

UNA NOTA SOBRE LA RELACION EMPLEO-CAPITAL EN ESPAÑA: 1955-1984

Clemente POLO, Jose Luis RAYMOND, Jaime GARCIA

*Universidad Autónoma de Barcelona
Instituto de Análisis Económico. CSIC*

En esta nota los autores estiman la relación empleo-capital de dos sectores de la economía española, manufacturas y servicios, empleando una ecuación obtenida de un modelo de generaciones y series temporales que cubren el período 1955-1984. Sorprendentemente las estimaciones obtenidas de la inversión necesaria para crear un nuevo puesto de trabajo en cada sector están próximas a las que se barajan en discusiones informales sobre el tema. Los resultados obtenidos sugieren que la relación empleo-capital decreció más rápidamente durante el período anterior a 1974 que durante la crisis subsiguiente; también proporcionan evidencia de que la edad media del capital ha crecido a partir de 1969, sugiriendo la existencia de un proceso de envejecimiento del capital en ambos sectores.

1. Introducción

En un reciente trabajo los autores han utilizado un modelo de generaciones para cuantificar la relación empleo-capital (o empleo-inversión) de la economía española durante las últimas décadas (véase Polo, Raymond y García, 1986). El propósito principal de esta nota es aplicar el mismo modelo a los dos sectores más importantes de la economía española: el industrial y el de servicios. En 1984, último año de la muestra empleada en este estudio, la población ocupada en los dos sectores era el 25 por 100 y el 49 por 100 del total respectivamente; los porcentajes de inversión eran incluso mayores, 37 por 100 y 53 por 100 respectivamente.

En nuestro anterior estudio conjeturábamos que la desaceleración experimentada por la relación (marginal y media) empleo-capital, podía explicarse en parte por el peso creciente de la inversión en el sector de servicios y la más alta relación (marginal y media) que caracteriza dicho sector. Esta suposición se ha visto confirmada por los resultados sectoriales que presentamos. El sector industrial exhibe una relación (marginal) empleo-inversión rápidamente decreciente en el tiempo, indicando que el empleo generado por la inversión (nuevas plantas y maquinaria) ha decrecido sustancialmente durante el período estudiado. Los resultados son bastante diferentes en el sector de servicios. En primer lugar, la relación empleo-capital no ha variado tanto en el tiempo como en el sector industrial; en segundo lugar, el valor de la relación en 1984 es bastante mayor al encontrado para el sector industrial. Dicho de otra manera, estos

resultados indican que los puestos de trabajo creados por una inversión de 1 millón de pesetas a precios de 1970, equivalente a 6,3 millones de pesetas a precios de 1984, se han reducido mucho menos en el sector de servicios que en el industrial y que en 1984 estos valores eran 1,6 y 1,1 empleos respectivamente. Sin duda, si el ejercicio se llevase a cabo con datos más desagregados encontraríamos subsectores de servicios con un comportamiento similar al del sector industrial; pero, para el conjunto del sector el modelo indica que hay un menor desplazamiento tecnológico de la mano de obra. Este hallazgo nos parece interesante y nos induce a creer que, cuando se afirma que el progreso tecnológico elimina puestos de trabajo, se está pensando en la acusada caída de la relación empleo-capital del sector industrial, que hace que los nuevos bienes de capital generen pocos empleos en comparación a los que habría originado una inversión similar unos años antes.

Por lo que se refiere al empleo, el modelo permite predecir su valor en 1985 en los dos sectores mencionados. Los resultados que obtenemos van en la dirección correcta: una caída fuerte del empleo en el sector industrial y un aumento del empleo en el sector de servicios. Sin embargo, queremos subrayar que el modelo no es adecuado para predecir la evolución del empleo ni a corto ni a largo plazo. A corto plazo, la fijación de la edad de retiro del capital, sin atender al estado de la coyuntura (auge o recesión), es claramente inadecuada. Por otra parte, el supuesto de que la relación marginal empleo-capital depende del tiempo puede proporcionar una descripción media del pasado, pero malas proyecciones de su futura evolución. En este sentido, cabe esperar que formulaciones menos mecanicistas (por ejemplo, incluyendo precios relativos como variables explicativas) de la relación empleo-capital mejorasen el poder predictivo del modelo. Un trabajo reciente en esta dirección es el de Bowen (1985).

Aunque el modelo utilizado es muy simple y difícilmente puede captar la complejidad de la relación entre el empleo y la inversión, argumentamos en nuestro trabajo anterior que proporciona una descripción interesante de la realidad, porque permite cuantificar la relación empleo-capital de cada generación, computar la edad media del capital y conocer la distribución del capital y del empleo entre generaciones activas para cada año. Dada la menor calidad de las estadísticas sectoriales de inversión y empleo, es probable que las estimaciones aquí presentadas de los valores absolutos de estas variables sean sólo aproximaciones, un tanto burdas, de sus verdaderos valores; no obstante, la evolución en el tiempo de los valores estimados, arroja luz acerca del carácter capital intensivo del proceso de industrialización y los efectos de la crisis-inversora de la última década sobre la edad media del capital y sobre la distribución del empleo y el capital entre las generaciones activas. Sin duda, queda un amplio campo para continuar investigando y mejorar los resultados que aquí se presentan.

En la sección 2 se presentan las ecuaciones de la relación empleo-capital y las ecuaciones de empleo estimadas. Las secciones 3 y 4 describen los resultados obtenidos al estimar la ecuación de empleo para los sectores industrial y de servicios. Unos comentarios finales cierran esta nota.

2. La relación empleo-capital y la ecuación de empleo estimada

El lector interesado en examinar el modelo empleado puede consultar el artículo de Polo, Raymond y García (1986). Sólo queremos recordar aquí que en dicho modelo se supone que la relación (marginal) empleo-capital de cada generación de bienes de equipo depende del tiempo y, en principio, del volumen de inversión del período. Esta relación queda completamente especificada mediante unos parámetros α , β , γ , δ y λ que se han de estimar. Así, la relación empleo-capital correspondiente a un bien de inversión de edad j en el período t viene dada por:

$$\frac{E_{t,j}}{K_{t,j}} = \alpha + \beta(t - j + 1) + \gamma(t - j + 1)^2 + \delta l_{t-j+1} - \lambda \quad [1]$$

donde l_{t-j} es la inversión realizada en el período $t - j$ y $E_{t,j}$ el empleo en el período t asociado con $K_{t,j}$ que es la cantidad de capital de edad $t - j$ todavía instalado en t y que viene determinada por la expresión:

$$K_{t,j} = \begin{cases} l_{t-j} & \text{si } l < j \leq T \\ l_{t-j}(L - j)/(L - T) & \text{si } T < j \leq L \end{cases} \quad [2]$$

Sencillas manipulaciones de las ecuaciones [1] y [2] conducen a postular la existencia de una relación funcional entre el empleo y los flujos de inversión pasados y corriente de la naturaleza siguiente:

$$E_t = \alpha X_t(T, L) + \beta Z_t(T, L) + \gamma V_t(T, L) + \delta W_t(T, L, \lambda) \quad [3]$$

donde los términos $X_t(T, L)$, $Z_t(T, L)$, $V_t(T, L)$ son expresiones numéricas para cada selección de los parámetros de deterioro del capital T y L , y $W_t(T, L, \lambda)$ es función de otro parámetro adicional, λ , que determina la sensibilidad de la relación marginal empleo-capital al nivel de inversión. Las expresiones $X_t(T, L)$, $Z_t(T, L)$, $V_t(T, L)$ y $W_t(T, L, \lambda)$ son básicamente agregados de los flujos de inversión anteriores y de las relaciones empleo-capital de cada generación.

3. Resultados para el sector industrial

En esta sección exponemos los resultados correspondientes al sector industrial de la economía española. Antes de analizar éstos vamos a bosquejar el proceso de selección seguido para llegar a la ecuación finalmente adoptada.

En primer lugar, para cada selección de λ se han buscado los valores de T y L que minimizan el error estándar de la regresión; la razón para proceder así es que el número de observaciones de cada regresión varía con los valores de T y L . Este mismo criterio se ha empleado para seleccionar los valores de los parámetros para distintos valores de λ .

En segundo lugar, los valores estimados de estos parámetros se toman como valores iniciales para estimar por máxima verosimilitud los valores de α , β , γ , δ

y λ para los valores de T y L elegidos en la etapa anterior; el valor de λ obtenido en esta etapa se usa para obtener nuevas estimaciones del resto de los parámetros con T y L variables y de nuevo se vuelven a estimar todos los parámetros por máxima verosimilitud con T y L fijos. El proceso se continúa hasta que los valores de T y L seleccionados no varían respecto a la iteración previa.

3.1. Ecuación estimada y predicciones sobre el empleo

La ecuación de empleo [3] —tanto en el sector industrial como en el de servicios— se ha estimado utilizando series de la Contabilidad Nacional enlazadas por Julio Alcaide, a quien agradecemos su colaboración.

Este proceso de selección nos ha llevado en la primera aproximación, para valores de λ dados (0,5, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,7), a la siguiente ecuación estimada:

$$E_t = 0,133031E-02 X_t(6, 5) - 0,424031E-04 Z_t(6, 5) + 971,862 W_t(6, 5, 1,1)$$

(60,4263) (53,7495) (144,172)

$$SSR = 7244,37$$

$$DW = 2,0468$$

n.º de observaciones = 21.

Los números que aparecen bajo los valores estimados de α , β y δ son los estadísticos t en valor absoluto, SSR es la suma de cuadrados de los residuos y DW es el estadístico de Durbin-Watson. Se observa que no aparece valor alguno estimado de γ en esta primera etapa del proceso de estimación y ello es porque al estimar el modelo general se aceptó la hipótesis nula de que el valor del parámetro era cero; en consecuencia, se ha adoptado esta hipótesis nula en el resto del proceso de estimación.

La ecuación finalmente seleccionada ha sido la siguiente:

$$E_t = 0,133235E-02 X_t(6, 5) - 0,424189E-04 Z_t(6,5) + 982,772 W_t(6, 5, 1,101013)$$

(19,4818) (70,1830) (2,0350) (24,5735)

$$\text{Error estándar} = 19,15$$

$$DW = 2,048$$

n.º de observaciones = 21.

Puede observarse que el valor del estadístico « t » del parámetro δ es muy inferior al obtenido cuando el valor de λ era fijo y se obtenían los valores de α , β y δ por mínimos cuadrados ordinarios. Este hecho revela que no es posible estimar con precisión los valores δ y λ simultáneamente. Queremos subrayar que, no obstante esta dificultad, los dos parámetros juegan un papel complementario en la determinación de la relación empleo-capital y que no afectan a los resultados que comentamos a continuación.

Antes de examinar los resultados obtenidos queremos hacer explícitas las implicaciones de la aceptación de la ecuación anterior sobre la relación empleo-capital y sobre el nivel de empleo de la generación corriente de bienes de capital. Es inmediato que la relación empleo-capital es decreciente respecto de la inversión si δ y λ son positivos y que la segunda derivada es positiva. Además, reescribiendo [1] obtenemos la expresión

$$E_{t,1} = (\alpha + \beta t)l_t + \delta l_t^{1-\lambda} \quad [4]$$

de modo que el empleo total asociado con la inversión corriente depende de los signos de la expresión entre paréntesis, $\alpha + \beta t$, y del valor de δ . Si la expresión $\alpha + \beta t$ es positiva para todo el período muestral, el primer término de [4] expresa que el empleo aumentará con el nivel de inversión corriente; pero si δ es positivo y λ es mayor que 1, el efecto del segundo término será de sentido contrario, esto es, la inversión adicional reducirá la relación empleo-capital de toda la generación y puede conducir a una reducción del empleo asociado a la inversión del período. A medida que aumenta el valor de la inversión las caídas adicionales de la relación empleo-capital se van moderando y el empleo asociado a la inversión del período comienza a crecer. De hecho, la expresión [4] tiene, bajo los supuestos mencionados, forma de U y alcanza su mínimo en el punto en que su primera derivada es igual a cero:

$$l_t = \left[\frac{\delta(\lambda - 1)}{\alpha + \beta t} \right]^{1/\lambda} \quad [5]$$

Para los valores estimados de los parámetros encontramos que la expresión [5] toma el valor de 448.491, un valor muy superior a los 267.275 miles de millones correspondientes a la formación bruta de capital fijo del sector en el año 1984. Por tanto, de aquí se desprende que los aumentos de la inversión corriente en el sector industrial no aumentarán el nivel de empleo correspondiente a la nueva generación como resultado de la reducción en la relación empleo-capital que origina dicho aumento.

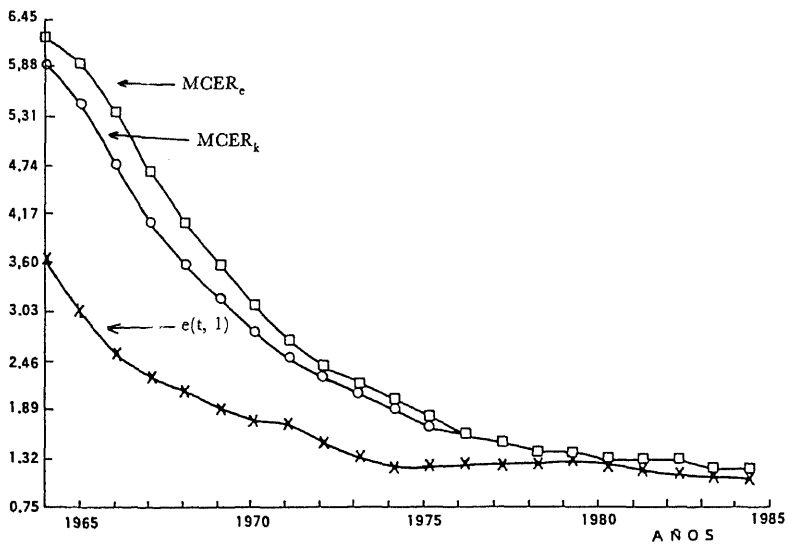
Durante el año 1985 los datos de la EPA indican que el empleo medio en el sector industrial descendió en 94.000 puestos; las estimaciones obtenidas con la ecuación de empleo indican una pérdida de 130.000 empleos. Ya hemos puesto de manifiesto en la introducción que el modelo no es adecuado para predecir el empleo, no obstante, es interesante ver que la estimación que proporciona es bastante satisfactoria.

3.2. *Evolución en el tiempo de la relación empleo-capital y de la edad media del capital*

El cuadro 1 y el gráfico 1 proporcionan los valores estimados de las relaciones marginal empleo-capital, $e(t, 1)$, de cada generación y dos relaciones medias empleo-capital construidas con ponderaciones diferentes (las proporciones del empleo, $MECR_e$, y capital $MECR_k$, de cada generación sobre el total del empleo y capital estimado) para los años 1964-1984.

CUADRO 1
Relaciones empleo-capital

| Año | E/C marginal | E/C media $MECR_e$ | E/C media $MECR_k$ |
|------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1964 | 3,69 | 6,3 | 6,0 |
| 1965 | 3,06 | 6,0 | 5,5 |
| 1966 | 2,55 | 5,4 | 4,8 |
| 1967 | 2,28 | 4,7 | 4,1 |
| 1968 | 2,12 | 4,1 | 3,6 |
| 1969 | 1,91 | 3,6 | 3,2 |
| 1970 | 1,76 | 3,1 | 2,8 |
| 1971 | 1,74 | 2,7 | 2,5 |
| 1972 | 1,51 | 2,4 | 2,3 |
| 1973 | 1,34 | 2,2 | 2,1 |
| 1974 | 1,22 | 2,0 | 1,9 |
| 1975 | 1,24 | 1,8 | 1,8 |
| 1976 | 1,26 | 1,6 | 1,6 |
| 1977 | 1,25 | 1,5 | 1,5 |
| 1978 | 1,27 | 1,4 | 1,4 |
| 1979 | 1,31 | 1,4 | 1,4 |
| 1980 | 1,23 | 1,3 | 1,3 |
| 1981 | 1,18 | 1,3 | 1,3 |
| 1982 | 1,14 | 1,3 | 1,3 |
| 1983 | 1,12 | 1,2 | 1,2 |
| 1984 | 1,11 | 1,2 | 1,2 |



NOTA:

$MECR_e$, Relación media obtenida al utilizar como ponderaciones el empleo.

$MECR_k$, Relación media obtenida al utilizar como ponderaciones el capital.

$e(t, 1)$, Relación marginal trabajo-capital por generaciones.

GRÁFICO 1. Relaciones marginal y medias empleo-capital por generaciones: 1964-1984.

Puede apreciarse que en todos los casos la relación es decreciente. Durante los primeros años las relaciones medias son sustancialmente más altas debido a la presencia de generaciones anteriores, muy trabajo intensivas, todavía en uso; la diferencia desaparece como resultado del estancamiento de la relación marginal empleo-capital durante los últimos años.

Desde el punto de vista de la creación de puestos de trabajo, el cuadro 1 nos indica que 1 millón de pesetas de 1970 (6,3 millones de 1984) crearían 1,1 puestos de trabajo en el sector industrial en 1984. Esta cifra es claramente inferior a la estimación obtenida para el total de la economía.

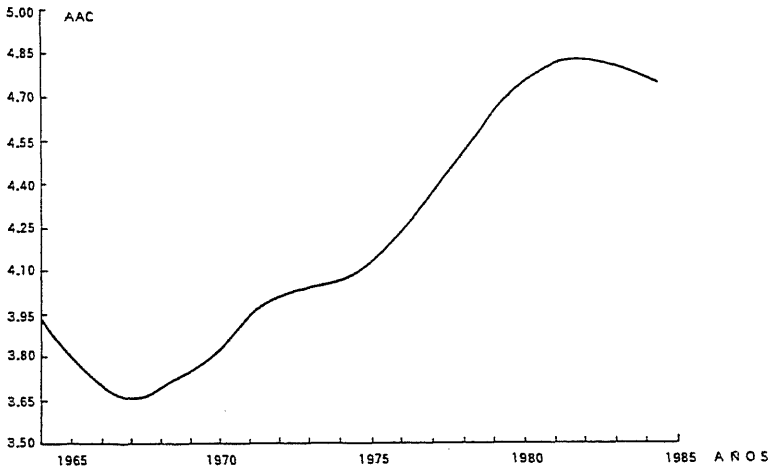
3.3. *Edad media del capital*

La edad media del capital se ha obtenido ponderando la edad de cada generación por la proporción del capital de esa edad en el total instalado en cada momento del tiempo. Los resultados de este cálculo aparecen en el cuadro 2 y en el gráfico 2. Puede observarse que la edad media del capital alcanza su mínimo en 1967 y crece ininterrumpidamente a partir de ese momento hasta 1981, descendiendo ligeramente desde entonces. Estos resultados son similares a los que se obtuvieron para el total de la economía española, aunque es interesante resaltar que la edad media del capital es inferior para el sector industrial, y que el descenso de la edad media durante los últimos años refleja la moderación en la reducción de la actividad inversora en este sector, tan acusada entre 1975 y 1979 con tasas de crecimiento de la inversión comprendidas entre $-3,0$ por 100 y $-7,1$ por 100.

CUADRO 2

Edad media del capital en la industria

| Año | Edad media | Año | Edad media |
|------|------------|------|------------|
| 1964 | 3,93 | 1975 | 4,14 |
| 1965 | 3,80 | 1976 | 4,26 |
| 1966 | 3,69 | 1977 | 4,39 |
| 1967 | 3,65 | 1978 | 4,53 |
| 1968 | 3,69 | 1979 | 4,68 |
| 1969 | 3,75 | 1980 | 4,77 |
| 1970 | 3,83 | 1981 | 4,82 |
| 1971 | 3,96 | 1982 | 4,82 |
| 1972 | 4,02 | 1983 | 4,78 |
| 1973 | 4,04 | 1984 | 4,74 |
| 1974 | 4,06 | | |



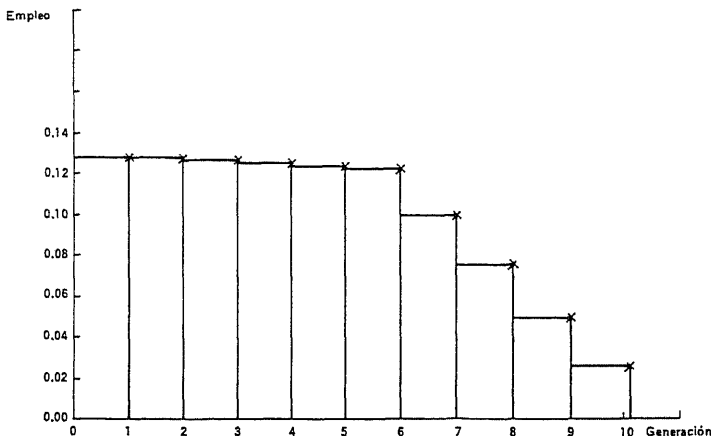
NOTA:

AAC, Edad Media del Capital, $\lambda = 1.10.103$, $T = 6$, $L = 11$. La edad media se ha obtenido ponderando la edad de cada generación con la proporción del capital de esa edad en el total de capital instalado en cada año.

GRÁFICO 2. Edad media de las existencias de capital: 1964-1984.

3.4. La distribución del empleo y el capital por generaciones

Los gráficos 3-8 muestran las distribuciones del empleo y de las existencias de capital por generaciones en tres años del período estudiado: 1964, 1974 y 1984. El aspecto relativamente plano de la distribución del empleo en 1964 y 1974 pone de manifiesto que, pese al crecimiento de la inversión en los años anteriores a estas dos fechas, la aportación de las últimas generaciones al empleo total no varió mucho. El efecto de la crisis inversora posterior a 1974 se aprecia en el gráfico de 1984.



NOTA:

La distribución del empleo por generaciones es la proporción en el empleo total del empleo correspondiente a cada generación de capital.

GRÁFICO 3. Sector industrial. Distribución del empleo por generaciones: 1964.

Los gráficos correspondientes a la distribución del capital apuntan en la misma dirección. En 1964 y 1974 se aprecia cómo el crecimiento de la inversión que tuvo lugar durante los años de rápida industrialización de la economía española, resulta en una distribución «joven» de las existencias de capital; en contraste, 1984 muestra claros síntomas de «senilidad».

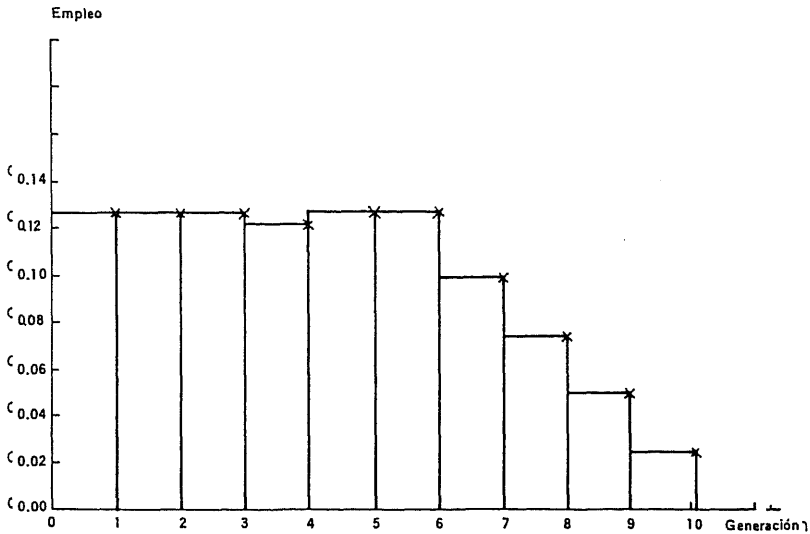


GRÁFICO 4. Sector industrial. Distribución del empleo por generaciones: 1974.
(Véase gráfico 3.)

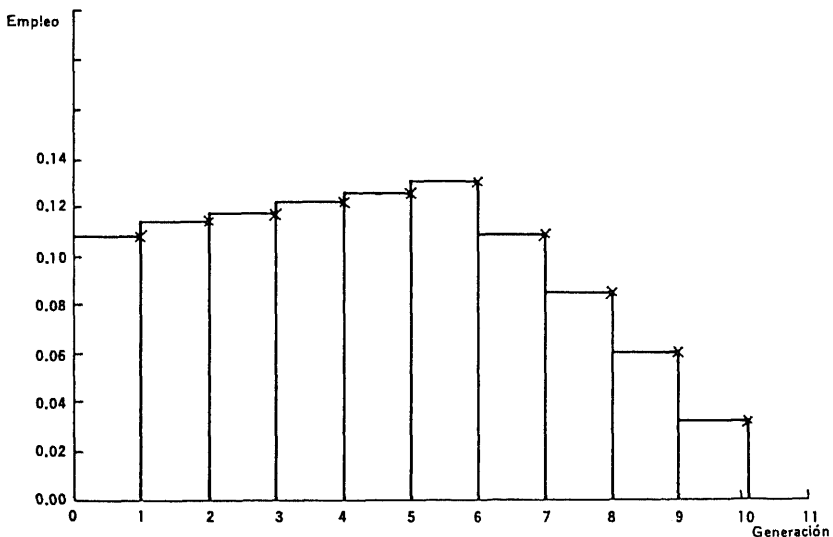
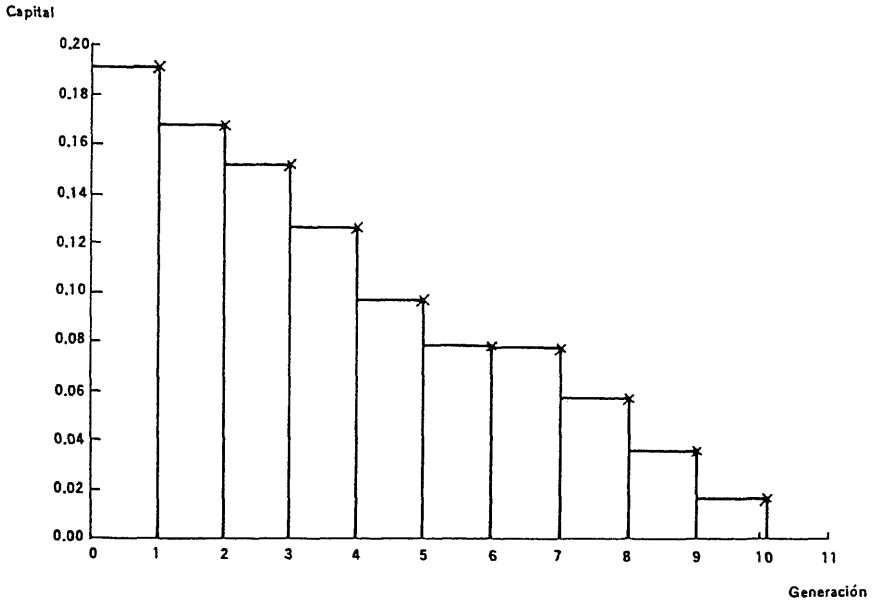


GRÁFICO 5. Sector industrial. Distribución del empleo por generaciones: 1984.
(Véase gráfico 3.)



NOTA:

La distribución del capital por generaciones mide la proporción que el capital de cada generación representa en el total instalado.

GRÁFICO 6. Sector industrial. Distribución del capital por generaciones: 1964.

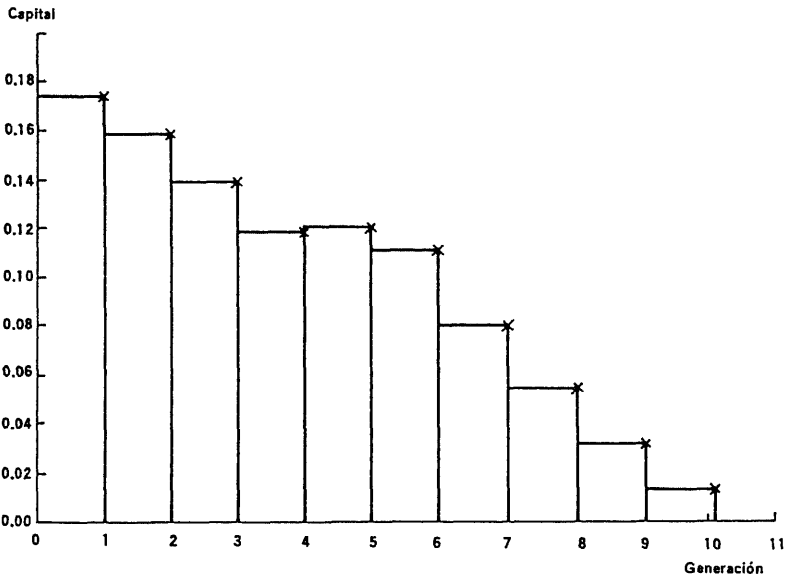


GRÁFICO 7. Sector industrial. Distribución del capital por generaciones: 1974.
(Véase gráfico 6.)

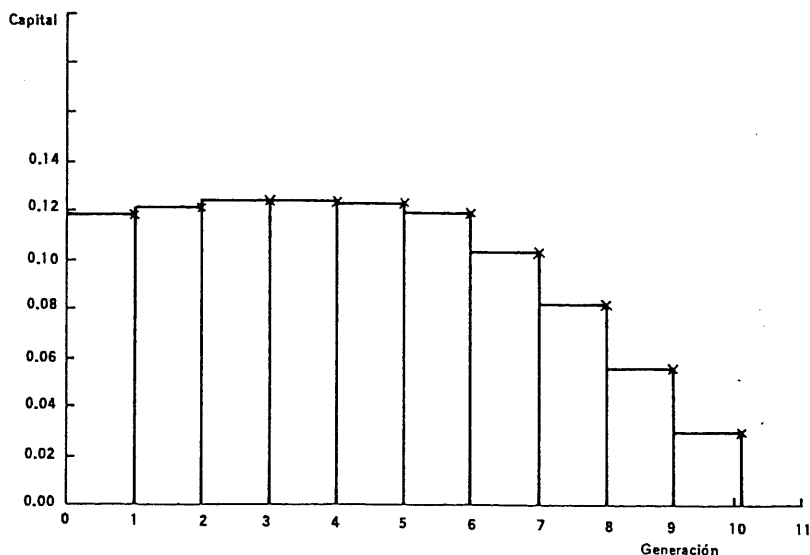


GRÁFICO 8. Sector industrial. Distribución del capital por generaciones: 1984.
(Véase gráfico 6)

4. Resultados para el sector de servicios

Como ya hemos mencionado, se trata del sector de la economía que proporciona mayor empleo y su importancia en la información bruta de capital ha crecido en el tiempo, hasta superar al sector industrial. Los resultados obtenidos en este trabajo nos indican que las perspectivas de creación de empleo vía crecimiento de la inversión son mejores en este sector que en el industrial.

4.1. Ecuación estimada y predicciones sobre el empleo

La estimación de la ecuación [3] para el sector de servicios fue más sencilla, ya que el parámetro, δ , que determina la sensibilidad de la relación empleo-capital a la inversión, no resultó significativo y se aceptó la hipótesis nula de que su valor es cero. En consecuencia, la búsqueda se centró en los valores de T y L que mejor ajustaban a los datos. La ecuación seleccionada fue la siguiente:

$$E_t = 0,526174E-02 X_t(6, 6) - 0,264722E-03 Z_t(6, 6) + 0,474596E-05 V_t(6, 6)$$

(100,009)
(44,1549)
(29,558)

Error estándar = 41,84

DW = 1,61

n.º observaciones = 20.

Antes de pasar a comentar las implicaciones de estos resultados conviene señalar que el valor estimado de la vida útil de las existencias de capital es algo

superior al que encontramos en el sector industrial. No obstante, parece también un valor demasiado bajo. Ya en nuestro anterior trabajo encontramos que la vida de los bienes de capital era más corta de lo que se esperaba *a priori* (trece o catorce años). En este modelo el perfil de durabilidad de los bienes es más rígido que en los que se supone que los bienes se deterioran a una tasa constante y no llegan nunca a desaparecer. No obstante, a partir de una cierta edad parece razonable suponer que la aportación de estos bienes al empleo y su impacto sobre la edad media del capital son pequeños y que no se originarán distorsiones graves al truncar la cola de la distribución.

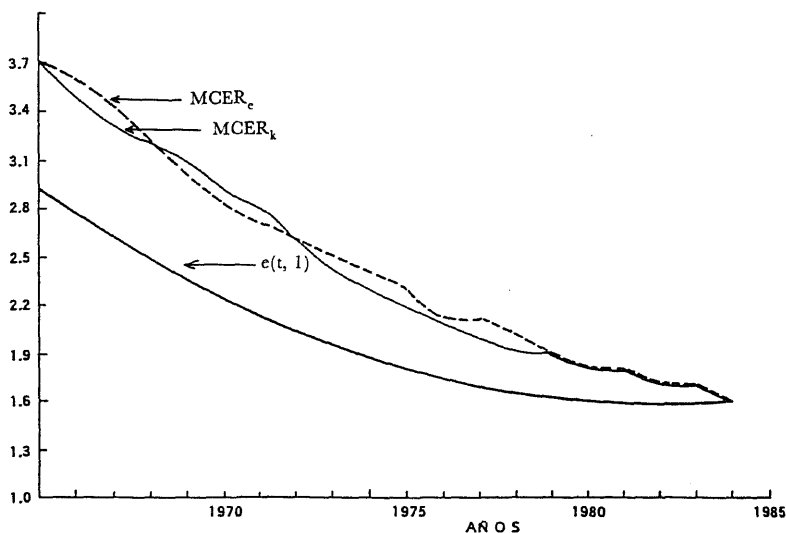
El empleo estimado para 1985 es bastante sensible a la tasa de crecimiento de la inversión. Si se supone que la inversión en este sector creció entre un 6 por 100 y un 8 por 100, el empleo predicho en el sector aumentaría en 42.400 ó 54.900 puestos de trabajo respectivamente. De acuerdo con la EPA, el crecimiento medio del empleo durante 1985 fue de 73.700.

4.2. Evolución en el tiempo de la relación empleo-capital

Las relaciones empleo-capital marginal y medias estimadas para este sector aparecen en el cuadro 3 y el gráfico 9. Puede observarse que las relaciones empleo-capital decrecen durante la mayor parte del período, con la excepción de la marginal que aumenta de forma insignificante durante los últimos años de

CUADRO 3
Sector de servicios
Relaciones empleo-capital

| Año | E/C marginal | E/C media $MECR_e$ | E/C media $MECR_k$ |
|------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1965 | 2,924 | 3,7 | 3,7 |
| 1966 | 2,768 | 3,6 | 3,5 |
| 1967 | 2,622 | 3,4 | 3,3 |
| 1968 | 2,486 | 3,2 | 3,2 |
| 1969 | 2,359 | 3,1 | 3,0 |
| 1970 | 2,241 | 2,9 | 2,8 |
| 1971 | 2,133 | 2,8 | 2,7 |
| 1972 | 2,034 | 2,6 | 2,6 |
| 1973 | 1,945 | 2,5 | 2,4 |
| 1974 | 1,866 | 2,4 | 2,3 |
| 1975 | 1,796 | 2,3 | 2,2 |
| 1976 | 1,735 | 2,1 | 2,1 |
| 1977 | 1,684 | 2,1 | 2,0 |
| 1978 | 1,642 | 2,0 | 1,9 |
| 1979 | 1,610 | 1,9 | 1,9 |
| 1980 | 1,587 | 1,8 | 1,8 |
| 1981 | 1,574 | 1,8 | 1,8 |
| 1982 | 1,570 | 1,7 | 1,7 |
| 1983 | 1,576 | 1,7 | 1,7 |
| 1984 | 1,591 | 1,6 | 1,6 |



NOTA:

$MCER_e$, Relación media obtenida al utilizar como ponderaciones el empleo.

$MCER_k$, Relación media obtenida al utilizar como ponderaciones el capital.

$e(t, l)$, Relación marginal trabajo-capital por generaciones, 1965-1984. $T = 6$, $L = 12$.

GRÁFICO 9. Relación trabajo-capital por generaciones 1965-1984.
Relación media trabajo-capital: $MECR_e$ y $MECR_k$.

la muestra. Ello se debe a que el parámetro del término de segundo grado, γ , tiende a dominar al término de primer orden, β , con el paso del tiempo; no obstante los cambios son despreciables. Por lo que se refiere a las relaciones medias sus valores no dependen de las ponderaciones utilizadas y su evolución las acerca al valor de la marginal como consecuencia del estancamiento de la última.

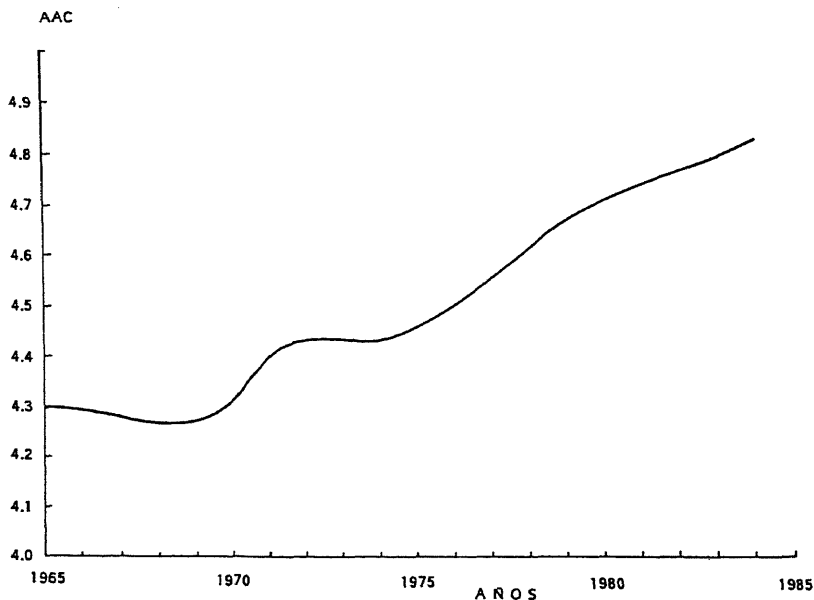
A la luz de estas estimaciones podemos apreciar que los valores obtenidos son superiores a los encontrados para el sector industrial. Este no es un hallazgo sorprendente. Así, vemos que una inversión de 1 millón de pesetas de 1970 crearía 1,6 puestos de trabajo en el sector de servicios en 1984, frente a los 1,1 del sector industrial.

4.3. Edad media de las existencias de capital

El cuadro 4 y el gráfico 10 indican cuál ha sido la evolución de la edad media del capital. La edad media del capital era inicialmente muy superior a la del sector industrial, pero los valores de ambas se han aproximado con el paso del tiempo. La explicación de esta conducta se encuentra en el diferente comportamiento de la formación bruta de capital durante el último decenio: la reducción de la tasa de crecimiento de la inversión ha sido mucho más fuerte en el sector industrial, aun cuando el de servicios haya experimentado también tasas negativas durante los últimos años.

CUADRO 4
Edad media del capital en los servicios

| Año | Edad media | Año | Edad media |
|------|------------|------|------------|
| 1965 | 4,30 | 1975 | 4,46 |
| 1966 | 4,30 | 1976 | 4,50 |
| 1967 | 4,28 | 1977 | 4,55 |
| 1968 | 4,27 | 1978 | 4,62 |
| 1969 | 4,27 | 1979 | 4,67 |
| 1970 | 4,31 | 1980 | 4,71 |
| 1971 | 4,40 | 1981 | 4,74 |
| 1972 | 4,44 | 1982 | 4,76 |
| 1973 | 4,43 | 1983 | 4,79 |
| 1974 | 4,43 | 1984 | 4,82 |



NOTA:

AAC, Edad Media del Capital, $T = 6$, $L = 12$. (Véase gráfico 2.)

GRÁFICO 10. Sector servicios. Edad media de las existencias de capital: 1965-1984.

4.4. La distribución del empleo y el capital por generaciones

Los gráficos 11-16 muestran para el sector servicios la distribución del empleo y capital por generaciones en los años 1965, 1974 y 1984. Se aprecia una situación muy similar a la que encontramos en el sector industrial: el aplanaamiento de las distribuciones que pone una vez más de manifiesto la falta de actividad inversora en la economía española.

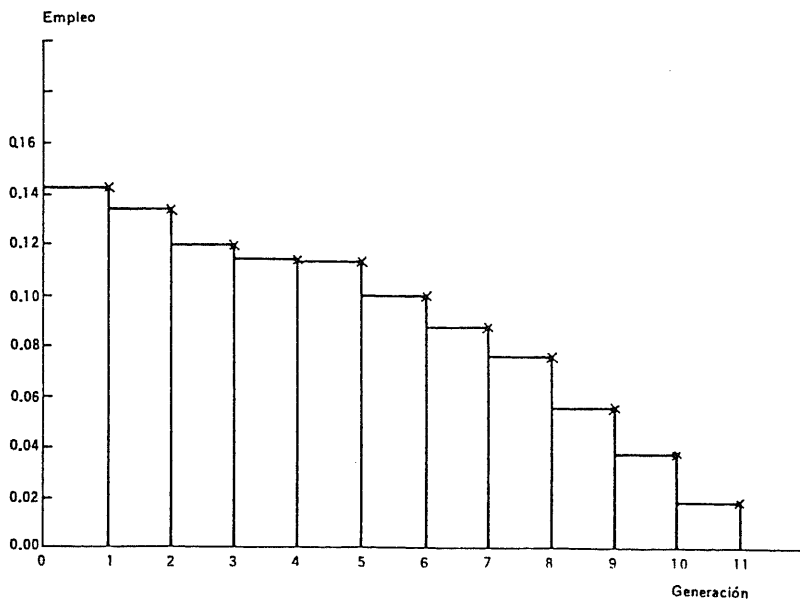


GRÁFICO 11. Sector servicios. Distribución del empleo por generaciones: 1965.
(Véase gráfico 3.)

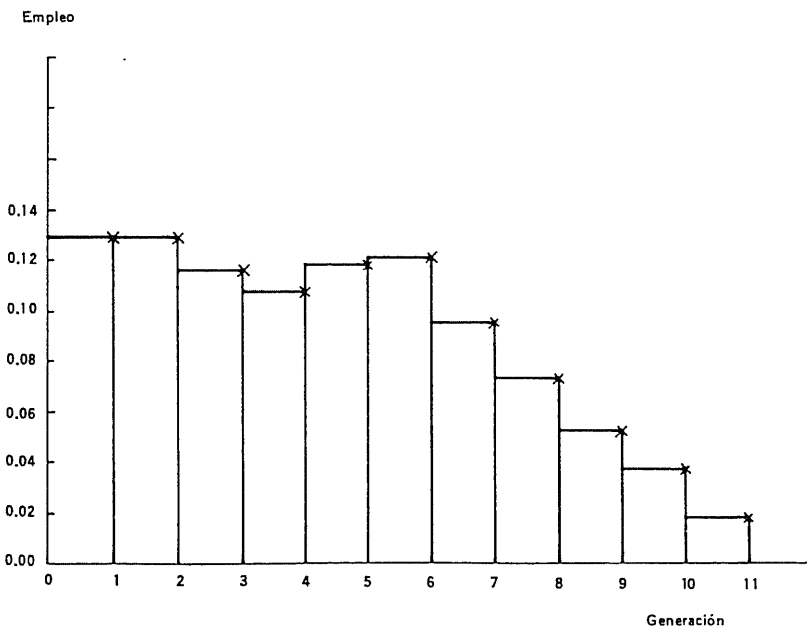


GRÁFICO 12. Sector servicios. Distribución del empleo por generaciones: 1974.
(Véase gráfico 3.)

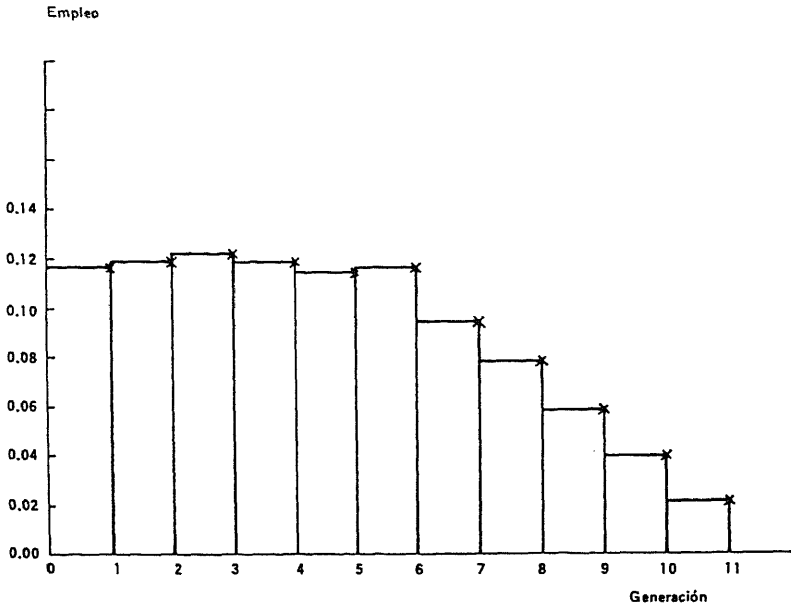


GRÁFICO 13. Sector servicios. Distribución del empleo por generaciones: 1984.
(Véase gráfico 3.)

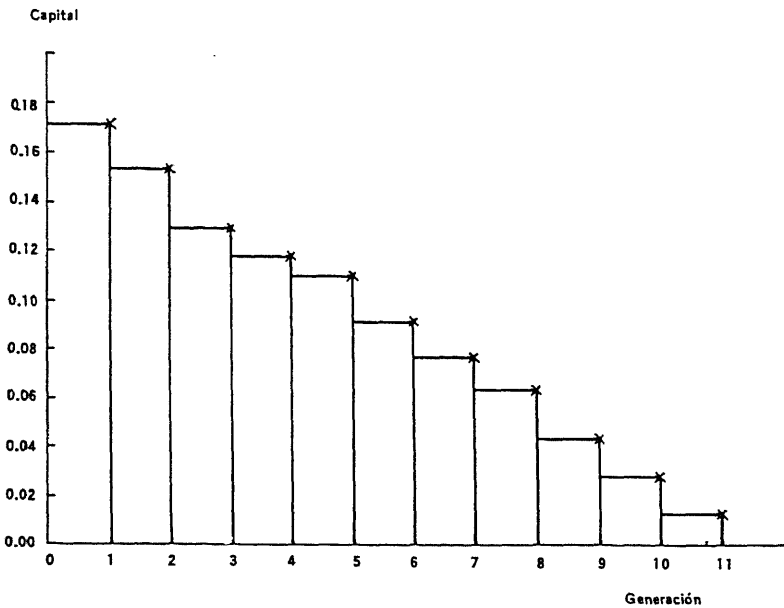


GRÁFICO 14. Sector servicios. Distribución del capital por generaciones: 1965.
(Véase gráfico 6.)

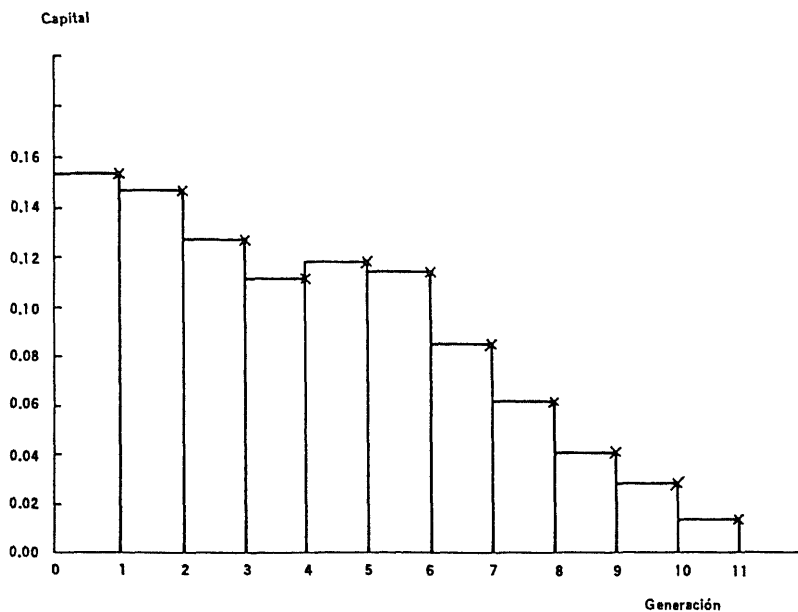


GRÁFICO 15. Sector servicios. Distribución del capital por generaciones: 1974. (Véase gráfico 6.)

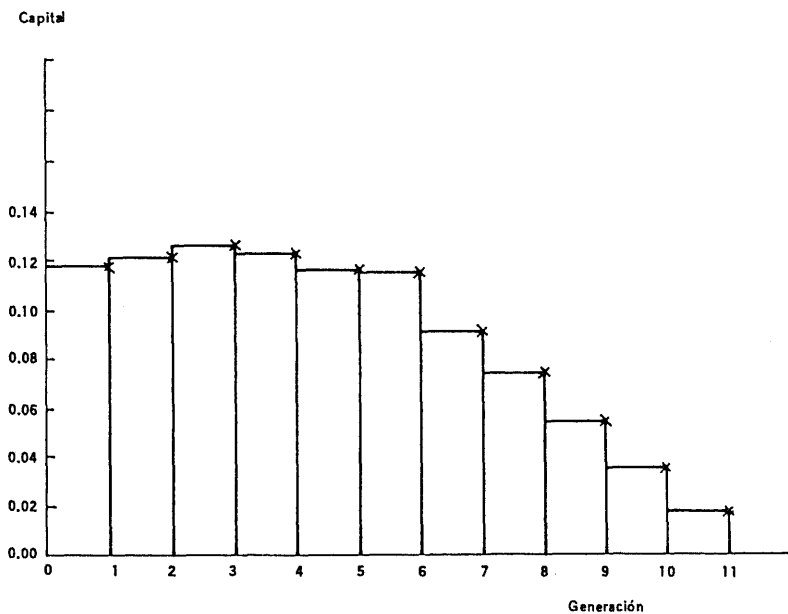


GRÁFICO 16. Sector servicios. Distribución del capital por generaciones: 1984. (Véase gráfico 6.)

5. Conclusiones

En este trabajo se ha estimado un modelo de generaciones de bienes de equipo para los sectores industrial y de servicios de la economía española. Pese a la simplicidad y rigidez del modelo, los ajustes obtenidos son bastante buenos, comparables en todo caso con los obtenidos en otros estudios más convencionales sobre la demanda de trabajo (véase Dolado, Malo y Zabalza, 1986; Raymond, García y Polo, 1986).

Los resultados aquí presentados son similares a los de nuestro estudio anterior para el empleo total, con las peculiaridades características de los sectores industrial y de servicios, a los que hemos aplicado el modelo. Aunque como hemos mencionado el modelo no es adecuado para predecir el empleo ni a corto ni a largo plazo, las predicciones de pérdidas (sector industrial) y ganancias (sector de servicios) de puestos de trabajo que proporciona para 1985 cuadran bastante bien con lo sucedido en la economía española. En relación a la duración del capital, ya hemos advertido que las cifras obtenidas (diez y once años en los sectores industrial y de servicios respectivamente) son inferiores a las que cabría esperar. Es posible que la excesiva linealidad del perfil de deterioro de los bienes de capital (véase, la ecuación [2]) sea la responsable de este resultado. Es éste un tema al que deseamos prestar mayor atención en el futuro.

Las estimaciones de las relaciones marginales empleo-capital ponen de manifiesto la existencia puntos de coincidencia y, también, de diferencias notables entre los dos sectores. En ambos casos la caída de la relación marginal empleo-capital ha sido más fuerte en el período anterior a 1974, indicando que el desplazamiento de trabajo fue más intenso en los años precedentes a la crisis económica, aun cuando este hecho quedó enmascarado por las altas tasas de crecimiento de la inversión en dicho período. Por otra parte, el descenso de la relación empleo-capital ha sido mucho más acusado en el sector industrial que en el de servicios, indicando que las innovaciones ahorradoras de trabajo han actuado con especial intensidad en aquel sector. La edad media del capital es algo superior en el sector de servicios, pero la diferencia entre los dos sectores se ha reducido a causa de la mayor recesión inversora del sector industrial. En los dos sectores se detecta un aumento (en torno al 30 por 100 en el sector industrial y al 20 por 100 en el sector de servicios) de la edad media del capital entre 1968 y 1974; esta situación sugiere un envejecimiento importante de las existencias de capital.

Las distribuciones del empleo y de las existencias de capital fijo presentan una evolución similar en los dos sectores: aplanamiento que indica mayor madurez del aparato productivo y menor dinamismo de la economía para generar nuevos empleos que compensen las pérdidas originadas por el retiro de la última generación de capital activa.

En varias ocasiones hemos subrayado las debilidades y rigideces del modelo. A este respecto cabe destacar la dependencia de la relación empleo-capital del

tiempo, la linealidad del perfil de deterioro de los bienes de equipo o la fijación de una vida útil única para todo el período. Por otra parte, sería interesante estimar simultáneamente ecuaciones para otros factores productivos, tales como energía y materiales intermedios no energéticos, que nos indicasen la evolución de las relaciones energía-capital en el tiempo. Indudablemente sería de interés estimar ecuaciones similares utilizando datos de otros países europeos y comparar los resultados obtenidos para España con aquéllos.

Es posible que la utilización de un modelo más flexible y general mejorase los resultados que aquí se han presentado y fuese más útil para predecir con más exactitud el empleo a corto plazo. No obstante sus limitaciones, creemos que el modelo arroja cierta evidencia sobre cuestiones importantes tales como la cuantía de la inversión que se necesita para crear un puesto de trabajo, el grado de envejecimiento de la estructura productiva o el carácter capital-intensivo del proceso de industrialización en España y la variación de esa intensidad a partir de 1974.

Referencias

- Bowen, A. (1985): «Employment and Investment rates in British manufacturing», London School of Economics, Centre for Labour Economic, Working Paper, núm. 806.
- Dolado, J. J.; Malo de Molina, J. L., y Zabalza, A. (1986): «El desempleo en el sector industrial», *Papeles de Economía Española*, vol. 26, págs. 158-179.
- Polo, C.; Raymond, J. L., y García, J. (1986): «Empleo e inversión en la economía española: 1955-1984», *Papeles de Economía Española*, vol. 26, págs. 200-216.
- Raymond, J. L.; García, J., y Polo, C. (1986): «Factores explicativos de la demanda de empleo», *Papeles de Economía Española*, vol. 26, págs. 180-196.

Abstract

In this note, the authors estimate the employment-capital relation for two sectors of the spanish economy, manufacturing and services, using an equation derived from a vintage model and time series data, covering the period 1955-1984. Surprisingly, the estimates of the investment required to provide a new job in both sectors are close to those used in informal discussions on the subject. The results obtained indicate that the employment-capital ratio declined faster before the start of the 1974 crisis than thereafter; they also provide evidence that the average age of the capital stock has grown since 1969, suggesting that there has been an aging process of the capital stock in both sectors.

*Recepción del original, junio de 1987.
Versión final, octubre de 1987.*

IV JORNADAS DE ECONOMIA INDUSTRIAL

Madrid, 22 y 23 de septiembre de 1988
(Patrocinadas por la Fundación Empresa Pública)

Objetivo

Propiciar el encuentro y debate periódicos entre los profesionales que tienen una vinculación con los temas de Economía Industrial, sobre la base de la presentación de trabajos originales de investigación realizados en este área.

Envío de ponencias

Las ponencias presentadas en las IV Jornadas deberán ser trabajos no publicados con una extensión máxima de 25 folios y que versen sobre alguno de los temas englobados en el área de Economía Industrial.

El envío de ponencias deberá hacerse conforme al siguiente calendario:

15 de Marzo: Fecha límite para la recepción de un breve resumen del trabajo.

15 de Mayo: Fecha límite para la recepción dos copias de la versión completa de la ponencia.

El resumen y las copias de la versión completa de la ponencia deberán dirigirse a:

Secretaría de las IV JORNADAS DE ECONOMIA INDUSTRIAL
FUNDACION EMPRESA PUBLICA

Plaza del Marqués de Salamanca, 8
28006 Madrid. Teléfs.: 404 34 54 - 404 30 78

Comité Organizador

Antonio Abadía (Universidad Complutense). Teléf.: (91) 715 51 12

Emilio Huerta (Universidad de Zaragoza). Teléf.: (976) 22 35 80

Carmela Martín (Universidad Complutense y F.E.P.). Teléf.: (91) 404 34 54

Joan E. Ricart (Universidad de Navarra e I.E.S.E.). Teléf.: (93) 204 40 00

José María Usategui (Universidad del País Vasco e I.E.P.).

Teléf.: (94) 447 28 00

8.^a REUNION LATINOAMERICANA DE LA SOCIEDAD ECONOMETRICA

(2-5 Agosto 1988)

INVITACION A PRESENTAR PONENCIAS

La Reunión Regional de la Sociedad Econométrica, correspondiente a 1988, se efectuará en San José de Costa Rica del 2 al 5 de agosto.

Estas reuniones están abiertas a economistas y econometristas, independientemente de si pertenecen o no a la Sociedad Econométrica.

Los resúmenes de propuestas («Abstracts») deben incluir el nombre del autor, entidad en la que presta sus servicios, la dirección completa de ésta (incluyendo, de ser posible, un código de telex) y el teléfono local. Los resúmenes deben corresponder a manuscritos inéditos, y la fecha última para su recepción es la del 30 de enero de 1988. Pueden enviarse a un miembro del Comité de Programa, pero una copia deberá ser enviada a la Subgerencia del Banco Central de Costa Rica, San José, Costa Rica. Los trabajos finales deberán ser recibidos en San José, no más tarde del 30 de abril de 1988. Estas fechas serán respetadas estrictamente.

CONVOCATORIAS

III CONGRESO DE LA EUROPEAN ECONOMIC ASSOCIATION

(Agosto 27-29, 1988)

REQUERIMIENTO DE PONENCIAS

El III Congreso Anual de la European Economic Association tendrá lugar en Bolonia durante los días 27 a 29 de agosto. Se requieren encarecidamente contribuciones al Congreso con trabajos sobre todas las áreas de Economía. Las solicitudes deben incluir dos (2) copias del trabajo y de un resumen de una página, y deben enviarse, antes del día 1 de marzo, al responsable del programa:

John SUTTON
Chairman, Programme Committee, EEA Conference
London School of Economics
Houghton Street
LONDRES WC2A 2AE
Reino Unido