

PRODUCCION Y EMPLEO EN LA ECONOMIA ESPAÑOLA:  
UN ENFOQUE DE DESEQUILIBRIO

Fernando C. Ballabriga  
y  
César Molinas

SGPE-D-90005

Septiembre 1990

Este trabajo forma parte de los estudios de base del modelo MOISEES. Los análisis, opiniones y conclusiones aquí presentados son los de los autores, con los que no tiene por qué coincidir, necesariamente, la Dirección General de Planificación.

## I.- INTRODUCCION

Desde una perspectiva metodológica no walrasiana, los datos macroeconómicos se interpretan como resultado del comportamiento óptimo de agentes que, debido a rigideces en los precios, se enfrentan, además de a las usuales restricciones tecnológica y presupuestaria, a restricciones efectivas en las cantidades que desean comprar y/o vender a los precios vigentes en los mercados.

El enfoque permite generar observaciones que pocos dudarían en calificar de desajustes (por ejemplo, una tasa de paro del 20%), sin necesidad de identificarlas con asignaciones eficientes, resultado de acciones voluntarias por parte de los agentes económicos. Su punto débil es postular la rigidez de precios que genera las restricciones cuantitativas, renunciando así a identificar algunas de las causas últimas de los desajustes observados en la economía. Ello no merma su utilidad, ya que, dada la evolución de los precios, permite cuantificar la importancia que distintas restricciones pueden tener para explicar la evolución de las variables objeto de análisis.

En este trabajo se especifica y estima un modelo de desequilibrio con objeto de evaluar la influencia que han tenido las restricciones de demanda y disponibilidad de factores sobre la evolución del empleo y la producción de bienes y servicios destinados a la venta<sup>1</sup> en la economía española durante el período 1965-88. Dicha evolución se representa en los gráficos 1 y 2. El gráfico 2 también contiene la evolución de la población activa, e ilustra la influencia determinante que la evolución del empleo ha tenido sobre la del desempleo. La tasa de desempleo se representa en el gráfico 3.

---

<sup>1</sup> La producción de bienes y servicios destinados a la venta es el PIB menos la remuneración de asalariados de las administraciones públicas y el consumo de capital fijo de estas últimas. Por abuso de lenguaje se le denomina en lo que sigue, PIB privado, aunque incluye el valor añadido del sector público empresarial y el de la administración pública que produce bienes o servicios destinados a la venta.

Este trabajo es una reconsideración del bloque de producción y empleo integrante del modelo estimado en Andrés et Al. (1990). La reconsideración fue motivada, originariamente, por la disponibilidad de una nueva base de datos (base 80), y por la conveniencia de mejorar algunos aspectos del trabajo original. Ello ha llevado a una completa reespecificación del modelo. Las ecuaciones que aquí se presentan constituyen el bloque de la oferta del modelo MOISEES.

El modelo que subyace el análisis es una versión del propuesto por Sneeessens y Drèze (1986). En él, empresas no competitivas fijan sus precios con objeto de maximizar los beneficios esperados del período. Cuando las perturbaciones que afectan en la economía se materializan, cada empresa cae en uno de tres posibles regímenes de racionamiento:

- i) La demanda para su producto es escasa dada la capacidad productiva y la oferta laboral de las que la empresa dispone.
- ii) Su capacidad productiva no es suficiente para satisfacer la demanda de su producto.
- iii) La oferta laboral disponible es escasa, dada su demanda y su capacidad productiva.

La demanda, el stock de capital y la oferta laboral son, respectivamente, las restricciones efectivas a la producción y el empleo de la empresa en (i), (ii), y (iii).

La incertidumbre existente a nivel de empresa acerca de los niveles de producción y empleo asociados con los distintos regímenes de racionamiento, provoca que a nivel agregado no exista un único régimen de racionamiento, sino una distribución de regímenes, cuya identificación permite obtener las restricciones dominantes en la

economía, y su evolución en el tiempo. La obtención de las cantidades (producción y empleo) asociadas con cada uno de los regímenes de racionamiento se facilita con el supuesto de que, a corto plazo, la proporción de factores productivos es fija. El ajuste de esta proporción hacia sus valores óptimos introduce una fuente de interacción dinámica en el modelo.

El resto del trabajo está organizado como sigue. En la sección II se caracterizan las relaciones técnicas que las empresas toman como dadas a corto plazo. La sección III caracteriza el comportamiento de la producción y el empleo a corto plazo. La sección IV contiene el resultado de las estimaciones y la V las implicaciones del modelo. La sección VI concluye.

GRAFICO 1  
PIB PRIVADO A COSTE DE FACTORES  
Y  
(Miles de millones. Pts. 1980)

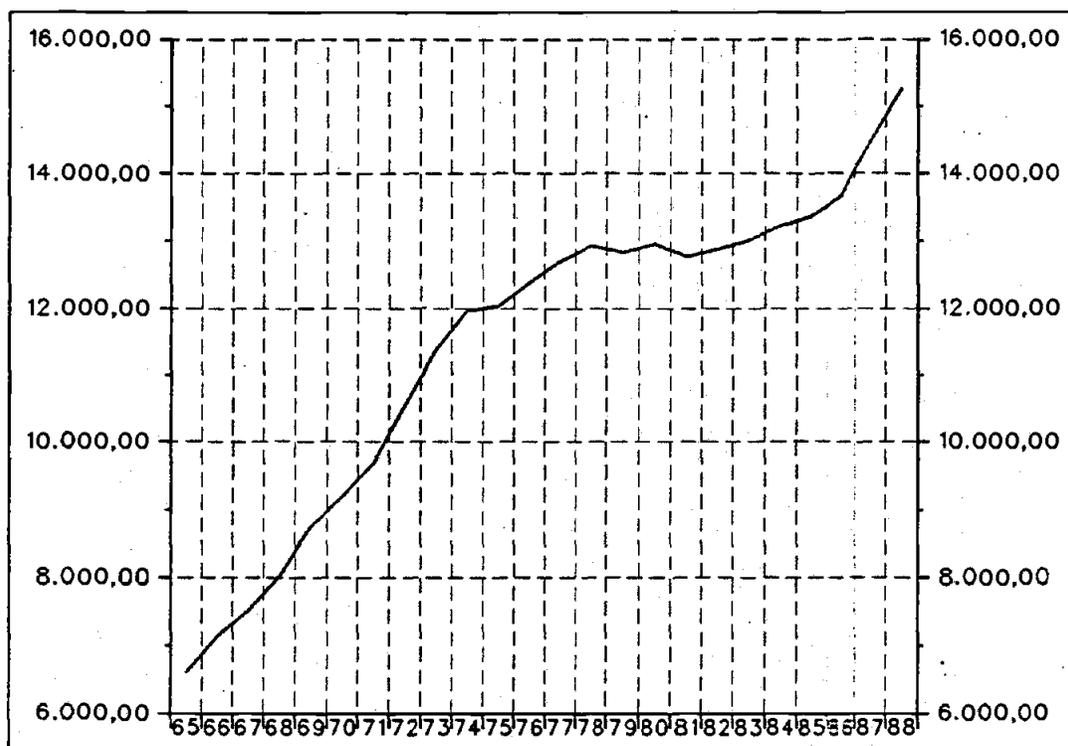
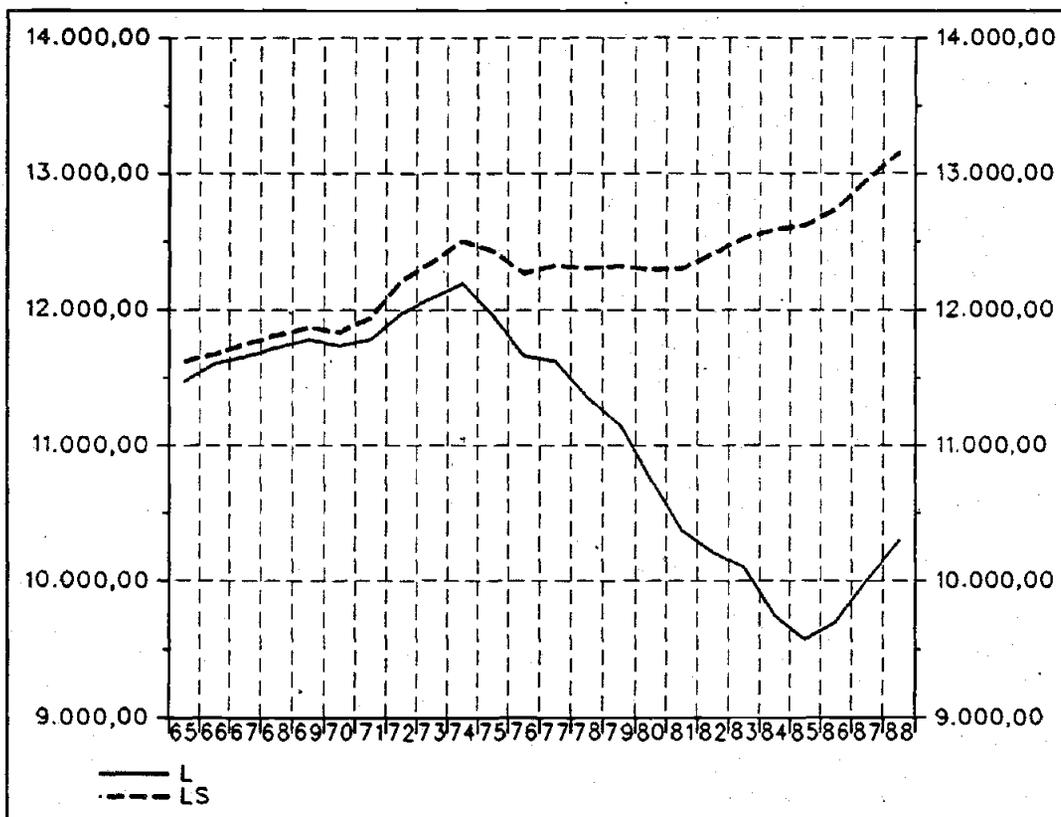
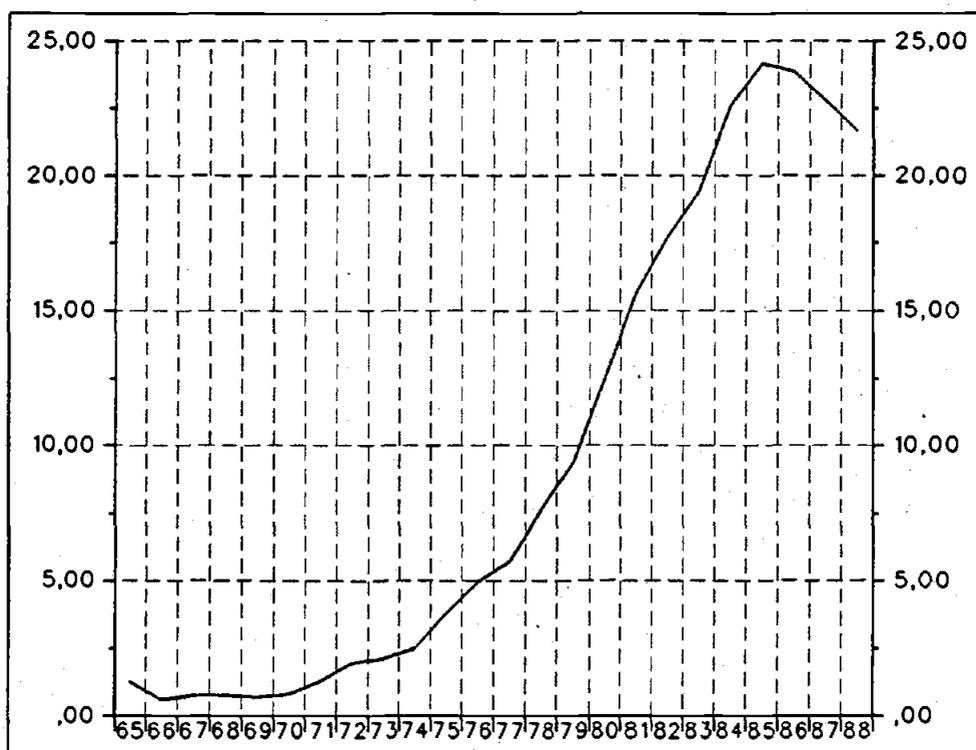


GRAFICO 2  
 EMPLEO (L) Y POBLACION ACTIVA (LS) (\*)  
 (Miles)



(\*) Resultado de sustraer el empleo de las Administraciones Públicas del empleo y población activa totales.

GRAFICO 3  
TASA DE DESEMPLEO (\*)  
U



(\*) Calculada utilizando las magnitudes representadas en el gráfico 2.

## II.- DETERMINACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS FACTORES

El sector productivo de la economía esta compuesto por un gran número de empresas no competitivas, cada una de las cuales se enfrenta a una demanda para su producto ( $YD_i$ ) que depende de su precio relativo ( $P_i/P$ ), y del nivel de demanda agregada de la economía ( $YD$ )

$$YD_i = D(P_i/P, YD) \quad (II.1)$$

$P_i$  es el precio por unidad de producto de la empresa  $i$ , y  $P$  el precio medio de la economía.

### Proporción óptima de factores a largo plazo

Cada empresa elige el precio que maximiza su beneficio esperado para el período. A largo plazo, no existe más restricción a la sustitución entre factores que la impuesta por el abanico de procesos productivos disponibles, de forma que el precio fijado sería el resultado de resolver el problema

$$\max_{P_i} \pi_i^e = P_i^e YD_i^e - C(YD_i^e) \quad (II.2)$$

donde  $YD_i^e = D(P_i/P^e, YD^e)$ ,  $C(\cdot)$  es la función de costes, y los superíndices  $e$  denotan variables esperadas. El nivel deseado de producción sería el que la función de demanda asocie con el precio fijado. Sea  $Y P_i^*$  dicho nivel<sup>2</sup>.

2

El sufijo "P" denota nivel potencial, y es utilizado a lo largo de la exposición para hacer referencia a magnitudes asociadas con la utilización plena de la capacidad productiva de las empresas.

La hipótesis de maximización del beneficio garantiza que los niveles de capital y trabajo deseados por la empresa para producir  $Y P_i^*$  serán los que minimicen el coste de producción. Sean  $K_i^*$  y  $LP_i^*$  dichos niveles, que resultarán de la resolución del problema

$$\begin{aligned} \min_{LP_i, K_i} \quad & WLP_i + CCK_i \\ \text{s.a.} \quad & YP_i^* = f(LP_i, K_i) \end{aligned} \quad (\text{II.3})$$

donde  $W$  y  $CC$  son los precios de los factores trabajo y capital, respectivamente, y  $f(\cdot)$  es la función de producción de la empresa.

Si suponemos que ex-ante todas las empresas de la economía son idénticas, el ratio capital/trabajo deseado por la empresa representativa será el de la economía. Sea  $n$  el número de empresas. Podemos entonces escribir

$$\frac{nK_i^*}{nLP_i^*} = \frac{K^*}{LP^*} \quad (\text{II.4})$$

Y si definimos

$$A^* \equiv \frac{YP^*}{LP^*} \quad \left( = \frac{nYP_i^*}{nLP_i^*} \right) \quad (\text{II.5})$$

$$B^* \equiv \frac{YP^*}{K^*} \quad \left( = \frac{nYP_i^*}{nK_i^*} \right)$$

el ratio  $K^*/LP^*$  puede escribirse como

$$K^*/LP^* = A^*B^{*-1} \quad (\text{II.6})$$

$A^*$  y  $B^*$  son las productividades técnicas asociadas con la proporción óptima de factores, y dependerán de la razón de precios  $W/CC$ . En concreto, si suponemos que las posibilidades de las empresas para sustituir factores a largo plazo pueden representarse mediante una función de producción Cobb-Douglas del tipo

$$f(LP_i, K_i) = aK_i^\alpha LP_i^{1-\alpha} \quad (\text{II.7})$$

la resolución de (II.3) por parte de las empresas dará lugar a las expresiones

$$A^* = a (\alpha/1-\alpha)^\alpha (W/CC)^\alpha \quad (\text{II.8})$$

$$B^* = a (\alpha/1-\alpha)^{\alpha-1} (W/CC)^{\alpha-1}$$

Obsérvese además que, a largo plazo, la entrada y salida de empresas reducirá los beneficios a cero. En este caso, precio y coste medio unitario se igualarán

$$P = WA^{*-1} + CCB^{*-1} \quad (\text{II.9})$$

La sustitución de (II.8) en (II.9) nos permite escribir

$$\begin{aligned} W/P &= c(W/CC)^\alpha \\ CC/P &= c(W/CC)^{\alpha-1} \end{aligned} \quad (\text{II.10})$$

donde  $c$  es una constante que depende de  $a$  y  $\alpha$ . Podemos finalmente sustituir (II.10) en (II.8) para obtener

$$\begin{aligned} A^* &= (1/1-\alpha) W/P \\ B^* &= (1/\alpha) CC/P \end{aligned} \quad (\text{II.11})$$

Ajuste progresivo de las productividades técnicas hacia sus valores óptimos.

A corto plazo, suponemos que la sustitución entre factores no es posible, de forma que la razón capital/trabajo se convierte en un dato para el período corriente. Esta ausencia de sustitución en conjunción con el supuesto de rendimientos constantes implica que la productividad técnica de los factores también será un dato del período. Sean A y B, respectivamente, la productividad técnica del trabajo y del capital vigentes en la economía en el período presente.

Si admitimos que las empresas pueden variar el grado de utilización de su factores, tendremos que, en general, las productividades técnicas no coincidirán con las observadas. En concreto, definimos

$$\begin{aligned} A &\equiv Y/LU \\ B &\equiv Y/KU \end{aligned} \quad (II.12)$$

donde KU y LU son magnitudes no observables, y representan capital y trabajo utilizado, respectivamente. La conexión con sus contrapartidas observables, K y L, puede establecerse mediante el uso de medidas del grado de utilización de los factores. En concreto, definimos

$$\begin{aligned} KU &\equiv \exp [-V_K \log(GUK_{\max}/GUK)] K \\ LU &\equiv \exp [-V_L \log(GUL_{\max}/GUL)] L \\ V_K, V_L &> 0 \end{aligned} \quad (II.13)$$

donde GUK y GUL representan el grado de utilización del capital y trabajo, respectivamente.

Obsérvese además que, en general,  $A \neq A^*$ ,  $B \neq B^*$ . Nuestro supuesto será que la relación entre las proporciones vigentes en la economía y las óptimas es adecuadamente modelada mediante un mecanismo de ajuste parcial. En concreto, supondremos que

$$A = A^{\theta_A} A_{-1}^{1-\theta_A}, \quad 0 \leq \theta_A \leq 1 \quad (\text{II.14})$$

$$B = B^{\theta_B} B_{-1}^{1-\theta_B}, \quad 0 \leq \theta_B \leq 1$$

donde  $\theta_A$  y  $\theta_B$  son los coeficientes de ajuste de A y B, respectivamente. Combinando (II.11), (II.12), (II.13) y (II.14), obtenemos

$$Y/L = h_1 ((Y/L)_{-1}, W/P, GUL, GUL_{-1}) \quad (\text{II.15})$$

$$Y/K = h_2 ((Y/K)_{-1}, CC/P, GUK, GUK_{-1}) \quad (\text{II.16})$$

relaciones que permiten obtener los coeficientes técnicos A y B cuando  $GUL = GUL_{\max}$  y  $GUK = GUK_{\max}$ , situación en que el nivel contratado y utilizado de los factores productivos coincide.

### III.- PRODUCCION Y EMPLEO A CORTO PLAZO

#### Producción y empleo a nivel de empresa

Dadas las productividades técnicas presentes, podemos definir los niveles de output presentes asociados con la plena utilización de los factores de la empresa representativa. En concreto, definimos el output potencial de la empresa  $i$  como

$$Y_{P_i} = (BK_i)\tau_{1i} \quad (\text{III.1})$$

y su output de pleno empleo como

$$Y_{LS_i} = (ALS_i)\tau_{2i} \quad (\text{III.2})$$

donde  $K_i$  y  $LS_i$  representan los niveles de capital y oferta laboral de los que la empresa dispone.  $\tau_{1i}$  y  $\tau_{2i}$  son perturbaciones aleatorias que capturan efectos debidos a posibles averías técnicas, huelgas, etc.

La demanda que enfrenta la empresa puede escribirse como

$$Y_{D_i} = D(P_i/P, YD)\tau_{3i} \quad (\text{III.3})$$

donde  $\tau_{3i}$  es una perturbación aleatoria.

La empresa representativa elige el precio del período para su producto con anterioridad a la realización del vector aleatorio  $\tau^i = (\tau_1, \tau_2, \tau_3)$ , y siendo consciente de que su nivel de ventas (igual a su nivel de producción) vendrá dado por

$$Y_i = \min (Y_{D_i}, Y_{P_i}, Y_{LS_i}) \quad (\text{III.4})$$

condición usual en los modelos de desequilibrio, justificada en base a

dos premisas: que el intercambio es un acto voluntario, y que todas las transacciones favorables para los agentes se llevarán a término.

(III.4) dice que una vez realizado el vector de perturbaciones  $\tau$ , la empresa  $i$  se encontraría en uno de tres posibles regímenes de racionamiento:

- (i) Su demanda es escasa, dada su disponibilidad de factores. En este caso diremos que la empresa está en régimen keynesiano o de restricción de demanda.
- (ii) Su stock de capital ( $K_i$ ) es escaso, dada su demanda. En este caso la empresa está en régimen clásico o de restricción de capital.
- (iii) La fuerza laboral de que la empresa puede disponer ( $LS_i$ ) es escasa, dada la demanda y el stock de capital de que dispone. La empresa está, en este caso, en régimen de inflación reprimida.

El nivel de output asociado con cada una de estas situaciones será, respectivamente,  $YD_i$ ,  $YP_i$  e  $YLS_i$ ; y el nivel de empleo el necesario para producir estos outputs:

$$\begin{aligned} LK_i &= A^{-1}YD_i \\ LP_i &= A^{-1}YP_i \\ LS_i & \end{aligned} \quad (III.5)$$

Así, en correspondencia con (III.4) tendremos que el nivel de empleo teórico de la empresa  $i$  vendrá dado por

$$LU_i = \min (LK_i, LP_i, LS_i) \quad (III.6)$$

y sólo coincidirá con el observado ( $L_i$ ) si la empresa no infrutiliza el factor.

(III.4) y (III.6) caracterizan la producción y el empleo de la empresa representativa.

### Agregación

En general, la realización del vector aleatorio  $\tau$  será distinta para empresas distintas, por lo que lo razonable es suponer que cada régimen de racionamiento afectará a determinada proporción de empresas, y no que toda la economía estará sometida al mismo tipo de racionamiento. Pero cuando distintas empresas están sometidas a distintos regímenes de racionamiento, la simple agregación por suma provoca que la condición  $\min(\cdot)$  no sea una descripción adecuada del comportamiento global de la economía, aún siéndolo a nivel de empresa. La forma apropiada de describir tal comportamiento dependerá de los supuestos sobre la distribución de los componentes del vector aleatorio  $\tau$ .

Lambert (1987) demuestra que bajo el supuesto de log-normalidad del mencionado vector el comportamiento agregado puede representarse mediante formas funcionales tipo CES. En concreto, el output agregado del sector privado de la economía puede escribirse como una función tipo CES de los outputs asociados con cada régimen de racionamiento. Es decir

$$Y = (YD^{-\rho} + YP^{-\rho} + YLS^{-\rho})^{-1/\rho}$$

donde

$$\begin{aligned} YD &= \sum YD_j \\ YP &= BK; \quad K = \sum K_j \\ YLS &= ALS; \quad LS = \sum LS_j \end{aligned} \tag{III.7}$$

$\rho$  es una medida de desajuste estructural, que depende de los segundos momentos de la distribución conjunta de los componentes del vector aleatorio  $\tau$ . Ver el apéndice A para más detalles.

La contrapartida de (III.7) en el mercado de trabajo puede obtenerse multiplicando ambos lados de la igualdad por  $A^{-1}$

$$\begin{aligned}
 A^{-1}Y &= A^{-1} (YD^{-\rho} + YP^{-\rho} + YLS^{-\rho})^{-1/\rho} \\
 \Leftrightarrow A^{-1}Y &= ((A^{-1} YD)^{-\rho} + (A^{-1} YP)^{-\rho} + (A^{-1} YLS)^{-\rho})^{-1/\rho} \\
 \Leftrightarrow LU &= (LK^{-\rho} + LP^{-\rho} + LS^{-\rho})^{-1/\rho} \quad (III.8)
 \end{aligned}$$

en donde  $LK = A^{-1}YD$  es el empleo keynesiano, o empleo necesario para producir  $YD$ ,  $LP = A^{-1}YP$  es el empleo potencial y  $LS$  es la población activa.

El empleo resultante  $LU$  es el nivel teórico de contratación. El nivel observado de contratación  $L$  será, en general, mayor que  $LU$  puesto que el modelo permite que las empresas infrautilicen el factor trabajo de manera paralela a la infrautilización del capital.

Al ser las expresiones (III.7) y (III.8) funciones CES, las elasticidades del agregado  $Y$  ó  $L$  con respecto a los inputs son menores que la unidad y son variables. Puede demostrarse que estas elasticidades respecto a  $YD$ ,  $YP$  e  $YLS$ , denotadas por  $PK$ ,  $PC$ , y  $PRI$  respectivamente, son

$$\begin{aligned}
 PK &= \frac{YD^{-\rho}}{YD^{-\rho} + YP^{-\rho} + YLS^{-\rho}} \\
 PC &= \frac{YP^{-\rho}}{YD^{-\rho} + YP^{-\rho} + YLS^{-\rho}} \\
 PRI &= \frac{YLS^{-\rho}}{YD^{-\rho} + YP^{-\rho} + YLS^{-\rho}}
 \end{aligned} \quad (III.9)$$

Resulta evidente que PK, PC y PRI suman la unidad, y es intuitivamente claro que estas elasticidades se corresponden con las proporciones de empresas que están en régimen keynesiano, clásico e inflación reprimida, respectivamente: un incremento YD, por ejemplo, afectará por igual a todas las empresas de la economía, pero sólo se traducirá en un incremento efectivo de la producción en aquellas cuyo nivel de actividad esté restringido por la escasez de demanda.

Obsérvese también que PK, PC y PRI son magnitudes variables en el tiempo, de cuyo tamaño relativo depende la efectividad de las políticas fiscales y monetarias.

#### IV.- RESULTADOS EMPIRICOS

##### Productividades observadas

El cuadro 1 presenta las especificaciones elegidas para (II.15) y (II.16), y el resultado de su estimación para el período muestral 1965-88.

Obsérvese que:

- (i) La proporción de factores se ajusta con bastante lentitud. De acuerdo con nuestro resultado, el ajuste parcial es aproximadamente del 15%.
- (ii) La variable CU es una medida del grado de utilización de la capacidad productiva en la industria, y es utilizada como proxy del grado de utilización de ambos factores productivos en el conjunto del sector privado de la economía. Sus coeficientes ( $a_1$  y  $b_1$ ) han sido restringidos a los valores puntuales especificados en el cuadro con objeto de generar una distribución de regímenes de racionamiento similar a la obtenida en base 70 por Andrés et Al. (1990) para el período muestral 1964-85. La restricción fue contrastada mediante el test de la cuasi razón de verosimilitudes: el estadístico resultante fue de 5.7, inferior al percentil del 95% de la chi-cuadrado con dos grados de libertad (ver apéndice B).
- (iii) El precio relativo de las importaciones energéticas trata de capturar los efectos negativos que, por ejemplo, mediante la reorganización inducida en la actividad productiva, han podido tener en la productividad de los factores los shocks a los precios energéticos ocurridos durante el período muestral estudiado.

### Productividades técnicas.

Como señalamos al final de la sección II, las productividades técnicas de la economía (A y B) se obtienen a partir de las ecuaciones presentadas en el cuadro 1, haciendo abstracción de los movimientos cíclicos en el grado de utilización de los factores productivos. Se presentan en el gráfico 4.

### Empleos y outputs

Estimadas las productividades técnicas, los niveles de empleo y output asociados con cada uno de los regímenes de racionamiento se obtienen de acuerdo con las relaciones expresadas en (III.7) y (III.8). En el gráfico 5 se representa la evolución de los empleos keynesiano (LK) y potencial (LP), junto con la oferta laboral (LS) y el empleo observado (L); las magnitudes representadas corresponden a toda la economía, siendo el resultado de añadir en cada período el empleo público a cada una de las magnitudes estimadas para el sector privado. Los niveles de producción privada asociados a cada régimen de racionamiento se representan en el gráfico 6.

Los gráficos 5 y 6 sugieren que la oferta laboral es la restricción efectiva más importante sobre los niveles de empleo y producción de la economía durante los primeros años de la muestra. La escasez de capital toma el relevo durante los primeros años de la década de los 70, para ser finalmente la demanda agregada la restricción dominante hasta prácticamente el final del período muestral. Obsérvese, sin embargo, que aunque la demanda agregada hubiera sido mayor, los niveles de empleo y producción se hubieran visto pronto limitados por la disponibilidad del capital. Obsérvese también que el incremento de la demanda agregada durante los años 1986-88 ha cambiado el régimen de racionamiento dominante en la economía española durante el período 1977-85. En la sección V analizaremos con más detalle estos resultados.

### Producción agregada y función de empleo a corto plazo

El cuadro 2 contiene el resultado de estimar la producción de la economía de acuerdo con (III.7).

Como puede observarse, hemos elegido modelar  $\rho$ . Su carácter de medida de desajuste estructural (ver apéndice A) ha conducido a elegir como variables explicativas, junto al término constante y una tendencia determinística, los precios relativos de la energía, y una proxy del grado de desajuste estructural o "mismatch" en la economía. El  $\rho$  estimado se representa en el gráfico 7.

El empleo a corto plazo se determina a partir de (III.8), corrigiendo por el grado de utilización del factor trabajo. En concreto, la función de empleo viene dada por

$$L = A^{-1}Y \exp \left[ .30 \left( \log \frac{CUMAX}{CU} \right) \right] \quad (IV.1)$$

### Participación relativa de los distintos regímenes de racionamiento y desempleo estructural

La estimación de  $\rho$  nos permite obtener la evolución, durante el período muestral, de las elasticidades del producto de la economía con respecto a los productos asociados con cada régimen de racionamiento (III.9). Dicha evolución se representa en el gráfico 8, y sugiere los mismos comentarios que los gráficos 5 y 6. Observéase que la elasticidad del empleo con respecto a la oferta laboral ha sido inferior al 10% desde 1981.

También podemos obtener la tasa de desempleo (fricción-

nal/estructural) que hubiera soportado la economía española en la hipotética situación de equilibrio macroeconómico, definido como

$$LK = LP = LS = \bar{L}$$

La función de empleo implica que en tal situación podemos escribir

$$LU = 3^{-1/\rho} \bar{L}$$

de forma que

$$\frac{LS - LU}{LS} = 1 - 3^{-1/\rho} \frac{\bar{L}}{\bar{L}} = 1 - 3^{-1/\rho}$$

El resultado de calcular esta tasa para el período muestral estudiado se representa en el gráfico 9. Obsérvese que está calculada sobre el nivel de empleo teórico. Obtenerla sobre el empleo observado requiere corregirla por el grado de utilización del factor trabajo, que se obtiene calculando para el período muestral el porcentaje  $(LU/l)100$ . Dicho porcentaje se representa en el gráfico 10.

Como puede observarse, la infrautilización de trabajo ha sido aproximadamente del 3%, en término medio, lo que implica que la tasa de desempleo friccional/estructural calculada sobre el empleo observado ha oscilado durante el período estudiado entre el 1 y el 8 por ciento, aproximadamente.

CUADRO 1  
PRODUCTIVIDADES OBSERVADAS

EcuacionesProductividad del Trabajo

$$\log Y/L = a_0 + (1-\theta_A) \log (Y/L)_{-1} + \theta_A \log W/P + a_1 \log CU - a_1(1-\theta_A) \log CU_{-1} + a_2 \log PRM_{-1}$$

Productividad del Capital

$$\log Y/K = b_0 + (1-\theta_B) \log (Y/K)_{-1} + \theta_B \log CC/P + b_1 \log CU - b_1(1-\theta_B) \log CU_{-1} + b_2 \log PRM$$

Definición de las series

Y	Producto Interior Bruto Real Privado a Coste de Factores
L	Empleo Total en el Sector Privado
K	Stock de Capital
CU	Utilización de la Capacidad Productiva en el Sector Industrial
W	Coste del Trabajo
CC	Coste de uso del Capital
P	Deflactor del PIB a Coste de Factores
PRM	Deflactor de las Importaciones Energéticas Relativo a las No Energéticas

Resultado de la EstimaciónProductividad del Trabajo

	<u>Coefficiente</u>	<u>t-stad</u>
a <sub>0</sub>	.066	4.5
a <sub>1</sub>	.30	*
a <sub>2</sub>	-.012	-3.3
θ <sub>A</sub>	.123	20.7

Productividad del Capital

	<u>Coefficiente</u>	<u>t-stad</u>
b <sub>0</sub>	-.154	-3.9
b <sub>1</sub>	.65	*
b <sub>2</sub>	-.020	-2.3
θ <sub>B</sub>	.154	20.1

R<sup>2</sup>=.998 DW=2.3 SEE=.011R<sup>2</sup>=.991 DW=2.1 SEE=.013

Período de Estimación: 1965-1988

Método de Estimación: Mínimos Cuadrados trietápicos no lineales

\* Coeficientes restringidos

CUADRO 2  
PRODUCCION AGREGADA A CORTO PLAZO

Ecuación

$$Y = \left[ YD^{**} (-c_0 - c_1D - c_2PRM - c_3MM) + YP^{**} (-c_0 - c_1D - c_2PRM - c_3MM) + YLS^{**} (-c_0 - c_1D - c_2PRM - c_3MM) \right]^{**} \left( \frac{-1}{c_0 + c_1D + c_2PRM + c_3MM} \right)$$

Definición de las series

D = t

PRM = Precio Relativo de las Importaciones Energéticas

MM = Proxy de Mismatch

Resultado de la Estimación

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	c <sub>0</sub>	24.4	19.2
Tendencia	c <sub>1</sub>	-.64	-9.6
Precio Energía	c <sub>2</sub>	-3.2	-5.5
Mismatch	c <sub>3</sub>	-10.1	-1.8

R<sup>2</sup> = .998      DW = 1.95      SEE = .007

Período de Estimación: 1968-1988

Método de Estimación: Mínimos Cuadrados no lineales

GRAFICO 4  
COEFICIENTES TECNICOS

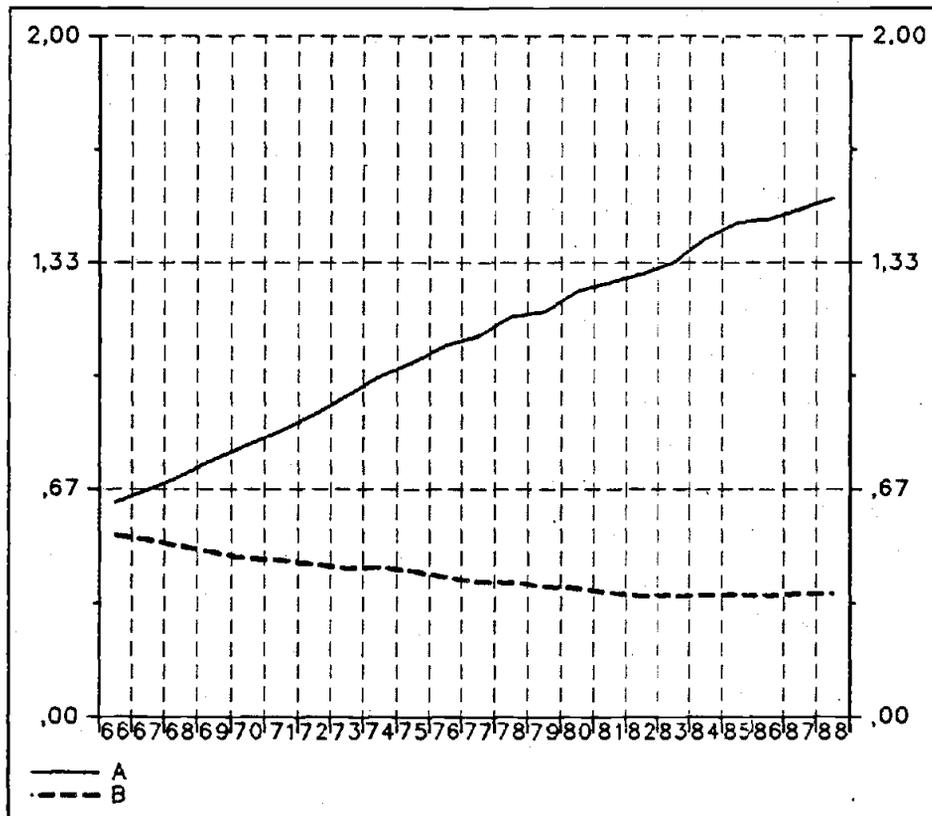


GRAFICO 5  
EMPLEO TOTAL DE LA ECONOMIA  
LK, LP, LS, L  
(Miles)

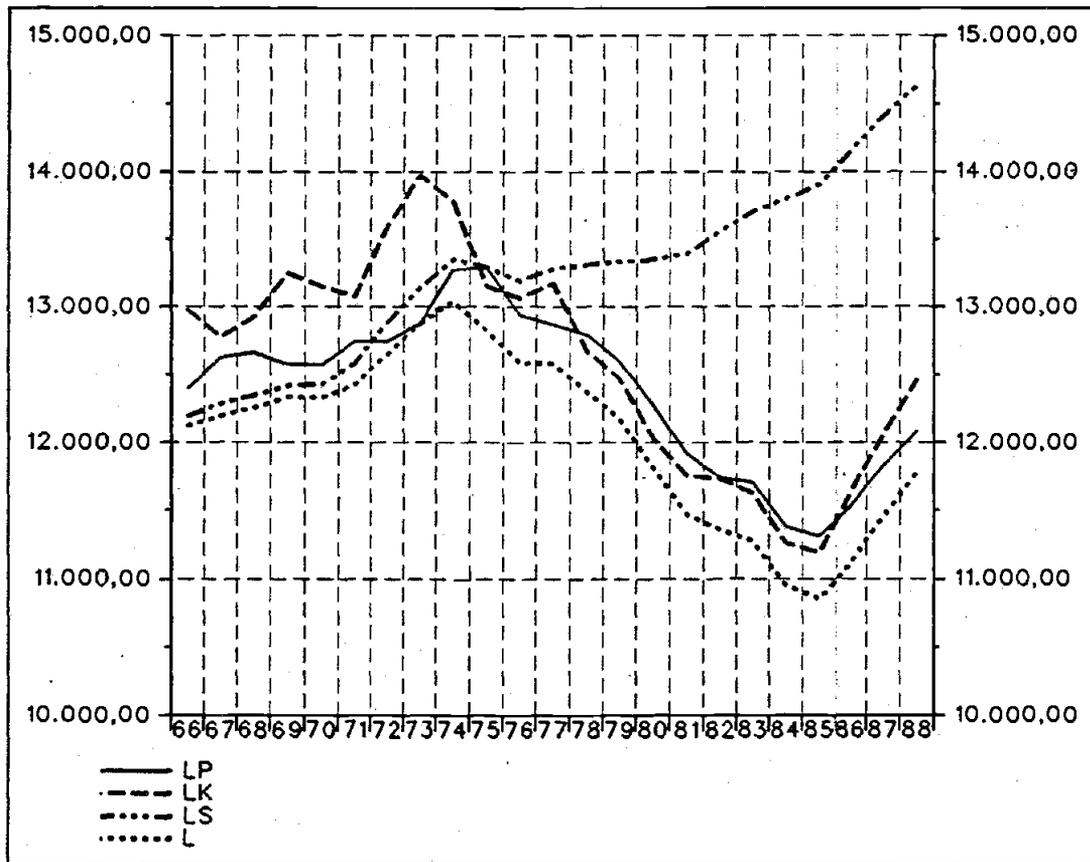


GRAFICO 6  
 OUTPUT DEL SECTOR PRIVADO  
 YD, YP, YS, Y  
 (Miles de millones. Pts. 1980)

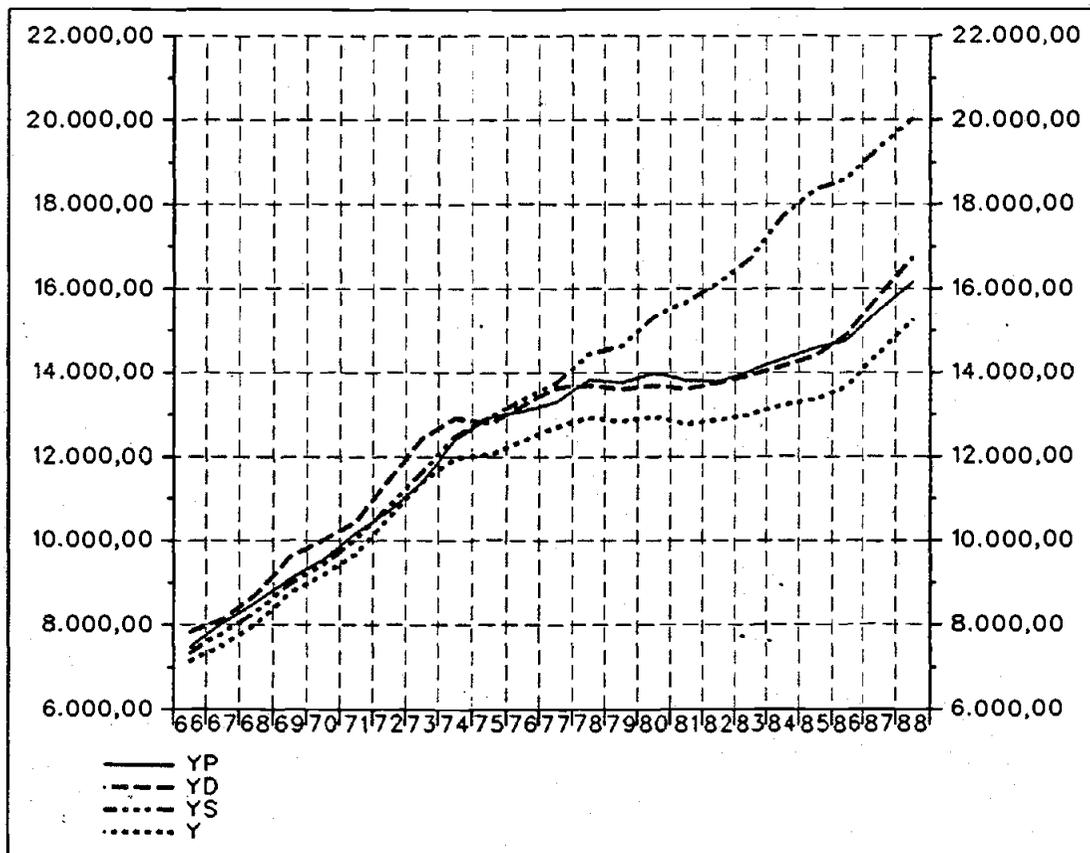


GRAFICO 7  
RHO ESTIMADO

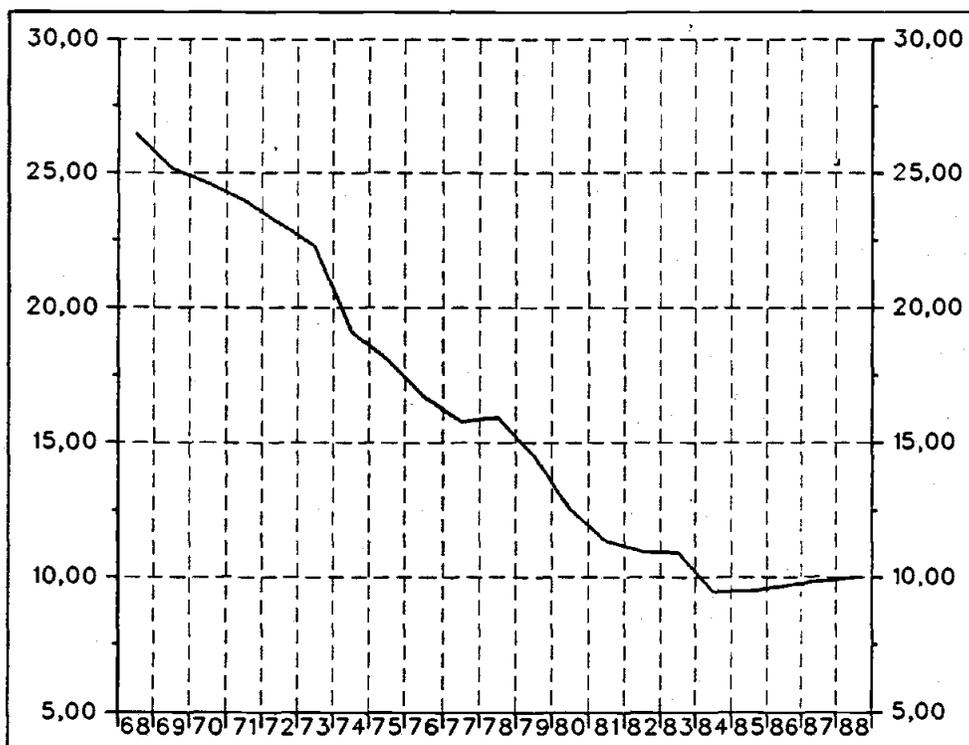


GRAFICO 8  
PROPORCIONES DE LOS REGIMENES DE RACIONAMIENTO

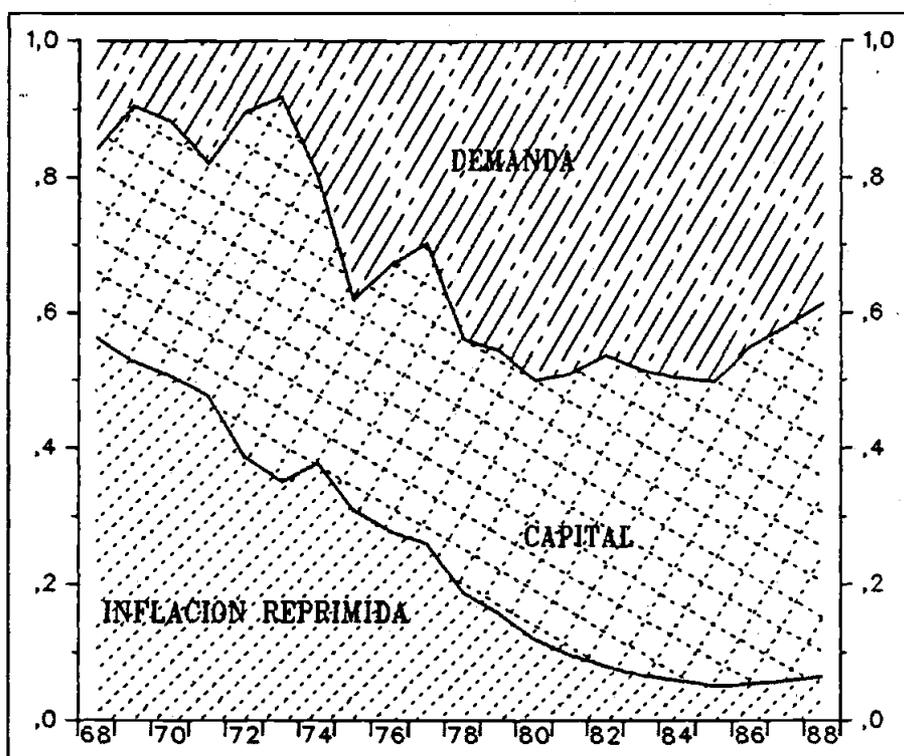


GRAFICO 9  
TASA DE DESEMPLEO BAJO EL SUPUESTO LK = LP = LS

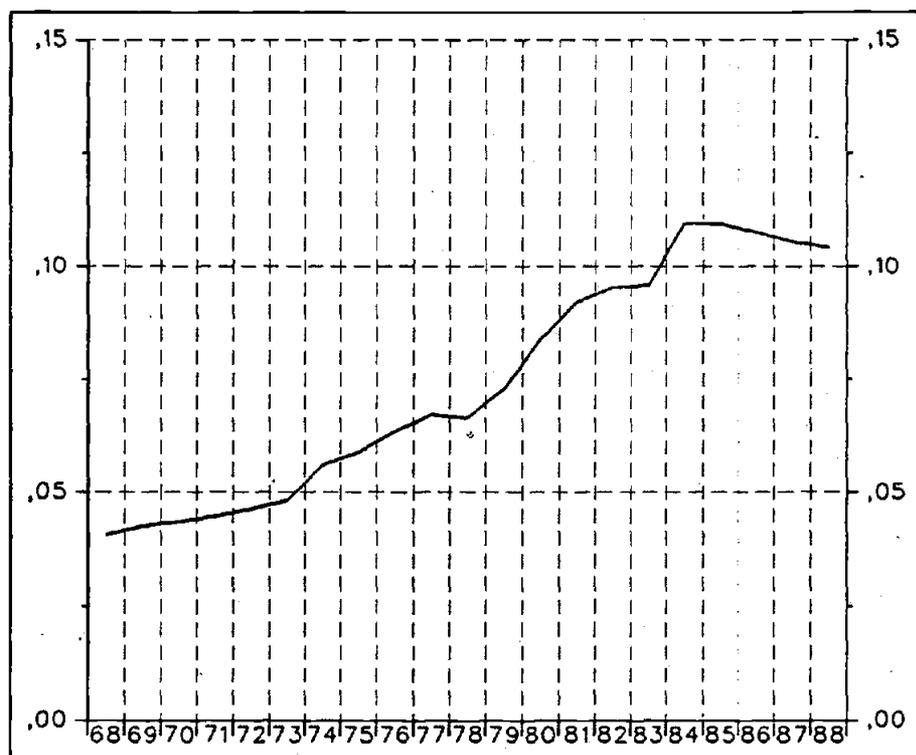
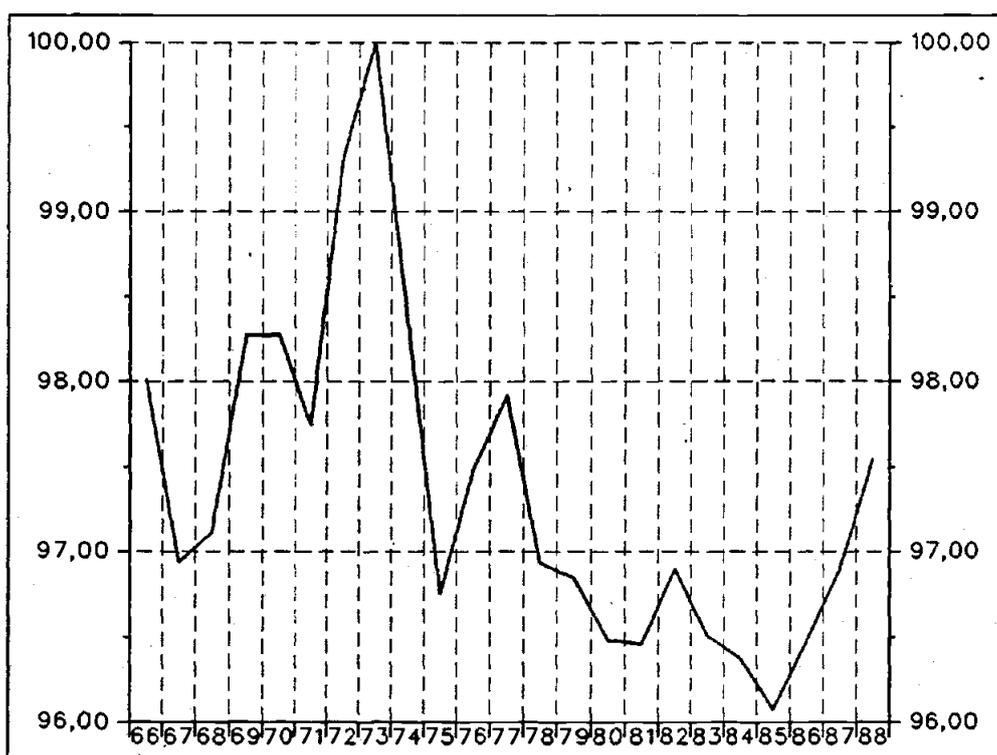


GRAFICO 10  
GRADO DE UTILIZACION DEL FACTOR TRABAJO



## V.- IMPLICACIONES DEL MODELO

Esta sección utiliza los resultados presentados en la sección IV para identificar los factores que de acuerdo con el modelo estimado han determinado la evolución del empleo en la economía española durante el período estudiado.

Con tal fin, la muestra es dividida en cinco subperíodos, para los cuales los valores medios de las variables relevantes son comparados. La periodificación elegida es 1969-70, 1971-74, 1975-82, 1983-86, 1987-88, que permite distinguir dos períodos de recuperación (finales de los sesenta/principios de los setenta y finales de los ochenta) y dos de crisis (los asociados con los shocks a los precios energéticos durante la década de los setenta).

El análisis procede como se indica en el diagrama 1, descendiendo la estructura de árbol.

### Contribuciones de LP, LK, LS, RHO y CU a la variación de L.

Se presentan en el cuadro 3 y confirman lo que ya sugería la observación de los gráficos 5 y 7:

- La oferta laboral es el factor determinante principal del incremento observado en el empleo entre los dos primeros subperíodos.
- El descenso del empleo durante los dos subperíodos de crisis es consecuencia, por orden de importancia, de la disminución de los empleos keynesiano y potencial, y del empeoramiento del grado de desajuste estructural de la economía. Cada uno de estos factores explica, respectivamente, unos porcentajes aproximados de 39, 28 y 24 puntos

del cambio en el empleo<sup>3</sup>. Obsérvese además que la caída del empleo es mucho más pronunciada en el segundo subperíodo de crisis que en el primero, a pesar de su menor longitud; hecho que viene explicado fundamentalmente por el sensible incremento de la contribución del empleo potencial, y la estabilización en el grado de utilización del trabajo.

- El empleo keynesiano es el factor principal detrás de la recuperación del empleo en el período 1987-88.

#### Contribuciones de A, B, K e YD a la variación de LK y LP.

El cuadro 4 desglosa los factores determinantes de los empleos potencial y Keynesiano. La parte superior del cuadro muestra que el crecimiento del stock de capital compensó ligeramente el efecto negativo que sobre LP ejerció la evolución combinada de la productividad de los factores durante los períodos de recuperación, pero no lo hizo durante los períodos de crisis. Lo mismo se observa en la parte inferior del cuadro con respecto a YD y LK: el crecimiento de la demanda no compensó durante los años de crisis el efecto negativo que sobre el empleo keynesiano tuvo el incremento de la productividad del trabajo.

#### Contribuciones de los precios de los factores a la variación de A y B

El cuadro 5 contiene la explicación de la evolución de las productividades técnicas del trabajo (parte superior) y del capital (parte inferior) representadas en el gráfico 4.

Como puede observarse, el crecimiento del salario real es la explicación del fuerte incremento experimentado por la productividad del trabajo durante el período estudiado. La evolución de la

---

<sup>3</sup> Estos porcentajes están calculados sobre la suma de los valores absolutos de las contribuciones.

productividad del capital, sin embargo, viene determinada fundamentalmente por los shocks energéticos durante los períodos de crisis, siendo la contribución del coste de uso mayor durante los períodos de recuperación.

### Contribuciones finales

El cuadro 6 resume la contribución a la evolución del empleo de todos los factores involucrados en el análisis. Las siguientes son sus características más destacables:

- El crecimiento de la demanda y del stock de capital quedó lejos de compensar el fuerte impacto negativo que sobre el empleo tuvo el crecimiento del salario real durante los años de crisis; años en los que la economía española experimentó además un sensible empeoramiento en su grado de desajuste estructural. El resultado fue un descenso acumulado del empleo de aproximadamente un 21%.
- La compensación sí se produjo en el períodos de recuperación. En el primero de ellos (1971-74), el stock de capital jugó el papel preponderante; mientras que en 1987-88, el tirón de la demanda aparece como el factor explicativo más importante del crecimiento del empleo.
- El efecto positivo que sobre el empleo tuvieron los shocks a los precios energéticos es consecuencia de su mayor impacto sobre la productividad del trabajo (relativo a su impacto sobre la del capital)
- El grado de desajuste estructural parece haberse estabilizado a partir de 1986.
- La contribución de la oferta laboral a la variación del empleo ha sido prácticamente nula desde 1975.

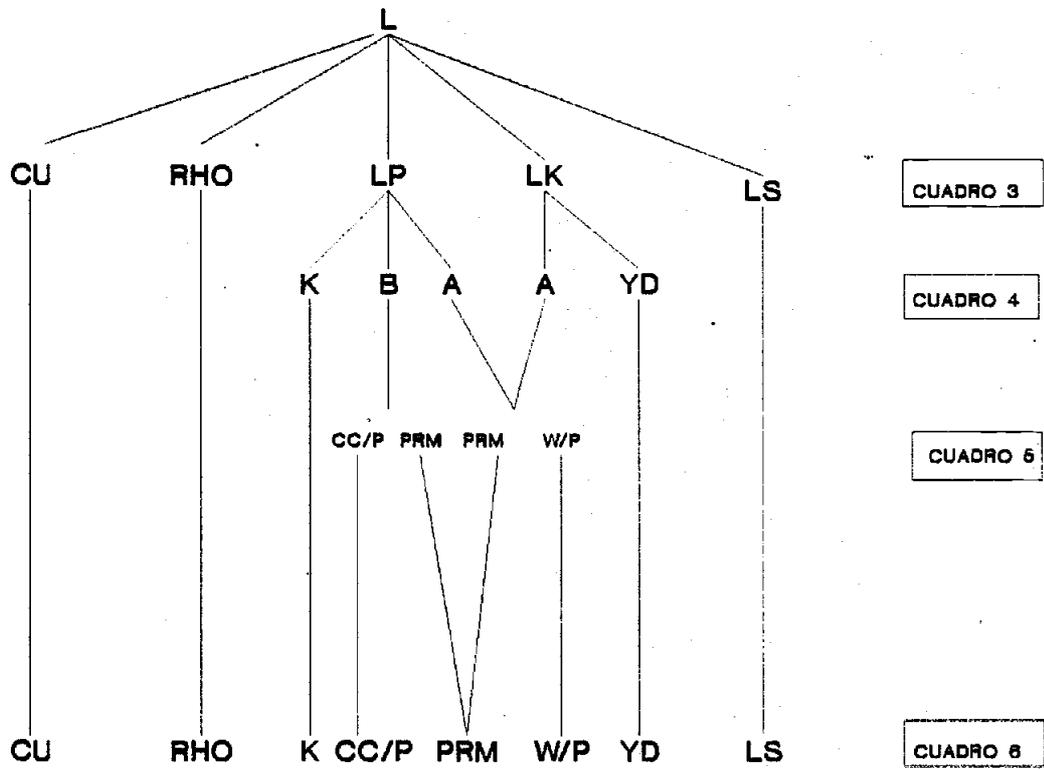
- Obsérvese finalmente, que el comportamiento contracíclico del grado de utilización del trabajo se traduce en efectos positivos sobre el nivel de empleo durante los años de crisis.

#### Contribuciones al grado de desajuste estructural.

Como señalamos en la sección IV, el coeficiente de desajuste  $\rho$  ha sido modelado. El cuadro 7 contiene las contribuciones de sus variables explicativas calculadas en base a la estimación presentada en el cuadro 2.

Como puede observarse, tendencia aparte, sólo la evolución de los precios energéticos ha tenido efectos visibles sobre el coeficiente  $\rho$ . Su estabilidad durante el período 1987-88 es consecuencia según nuestra estimación del descenso en los precios energéticos.

DIAGRAMA 1  
DETERMINANTES DEL EMPLEO



**CUADRO 3**  
**CONTRIBUCIONES DEL EMPLEO POTENCIAL, KEYNESIANO Y OFERTA LABORAL**  
**A CAMBIOS EN EL EMPLEO DEL SECTOR PRIVADO**  
**(Diferencias logarítmicas)**

	<u>1971-74</u> 1969-70	<u>1975-82</u> 1971-74	<u>1983-86</u> 1975-82	<u>1987-88</u> 1983-86
EMPLEO POTENCIAL (LP)	.006	-.021	-.056	.015
EMPLEO KEYNESIANO (LK)	.003	-.048	-.059	.025
OFERTA LABORAL	.013	.001	.001	.002
DESAJUSTE ESTRUCTURAL	-.004	-.033	-.033	.000
GRADO DE UTILIZACION DEL TRABAJO	-.006	.019	.006	-.009
CAMBIO EXPLICADO DEL EMPLEO	.012	-.082	-.141	.033
CAMBIO OBSERVADO EN EL EMPLEO	.020	-.077	-.129	.038

## CUADRO 4

CONTRIBUCIONES DE LOS COEFICIENTES TECNICOS, LA DEMANDA Y EL STOCK DE CAPITAL A CAMBIOS EN EL EMPLEO POTENCIAL Y EL KEYNESIANO  
(Diferencias logarítmicas)

Contribuciones al empleo potencial	<u>1971-74</u> <u>1969-70</u>	<u>1975-82</u> <u>1971-74</u>	<u>1983-86</u> <u>1975-82</u>	<u>1987-88</u> <u>1983-86</u>
COEFICIENTE TECNICO DEL TRABAJO	-.164	-.250	-.184	-.065
COEFICIENTE TECNICO DEL CAPITAL	-.060	-.138	-.085	.012
STOCK DE CAPITAL	<u>.238</u>	<u>.334</u>	<u>.148</u>	<u>.080</u>
CAMBIO EXPLICADO DEL EMPLEO POTENCIAL	.014	-.054	-.121	.027
Contribuciones al empleo keynesiano	<u>1971-74</u> <u>1969-70</u>	<u>1975-82</u> <u>1971-74</u>	<u>1983-86</u> <u>1975-82</u>	<u>1987-88</u> <u>1983-86</u>
COEFICIENTE TECNICO DEL TRABAJO	-.164	-.250	-.184	-.065
DEMANDA NOCIONAL	<u>.183</u>	<u>.136</u>	<u>.061</u>	<u>.126</u>
CAMBIO EXPLICADO DEL EMPLEO KEYNESIANO	.019	-.114	-.123	.061

CUADRO 5

CONTRIBUCIONES DE LOS PRECIOS DE LOS FACTORES A  
CAMBIOS EN LOS COEFICIENTES TECNICOS  
(Diferencias logarítmicas)

Coefficiente Técnico del Trabajo

	<u>1971-74</u> <u>1969-70</u>	<u>1975-82</u> <u>1971-74</u>	<u>1983-86</u> <u>1975-82</u>	<u>1987-88</u> <u>1983-86</u>
COSTE LABORAL REAL	.131	.321	.257	.061
PRECIO RELATIVO DE IMPOR. ENERGETICAS	.006	-.081	-.067	.012
CAMBIO EXPLICADO DE A	.137	.240	.190	.073
CAMBIO OBSERVADO EN A	.164	.250	.184	.064

Coefficiente Técnico de Capital

	<u>1971-74</u> <u>1969-70</u>	<u>1975-82</u> <u>1971-74</u>	<u>1983-86</u> <u>1975-82</u>	<u>1987-88</u> <u>1983-86</u>
COSTE DE USO DEL CAPITAL	-.044	-.012	.002	-.050
PRECIO RELATIVO DE IMPOR. ENERGETICAS	-.005	-.139	-.075	.056
CAMBIO EXPLICADO DE B	-.049	-.151	-.073	.006
CAMBIO OBSERVADO EN B	-.059	-.138	-.085	.012

CUADRO 6

RESUMEN DE LAS CONTRIBUCIONES A CAMBIOS EN EL EMPLEO DEL SECTOR PRIVADO  
(Diferencias logarítmicas)

	<u>1971-74</u> <u>1969-70</u>	<u>1975-82</u> <u>1971-74</u>	<u>1983-86</u> <u>1975-82</u>	<u>1987-88</u> <u>1983-86</u>
COSTE LABORAL REAL	-.079	-.261	-.242	-.057
COSTE DE USO DEL CAPITAL (REAL)	-.020	-.004	.001	-.008
PRECIO RELATIVO DE IMPOR. ENERGETICAS	-.006	.011	.062	.004
STOCK DE CAPITAL	.110	.132	.068	.043
DEMANDA NOCIONAL	.026	.057	.030	.051
OFERTA LABORAL	.013	.001	.001	.002
DESAJUSTE ESTRUCTURAL	-.004	-.033	-.033	.000
GRADO DE UTILIZACION DEL TRABAJO	-.006	.019	.006	-.009
CAMBIO EXPLICADO DEL EMPLEO	.034	-.078	-.107	.026
CAMBIO OBSERVADO EN EL EMPLEO	.020	-.077	-.129	.038

CUADRO 7

## CONTRIBUCIONES A LA VARIACION DEL COEFICIENTE DE DESAJUSTE ESTRUCTURAL

	<u>1971-74</u> <u>1969-70</u>	<u>1975-82</u> <u>1971-74</u>	<u>1983-86</u> <u>1975-82</u>	<u>1987-88</u> <u>1983-86</u>
TENDENCIA	-1.91	-3.83	-3.83	-1.91
PRECIO RELATIVO DE IMPOR. ENERGETICAS	-.875	-3.77	-.471	2.04
PROXY DE MISMATCH	-.004	.009	-.295	-.088
CAMBIO EXPLICADO DE RHO	-2.78	-7.59	-4.59	.042

## VI. CONCLUSION

En las páginas que preceden se ha presentado el resultado de estimar en base 80 funciones de empleo y nivel de producción para la economía española, obtenidas en el marco de un modelo de racionamiento.

Nuestras estimaciones sugieren que la ralentización del crecimiento del stock de capital y de la demanda agregada en conjunción con un fuerte crecimiento del salario real explican la fuerte disminución sufrida por el nivel de empleo, y en gran parte el aumento del desempleo, durante el período 1975-85. Por otra parte, la recuperación de los últimos años es debida en gran parte al incremento experimentado por la demanda agregada, y también a la estabilización del grado de desajuste estructural de la economía, factor al que nuestra estimación atribuye en 1988 aproximadamente un tercio del desempleo registrado en el sector privado.

### APENDICE A.- Agregación

Sea la empresa  $i$  caracterizada por las relaciones

$$\begin{aligned} \log YD_i &= \Gamma D + \epsilon_{di} \\ \log AS_i &= \Gamma AS + \epsilon_{asi} \\ \log Y_i &= \min(\log YD_i, \log AS_i) \end{aligned} \quad (A.1)$$

donde  $AS_i$  representa la oferta de la empresa  $i$ , y  $(\epsilon_{di}, \epsilon_{asi}) = \epsilon'_i$  es una realización del vector aleatorio  $\epsilon' = (\epsilon_d, \epsilon_{as})$ , que suponemos tiene una distribución normal multivariante con media cero

$$\epsilon \sim N(0, \Omega)$$

Bajo este supuesto, Lambert (1987) demuestra que agregar por integración da lugar a la expresión

$$Y = (AS^{-\rho} + YD^{-\rho})^{-1/\rho} \quad (A.2)$$

donde

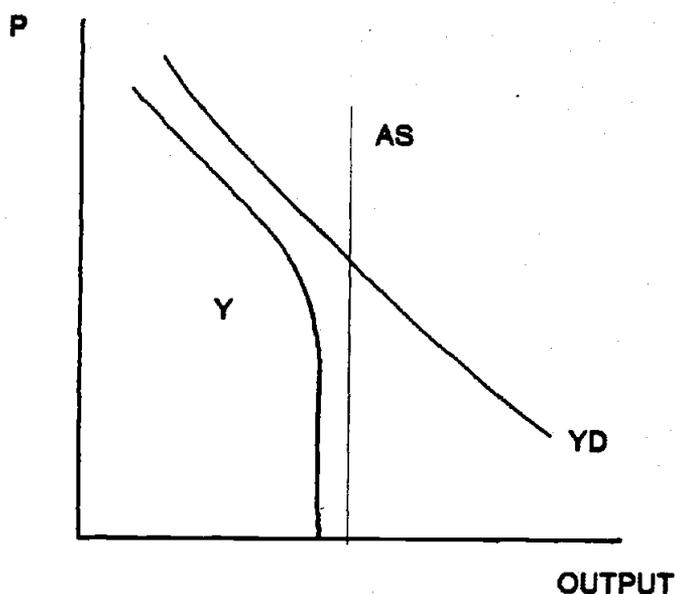
$$\rho = -1 + \frac{2 f(-\sigma/2)}{\sigma F(-\sigma/2)}$$

$$\sigma^2 = \text{var}(\epsilon_{as} - \epsilon_d)$$

$f$ ,  $F$  son, respectivamente, la función de densidad y distribución de la normal estandarizada.

$$AS = \sum AS_i \quad YD = \sum YD_i$$

En términos gráficos, (A.2) puede representarse como sigue



La separación de la curva Y con respecto a la frontera definida por las curvas YD y AS depende del tamaño de  $\rho_{01}$ , que a su vez depende de  $\sigma_1$ . Lambert demuestra que

$$\rho_{01} \rightarrow \infty \quad \text{cuando } \sigma_1 \rightarrow 0$$

$$\rho_{01} \rightarrow 0 \quad \text{cuando } \sigma_1 \rightarrow \infty$$

Si  $\sigma_1=0$ , no existe incertidumbre acerca de los niveles de oferta y demanda de las empresas. Es decir,

$$\text{Var} (\epsilon_{as} - \epsilon_{ad}) = 0$$

$$\implies \epsilon_{as} - \epsilon_d = C$$

$$\implies \epsilon_{as} = \epsilon_d + C$$

donde C es un constante. De forma que podemos escribir

$$\log YD_i = ID + \epsilon_{di}$$

$$\log AS_i = IAS + \epsilon_{di} + C$$

y

$$\log YD_i - \log AS_i = TD - TAS - C$$

Es decir, todas las empresas de la economía se encontrarían sometidas al mismo régimen de racionamiento, y la economía estaría situada en algún punto a lo largo de la frontera definida por las curvas YD y AS en la figura 1. La condición  $\min(.)$  sería la forma adecuada de describir el comportamiento agregado de la economía (esta es la implicación de (A.2) cuando  $\rho_1 = \infty$ ).

En general, sin embargo, tendremos que  $0 < \sigma_1 < \infty$ , lo que generará coexistencia de factores ociosos y demandas insatisfechas en la economía. En este sentido,  $\rho_1$  es una medida de desajuste estructural: cuanto mayor sea  $\sigma_1$ , menor será  $\rho_1$ , y mayores los niveles de factores ociosos y demandas insatisfechas existentes en la economía. Obsérvese que si  $0 < \rho_1 < \infty$ , la coexistencia de recursos ociosos y demandas insatisfechas se produciría aunque los excesos de oferta y demanda se compensaran dando lugar a la igualdad entre oferta y demanda agregadas

$$AS = YD = \bar{Y}$$

En esta situación (A.2) implica que

$$Y < YD = AS = \bar{Y}$$

y que

$$\bar{Y} - Y = \bar{Y}(1 - 2^{-1/\rho_1})$$

### Generalización

(A.1) no explicita la restricción que sobre  $AS_i$  impone la disponibilidad de factores productivos:  $AS_i$  no puede superar los niveles de producción potencial ( $YP_i$ ) y de pleno empleo ( $YLS_i$ ). En concreto, tenemos

$$\begin{aligned} \log YP_i &= IP + e_{pi} \\ \log YLS_i &= IS + e_{si} \\ \log AS_i &= \min(\log YP_i, \log YLS_i) \end{aligned} \quad (A.3)$$

donde  $(e_{pi}, e_{sj}) = e'_i$  es una realización del vector aleatorio  $e' = (e_p, e_s)$ . Nuevamente, bajo el supuesto

$$e \sim N(0, \Sigma)$$

podemos escribir

$$AS = (Y_P^{-\rho_2} + Y_{LS}^{-\rho_2})^{-1/\rho_2} \quad (A.4)$$

donde

$$\rho_2 = -1 + \frac{2f(-\sigma_2/2)}{\sigma_2 F(-\sigma_2/2)}$$

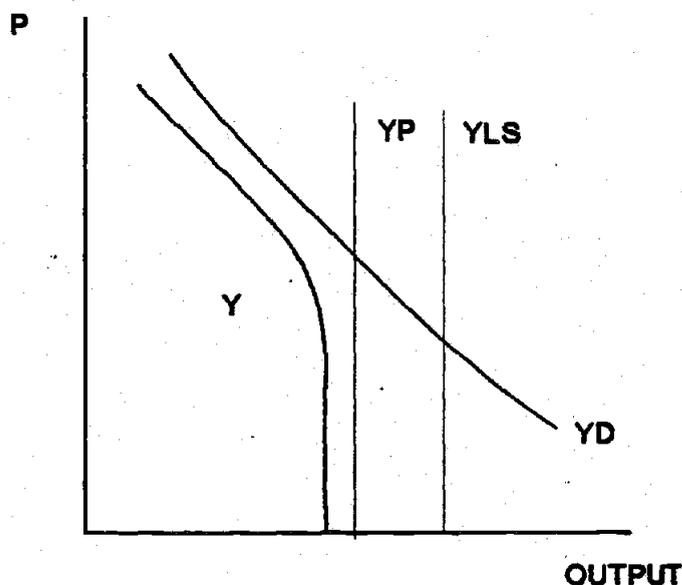
$$\sigma_2^2 = \text{var}(e_p - e_s)$$

$f, F$  función de densidad y distribución normal estandarizada, respectivamente.

$$Y_P = \sum Y_{P_i} ; Y_{LS} = \sum Y_{LS_i}$$

Combinando (A.2) y (A.4), y suponiendo que  $\rho_1 = \rho_2 = \rho$ , se obtiene la expresión (III.7) del texto, representada en la figura 2 bajo el supuesto de que  $Y_P$  impone la restricción efectiva sobre  $AS$ .

FIGURA 2



APENDICE B.- Test de la Cuasi-Razón de Verosimilitudes (Gallant y Jorgenson, 1979)

El estimador trietápico no-lineal minimiza la función

$$Q(\beta) = (1/T) f(\beta)' (S^{-1} \otimes P_Z) f(\beta) \quad (B.1)$$

donde

- T tamaño muestral
- $\beta$  vector de parámetros del modelo
- $f(\beta)$  vector de residuos del modelo
- S estimador consistente de la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos
- $P_Z = Z(Z'Z)^{-1} Z'$
- Z matriz de instrumentos

Sean  $Q_0$  y  $Q_1$  los valores de (B.1) bajo la hipótesis nula y alternativa respectivamente. Sea  $M = T(Q_0 - Q_1)$ .

Si la hipótesis nula es correcta, el estadístico M será pequeño. La distribución asintótica de M es chi-cuadrado con r grados de libertad, siendo r el número de restricciones que incorpora el modelo asociado con  $Q_0$ .

Resultado

$$r = 2$$

$$M = 5.7$$

Percentil del 95% para chi-cuadrado (2) = 5.99

Se acepta la hipótesis nula

LISTA DE VARIABLES Y FUENTES ESTADISTICAS

CC	PI
CU	Utilización de la Capacidad Productiva en el Sector Industrial (Encuesta de Opiniones Empresariales, BE)
D	Tendencia con Valor 1 en 1968
K	Stock de Capital Total (CT)
L	Empleo Privado (INE-EPA)
LS	Población Activa en el Sector Privado (INE-EPA)
MM	Suma de los Cambios Absolutos en las Proporciones de Empleo en los Sectores Agrícola, Industrial, Construcción y Servicios (EPA)
P	Deflactor del PIB a Coste de Factores (INE-CN)
PI	Deflactor de la Inversión Privada a Coste de Factores (INE-CN)
PME	Deflactor de las Importaciones Energéticas a Coste de Factores (INE, MECO)
PMNE	Deflactor de las Importaciones No Energéticas a Coste de Factores (INE, MECO)
PRM	PME/PMNE
U	Tasa de Desempleo en el Sector Privado (INE-EPA)
W	Coste Laboral Nominal (INE-CN)
Y	Producción de Bienes y Servicios destinados a la venta a Coste de Factores (INE-CN)
YD	Demanda Nocional (INE-CN, FS)

Abreviaciones

BE	Boletín Estadístico (Banco de España)
CN	Contabilidad Nacional (INE)
CT	Corrales-Taguas (1989)
EPA	Encuesta de Población Activa
FS	Fernandez-Sebastián (1989)
MECO	Ministerio de Comercio
INE	Instituto Nacional de Estadística

REFERENCIAS

- Andrés. Dolado, Molinas, Sebastian, Zabalza (1990): "The Influence of Demand and Capital Constraints on Spanish Unemployment". En Europe's Employment Problem, MIT Press.
- Corrales, A. y Taguas, D. (1989): "Series Macroeconómicas para el Período 1954-88: un Intento de Homogeneización". Dirección General de Planificación. SGPE-D-89001.
- Fernandez, I y Sebastian, M. (1989): "El Sector Exterior y la Incorporación de España a la CEE: Análisis a partir de las funciones de Exportaciones e Importaciones". Dirección General de Planificación. SGPE-D-89005.
- Gallant y Jorgenson (1979): "Statistical Inference for a System of Simultaneous Nonlinear Implicit Equations in the Context of Instrumental Variable Estimation". Journal of Econometrics . Vol 11, pgs 275-302.
- Lambert, P. (1987): "Disequilibrium Macroeconomic Models". Cambridge University Press. Cambridge.
- Nickell, S. (1986): "The Supply Side and Macroeconomic Modelling". Mimeo.
- Sneessens, H.R. and Dreze, J.H. (1986): "A Discussion of Belgian Unemployment Combining Traditional Concepts and Disequilibrium Economics". Economica, Vol. 53. No. 210.