

RESTRICCIONES AL DESPIDO,
INVERSION Y EMPLEO. UNA APLICACION
A LA INDUSTRIA ESPAÑOLA

Richard D. Rogerson*

Documento 87-03

Febrero 1987

* Quiero agradecer a Alfonso Novales, Carlos Sebastián y Luis Servén por sus comentarios a Ana Velarde y Genoveva Chapa por mecanografiar el manuscrito original.

1. INTRODUCCION

Este artículo es un intento de empezar a modelizar formalmente el impacto que algunas instituciones del mercado de trabajo tienen sobre el funcionamiento del mismo, y utiliza un procedimiento de simulación para hacer un juicio empírico acerca de su potencial importancia. El artículo se dedica específicamente a analizar el papel de los costes de despido. Generalmente, se piensa que los costes de despido benefician a los trabajadores haciendo más difícil para las empresas despedirlos aunque sea temporalmente. En el caso de un trabajador específico con un determinado puesto de trabajo esto es cierto, pero la afirmación anterior ignora la posibilidad de que tales restricciones afecten no solo al modo en que las empresas contratan trabajadores sino también a los incentivos de las empresas para invertir y crear oportunidades de empleo.

El artículo se concentra por tanto en analizar el impacto que en el estado estacionario tienen los costes de despido sobre el empleo y la inversión, en un contexto donde el rendimiento de la inversión es incierto. Los dos resultados principales son, que las restricciones al despido retrasan la inversión e incrementan el ratio capital-trabajo; a pesar de que los despidos son menos frecuentes con restricciones al despido, su efecto neto es más probable que reduzca el empleo que no al contrario. En trabajos recientes realizados por diversos autores se ha comenzado a analizar los efectos de algunas características institucionales sobre el empleo europeo. Por ejemplo, Gottfries y Horn (1986) y Blanchard y Summers (1986) han estudiado el impacto de los sindicatos sobre la persistencia del desempleo. Aunque estos artículos

ignoran la decisión de inversión hecha por parte de las empresas este artículo muestra que las decisiones de inversión son potencialmente un camino fundamental a través del cual las restricciones en el mercado de trabajo afectan al empleo. La misma limitación es válida para estudios anteriores que se han concentrado en los costes de ajuste en los modelos de demanda de trabajo, como por ejemplo Kennan (1984).

2. EL MODELO

Comenzamos considerando el problema de decisión que debe resolver una determinada empresa y más tarde discutiremos el modo en que los resultados pueden extenderse e interpretarse de modo que caractericen el estado estacionario de una economía con un gran número de empresas. Como dijimos en la introducción, estamos estudiando la decisión conjunta de inversión y empleo tomada por una empresa que se enfrenta a restricciones al despido en el mercado de trabajo. El elemento clave del problema a analizar es que la empresa opera en un medio donde el rendimiento de los proyectos de inversión es incierto.

En particular, consideraremos una empresa que hace planes sobre un horizonte de dos periodos en el que conoce con certeza sus oportunidades de mercado en el período 1 pero tiene una distribución de probabilidad acerca de los posibles resultados que puedan obtenerse en el período 2. La fuente de incertidumbre será modelizada como variaciones en la productividad, aunque otras interpretaciones son asimismo posibles, por ejemplo, cambios en los precios de los inputs.

Sea i la inversión en capital y sea n el empleo. En el período 1 la empresa tiene una función de producción dada por:

$$Y_1 = F(i, n)$$

donde F tiene las propiedades habituales. En el período 2 las posibilidades de producción vienen dadas por:

$$Y_2 = \theta F(i, n)$$

donde θ es una variable aleatoria. Por simplicidad suponemos que θ puede tomar solo uno de dos valores posibles:

$$\theta = \begin{array}{l} \theta_1 \text{ con probabilidad } p \\ \theta_2 \text{ con probabilidad } 1-p \end{array}$$

Supodremos que $\theta_1 > 1 > \theta_2$, de modo que una realización de θ_1 corresponde a los buenos períodos y una realización de θ_2 corresponde a los períodos malos.

Puesto que $\theta_1 > 1$ and $\theta_2 < 1$ se sigue que los períodos buenos corresponden a una mejora en relación al primer período mientras que los períodos malos corresponden a un deterioro en relación con el primer período.

La naturaleza del problema de decisión de las empresas es que éstas necesitan tomar una decisión sobre la inversión antes del principio del período 1. Una vez que está en su lugar, la inversión permanece durante los dos períodos completos. No hay posibilidad de incrementar la inversión despues del período inicial. No hay depreciación del capital entre el primero y el segundo períodos. Esta situación puede interpretarse como la de una empresa que toma una decisión acerca de construir una planta o fábrica de modo que, inicialmente, la empresa puede elegir el tamaño de la planta, pero sin embargo, una vez que la decisión

de inversión ha sido tomada, el tamaño está dado. Se supone que el coste de una unidad de inversión es r . La empresa opera en un mercado de trabajo en el que cuesta despedir trabajadores. El salario se supone igual a w para cada uno de los 2 periodos (un salario constante es consistente con la interpretación de estado estacionario que discutiremos posteriormente). Si una empresa contrata a un trabajador en el periodo 1 y despide a dicho trabajador en el periodo 2 entonces la empresa debe pagar al trabajador cw como compensación. Se supone que la empresa es neutral al riesgo y se comporta de modo que maximiza los beneficios esperados. En el segundo periodo los beneficios se descuentan a una tasa γ .

La empresa resolverá el siguiente problema de maximización:

(P-1)

$$\begin{aligned} \text{Maximiza } & F(i, n) + \gamma p \theta_1 F(i, n_b) + \gamma (1-p) \theta_2 F(i, n_m) - \\ & i r - w n - \gamma p w n_b - \gamma (1-p) w n_m - \\ & - (1-p) \gamma w c (n - n_m) \end{aligned}$$

La notación utilizada en el problema anterior es en su mayor parte autoexplicativa. Las letras n , n_b , n_m se refieren al empleo durante el primer periodo, durante el estado bueno en el segundo periodo y durante el estado malo en el segundo periodo, respectivamente. El precio del output se ha normalizado de modo que sea 1, por lo que los tres primeros términos representan los ingresos esperados descontados. El cuarto término es el coste de la inversión y los siguientes 3 términos son los costes salariales descontados, en términos esperados. El último término representa los costes esperados y descontados de despido.

Nótese que existe de modo implícito una restricción que impone que $n_b \geq n \geq n_m$. Las condiciones que garantizan esta cadena de desigualdades serán deducidas más adelante.

Suponiendo que la solución al problema (P-1) es interior, las condiciones de primer orden son:

$$(2.1) \quad F_1(i, n) + \gamma p \theta_1 F_1(i, n_b) + \gamma(1-p) \theta_2 F_1(i, n_m) = r$$

$$(2.2) \quad F_2(i, n) = (1 + (1-p)\gamma c)w$$

$$(2.3) \quad \theta_1 F_2(1, n_b) = w$$

$$(2.4) \quad \theta_2 F_2(i, n_m) = (1-c)w$$

Es interesante notar el impacto de los costes al despido sobre las condiciones de primer orden. La ecuación (2.2) sugiere que el impacto del coste c es encarecer el factor trabajo en el período 1. En efecto, el coste marginal es mayor por un factor de $1 + (1-p)\gamma c$. Por otra parte, el trabajo en el estado malo en el período 2 es ahora relativamente más barato en un factor de $1-c$. Para un nivel dado de inversión es claro que el efecto sobre el empleo consiste en una caída del mismo en el primer período, sin tener efecto sobre el empleo en el buen estado en el período segundo, y un incremento en el empleo del estado malo en el período 2, es decir las empresas saben que será mas costoso despedir trabajadores, y responden contra-

tando y despidiendo menos trabajadores.

Examinando las condiciones de primer orden es claro que estas ecuaciones siempre implican que $n_b \geq n$. Sin embargo, la condición $n \geq n_m$ será válida si y sólo si

$$(2.5) \quad \frac{1 + (1-p)\gamma c}{(1-c)/\theta_2} < 1$$

Si esta condición no se cumple entonces no habrá despidos y tendremos $n = n_m$. Las condiciones de primer orden vendrán dadas en tal caso por:

$$(2.1') \quad F_1(i, n) + \gamma p \theta_1 F_1(i, n_b) + \gamma(1-p)\theta_2 F_1(i, n) = r$$

$$(2.2') \quad F_2(i, n) = \frac{(1 + (1-p)\gamma)w}{(1 + (1-p)\gamma\theta_2)}$$

$$(2.3') \quad \theta_1 F_2(i, n_b) = w$$

De la ecuación (2.2') puede verse que también en este caso, el efecto de la restricción al despido es hacer que la empresa se comporte como si estuviera contratando trabajo a un salario efectivo

$$w_e = \frac{(1 + (1-p)\gamma)w}{1 + (1-p)\gamma\theta_2}$$

en vez de al salario verdadero w . (El hecho de que $w_e > w$ se sigue de que $\theta_2 < 1$).

Notése que la ecuación (2.5) implica que los

despidos son menos probables cuando c , θ_2 y γ crecen y más probables cuando p crece. Ninguno de estos resultados debe sorprender. Cuando γ crece, el futuro se hace relativamente más importante; por tanto, los costes esperados de los despidos se hacen también mas importantes. Cuando p crece, el estado malo se hace menos probable y por lo tanto, los costes esperados de despido descienden, haciendo más probable que la empresa tome una decisión en período 1 que implique despidos en el estado malo en el período 2.

Hay algunos resultados generales que pueden obtenerse analizando las ecuaciones (2.1)-(2.4). Diferenciado totalmente con respecto a c , el nivel de los costes de despido se tiene

$$(2.6) \quad F_{11}i' + F_{12}n' + \gamma p \theta_1 F_{11}^b i' + \gamma p \theta_1 F_{12}^b n_b' + \\ + \gamma(1-p) \theta_2 F_{11}^m i' + \gamma(1-p) \theta_2 F_{12}^m n_m' = 0$$

$$(2.7) \quad F_{21}i' + F_{22}n' = (1-p)\gamma w$$

$$(2.8) \quad \theta_1 F_{21}^b i' + \theta_1 F_{22}^b n_b' = 0$$

$$(2.9) \quad \theta_2 F_{21}^m i' + \theta_2 F_{22}^m n_m' = -w$$

En estas expresiones, las primas indican derivadas con respecto a c , y los superíndices indican el punto en que la función de producción debe evaluarse. Sustituyendo las expresiones (2.7) a (2.9) en (2.6) se tiene:

$$i' = B_1/B_2$$

$$\text{donde } B_1 = (1-p)\gamma W \begin{bmatrix} F_{12}^m & F_{12} \\ F_{22}^b & F_{22} \end{bmatrix}$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} F_{11} & -\frac{F_{12}F_{12}}{F_{22}} \end{bmatrix} + \gamma p \theta_1 \begin{bmatrix} F_{11}^b & -\frac{F_{12}^b F_{21}^b}{F_{22}^b} \end{bmatrix} + \gamma(1-p)\theta_2 \begin{bmatrix} F_{11}^m & -\frac{F_{12}^m F_{21}^m}{F_{22}^m} \end{bmatrix}$$

La concavidad de F implica que B_2 es positivo. Queda por determinar el signo de B_1 . Puede probarse a partir de las condiciones de segundo orden que B_1 es siempre negativo o nulo. Se sigue por tanto que incrementos en c conducen a caídas en la inversión.

Ahora que sabemos que i' es negativo, se sigue de (2.7) y (2.8) que $n' < 0$ and $n'_b < 0$. El efecto sobre n_m es teóricamente ambiguo.

3. EJEMPLO COBB-DOUGLASS

En esta sección resolvemos un ejemplo donde la función de producción es aproximadamente Cobb-Douglas. La razón para usar una aproximación Cobb-Douglas es que para obtener existencia y unicidad de las soluciones al problema de maximización de beneficios de las empresas, la tecnología debe tener rendimientos decrecientes a escala. Por tanto, utilizaremos la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}
 Y &= i^{\alpha} n^{\beta} & 0 < \beta < 1 \\
 & & 0 < \alpha < 1 \\
 & & 0 < \alpha + \beta < 1
 \end{aligned}$$

Nos vamos a ocupar aquí únicamente del caso de una solución interior. La solución para el caso en que $n = n_m$ se presenta en el Apéndice. Para la tecnología anterior, las ecuaciones (2.1) - (2.4) se convierten en:

$$(3.1) \quad \alpha i^{\alpha-1} n^{\beta} + \gamma p \theta_1 \alpha i^{\alpha-1} n_b^{\beta} + \gamma (1-p) \theta_2 \alpha i^{\alpha-1} n_m^{\beta} = r$$

$$(3.2.) \quad \beta i^{\alpha} n^{\beta-1} = (1 + (1-p)\gamma c)w$$

$$(3.3) \quad \theta_1 \beta i^{\alpha} n_b^{\beta-1} = w$$

$$(3.4) \quad \theta_2 \beta i^{\alpha} n_m^{\beta-1} = (1-c)w$$

Las ecuaciones (3.2) a (3.4) pueden escribirse:

$$(3.5) \quad n = \left[\frac{(1 + (1-p)\gamma c)w}{\beta} \right]^{1/(\beta-1)} \cdot i^{-\alpha/(\beta-1)}$$

$$(3.6) \quad n_b = \left[\frac{w}{\theta_1 \beta} \right]^{1/(\beta-1)} \cdot i^{-\alpha/(\beta-1)}$$

$$(3.7) \quad n_m = \left[\frac{(1-c)w}{\theta_2 \beta} \right]^{1/(\beta-1)} \cdot i^{-\alpha/(\beta-1)}$$

Sustituyendo estas tres ecuaciones en (3.1) se obtiene una ecuación con i como única incognita que puede resolverse para obtener:

$$(3.8) \quad i = \frac{A_1 \alpha (1-\beta)/(1-\alpha-\beta) \beta^{\beta/(1-\alpha-\beta)} w^{-\beta/(1-\alpha-\beta)}}{r^{(\beta-1)/(1-\alpha-\beta)}}$$

$$\text{donde } A_1 = \left[(1+(1-p)\gamma c)^{\beta/(\beta-1)} + \gamma p \theta_1^{1/(1-\beta)} + \right. \\ \left. + \gamma(1-p)\theta_2^{1/(1-\beta)} (1-c)^{\beta/(\beta-1)} \right] (1-\beta)/(1-\alpha-\beta)$$

Las ecuaciones (3.5) - (3.8) definen la solución del modelo. El objetivo de este artículo es determinar el modo en que la magnitud de c afecta a dicha solución. Antes de hacer esto, sin embargo, es útil considerar algunos aspectos del modelo para el caso en que $c = 0$.

Ilustraremos primero el modo en que la incertidumbre interacciona con la inversión. Para ello, consideremos el efecto de una dispersión en la distribución de probabilidad de θ que conserve la media. Es decir, haciendo:

$$\mu = p\theta_1 + (1-p)\theta_2 ,$$

mantengamos p , μ fijos pero cambiando θ_1 y θ_2 de modo que se mantenga la igualdad anterior. Puesto que θ_1 , θ_2 y p entran en la ecuación de inversión únicamente a través de la constante A_1 , es suficiente considerar el modo en que un cambio en θ_1 y θ_2 afecta a dicha constante. Sustituyendo en A_1 la expresión de θ_1 (recordemos $c = 0$) se obtiene:

$$A_1 = \left[1 + \gamma p \left[\frac{\mu - (1-p)\theta_2}{p} \right]^{1/(1-\beta)} + \right. \\ \left. + \gamma(1-p)\theta_2^{1/(1-\beta)} \right] (1-\beta)/(1-\alpha-\beta)$$

Puesto que el exponente es positivo es suficiente mostrar la forma en que cambios en θ_2 afectan a la expresión en paréntesis

$$\frac{\gamma(1-p)}{1-\beta} \left[\theta_2^{\beta/(1-\beta)} - \left[\frac{\mu - (1-p)\theta_2}{p} \right]^{\beta/(1-\beta)} \right]$$

que es igual a:

$$\frac{\gamma(1-p)}{1-\beta} \left[\theta_2^{\beta/(1-\beta)} - \theta_1^{\beta/(1-\beta)} \right]$$

puesto que $\theta_2 < \theta_1$ esta expresión es negativa. Ello quiere decir que la inversión crece en respuesta a una dispersión en la distribución de θ que conserva la media. Al principio este resultado puede resultar sorprendente. La intuición sugeriría que aumentos en la incertidumbre deben hacer decrecer la inversión en un contexto de aversión al riesgo; e incluso, posiblemente una mayor incertidumbre debiera ser neutral en el caso de neutralidad al riesgo que aquí estamos considerando. Esta intuición ignora el hecho de que la utilización del capital puede ser cambiada ex post, y de hecho es esta realización la que es central para entender el modo en que los costes de despido afectan al proceso de toma de decisiones.

Si la empresa se ve forzada a tomar una

única decisión acerca del empleo al principio del período 1 (es decir $n=n_b=n_m$ se añade como una restricción) entonces una dispersión en la distribución de θ que conserve la media no afectará a la inversión.

La razón para que exista un efecto positivo sobre la inversión en la situación actual es que en el evento de un buen resultado las empresas saben que pueden contratar más empleo, incrementando por tanto la utilización del capital, y aumentando el rendimiento de la inversión. En el estado malo las empresas pueden disminuir la utilización y por tanto minimizar la pérdida. Puesto que la mayor parte del rendimiento se va a generar en el estado bueno en el período 2, el valor de θ en este estado es de gran importancia para determinar el comportamiento de la inversión.

Por esta razón, una dispersión en la distribución conservando la media causa un incremento en la inversión: Cuanto más grande sea el valor de θ_1 se generará más inversión; cuanto más bajo sea el valor de θ_2 se genera menos inversión, pero el primer efecto es más fuerte porque el valor de θ_1 es más importante en la decisión de inversión. Nótese que si las empresas se supusieran aversas al riesgo, entonces habría también un efecto opuesto de modo que el efecto neto podría ser diferente. Sin embargo, los efectos anteriores todavía estarían funcionando, y son dichas fuerzas las que interaccionan con los costes de despido, de modo que es interesante analizar este efecto sin preocuparse acerca de la consideración de aversión al riesgo.

Volvamos ahora al caso en que c es positivo.

Consideramos primero el efecto de un aumento en el valor de c sobre la inversión. Puesto que c entra únicamente en la constante A_1 , y puesto que el exponente es positivo, es de nuevo suficiente considerar el término en paréntesis. Diferenciando se obtiene:

$$\begin{aligned} & \frac{\beta}{\beta-1} \left[1 + (1-p)\gamma c \right]^{1/(\beta-1)} (1-p)\gamma - \\ & \gamma(1-p)\theta_2^{1/(1-\beta)} \frac{\beta}{\beta-1} (1-c)^{1/(\beta-1)} \\ & = \frac{\beta}{1-\beta} \gamma(1-p) \left[\theta_2^{1/(1-\beta)} (1-c)^{1/(\beta-1)} - (1+(1-p)\gamma c)^{1/\beta-1} \right] \end{aligned}$$

Suponiendo una solución interior, el término en paréntesis es negativo. Por tanto, aumentos en c producen una caída en la inversión. ¿Por qué ocurre este fenómeno?. Por lo que hemos visto antes, uno de los incentivos más fuertes para la inversión es la magnitud de θ_1 . Y θ_1 importa más que θ_2 porque la empresa supo en el período 1 que no necesitaría una utilización muy alta del capital si ocurriera θ_2 . Sin embargo, cuando se añaden restricciones al despido, se hace más costoso para la empresa cambiar su grado de utilización y esto actúa como un desincentivo para la inversión. Para ilustrar más aún este efecto consideremos la influencia de una dispersión en la distribución que conserva la media, en el caso en que c es positivo. La derivada relevante con respecto a θ_2 se

convierte ahora en:

$$\frac{\gamma(1-p)}{1-\beta} \left[(1-c)\beta/(1-\beta) \theta_2 \beta/(1-\beta) - \left[\frac{\mu - (1-p)\theta_2}{p} \right] \beta/(1-\beta) \right]$$

$$= \frac{\gamma(1-p)}{1-\beta} \left[\left[\frac{\theta_2}{1-c} \right] \beta/(1-\beta) - \theta_1 \beta/(1-\beta) \right]$$

Si la solución es interior, entonces esta expresión es negativa puesto que se tendría $\theta_2/(1-c) < \theta_1$ en este caso. Notemos que un aumento de c hace esta expresión menos negativa, es decir, para valores mayores de c el aumento en la inversión debido a una dispersión en la distribución de θ que conserva la media, es decreciente. Puesto que un mayor valor de c también implica menor inversión, ello significa que el cambio porcentual en la inversión debido a una dispersión que conserve la media es decreciente en c . Esto apoya la intuición que antes proporcionamos.

Para analizar el modo en que la presencia de los costes de despido afectan a la respuesta de la inversión a transformaciones que aumenten la media de θ conservando su varianza, imaginemos mantener p fijo pero incrementando θ_1 y θ_2 en una misma constante k . Sustituyendo (θ_1+k) y (θ_2+k) en la expresión de A_1 y obteniendo la derivada mixta de la expresión en paréntesis con respecto a c y k se tiene:

$$\frac{\beta}{(1-\beta)^2} \gamma (1-p) (\theta_2+k)^{\beta/(1-\beta)} (1-c)^{1/(\beta-1)}$$

Esta expresión es positiva, implicando que los costes de despido hacen aumentar la respuesta de la inversión a aumentos en la media de θ . La intuición que sugiere este resultado es que los costes de despido fuerzan a la empresa a poner más atención a la media de θ en vez de a su varianza. Ello se debe a que cambiar la intensidad de utilización del capital es más costoso en presencia de costes de despido. Por tanto, la intensidad de utilización del capital deseada en promedio es mayor.

Es interesante ver el modo en que γ afecta a la inversión. Por inspección de A_1 es claro que aumentos en γ producen un aumento en la inversión. Esto es intuitivo: valores mas altos de γ implican implícitamente una tasa de interés más baja.

Volvamos ahora a un análisis de los efectos sobre el empleo. Las ecuaciones (3.5) - (3.8) ilustran algunos puntos que antes observamos y que es interesante repetir aquí. Notemos que hay dos clases de efectos. Primero, para un nivel dado de inversión, es posible que el empleo sea diferente, es decir la relación capital-trabajo puede cambiar. En segundo lugar, el nivel de la inversión puede cambiar, incluso si la relación capital-trabajo no cambia. Considerando el impacto de un cambio en c , vemos en la ecuación (3.5) que un aumento en c incrementa el ratio capital-trabajo así como también hace decrecer la inversión, de modo que n decrece debido a ambas razones. Para n_p hay

sólo un efecto. La relación capital trabajo no se ve afectada por c , pero la inversión cae de modo que n_b también desciende. El efecto de un aumento de c sobre n_m es teóricamente ambiguo. La relación capital-trabajo decrece, implicando un efecto positivo sobre n_m , pero la inversión es ahora menor, implicando un nivel más bajo de n_m .

4. INTERPRETACION DE ESTADO ESTACIONARIO

En la secciones precedentes se ha realizado el análisis de una única empresa que se enfrenta a un problema de decisión en dos períodos. En esta sección, propongo un simple procedimiento que permite interpretar estos resultados como resultados de estado estacionario válidos para toda la economía. Simplemente, supongamos que en cada período hay un gran número de empresas idénticas que toman las decisiones de inversión del modo que hasta ahora hemos visto y que cada empresa recibe una realización diferente de la distribución del parámetro θ . Entonces en cualquier instante, la mitad de las empresas están en el primer período del problema, una fracción $p/2$ de las mismas están en el estado bueno del período 2, y una fracción $(1-p)/2$ de las empresas están en el estado malo del período 2. Escogiendo dos períodos como longitud del horizonte es arbitrario, pero escoger algún otro número no afecta a los resultados de ningún modo apreciable. Bajo esta descripción, la economía está en estado estacionario, puesto que los shocks afectan a los proyectos de inversión individuales y si el número de empresas es grande entonces no hay incertidumbre en el agregado.

Nuestro interés fundamental reside en determinar el impacto de las restricciones al despido sobre el nivel de empleo en el estado estacionario. Si los niveles de empleo para una empresa individual son n , n_m y n_b , entonces el empleo en el estado estacionario para cada empresa viene dado por:

$$(5.1) \quad n_{ee} = \frac{n + pn_b + (1-p) n_m}{2}$$

5.1 Cobb-Douglass

Para el caso Cobb-Douglass, la expresión (5.1) se convierte en:

$$n_{ee} = \frac{\left[(1 + (1-p)\gamma c)^{1/(\beta-1)} + p \left[\frac{1}{\theta_1} \right]^{1/(\beta-1)} \right]}{2}$$

$$\frac{(1-p) \left[\frac{(1-c)^{1/(\beta-1)}}{\theta_2} \right] \left[\frac{W}{\beta} \right]^{1/(\beta-1) - \alpha/(\beta-1)}}{2} . i$$

Sabemos que la inversión es decreciente en c . Por tanto, es interesante conocer cómo la expresión en parentesis responde a cambios en c . A priori no está claro cual sea la respuesta: manteniendo la inversión constante, sabemos que n decrece y n_m crece cuando c crece. Diferenciando dentro de los primeros parentesis con respecto a c se tiene:

$$(1-p) \left[\frac{1}{1-\beta} \right] \left[-\gamma \left[\frac{1}{1+(1-p)\gamma c} \right]^{(2-\beta)(\beta/(1-\beta))} \right] +$$

$$\frac{1}{\theta_2} \left[\frac{\theta_2}{(1-c)} \right]^{(2-\beta)\beta/(1-\beta)}$$

Para una solución interior, se tiene:

$$1 + (1-p) \gamma c < \frac{1-c}{\theta_2}$$

Por otra parte, el segundo termino en paréntesis es decreciente en θ_2 porque $(2-\beta)/(1-\beta) > 1$. Por tanto, si $\gamma = 1$ se sigue que esta expresión será siempre negativa. El valor absoluto del primer término puede ser creciente o decreciente en γ . Por tanto, no se puede determinar sin ambigüedad el signo de esta derivada. Sin embargo, sí es cierto que para valores de γ próximos a 1, esta expresión será siempre negativa. La sección próxima lleva a cabo algunas simulaciones para valores particulares de los parámetros de modo que se puede investigar la magnitud potencial de algunos de los efectos que aquí se han estudiado.

5. SIMULACIONES PARA LA ECONOMIA ESPAÑOLA

Esta sección presenta los resultados de simulaciones para el caso Cobb-Douglas, donde los parámetros se han elegido de modo que correspondan a la economía española. Como muestran los resultados analíticos previos la distribución del shock en productividad θ juega un papel central en la solución del modelo. Esto presenta un problema porque estos shocks no son observables. Lo que intentamos hacer aquí es un método indirecto de extraer alguna información acerca de las magnitudes de estos shocks.

El modelo supone que cada empresa recibe una realización diferente de la variable aleatoria θ . Por tanto, los shocks hacen que las empresas que son idénticas en un momento del tiempo evolucionen de modo diferente. En particular, en el período 2, las empresas habrán experimentado tasas diferentes de crecimiento del empleo, (dependiendo de la realización de θ) y el rendimiento bruto del capital también variará a través de las distintas empresas.

Diferencias a lo largo de la sección cruzada en estas variables son observables y por lo tanto las magnitudes de dichas diferencias proporcionan una medida indirecta de las propiedades de la distribución de θ . Más específicamente, la estrategia que se adopta aquí es la siguiente: A partir de la solución del modelo es posible calcular la varianza del ratio del empleo del segundo período al empleo del primer período en una sección cruzada de empresas. Si n , n_b , n_m son la

solución del modelo, entonces una fracción p de las empresas tendrán un valor de (n_b/n) y una fracción $(1-p)$ tendrá el valor de (n_m/n) . La media y varianza de esta distribución también puede calcularse. Un procedimiento similar puede generar una media y varianza para el rendimiento bruto sobre el capital, denotado por π y definido por:

$$\pi = \frac{\text{ingresos totales} - \text{costes del trabajo}}{\text{stock de capital}}$$

Esta expresión puede calcularse para el primer período (π), el estado bueno en el segundo período (π^b) y el estado malo en el segundo período (π^m). Entonces podrían obtenerse los valores de los ratios (π^b/π) , mientras que la media y varianza pueden calcularse para la sección cruzada de empresas en el período 2.

Pueden obtenerse estadísticos similares para las empresas reales en la economía española utilizando la información contenida en la Central de Balances del Banco de España, que es una base de datos de panel acerca de un gran número de empresas españolas. Aquí utilizamos el siguiente procedimiento: Se consideraron 5 sectores diferentes, Construcción, Vidrio y Cerámica, Química, Metales (excepto transporte), Alimentos y Manufactura excepto la alimentación. La información que se utilizó se refiere a los años 1981 y 1984. La tasa de rendimiento promedio del capital fue calculada para cada uno de los sectores. Se seleccionó una muestra de empresas en cada sector con tasas de rendimientos del capital en un entorno de .05 alrededor de la media del sector. Esto se hizo

para aislar un grupo de empresas que estuvieran inicialmente en una situación similar. Para las empresas restantes en cada grupo se calculó asimismo la media y varianza muestrales. Los resultados aparecen en la tabla 1.

Se utilizaron seis distribuciones diferentes para el parámetro θ en las simulaciones. En cada caso se supuso que p tomaba un valor de .9. Los seis casos vienen dados por:

	θ_1	θ_2	medida	varianza
Caso 1	1.01	.90	1.00	.001
Caso 2	1.02	.80	1.00	.004
Caso 3	1.03	.70	1.00	.010
Caso 4	1.04	.60	1.00	.017
Caso 5	1.06	.50	1.00	.028
Caso 6	1.07	.40	1.00	.040

Como puede verse, en la tabla, los casos considerados tienen todos media constante y varianza creciente. Para cada uno de estos casos, se consideraron cuatro conjuntos diferentes de parámetros. Dos pares de valores para α y β , y 2 valores de la tasa de interés (que determinan el factor descuento). Los valores de α y β utilizados son

$$\alpha = .30 \quad \beta = .65$$

y

$$\alpha = .15 \quad \beta = .80$$

TABLA 1

ESTADÍSTICOS DE LA CENTRAL DE BALANCES DEL BANCO DE ESPAÑA

Sector	Número de empresas utilizado	Porcentaje del empleo en el Valor Añadido	<u>Rendimiento del Capital</u>			<u>Empleo</u>		
			Media	Varianza	<u>Varianza</u> Media	Media	Varianza	<u>Varianza</u> Media
Construcción Vidrio, Cerámica	20	.56	1.34	.183	.137	.929	.015	.016
Químicas	49	.59	1.41	.665	.475	.990	.047	.047
Metales(excepto Transporte)	62	.78	1.41	1.406	1.000	1.045	.110	.105
Alimentación	21	.51	.88	.879	1.000	1.083	.094	.087
Manufacturas No alimenticias	86	.66	1.46	1.271	.872	1.137	1.208	1.062

Los dos valores utilizados para la tasa de interés son $r = 3\%$ y $r = 6\%$. Suponiendo que un período en el modelo corresponde a 5 años (ello implica una vida promedio para el capital de 10 años) y puesto que $\gamma = (1/1+r)^5$, estos corresponden a valores de $\gamma = .86$ y $.75$ respectivamente. El parámetro que queda por seleccionar es el coste de despido c . Se escogió un valor de $.4$ debido a la interpretación de un período como 5 años y al hecho de que la ley española requiere 2 meses de paga por cada año de trabajo en cada despido, así como que la antigüedad promedio sea ligeramente superior a 10 años en España. Para los estadísticos que deben calcularse, no es necesario conocer los valores de w y r porque en la función de producción Cobb-Dougllass dichos parámetros aparecen de tal modo que acaban simplificandose en todos los cálculos.

El primer cálculo que se realizó fue el de la media y varianza para las tasas de variación de las tasas de rendimiento del capital y la tasa de crecimiento del empleo. Los valores de γ no afectan este cálculo de ningún modo apreciable, de modo que sólo se presentan los resultados obtenidos para valores de $\gamma = .86$.

Puesto que las medias son diferentes para los distintos sectores en los datos reales y en las soluciones del modelo, es mejor examinar a la varianza dividida por la media. Comparando las tablas 1 y 2 resulta aparente que los datos reales presentan una varianza relativamente grande comparada con los seis casos estudiados. Ello no debe resultar muy sorprendente. El modelo atribuye toda la variación de la sección cruzada al shock alea-

torio θ . Sin embargo, hay factores deterministas que también contribuyen a la varianza en la sección cruzada. Lo que los resultados anteriores demuestran es que hay razón para creer que existe una cantidad empíricamente significativa de variación en la sección cruzada acerca de las tasas de crecimiento del empleo y de las tasas de rendimiento del capital. Esta variación en la sección cruzada es una de los aspectos claves del modelo que aquí se estudia y por tanto es importante saber que los datos reales permiten mantener este aspecto.

TABLA 2

TASA DE RENDIMIENTO DEL CAPITAL Y
TASA DE CRECIMIENTO DEL EMPLEO:
RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

$$\alpha = .30, \beta = .65, \gamma = .86$$

	<u>Rendimiento del Capital</u>			<u>CreCIMIENTO del Empleo</u>		
	Media	Varianza	Var/Med	Media	Varianza	Var/Med
Caso 1	1.00	.008	.008	1.05	.000	.000
Caso 2	1.00	.034	.034	1.10	.001	.001
Caso 3	1.00	.074	.074	1.16	.002	.002
Caso 4	1.00	.130	.130	1.22	.005	.004
Caso 5	.85	.138	.162	1.25	.037	.030
Caso 6	.86	.177	.206	1.25	.090	.072

TABLA 2 (continuación)

$$\alpha = .15, \beta = .80, \gamma = .86$$

	<u>Rendimiento del Capital</u>			<u>Crecimiento de Empleo</u>		
	Media	Varianza	Var/Med	Media	Varianza	Var/Med
Caso 1	1.00	.025	.025	1.09	.001	.001
Caso 2	1.00	.097	.097	1.19	.003	.003
Caso 3	1.01	.211	.211	1.29	.008	.006
Caso 4	1.03	.360	.350	1.41	.017	.012
Caso 5	.79	.282	.357	1.50	.115	.076
Caso 6	.82	.331	.404	1.54	.212	.138

En cada uno de los casos se calcularon tres ratios. El primero es el ratio de la inversión desde el caso en que $c = 0$ hasta el caso $c = .4$. La columna final muestra el ratio del empleo en el estado estacionario desde el caso en que $c = 0$ hasta el caso $c = .4$. La segunda columna muestra la diferencia que existiría en el empleo en el estado estacionario si se ignorasen en ambos casos las diferencias en los niveles de inversión. Nótese que no es necesario calcular estos ratios para conocer los valores de w y r .

La tabla 3 contiene las soluciones, revelando algunos resultados interesantes. En primer lugar, como se esperaba, los costes de despido aumentan cuando crece la varianza. Por otra parte, un valor mayor de β , que hace aumentar la importancia del trabajo en la producción, también hace aumentar el impacto de los costes de despido. Variaciones en la tasa de interés del 3% al 6% no tiene virtualmente impacto cuantitativo sobre las soluciones. (Nótese que las soluciones están únicamente midiendo la distorsión relativa, no el nivel verdadero de empleo o inversión).

Los resultados que aparecen en la segunda columna son también interesantes. Teóricamente la magnitud de este número (mayor o menor que 1) era ambiguo. Para $\gamma = 1$ sabemos que este ratio es mayor o igual que 1. Las simulaciones muestran que este resultado continúan siendo válido para valores razonables de las tasas de interés. Importancia sustancial tiene una comparación de las magnitudes relativa de las columnas 2 y 3. Dicha comparación demuestra que el mayor efecto de las restricciones al despido se debe al impacto que éstas tienen sobre la inversión y al efecto que la

inversión tiene sobre el empleo. Ello es importante porque enfatiza la importancia de la conexión entre la inversión (creación de empleo) y las restricciones en el mercado de trabajo. Analizar estas restricciones en el contexto de un modelo en el que el capital es fijo exogenamente puede producir errores importantes.

Las cifras presentadas en la Tabla 3 pueden únicamente interpretarse como aproximadas, pero sugieren de un modo bastante claro, que un impacto del 5% al 10% sobre el empleo parece aceptable.

TABLA 3

SOLUCIONES DEL MODELO

		Ratio de Inversión	Ratio de empleo (Inversión Constante)	Ratio empleo	Ratio de Inversión	Ratio de empleo (Inversión Constante)	Ratio de empleo
Caso 1	r=3	1.01	1.00	1.01	1.01	1.00	1.01
	r=6	1.01	1.00	1.01	1.01	1.01	1.00
Caso 2	r=3	1.04	1.00	1.03	1.06	1.01	1.06
	r=6	1.03	1.00	1.03	1.06	1.01	1.06
Caso 3	r=3	1.08	1.01	1.08	1.12	1.03	1.12
	r=6	1.07	1.01	1.07	1.12	1.03	1.12
Caso 4	r=3	1.14	1.02	1.14	1.20	1.04	1.19
	r=6	1.12	1.01	1.11	1.19	1.04	1.18
Caso 5	r=3	1.17	1.03	1.18	1.25	1.07	1.26
	r=6	1.17	1.03	1.18	1.26	1.06	1.26
Caso 6	r=3	1.22	1.04	1.23	1.28	1.08	1.30
	r=6	1.22	1.04	1.23	1.27	1.07	1.28

Nota: En los casos 1-4 las soluciones no implican ningún despido.

6. CONCLUSIONES

Este artículo ha analizado el impacto de las restricciones al despido sobre la inversión y el empleo en el estado estacionario de la economía. Hemos llevado a cabo simulaciones que intentan corresponderse con la situación real de la industria española. El principal resultado es que el mayor impacto de los costes de despido deja notarse a través de una reducción del despido causada por un nivel más bajo de la inversión.

APENDICE

En este Apendice presentamos soluciones al modelo cuando no hay restricciones con tecnología Cobb-Douglas. Las ecuaciones (2.1') - (2.3') puede resolverse para la tecnología Cobb-Douglas en un modo similar al (2.1) - (2.4). Ello produce:

$$i = A_1' \cdot r^{\frac{(\beta-1)/(1-\alpha-\beta)}{\beta}} \cdot w^{\frac{-\beta/(1-\alpha-\beta)}{\beta}} \cdot \alpha^{\frac{(1-\beta)/(1-\alpha-\beta)}{\beta}} \cdot \beta^{\frac{\beta/(1-\alpha-\beta)}{\beta}}$$

$$\text{donde } A_1' = \left[\begin{aligned} & (1+\gamma(1-p))^{\frac{\beta/(\beta-1)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)}} \frac{1/(1-\beta)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)} + \\ & + p\gamma\theta_1 \frac{1/(1-\beta)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)} \end{aligned} \right] \frac{(1-\beta)/(1-\alpha-\beta)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)}$$

$$n = \left[\frac{(1+(1-p)\gamma)w}{\beta(1+(1-p)\gamma\theta_2)} \right]^{\frac{1/(\beta-1)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)}} \cdot \alpha^{\frac{\alpha/(1-\beta)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)}} \cdot i$$

$$n_b = \left[\frac{w}{\theta_1 \beta} \right]^{\frac{1/(\beta-1)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)}} \cdot \alpha^{\frac{\alpha/(1-\beta)}{(1+\gamma(1-p)\theta_2)}} \cdot i$$

REFERENCIAS

Blanchard, O. y L. Summers, "Hysteresis and the European Unemployment Problem", NBER Working Paper, 1986.

Gottfries, N., y H. Horn, "Wage Formation and the Persistency of Unemployment", University of Stockholm Working Paper, 1986.

Kennan, J. "Partial Equilibrium Model of Labor Market Fluctuations", University of Iowa Working Paper, 1984.