

La derivación tiene lugar respecto a L'_1 , L'_2 , (dL_1/dt) y (dL_2/dt) . Como no hay costes de contratación, cuanto tiene lugar una expansión la empresa reoptimiza y aumenta el empleo hasta el nivel correspondiente con independencia del nivel que hubiera en la recesión previa, por lo que V_H toma un valor constante.

$$\frac{\partial V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_1} = c_1 \frac{dL_1}{dt} \tag{A.1}$$

$$\frac{\partial V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_2} = c_2 \frac{dL_2}{dt} \tag{A.2}$$

$$(\theta_L - \beta L') \frac{\partial L}{\partial L_1} - w_1 - (r + \epsilon) \frac{\partial V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_1} + \frac{\partial^2 V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_1^2} \frac{dL_1}{dt} + \frac{\partial^2 V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_1 \partial L_2} \frac{dL_2}{dt} = 0 \quad [\text{A.3}]$$

$$(\theta_L - \beta L') \frac{\partial L}{\partial L_2} - w_2 - (r + \epsilon) \frac{\partial V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_2} + \frac{\partial^2 V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_2^2} \frac{dL_2}{dt} + \frac{\partial^2 V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_2 \partial L_1} \frac{dL_1}{dt} = 0 \quad [\text{A.4}]$$

$$(L_1 - L'_1) \left(\frac{\partial V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_1} + f_1 \right) = 0 \quad \text{donde} \quad \frac{\partial V_L}{\partial L_1} + f_1 \geq 0 \quad [\text{A.5}]$$

$$(L_2 - L'_2) \left(\frac{\partial V_L(L'_1, L'_2)}{\partial L_2} + f_2 \right) = 0 \quad \text{donde} \quad \frac{\partial V_L}{\partial L_2} + f_2 \geq 0 \quad [\text{A.6}]$$

Las condiciones [A.5] y [A.6] determinan el salto discreto al principio de la recesión (hasta L'_1 y L'_2), mientras que [A.1]–[A.4] determinan el ajuste continuo. Las condiciones [A.1]–[A.2] y [A.5]–[A.6] señalan que el beneficio marginal que genera cada tipo de trabajo debe ser igual al coste marginal de ajustarlo, el primer caso referido al ajuste continuo y el segundo referido al discreto; de ellas se obtiene el nivel de empleo. Derivando en [A.1] y [A.2] respecto al tiempo y sustituyendo en [A.3] y [A.4] queda:

$$(\theta_L - \beta L') \frac{\partial L}{\partial L_1} - w_1 - (r + \epsilon) c_1 \frac{dL_1}{dt} + c_1 \frac{d^2 L_1}{dt^2} = 0 \quad [\text{A.7}]$$

$$(\theta_L - \beta L') \frac{\partial L}{\partial L_2} - w_2 - (r + \epsilon) c_2 \frac{dL_2}{dt} + c_2 \frac{d^2 L_2}{dt^2} = 0 \quad [\text{A.8}]$$

Estas dos condiciones indican que el ingreso marginal de cada uno será igual a su coste marginal total y determinan la velocidad de ajuste.

Por otro lado, [A.7] y [A.8] son dos ecuaciones diferenciales no lineales, pues el ingreso marginal (I'_1 y I'_2) es no lineal en L_1 y L_2 . Sin embargo, podemos hacer un estudio local de las velocidades de ajuste cuando L_1 y L_2 se aproximan a unos valores determinados. Nos interesa el estudio local en torno al equilibrio estático²⁰ \bar{L}_1 y \bar{L}_2 , por lo que realizando una aproximación de primer orden y definiendo las constantes:

$$a = f(\bar{L}_1, \bar{L}_2); \quad b = - \frac{\partial f}{\partial L_1} \Big|_{\bar{L}_1, \bar{L}_2}; \quad c = \frac{\partial f}{\partial L_2} \Big|_{\bar{L}_1, \bar{L}_2};$$

$$a' = g(\bar{L}_1, \bar{L}_2); \quad b' = - \frac{\partial g}{\partial L_2} \Big|_{\bar{L}_1, \bar{L}_2}; \quad c' = \frac{\partial g}{\partial L_1} \Big|_{\bar{L}_1, \bar{L}_2};$$

²⁰ Definido como aquel no se realizan ni ajustes continuos ni discretos.

donde $f(L_1, L_2) = I_1$ y $g(L_1, L_2) = I_2$; las expresiones [A.7] y [A.8] quedarán:

$$a - b(L_1 - \bar{L}_1) + c(L_2 - \bar{L}_2) - w_1 - (r + \epsilon) c_1 \frac{dL_1}{dt} + c_1 \frac{d^2 L_1}{dt^2} = 0 \quad [\text{A.9}]$$

$$a' - b'(L_2 - \bar{L}_2) + c'(L_1 - \bar{L}_1) - w_2 - (r + \epsilon) c_2 \frac{dL_2}{dt} + c_2 \frac{d^2 L_2}{dt^2} = 0 \quad [\text{A.10}]$$

cuya resolución es la siguiente:

Solución general de la ecuación homogénea asociada:

$$-b - (r + \epsilon) c_1 \lambda + c_1 \lambda^2 = 0 \quad [\text{A.11}]$$

$$-b' - (r + \epsilon) c_2 \lambda + c_2 \lambda^2 = 0 \quad [\text{A.12}]$$

Cada ecuación tiene dos soluciones, una positiva y otra negativa. Para garantizar la convergencia se supone que las condiciones iniciales son tales que la única raíz relevante es la negativa en ambos casos, luego la solución general de la ecuación homogénea asociada a [A.9] y [A.10] es:

$$L_1(t) = A e^{-\lambda_1 t}$$

$$L_2(t) = B e^{-\lambda_2 t}$$

donde $-\lambda_1$ es la raíz negativa de [A.11] y $-\lambda_2$ de [A.12].

Solución particular de la ecuación completa: para la primera ecuación ensayo $L_1(t) = K_1 + A' L_2(t)$, que sustituyo en [A.9]:

$$K_1 = \frac{a + b\bar{L}_1 - c\bar{L}_2 - w_1}{b}; \quad A' = \frac{-c}{-b + (r + \epsilon) c_1 \lambda_2 + c_1 \lambda_2^2}$$

donde el denominador de A' es la ecuación característica asociada a [A.9], evaluada en la raíz de la ecuación característica asociada a [A.10], λ_2 . De forma paralela ensayo $L_2(t) = K_2 + B' L_1(t)$, obteniéndose las correspondientes constantes. Hay que destacar que A' y B' tienen diferente signo. Si sucede que $|\lambda_1| < |\lambda_2|$, entonces $A' < 0$ y $B' > 0$, como puede verse en el Gráfico A1, donde se representan las ecuaciones características [A.11] y [A.12] para distintos valores de lambda. Por ello el valor que se sustituirá será $-A'$ (A' representará la parte entera).

Solución general de la ecuación completa:

$$L_1(t) = A e^{-\lambda_1 t} + K_1 - A' L_2(t)$$

$$L_2(t) = B e^{-\lambda_2 t} + K_2 + B' L_1(t)$$

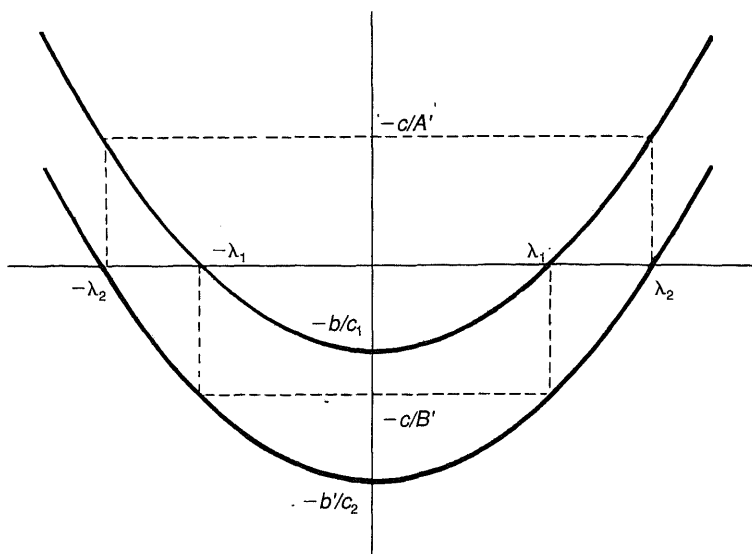


Gráfico A1

A1.2 Demostración de que una condición suficiente para que $b/c_1 < b'/c_2$ es que $c_1 > c_2$ y $L_1 < L_2$

Las expresiones [A.11] y [A.12] son dos parábolas cuyo origen es b/c_1 y b'/c_2 (véase el Gráfico A1). Por ello, $|\lambda_2| > |\lambda_1|$ (los puntos de corte con los ejes de abscisas) cuando $b/c_1 < b'/c_2$. Si suponemos que los trabajadores más productivos (los de tipo 1) son también los más costosos de ajustar: $c_1 > c_2$.

Por otra parte:

$$b - b' = \left\{ \beta \left(\left(\frac{\partial L}{\partial L_2} \right)^2 - \left(\frac{\partial L}{\partial L_1} \right)^2 \right) + (\theta - \beta L) \left(\frac{\partial^2 L}{\partial L_2^2} - \frac{\partial^2 L}{\partial L_1^2} \right) \right\} \Big|_{L_1, L_2};$$

El primer sumando es negativo ya que los trabajadores de tipo 1 son más productivos. En segundo sumando:

$$\frac{\partial^2 L}{\partial L_2^2} - \frac{\partial^2 L}{\partial L_1^2} = \alpha(1 - \alpha) L(L_2^{-2} - L_1^{-2})$$

Si $L_1 < L_2$ se cumple que $b < b'$, luego $b'/c_2 > b/c_1$.

A1.3 Resolución de programa de maximización de la empresa en expansión en el modelo sin trabajadores temporales

La empresa maximiza:

$$V_H(L_1, L_2) = \text{Max} \left\{ \left(\theta_H - \frac{\beta}{2} L^2 - w_1 L_1 - w_2 L_2 \right) dt \right. \\ \left. + (1 - \gamma dt) (1 - rdt) V_H(L_1, L_2) + \gamma dt (1 - rdt) V_L(L'_1, L'_2) \right\}$$

donde L'_1 y L'_2 son los niveles a los que cae el empleo de forma discreta cuando tiene lugar una recesión. Las condiciones de primer orden son:

$$V_{H1}(L_1, L_2) = \left((\theta_H - \beta L) \frac{\partial L}{\partial L_1} - w_1 - \gamma f_1 \right) dt = 0$$

$$V_{H2}(L_1, L_2) = \left((\theta_H - \beta L) \frac{\partial L}{\partial L_2} - w_2 - \gamma f_2 \right) dt = 0$$

dividiendo ambas se obtiene:

$$\frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{L_2}{L_1} = \frac{w_1 + \gamma f_1}{w_2 + \gamma f_2}$$

Con lo cual se obtiene el nivel de empleo en expansión, L^* , sustituyendo L_1/L_2 en cualquiera de las condiciones de primer orden.

A1.4 Resolución de programa de maximización de la empresa en expansión cuando existe empleo temporal

El programa que resuelve la empresa es:

$$V_H(L_F, L_T) = \text{Max} \left\{ \left(\theta_H (L_F + \rho L_T) - \frac{\beta}{2} (L_F + \rho L_T)^2 - w_1 L_1 - w_2 L_2 - w_T L_T \right) dt \right. \\ \left. + (1 - rdt) (1 - \gamma dt) V_H(L_F, L_T) + \gamma dt (1 - rdt) V_L(L_F) \right\}$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial V_H}{\partial L_T} = (\rho (\theta_H - \beta L) - w_T) dt = 0$$

$$\frac{\partial V_H}{\partial L_1} = \left((\theta_H - \beta L) \frac{\partial L_F}{\partial L_1} - w_1 + \gamma \frac{\partial V_L}{\partial L_1} \right) dt = 0$$

$$\frac{\partial V_H}{\partial L_2} = ((\theta_H - \beta L) \frac{\partial L_F}{\partial L_2} - w_2 + \gamma \frac{\partial V_L}{\partial L_2}) dt = 0$$

La primera condición indica que el valor marginal de un trabajador en expansión es igual a su coste, teniendo en cuenta que el trabajador marginal es temporal, mientras que las dos últimas son las condiciones para contratar trabajadores fijos de ambos tipos.

Apéndice 2

A2.1 *Proceso de selección de la muestra*

La muestra inicial constaba de 4.598 empresas industriales y de servicios, públicas y privadas. De ellas, 2.663 eran empresas industriales, de las cuales se eliminaron las que cambiaron de sector algún año y aquellas cuyos costes laborales, consumos intermedios, capital, amortización acumulada o ventas fueron algún año menores o iguales a cero (206 empresas).

En relación con los datos de empleo, se eliminaron las empresas que no tenían al menos dos trabajadores manuales y no manuales (garantizando la existencia de actividad productiva apoyada en trabajo fijo y evitando la aparición de ceros dado que se estima en logaritmos²¹), así como aquellas que no realizaron ningún cambio en el empleo de manuales o no manuales; también se eliminaron las empresas con más de 75 trabajadores fijos que mostraban cambios en el empleo superiores al 75 por 100, porque se consideran cambios anómalos que pueden estar recogiendo absorciones o fusiones de empresas (603 empresas). De estas empresas fueron posteriormente eliminadas las públicas (79 empresas), con lo que queda la muestra de 1.775 usada en las estimaciones.

A2.2 *División sectorial*

Se utiliza la división en «grandes sectores» de la Central de Balances del Banco de España. La desagregación sectorial de las empresas industriales y, entre paréntesis, el número en cada sector es la siguiente: energía y agua caliente (46), agua (14), extracción de minerales (23), siderometalurgia (22), materiales de construcción, vidrio y cerámica (99), productos químicos (227), industrias transformadoras de metales (508), industrias alimentarias (261), industrias manufactureras no alimentarias (472) y construcción (103).

A2.3 *Definición de variables*

Empleo: número medio de empleados al año. Es la suma de trabajadores manuales, no manuales y temporales ponderados por el período de perma-

²¹ Las empresas con un único trabajador manual o bien uno solo no manual en alguno de los cinco años eran un porcentaje pequeño de la muestra (4,3 por 100).

nencia en la empresa (número medio de semanas que trabajan dividido por 52). Los apartados del cuestionario de Central de Balances correspondientes al empleo no manual son: «directores y gerentes», «profesionales y técnicos», «personal de servicio administrativo» y «comerciantes y vendedores», y al empleo manual es «resto de personal asalariado».

Coste laboral: el coste laboral medio por empleado, dado por los gastos de personal menos indemnizaciones pagadas, dividido por empleo.

Precio de los factores intermedios: producción menos valor añadido dividido por empleo.

Stock de capital: es el capital real, obtenido tras deflactar la serie de capital a precios de mercado que se construye, siguiendo a Alonso y Bentolila (1992), con un método recursivo tipo LIFO a partir del *stock* de capital contable (a precios históricos), que es la agregación para cada empresa de los siguientes apartados del cuestionario de Central de Balances del Banco de España: a) edificios y otras construcciones, b) instalaciones complejas especializadas, c) maquinaria, instalaciones y otro inmovilizado y d) elementos de transporte. La edad media del inmovilizado y la tasa de depreciación contable se calcularon como media para cada sector indicado en el apartado A.2.2.

Referencias

- Alonso, C. y Bentolila, S. (1992): «La Relación entre la inversión y la q de Tobin en las empresas industriales españolas», en *La Industria y el Comportamiento de las Empresas Españolas: Ensayos en Homenaje a Gonzalo Mato*, Dolado, J. J., Martín, C. y Romero, L. R. (eds.), Alianza Editorial, Madrid (de próxima aparición).
- Arellano, M. y Bond, S. (1988): «Dynamic Panel Data Estimation Using DPD - A Guide for Users», The Institute For Fiscal Studies, Working Paper Series, 88/15, septiembre.
- Arellano, M. y Bond, S. (1991): «Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations», *Review of Economic Studies* 58, pp. 277-297.
- Arellano, M. y Bover, O. (1990): «La Econometría de Datos de Panel», *Investigaciones Económicas* 14, pp. 3-45.
- Bentolila, S. y Bertola, G. (1990): «Firing Costs and Labour Demand: How Bad is Euro sclerosis?», *Review of Economic Studies* 57, pp. 381-402.
- Bentolila, S. y Saint-Paul, G. (1992a): «A Model of Labour Demand with Linear Adjustment Costs», Centro de Estudios Monetarios y Financieros, Documento de Trabajo 9210.
- Bentolila, S. y Saint-Paul, G. (1992b): «The Macroeconomic Impact of Flexible Labor Contracts, with an Application to Spain», *European Economic Review* 36, pp. 1013-1047.
- Bertola, G. (1992): «Labor Turnover Costs and Average Labor Demand», *Journal of Labor Economics* 10, pp. 389-411.
- Hamermesh, D. S. (1987): «The Demand for Labor in the Long Run», en *Handbook of Labor Economics*, Ashenfelter, O. C. y Layard, R. (eds.), North-Holland, Amsterdam (Volumen 1), pp. 429-471.

- Hamermesh, D. S. (1989): «Labor Demand and the Structure of Adjustment Costs», *American Economic Review* 79, pp. 674-689.
- Jimeno, J. F. y Toharia, L. (1993): «The Productivity Effects of Fixed Term Employment Contracts: Are Temporary Workers Less Productive than Permanent Workers?», Fundación de Estudios de Economía Aplicada, Documento de Trabajo 9304.
- Lockwood, B. y Manning, A. (1993): «The Importance of Kinked Adjustment Costs: Some Evidence from UK Manufacturing», en *Labor Demand and Equilibrium Wage Formation*, van Ours, J., Pfann, G. y Ridder, G. (eds.), Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pp. 59-91.
- Nickell, S. J. (1984): «An Investigation of the Determinants of Manufacturing Employment in the UK», *Review of Economic Studies* 51, pp. 529-557.
- Nickell, S. J. (1987): «Dynamic Models of Labour Demand», en *Handbook of Labor Economics*, Ashenfelter, O. C. y Layard, R. (eds.), North-Holland, Amsterdam (Volumen 1), pp. 473-522.
- Pfann, G. A. y Palm, F. C. (1993): «Asymmetric Adjustment Costs in Non-linear Labour Demand Models for the Netherlands and UK Manufacturing Sectors», *Review of Economic Studies* 60, pp. 397-412.
- Segura, J.; Durán, F.; Toharia, L. y Bentolila, S. (1991): *Análisis de la contratación temporal en España*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.

Abstract

This paper studies labour demand taking into account heterogeneity worker. Considering two types of permanent workers who differ in their productivity and firing costs, a theoretical model allows us to obtain their demand functions. A third group of workers with no adjustment costs (temporary workers) is introduced to analyze the substitution effect. The econometric estimation of the demand for the two types of permanent workers using a panel of Spanish industrial firms shows differences in their dynamic behavior as well as in the substitution effect.

Recepción del original, febrero de 1994
Versión final, mayo de 1994