

MOISES
UN MODELO DE INVESTIGACION Y SIMULACION
DE LA ECONOMIA ESPAÑOLA

SGPE-D-90003

Abril de 1990

Este trabajo ha sido elaborado por un equipo dirigido por César Molinas del que forman parte Fernando-Carlos Ballabriga, Eudald Canadell, Alvaro Escribano, Elías López, Luis Manzanedo, Ricardo Mestre, Miguel Sebastián, y David Taguas. También han participado Javier Andrés, Adolfo Corrales, Juan J. Dolado e Ismael Fernández. Los autores quieren agradecer a Antonio Zabalza y a José Alberto Zaragoza las orientaciones y el constante estímulo recibidos de ellos. Las opiniones y análisis son los de los autores, con los que no tiene por qué coincidir, necesariamente, la Dirección General de Planificación.

I N D I C E

	Página
1.- INTRODUCCION	3
2.- OFERTA AGREGADA Y EMPLEO	5
2.1. El Marco Teórico	5
2.2. Resultados Empíricos	12
3.- DEMANDA NACIONAL	27
3.1. Consumo Privado Nacional	27
3.2. Inversión en inmuebles residenciales	30
3.3. Inversión productiva privada	33
4.- EL SECTOR EXTERIOR	37
4.1. Exportaciones	37
4.2. Importaciones	38
4.3. Demanda Nacional o Keynesiana	42
4.4. Cierre del modelo	42
5.- PRECIOS Y SALARIOS	45
5.1. Deflactor del Valor Añadido al coste de los factores	45
5.2. Salarios	47
5.3. Otros Deflactores	50
6.- SECTOR MONETARIO	57
6.1. Demanda de Dinero	57
6.2. Tipo de Interés de Largo Plazo	60
6.3. Tipo de Cambio	62
7.- OPTICA DE LAS RENTAS: IDENTIDADES	65
8.- EL SECTOR PUBLICO	69
8.1 Ambito	69
8.2 Producción del Sector Público	70
8.3 Ingresos de las AA.PP.	72
8.4 Gastos de las AA.PP.	75
9.- ANALISIS DE ESCENARIOS NORMATIVOS	79

10.- ALGUNAS SIMULACIONES	87
10.1. Tipos y Metodología	87
10.2. Efectos de una disminución de la inversión pública en una cantidad equivalente al 1% del PIB	93
10.3. Efectos de un incremento permanente en el tipo de cotización patronal a la Seguridad Social en un 10%	107
10.4. Efectos de un incremento permanente en el tipo de cotización patronal a la Seguridad Social en un 10%, con el tipo de cambio flexible.....	116
10.5. Resultados del resto de simulaciones	118
11.- ANEXOS	127
11.1 Anexo I: Listado alfabético de Ecuaciones	129
11.2 Anexo II: Listado alfabético de variables endógenas	143
11.3 Anexo III: Listado alfabético de variables exógenas	147
BIBLIOGRAFIA	149

1. INTRODUCCION

En 1987, la Dirección General de Planificación decidió construir un pequeño modelo de la economía española para dar apoyo a la elaboración del Escenario Macroeconómico y Presupuestario y, con mayor generalidad, a las tareas de planificación presupuestaria de las Administraciones Públicas Centrales.

El proceso de construcción de dicho modelo, el MOISEES, ha dado lugar a una abundante literatura recogida en la colección de Documentos de Trabajo de la Dirección General de Planificación (se incluye una lista al final de este trabajo) y publicada, en parte, en forma de libros, monografías y artículos en diversas revistas especializadas. En este trabajo se pretende dar una visión sintética de la estructura del modelo y de algunas características de su funcionamiento.

El MOISEES está concebido como un complemento del aparato formal de los Escenarios Macroeconómicos y Presupuestarios. Por ello presta una especial atención a la interacción entre la actividad presupuestaria del Sector Público y el conjunto de la actividad económica. El Sector Público aparece modelizado con bastante desagregación en términos de Contabilidad Nacional, siendo el Escenario el puente natural entre ésta y la Contabilidad Presupuestaria. Variables típicamente exógenas en este tipo de modelos, tales como el Consumo Público y la Inversión Pública, pueden endogeneizarse con facilidad a través del Escenario.

El MOISEES es un modelo de desequilibrio. Su filosofía básica es similar a la que inspiró el European Unemployment Program, investigación en la que participaron algunos de los autores. En otros países se han construido o se están construyendo modelos similares como, por ejemplo, el MARIBEL II de la Oficina de Planificación de Bélgica.

2. OFERTA AGREGADA Y EMPLEO¹

La producción de bienes y servicios y el empleo de la economía se obtienen en un marco de racionamiento (precios rígidos), en el que la sustitución entre factores productivos sólo es posible a largo plazo. A corto plazo, la proporción de factores está dada, y, en general, será distinta de la óptima. La posibilidad de sustitución a largo plazo permite que la economía se aproxime progresivamente a la proporción óptima.

En la Sección que sigue se describe el modelo teórico que subyace el análisis. Dicho modelo es una versión del propuesto por Sneessens y Drèze (1986)². La Sección 2.2. contiene la especificación empírica y el resultado de su estimación.

2.1. EL MARCO TEORICO

Existe en la economía un gran número de empresas que operan en un marco no competitivo. Cada empresa 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)

$$YD_i = D(P_i/P, YD) \quad (2.1)$$

Largo Plazo

A largo plazo, la única restricción a la sustitución entre factores es la impuesta por la tecnología disponible. El precio

¹ Esta Sección está basada en Ballabriga, F., y Molinas, C. (1990): "Producción y empleo en la economía española: un enfoque de desequilibrio", Dirección General de Planificación SGPE-D-90005

² Sneessens, H. y Drèze, J. (1986): "A Discussion of Belgian Unemployment Combining Traditional Concepts and Disequilibrium Economics". *Economica* 210 Vol. 53

fijado por las empresas en tal circunstancia será el que maximice su beneficio esperado, definido como

$$\pi^e_i = P_i YD^e_i - C(YD^e_i) \quad (2.2)$$

$$\text{donde } YD^e_i = D(P_i/P^e, YD^e)$$

y los superíndices e denotan variables esperadas. El nivel deseado de producción será el que su función de demanda asocie con el precio fijado. Sea YP^*_i dicho nivel.

La hipótesis de maximización del beneficio garantiza que la proporción de factores deseada por la empresa para producir YP^*_i será la que minimice el coste de producción. Es decir, K^*_i/LP^*_i resultará de resolver el problema

$$\begin{aligned} \min_{LP_i, K_i} \quad & WLP_i + CCK_i \\ \text{s.a. } & YP^*_i = f(LP_i, K_i) \end{aligned} \quad (2.3)$$

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

$$\frac{nK^*_i}{nLP^*_i} = \frac{K^*}{LP^*} \quad (2.4)$$

Y si definimos

$$A^* \equiv \frac{YP^*}{LP^*} \quad \left(= \frac{nYP_i^*}{nLP_i^*} \right) \quad (2.5)$$

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

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

$$K^*/LP^* = A^*B^{*-1} \quad (2.6)$$

A^* y B^* son las productividades 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 del tipo

$$f(LP_i, K_i) = aK_i^\alpha LP_i^{1-\alpha}$$

la resolución de (2.3) por parte de las empresas dará lugar a las expresiones

$$A^* = a (\alpha/1-\alpha)^\alpha (W/CC)^\alpha \quad (2.7)$$

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

Obsérvese además que, a largo plazo, la entrada y salida de empresas reducirá el beneficio normal a cero. Es decir, precio y coste medio unitario se igualarán

$$P = WA^{*-1} + CCB^{*-1} \quad (2.8)$$

La sustitución de (2.7) en (2.8) nos permite escribir

$$\begin{aligned} W/P &= C(W/CC)^\alpha \\ CC/P &= C(W/CC)^{\alpha-1} \end{aligned} \quad (2.9)$$

donde C es una constante que depende de a y α . Podemos finalmente sustituir (2.9) en (2.7) para obtener

$$\begin{aligned} A^* &= (1/1-\alpha) W/P \\ B^* &= (1/\alpha) CC/P \end{aligned} \quad (2.10)$$

Corto Plazo

Suponemos que la sustitución entre factores no es posible a corto plazo, de forma que cambios en el nivel de producción requieren cambios proporcionales en los factores productivos. Es decir, la razón capital/trabajo se convierte en un dato para el período corriente. La productividad media de los factores también estará dada si la tecnología presenta rendimientos constantes a escala. Sean A y B , respectivamente, la productividad media del trabajo y del capital vigentes en la economía en el período corriente.

La empresa representativa fija su precio tomando como datos los coeficientes A y B , y con anterioridad a la realización de las perturbaciones que afecten a la economía. Dado este precio, consideremos qué sucede cuando la empresa observa las perturbaciones. Surgen tres posibilidades que dan lugar a tres posibles regímenes de desequilibrio:

- (i) La demanda es escasa, dada la disponibilidad de factores de la empresa. En este caso diremos que la empresa está en régimen Keynesiano o de restricción de demanda.
- (ii) Su stock de capital (K_1) es escaso, dada la 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_1) es escasa, dada la demanda y el stock de capital de que dispone. La empresa está, en este caso, en régimen de inflación reprimida.

Dada la rigidez de los coeficientes técnicos, el output asociado con cada una de estas situaciones sería, respectivamente,

$$\begin{aligned} (i) & \quad YD_1 \\ (ii) & \quad YP_1 = BK_1 \\ (iii) & \quad YLS_1 = ALS_1 \end{aligned} \quad (2.11)$$

Y si suponemos que las transacciones requieren el beneplácito de ambas partes, y que todas las transacciones favorables para los agentes se llevarán a término, el output producido por la empresa sería

$$Y_1 = \min (YD_1, YP_1, YLS_1) \quad (2.12)$$

expresión que sería también válida para el conjunto de la economía, si todas las empresas se vieran sometidas al mismo tipo de racionamiento.

Ex-post, sin embargo, distintas empresas se enfrentarán a distintos tipos de racionamiento, por lo que no es razonable suponer que el conjunto de la economía se vea sometida a un sólo tipo de racionamiento. Lambert³ ha demostrado que añadiendo errores multiplicativos a cada una de las expresiones en (2.11), y suponiendo que su distribución conjunta es log-normal, el output agregado en el sector privado de la economía puede escribirse como una función tipo CES de los outputs asociados con cada régimen de racionamiento. Es decir,

³ Lambert, P. (1987): "Disequilibrium Macroeconomic Models". Cambridge University Press. Cambridge.

$$Y = (YD^{-\rho} + YP^{-\rho} + YLS^{-\rho})^{-1/\rho} \quad (2.13)$$

donde

$$YD = \sum YD_i$$

$$YP = BK; \quad K = \sum K_i$$

$$YLS = ALS; \quad LS = \sum LS_i,$$

ρ es una medida de desajuste estructural, que depende de los segundos momentos de la distribución conjunta de los términos de error asociados con cada uno de los regímenes de racionamiento representados en la expresión (2.11). Nótese que (2.12) es un caso particular de (2.13).

La contrapartida de (2.13) en el mercado de trabajo puede obtenerse multiplicando ambos lados de la igualdad por A^{-1}

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

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

$$\Leftrightarrow \tilde{L} = (LK^{-\rho} + LP^{-\rho} + LS^{-\rho})^{-1/\rho} \quad (2.14)$$

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 \tilde{L} es el nivel teórico de contratación. El nivel observado de contratación L será, en general, mayor que \tilde{L} puesto que el modelo permite que las empresas infrutilicen el factor trabajo de manera paralela a la infrutilización del capital.

Al ser las expresiones (2.13) y (2.14) funciones CES, las elasticidades de la agregado Y ó L con respecto a los inputs son menores que la unidad y son variables. Puede demostrarse que estas

elasticidades respecto a Y_D , Y_P e Y_{LS} , denotadas por PK , PC , y PRI respectivamente, son

$$\begin{aligned}
 PK &= \frac{Y_D^{-\rho}}{Y_D^{-\rho} + Y_P^{-\rho} + Y_{LS}^{-\rho}} \\
 PC &= \frac{Y_P^{-\rho}}{Y_D^{-\rho} + Y_P^{-\rho} + Y_{LS}^{-\rho}} \\
 PRI &= \frac{Y_{LS}^{-\rho}}{Y_D^{-\rho} + Y_P^{-\rho} + Y_{LS}^{-\rho}}
 \end{aligned}
 \tag{2.15}$$

Resulta evidente que PK , PC y PRI suman la unidad. Estas elasticidades corresponden a las proporciones de empresas que están en régimen Keynesiano, clásico o de inflación reprimida, lo que explica la elección de la notación. De este modo estas proporciones, de gran importancia para los efectos de la política fiscal, son endógenas en el modelo.

Ajuste progresivo de A y B hacia sus valores óptimos

Obsérvese que

$$A \equiv Y/LU \tag{2.16}$$

$$B \equiv Y/KU$$

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

$$KU \equiv \exp [-v_K \log(GUK_{\max}/GUK)] K$$

$$LU \equiv \exp [-v_L \log(GUL_{\max}/GUL)] L \tag{2.17}$$

$$v_K, v_L > 0$$

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

Obsérvese también 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

$$A = A^{\theta_A} A_{-1}^{1-\theta_A} \quad (2.18)$$

$$B = B^{\theta_B} B_{-1}^{1-\theta_B}$$

Combinando (2.10), (2.16), (2.17) y (2.18), obtenemos

$$Y/L = h_1 ((Y/L)_{-1}, W/P, GUL, GUL_{-1}) \quad (2.19)$$

$$Y/K = h_2 ((Y/K)_{-1}, CC/P, GUK, GUK_{-1}) \quad (2.20)$$

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.

2.2. RESULTADOS EMPIRICOS

Productividades Observadas

El Cuadro 2.1 presenta las especificaciones elegidas para (2.19) y (2.20), 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.
- (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 ya mencionamos al final de la sección anterior, las productividades técnicas (A y B) se obtienen a partir de las ecuaciones presentadas en el Cuadro 2.1, haciendo abstracción de los movimientos cíclicos en el grado de utilización de los factores productivos. Se presentan en el Gráfico 2.1.

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 (2.13) y (2.14). En el Gráfico 2.2 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 2.3.

CUADRO 2.1
PRODUCTIVIDADES OBSERVADAS

Ecuaciones**Productividad 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 Estimación**Productividad del Trabajo**

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

Productividad del Capital

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

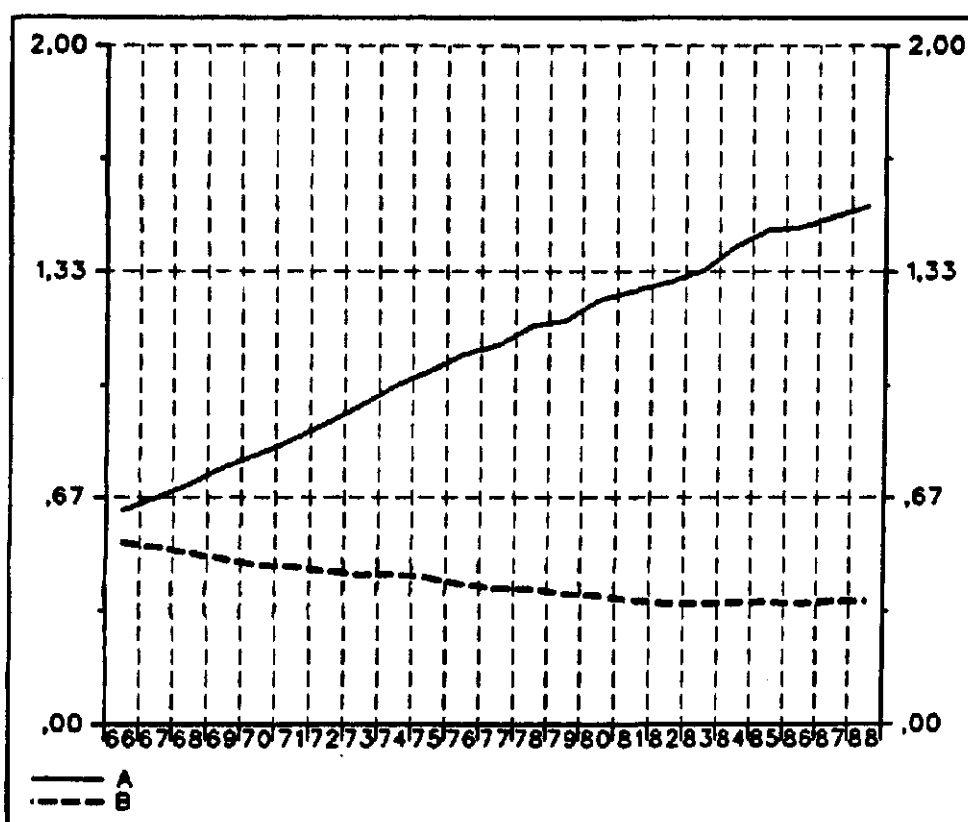
R²=.998 DW=2.3 SEE=.011R²=.991 DW=2.1 SEE=.013

Período de Estimación: 1965-1988

Método de Estimación: Mínimos Cuadrados trietápico no lineales

* Coeficientes restringidos

GRAFICO 2.1
COEFICIENTES TECNICOS



Como puede observarse, durante los primeros años de la muestra, la oferta laboral es la restricción efectiva más importante sobre los niveles de empleo y producción de la economía. 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.

Producción Agregada y Función de Empleo a Corto Plazo

El Cuadro 2.2 contiene el resultado de estimar la producción de la economía de acuerdo con (2.13).

Como puede observarse, hemos elegido modelar ρ . Las variables explicativas escogidas son, 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 ρ estimado se representa en el Gráfico 2.4.

GRAFICO 2.2
 EMPLEO TOTAL DE LA ECONOMIA
 LK, LP, LS, L
 (Miles)

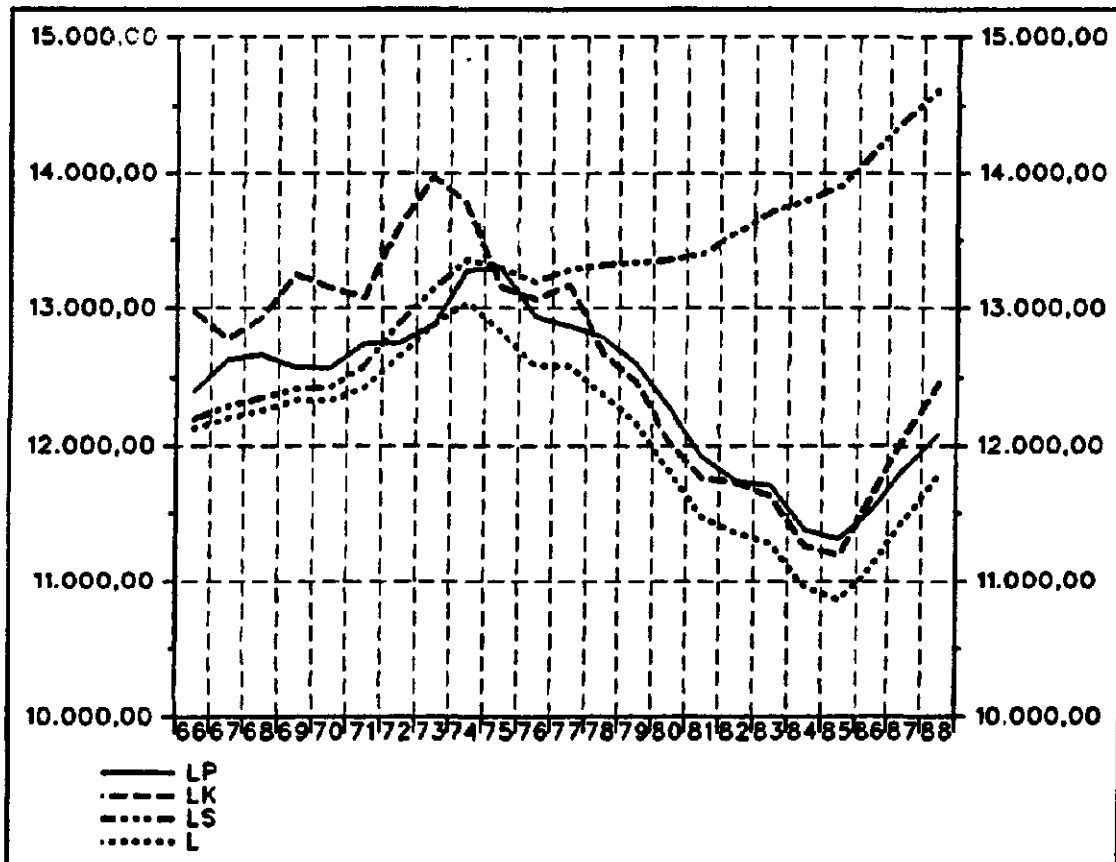
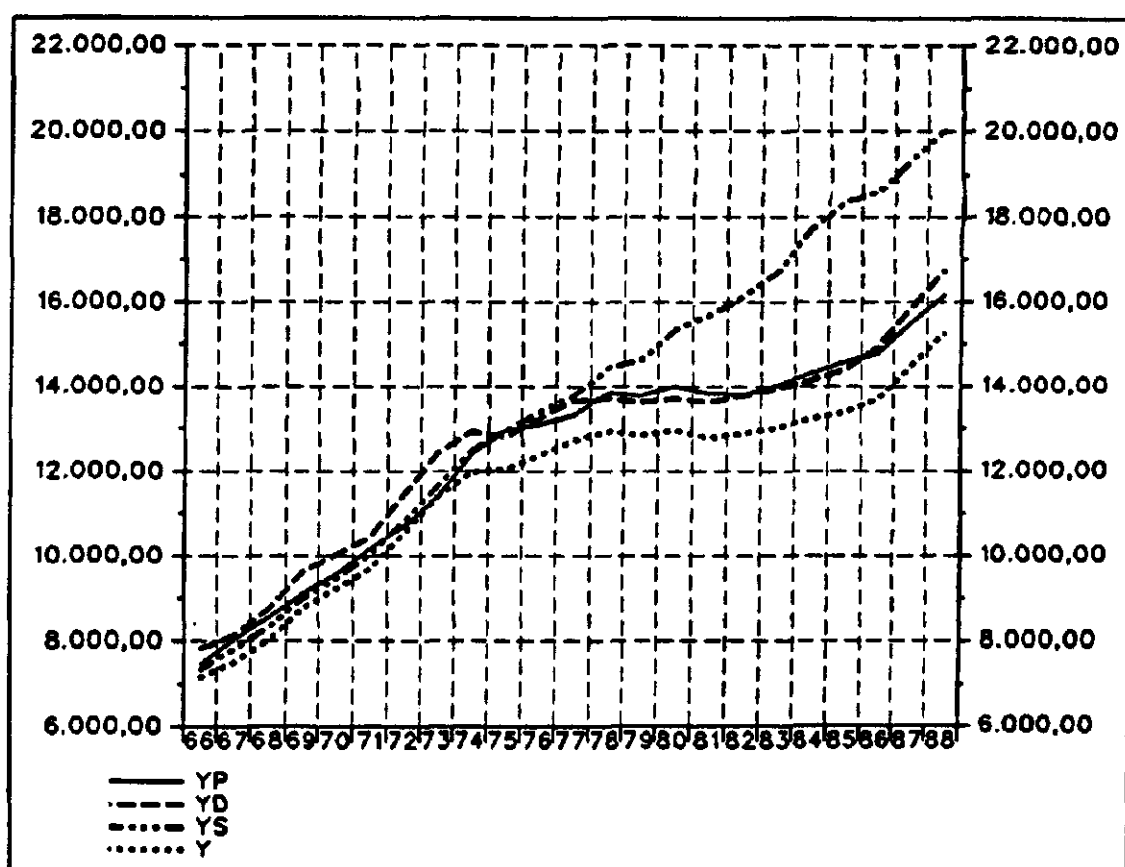


GRAFICO 2.3
 OUTPUT DEL SECTOR PRIVADO
 YD, YP, YS, Y
 (miles de millones)



CUADRO 2.2
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 ₀	24.4	19.2
Tendencia	c ₁	-.64	-9.6
Precio Energía	c ₂	-3.2	-5.5
Mismatch	c ₃	-10.1	-1.8

R² = .998

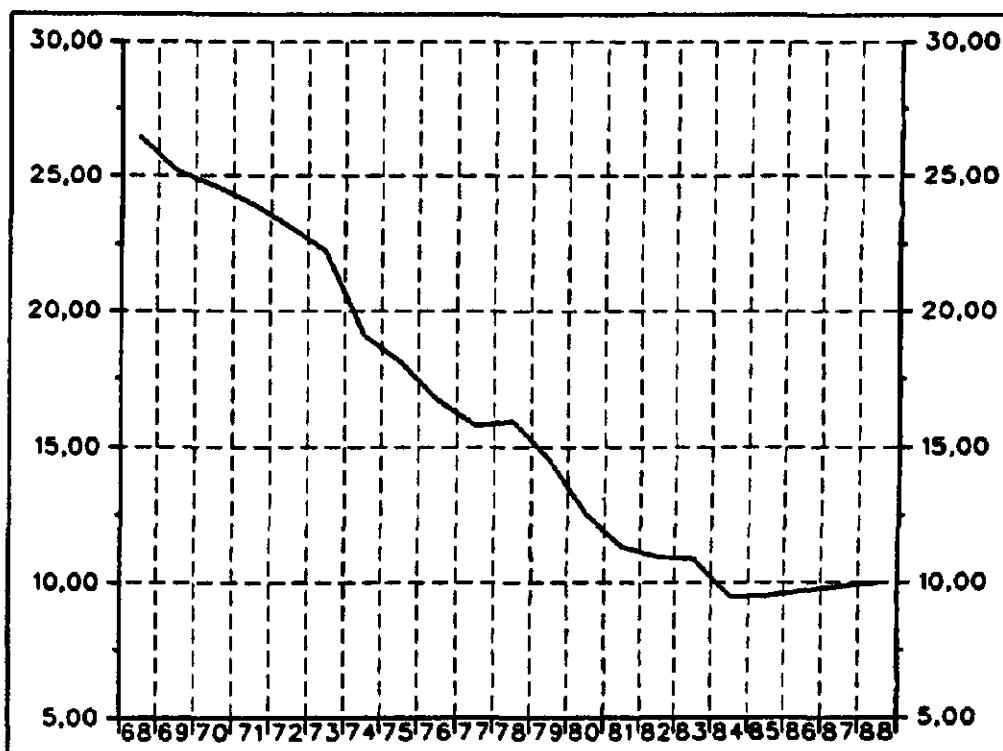
DW = 1.95

SEE = .007

Período de Estimación: 1968-1988

Método de Estimación: Mínimos Cuadrados no lineales

GRAFICO 2.4
RHO ESTIMADO



El empleo a corto plazo se determina a partir de (2.14), corrigiendo por el grado de utilización del factor trabajo. En concreto, la función de empleo viene dada por

$$L = A^{-1}Y \exp \left[.30 \left(\log \frac{CUMAX}{CU} \right) \right] \quad (2.21)$$

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 (2.15). Dicha evolución se representa en el Gráfico 2.5, y refleja también el resultado obtenido para los empleos (Gráfico 2.2) en virtud de (2.14). 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 (friccional/estructural) que hubiera soportado la economía española en la hipotética situación de equilibrio macroeconómico, definido como

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

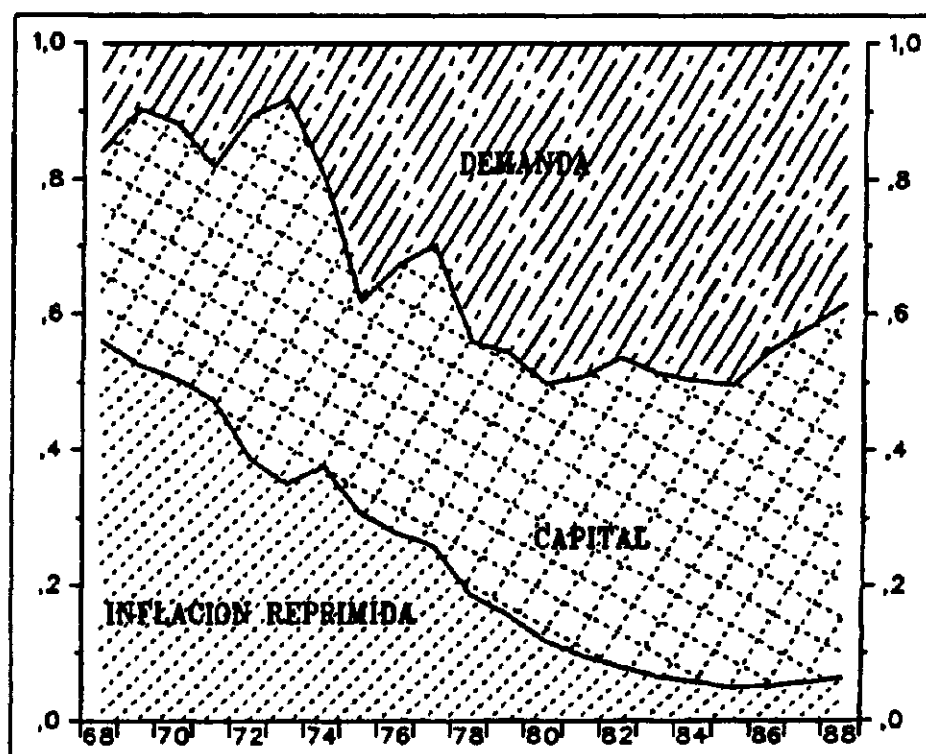
La función de empleo implica que en tal situación podemos escribir

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

de forma que

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

GRAFICO 2.5
PROPORCIONES DE LOS REGIMENES DE RACIONAMIENTO



El resultado de calcular esta tasa para el período muestral estudiado se representa en el Gráfico 2.6. Obsérvese que esta 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 2.7.

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 entre el 5 y el 7 por ciento desde 1980.

GRAFICO 2.6
TASA DE DESEMPLEO BAJO EL SUPUESTO $LK = LP = LS$

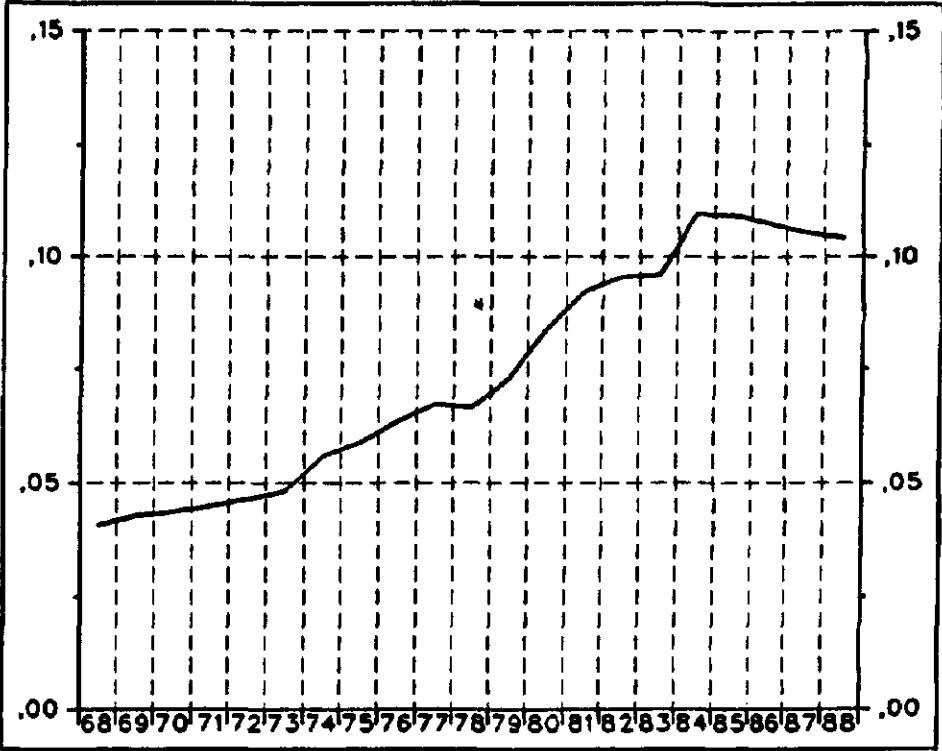
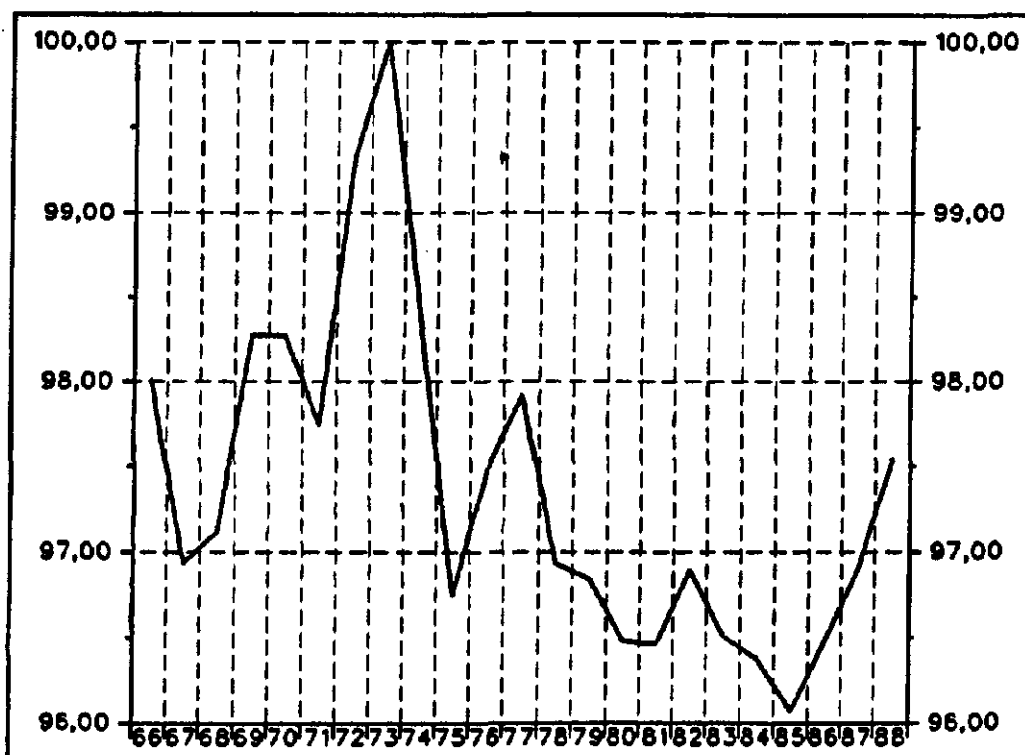


GRAFICO 2.7
GRADO DE UTILIZACION DEL FACTOR TRABAJO



3. LA DEMANDA NACIONAL

3.1. CONSUMO PRIVADO NACIONAL

La especificación y estimación de la función de consumo privado nacional se lleva a cabo especificando una relación de largo plazo entre el consumo y otras variables y, a partir de ella, modelizando el corto plazo como un mecanismo de corrección de error.

En este caso ⁴, se postula una relación de largo plazo como

$$C_t = f (Y_t^d, WE_t, Z_t) \quad (3.1.1)$$

donde C_t es el consumo privado nacional en precios constantes de 1980, Y_t^d es la renta neta disponible real de las familias, WE_t es la riqueza real en manos de los consumidores y Z_t es un vector que incluye otros posibles determinantes del consumo privado nacional.

La renta neta disponible real de las familias se obtiene deflactando la serie nominal mediante el deflactor del consumo privado nacional

$$Y_t^d = \frac{RNDF_t}{PC_t} \quad (3.1.2)$$

La riqueza real en manos de los consumidores se define como

$$WE_t = \frac{ALP_t + B_t}{P_t} + Kpr_t \quad (3.1.3)$$

donde ALP son los activos líquidos en manos del público, B los bonos en poder de los consumidores, P el deflactor implícito del PIB a precios de mercado y Kpr el stock de capital privado en términos reales.

⁴ Véase Andrés, Molinas y Taguas (1990): "Una función de Consumo Privado para la Economía Española: Aplicación del Análisis de Cointegración". Dir. Gral. de Planificación. SGPE-D-90002

En el vector Z_t se incluyen una serie de variables cuyos efectos sobre el consumo privado resultan ser de corto plazo: el impuesto inflacionario (IT_t) el tipo de interés real (r_t) y la tasa de paro (u_t). El impuesto provocado por la inflación sobre activos denominados nominalmente puede considerarse como renta disponible negativa, en cuyo caso afecta a la solución de largo plazo entre consumo y renta disponible (Andrés, Molinas y Taguas, (1987))⁵, o como variación en la riqueza real incidiendo en el consumo a corto plazo (Andrés, Molinas y Taguas, (1990)).

Del análisis del orden de integrabilidad de cada una de las variables consideradas y de las posibles relaciones de co-integración entre las mismas, se concluye que no hay evidencia en contra de que una relación entre consumo privado nacional, renta neta disponible real de las familias y riqueza real como

$$\log C_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log Y_t^d + \alpha_2 \log WE_t + u_t \quad (3.1.4)$$

sea de co-integración y por tanto una relación de largo plazo, en la que las desviaciones del equilibrio son transitorias o de corto plazo

La co-integración entre las variables consideradas en (3.1.4) implica la existencia de un mecanismo de corrección de error tal como

$$\begin{aligned} \beta_1(L)(1-L) \log C_t = & \beta_2(L)(L)(1-L) \log Y_t^d + \beta_3(L)(1-L) \log WE_t + \\ & + \beta_4(L)(1-L) Z_t + \Gamma (\log C_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 \log Y_{t-1}^d - \\ & - \alpha_2 \log WE_{t-1}) + \epsilon_t \end{aligned} \quad (3.1.5)$$

Los resultados de estimar el modelo (3.1.5) se presentan en el Cuadro 3.1.

⁵ "Una función de Consumo Privado para la Economía Española". Dir. Gral. de Planificación. VAME-D-87002.

CUADRO 3.1ESTIMACION DE LA FUNCION DE CONSUMOEcuación

$$(1-L)\log C_t = \beta_1(1-L)\log Y_t^d + \beta_2(1-L)^2\log WE_t + \beta_3(1-L^2)\log IT_t + \beta_4(1-L)r_t + \beta_5(1-L^2)u_t + \Gamma(\log C_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1\log Y_{t-1}^d - \alpha_2\log WE_{t-1}) + \epsilon_t$$

Definición de las variables

C	Consumo privado nacional en precios constantes
Y^d	Renta neta disponible real de las familias
WE	Riqueza real en manos de los consumidores
IT	Impuesto inflacionario
Γ	Tipo de interés real ex-post de largo plazo
U	Tasa de paro

Parámetros estimadosVariables de largo plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	0.383	3.1
Renta disponible real	α_1	0.801	21.6
Riqueza real	α_2	0.131	5.9

Variables de corto plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Renta disponible real	β_1	0.494	7.6
Riqueza real (aceleración)	β_2	0.484	4.6
Impuesto inflacionario	β_3	-0.007	-2.5
Tipo interés real	β_4	-0.151	-5.5
Tasa de paro	β_5	-0.356	-5.9
Corrección de error	Γ	-0.708	-8.5

$\bar{R}^2 = 0.983$ DW = 2.11 SEE = 0.0035

Período estimación : 1966-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales en tres etapas con las funciones de inversión residencial e inversión productiva privada.

3.2. INVERSION EN INMUEBLES RESIDENCIALES

La demanda de inmuebles residenciales puede satisfacerse alternativamente con viviendas de nueva construcción o mediante el stock de viviendas ya existentes. En este sentido, los bienes resultantes de la inversión neta del período considerado son sustitutivos de los ya existentes.

El stock de capital residencial se determina, cada período, a partir de la inversión en inmuebles residenciales del mismo y de su tasa de depreciación (δ_{IR}), que en este caso se supone constante e igual al 3.33%. Así pues,

$$KIR_t = (1 - \delta_{IR}) KIR_{t-1} + IIR80_t \quad (3.2.1)$$

donde KIR es el stock de capital residencial real e IIR80 es la inversión en inmuebles residenciales en precios constantes de 1980.

La inversión en inmuebles residenciales depende del valor esperado para el precio de las nuevas viviendas relativo al precio de alquiler de las existentes en el mercado. Una forma de aproximar los precios relativos es considerar el cociente entre los deflatores de la inversión en inmuebles residenciales ($PIIR_t$) y del consumo privado nacional (pc_t), que incluye tanto los precios de los alquileres efectivamente satisfechos como los imputados a las viviendas ocupadas por sus propietarios. De esta forma se pueden definir los precios relativos como

$$prir_t = \frac{piir_t}{pc_t} \quad (3.2.2)$$

El stock de capital residencial óptimo depende de los valores esperados para la renta neta disponible de las familias en términos reales y para los precios relativos

$$KIR_t^{**} = f (E_t (Y_t^d), E_t (prtr_{t+1})) \quad (3.2.3)$$

Si se considera que el logaritmo del stock de capital residencial deseado de cada periodo (KIR^*) es el resultado de un proceso de ajuste parcial entre el óptimo y el efectivamente existente en el periodo anterior, se puede escribir

$$\log KIR_t^* = \tau \log KIR_t^{**} + (1-\tau) \log KIR_{t-1} \quad (3.2.4)$$

Igualmente se puede obtener el stock de capital deseado a partir de la inversión deseada en inmuebles residenciales mediante (3.2.1) como

$$KIR_t^* = (1-\delta_{IR}) KIR_{t-1} + IIR80_t^* \quad (3.2.5)$$

Si la inversión de cada periodo es también resultado de un proceso de ajuste parcial entre la deseada y la del periodo anterior, se puede escribir (en log)

$$\log IIR80_t = \mu \log IIR80_t^* + (1-\mu) \log IIR80_{t-1} \quad (3.2.6)$$

Sustituyendo (3.2.4) y (3.2.5) en (3.2.6) se tiene que

$$\begin{aligned} \log IIR80_t = & (1-\mu) \log IIR80_{t-1} - \mu \log KIR_{t-1} - \\ & - \mu \log \left[(1-\delta_{IR}) - \left(\frac{KIR_t^{**}}{KIR_{t-1}} \right)^\tau \right] \end{aligned} \quad (3.2.7)$$

esto es

$$\log IIR80_t = f \left[\log IIR80_{t-1}, \log KIR_{t-1}, \log E_t (Y_t^d), \log E_t (prtr_{t+1}) \right] \quad (3.2.8)$$

En base a esta función se ha optado por una especificación estimable logarítmico lineal cuyos resultados se presentan en el cuadro 3.2.

CUADRO 3.2

ESTIMACION DE LA FUNCION DE INVERSION EN INMUEBLES RESIDENCIALES

Ecuación

$$\log IIR80_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log IIR80_{t-1} + \alpha_2 \log KIR_{t-1} + \\ + \alpha_3 \left(\log \frac{Y^d_t + Y^d_{t-1}}{2} \right) + \alpha_4 \log \text{prir}_t + \alpha_5 D68_t + U_t$$

Definición de las variables

- IIR80 Inversión en inmuebles residenciales en precios constantes
 KIR Stock de capital residencial real
 Y^d Renta neta disponible real de las familias
 prir Precios relativos de la inversión residencial
 D68 Dummy con valor 1 en 1968 y 0 en el resto.

Parámetros estimados

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	-3.445	-3.3
Inversión residencial retardada	α_1	0.588	9.1
Stock de capital residencial retardado	α_2	-0.768	-5.5
Renta disponible de familias	α_3	1.466	5.9
Precios relativos	α_4	-0.325	-2.7
Dummy	α_5	0.169	4.5

 $\bar{R}^2 = 0.932$

DW = 1.88

SEE = 0.0364

Período estimación: 1966-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales en tres etapas con las funciones de consumo privado e inversión productiva privada

3.3. INVERSION PRODUCTIVA PRIVADA

Se considera una economía constituida por n empresas, cada una de ellas con un determinado poder de mercado y produciendo un bien homogéneo. La empresa adquiere los factores productivos en mercados competitivos y se enfrenta a una tecnología putty-clay.

La empresa se enfrenta a una función de demanda estocástica, que depende de los precios relativos y la demanda de mercado, y toma sus decisiones técnicas sobre la combinación óptima de factores (K/L), el tamaño de la empresa (KPP) y los precios condicionadas al valor esperado de la demanda, $E(Y^D)$.

A partir de las condiciones de optimización en competencia monopolística se puede obtener (Andrés, Escribano, Molinas y Taguas, (1988))⁶:

$$\log \left(\frac{KPP}{Y} \right) = \alpha_0 + \alpha_1 \log \left(\frac{CC}{p} \right) + \alpha_2 \log \left(\frac{Y^D}{Y} \right) \quad (3.3.1)$$

donde CC es el coste de uso del capital, p es el deflactor del PIB_{cf} , Y^D es la demanda nacional, Y es la demanda observada y KPP el stock de capital productivo privado.

El ratio Y^D/Y se aproxima mediante una función del grado de utilización de la capacidad productiva

$$\log \left(\frac{Y^D}{Y} \right) = f(\log CU) \quad (3.3.2)$$

por lo que (3.3.1) se puede reescribir como

⁶ "Una función agregada de Inversión Productiva Privada para la Economía Española". Dir. Gral. de Planificación. SGPE-D-88006

$$\log \left(\frac{KPP}{Y} \right) = \alpha_0 + \alpha_1 \log \left(\frac{CC}{P} \right) + \alpha_2 \log CU \quad (3.3.3)$$

A partir de los determinantes de la demanda de capital es posible obtener una función de inversión bajo el supuesto standard de existencia de costes de ajuste, que impide a las empresas situarse continuamente en su nivel óptimo de stock de capital. De esta forma, puesto que

$$KPP_t = (1-\delta) KPP_{t-1} + I_t \quad (3.3.4)$$

se puede obtener una función de inversión que depende de los determinantes de la demanda de capital, así como de sus tasas de variación,

$$\begin{aligned} \log \left(\frac{I}{Y} \right) = & \alpha_0 + \alpha_1 \log \left(\frac{CC}{P} \right) + \alpha_2 \log CU + \\ & + \frac{1}{\delta} (g_Y + \alpha_1 g_{CC} + \alpha_2 g_{CU}) \end{aligned} \quad (3.3.5)$$

deuda g_j representa la tasa de variación de la variable j .

El análisis empírico permite concluir que todas las variables consideradas son integrables de orden 1 en varianza. La inversión, el PIB y el ratio I/Y tienen además tendencias segmentadas en la media. Por tanto, procede de la exclusión de las tasas de variación de la relación de largo plazo. No introduce inconsistencias de mala especificación, al ser todas variables integrables de orden 0, cuya contribución al término de error está dominada por la relación entre las variables integrables de orden 1.

Por otra parte, se puede deducir explícitamente la inflación como un determinante de la inversión. La inflación no anticipada puede afectar negativamente a la inversión si las empresas tienen información imperfecta y forman racionalmente sus expectativas sobre la demanda. Si el nivel de precios sigue un camino aleatorio, los errores en la predicción de los precios de mercado pueden aproximarse por la tasa de variación de la inflación. Dos razones adicionales aconsejan su inclusión. La inflación, incluso la plenamente anticipada, aumenta la incertidumbre en las transacciones al ir acompañada normalmente de alteraciones en los precios relativos. Por otra parte, hay razones que pueden justificar la inclusión por separado de los componentes del coste de uso del capital en la función de inversión.

Los resultados empíricos de la estimación se presentan en el Cuadro 3.3.

CUADRO 3.3

ESTIMACION DE LA FUNCION DE INVERSION PRODUCTIVA PRIVADA

Ecuación

$$(1-L)\log(I/Y)_t = \beta_1(1-L)\log(I/Y)_{t-1} + \beta_2(1-L)\log CU_t + \\ + \beta_3(1-L)(CC/p)_t + \beta_4(1-L)(CC/p)_{t-1} + \beta_5(1-L)^2 \pi_t + \\ + \Gamma \left[\log(I/Y)_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 (CC/p)_{t-1} - \right. \\ \left. - \alpha_2 \log CU_{t-1} - \alpha_3 \pi_{t-1} \right] + \epsilon_t$$

Definición de las variables

I	Inversión productiva privada en precios constantes.
Y	PIB _{cf} en precios constantes.
CU	Grado de utilización de la capacidad productiva.
CC/p	Coste de uso del capital real. CC = p _I (r + δ - π _I)
p	Deflactor del PIB _{cf} .
p _I	Deflactor de la inversión productiva privada.
π	Tasa de variación del deflactor del PIB _{cf} .
π _I	Tasa de variación del deflactor de la inversión productiva privada.

Parámetros estimadosVariables de largo plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	⁴ α ₀	-0.578	-2.5
Coste de uso del capital	α ₁	-4.552	-4.5
Utilización de la capacidad productiva	α ₂	1.883	4.0
Inflación	α ₃	-3.011	-3.3

Variables de corto plazo

Ratio inversión/PIB retardado	β ₁	0.625	5.6
Grado de la utilización de capacidad productiva	β ₂	2.415	7.8
Coste de uso del capital	β ₃	-1.491	-4.5
Coste de uso del capital retardado	β ₄	0.833	3.5
Tasa de inflación	β ₅	-1.670	-4.9
Corrección de error	Γ	-0.623	-5.7

 $\bar{R}^2 = 0.830$

DW = 2.30

SEE = 0.0311

Período estimación : 1966-88

Método de estimación : Mínimos cuadrados no lineales en tres etapas con las funciones de consumo privado e inversión en inmuebles residenciales.

4. EL SECTOR EXTERIOR

4.1. EXPORTACIONES

Hay un nivel nocional de exportaciones, que depende de factores explicativos fundamentales, como el comercio mundial (WT) o la competitividad (PRX). Si la demanda interna crece, se produce racionamiento en este mercado y las empresas atienden el mercado interno, disminuyendo las exportaciones. Tal y como se comenta en trabajos más detallados sobre el sector exterior dentro del MOISEES (Fernández y Sebastián, (1989))⁷, este comportamiento es consistente con empresas monopolísticas que discriminan entre demanda externa e interna en función de la diferencia en elasticidades. Cuando aumenta la presión de la demanda cambia la composición del mercado atendido por los productores en favor del mercado interior. La medida de la presión de la demanda es el índice del grado de utilización de la capacidad productiva (CU).

Así la demanda nocional de exportaciones será

$$X^D = X^D (WT, PRX) \quad (4.1.1)$$

y las exportaciones efectivamente observadas serán una corrección a la baja de la demanda nocional debida a aumentos de la presión de la demanda por encima de un nivel mínimo (CU_{min}), es decir (en logs):

$$\log X = \log X^D (.) - \phi_X (\log CU - \log CU_{\min}) \quad (4.1.2)$$

Por lo que se estima a largo plazo:

⁷ "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

$$\log X = g(\log WT, \log PRX, \log CU) \quad (4.1.3)$$

a partir de la cual se puede obtener un mecanismo de corrección de error,

$$\begin{aligned} \beta_1(L) (1-L) \log X_t &= \beta_2(L) (1-L) \log WT_t + \beta_3(L) (1-L) \log PRX_t - \\ &- \mu(X_{t-1} - \alpha_1 \log WT_{t-1} - \alpha_2 \log PRX_{t-1} - \\ &- \alpha_3 \log CU_{t-1}) \end{aligned} \quad (4.1.4)$$

En nuestro caso no se puede rechazar la hipótesis de $\mu=1$, por lo que escribimos la ecuación en niveles, pero manteniendo la interpretación del mecanismo de corrección de error.

La variable dependiente, X , recoge las exportaciones de bienes y servicios en términos de Contabilidad Nacional, excluyendo el Turismo, que se considera una variable exógena.

Los resultados de estimar el modelo (4.1.4) se presentan en el Cuadro 4.1.

4.2. IMPORTACIONES

De forma análoga, hay una demanda nacional de importaciones que depende de los factores explicativos fundamentales: nivel de actividad (Y) y competitividad (PRM):

$$M^D = M^D(Y, PRM) \quad (4.2.1)$$

y, bajo el supuesto de que los agentes domésticos no están racionalizados, cualquier exceso de demanda interna se satisface por recurso a las importaciones (aumento) o disminuyendo las exportaciones, tendríamos

$$\log M = \log M^D(\cdot) + \phi_M (\log CU - \log CU_{min}) \quad (4.2.2)$$

Por lo que se estima a largo plazo:

$$\log M = h (\log Y, \log PRM, \log CU) \quad (4.2.3)$$

A corto plazo, la tasa de variación de las importaciones viene explicada, además de por correcciones a las desviaciones de esta senda de largo plazo (mecanismo de corrección de error), por cambios en la inversión productiva privada (contemporanea y retrasada) fundamentalmente. Además, a corto plazo la variación en el índice de presión en la demanda resulta significativa con la misma elasticidad que a largo plazo.

$$\begin{aligned} (1-L) \log M_t = & \beta_1(L) (1-L) \log IR_t + \beta_2(1-L) \log CU_t + \\ & + \beta_3(\log M_{t-1} - \alpha_1 \log Y_{t-1} - \alpha_2 PRM_{t-1} - \\ & - \alpha_3 \log CU_{t-1}) \end{aligned} \quad (4.2.4)$$

Los resultados de estimar este modelo se presentan en el Cuadro 4.2.

CUADRO 4.1**EXPORTACIONES****Ecuación**

$$\log X_t = \alpha_0 + \alpha_1(1-L) \log WTPI_t + \alpha_2(1-L)^2 WTPI_t + \alpha_3(1-L) \log PRX_t + \\ + \alpha_4 DIFIN_t + \alpha_5 D76_t + \alpha_6 D86_t + \alpha_7 \log WTPI_{t-1} + \alpha_8 \log PRX_{t-1} + \\ + \alpha_9 (\log CU_{t-1} - \log CU_{min})$$

Definición de las variables

- X = Exportaciones de bienes y servicios (excluido turismo) en pts constantes de 1980.
 WTPI = Índice de comercio de países industrializados en términos reales.
 PRX = Índice de competitividad de exportaciones españolas frente al resto del mundo: precio exportaciones españolas sobre precio importaciones del mundo por el correspondiente tipo de cambio.
 DIFIN = Diferencial de inflación España-Países industrializados.
 CU = Índice de utilización de la capacidad productiva.
 D76 = Variable ficticia con valor 1 en 1976, 0 el resto.
 D86 = Variable ficticia con valor 1 en 1986, 0 el resto.

Parámetros estimados**Ecuación a corto plazo**

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	0.858	3.1
Cambio en comercio	α_1	0.791	9.8
Aceleración en comercio	α_2	0.681	8.8
Empeoramiento competitividad	α_3	-0.709	-10.1
Diferencial de inflación	α_4	-0.364	-3.9
D76	α_5	-0.175	-8.1
D86	α_6	-0.083	-5.5

Ecuación a largo plazo:

Comercio Mundial (retardado)	α_7	1.699	159.1
Competitividad (retardada)	α_8	-1.190	-22.4
Utilización capacidad (retardada)	α_9	-0.413	-3.8

 $\bar{R}^2 = 0.999$

DW = 2.40

SEE = 0.0126

Período estimación 1966-1988

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales en tres etapas conjuntamente con la función de importaciones

CUADRO 4.2IMPORTACIONESEcuación

$$(1-L) \log M_t = \beta_1(1-L) \log IR_t + \beta_2(1-L) \log IR_{t-1} + \alpha_3(1-L) \log CU_t + \\ + \beta_3(1-L) \log CU_{t-1} + \\ + \Gamma \left[\log M_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 \log PIBR_{t-1} - \alpha_2 \log PRMNE_{t-1} - \right. \\ \left. - \alpha_3 (\log CU_{t-1} - \log CU_{\min}) \right] + \epsilon_t$$

Definición de las variables

- M = Importaciones de bienes y servicios en precios constantes de 1980
 IR = Inversión Productiva privada real
 CU = Grado de utilización de la capacidad productiva
 PIBR = PIB a precios de mercado en precios constantes de 1980
 PRMNE = Índice de competitividad. Precio relativo de las importaciones no energéticas respecto al deflactor del PIB.

Estimación de los parámetrosVariables de largo plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	-8.002	-9.3
PIBreal	α_1	1.659	18.6
Competitividad	α_2	-0.249	-2.3
Utilización capacidad	α_3	0.930	2.9

Variables de corto plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Inversión Productiva privada	β_1	0.717	9.2
Inver.produc. pri.(retardada)	β_2	0.254	3.6
Utilización capacidad	α_3	0.930	2.9
Util.capacidad(retardada)	β_3	-1.194	-5.1
Corrección de error	Γ	-0.414	-4.0
$R^2 = 0.924$	DW=1.97	SEE=0.0224	

Periodo estimación : 1966-88

Método de estimación : Mínimos cuadrados no lineales trietápico conjuntamente con la ecuación de exportaciones.

4.3 DEMANDA NOCIONAL O KEYNESIANA

La demanda nacional es aquella a la que se enfrenta la producción de bienes y servicios de la economía. Se define en base a la siguiente identidad

$$Y^D = CR + CPR + FBCR + X^D - M^D \quad (4.3.1)$$

donde CR es el consumo privado nacional real, CPR es el consumo público real, FBCR la formación bruta de capital real y X^D y M^D son las exportaciones e importaciones nacionales de bienes y servicios respectivamente.

La idea subyacente, como se comenta en las secciones 4.1 y 4.2, es que si la demanda nacional crece más que la oferta se produce un racionamiento en el sector exterior que tiene como efectos un aumento de las importaciones y/o una disminución de las exportaciones.

Las exportaciones e importaciones nacionales se definen en base a (4.1.2) y (4.2.2).

4.4 LA VARIACION DE EXISTENCIAS COMO VARIABLE DE CIERRE

La producción de bienes y servicios de la economía y el empleo se obtienen en un marco de racionamiento, como se ha visto en el Capítulo 2. Por el contrario, se supone que la demanda nacional se satisface siempre.

El ajuste entre demanda y oferta se produce en virtud de un doble mecanismo. Por una parte, como ya se ha visto, ante incrementos de presión de la demanda, importaciones y exportaciones se desvían de sus valores nacionales, aumentando las primeras y disminuyendo las segundas. Por otra parte, el ajuste se produce también mediante la

variación de existencias (VE) que se definen como el saldo entre oferta y demanda en pesetas corrientes.

La demanda nacional a la que se enfrenta el sector privado se puede obtener minorando la demanda nacional de la economía en el producto interior bruto real de las Administraciones Públicas. Por tanto, la demanda nacional del sector privado será

$$Y^{Dp} = CR + CNBSR + FBCR + X^D - M^D \quad (4.3.2)$$

donde CNBSR son las compras netas de bienes y servicios (en términos reales) de las AA.PP., que se obtienen como diferencia entre los consumos intermedios y las ventas residuales y pagos parciales (ver Sección 8.1).

$$VE = C + CP + I + X - M - YPM \quad (4.4.1)$$

donde C, CP, I, X, M e YPM son el consumo privado nacional, consumo público, formación bruta de capital fijo, exportaciones, importaciones y PIB a precios de mercado respectivamente, en precios corrientes de cada año.

El cierre del modelo en términos reales se establece mediante una variable de ajuste, cuya función es evitar que los posibles excesos (defectos) de la oferta en un período se trasladen perversamente incrementando la demanda nacional definida según (4.3.2).

En este caso esta variable ajuste se define según

$$AJR = YPMR - CR - CPR - IR - VER - XR + MR \quad (4.4.2)$$

donde YPMR es el PIB real a precios de mercado, IR es la formación bruta de capital fijo real y VER la variación de existencias real.

Esta variable de ajuste real es, por tanto, la que cierra el modelo entre oferta y demanda, aunque incorpora de forma indistinguible el ajuste real vía variación de existencias, ya que ésta es una variable exógena en el modelo.

5. PRECIOS Y SALARIOS⁸

5.1 DEFLACTOR DEL VALOR AÑADIDO AL COSTE DE LOS FACTORES

Las empresas fijan precios en un contexto de competencia monopolista. A largo plazo, sin embargo, la aparición de nuevos competidores previene contra la divergencia entre precio y coste medio de producción.

Si rendimientos de escala y elasticidad de sustitución constantes caracterizan las posibilidades tecnológicas de la economía en el largo plazo, el mark-up del precio sobre el coste laboral vendrá determinado por la productividad media del trabajo. Así, para la *j*-ésima empresa

$$P_j/W_j = f(K_j/L_j) , \quad f'(\cdot) < 0 \quad (5.1.1)$$

donde *P*, *W*, *K* y *L* representan respectivamente, precio, coste laboral, capital y trabajo. Si las empresas son todas iguales en tecnología, capacidad y disponibilidad de trabajo, y se enfrentan a idéntico coste laboral unitario, el subíndice *j* se hace innecesario.

Es posible, no obstante, que las empresas sean incapaces de ajustar completamente su precio, a corto plazo, ante cambios en el salario y/o la productividad. La siguiente especificación recoge, como caso particular, la posibilidad de un ajuste parcial en el precio

$$\log P = \alpha_0 + \alpha_1 \log P_{-1} + \alpha_2 \log W - \alpha_3 \log (K/L) + \alpha_4 Z \quad (5.1.2)$$

donde *Z* representa un vector de influencias alterando (5.1.1) -posiblemente shocks producidos por precios energéticos o de otras importaciones-. El modelo de ajuste parcial implicará $\alpha_1 = 1 - \alpha_2$.

⁸ Esta Sección está basada en López Blanco, E. (1990): "Precios y salarios en la economía española". Dirección General de Planificación. SGPE-D-90006

CUADRO 5.1
DEFLECTOR DEL VALOR AÑADIDO

Ecuación

$$\log PCF = \alpha_0 + \alpha_1 \log W + (1-\alpha_1) \log PCF(-1) + \alpha_2 \log (K(-1)/LD) + \\ + \alpha_3 \log \left[(PC(-1)/PCF(-1) \cdot (1 + T3(-1))) \right] + \alpha_4 DUM$$

Definición de las variables

PCF = Deflactor del PIB al Coste de los Factores
 W = Coste Laboral Nominal
 K = Stock de Capital
 L = Empleo
 PC = Deflactor del Consumo Privado Nacional
 T3 = Tipo Efectivo Medio de los Impuestos Indirectos Netos de Subvenciones (sobre Consumo Privado Nacional)

DUM = $\begin{bmatrix} .5 & 1970 \\ 1 & 1971 \\ 0 & \text{resto} \end{bmatrix}$

Parámetros estimados

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	.496	27.74
Coste Laboral	α_1	.636	25.61
Ratio Capital/Empleo	α_2	-.343	-22.62
Efecto Importaciones	α_3	.300	3.24
Dummy	α_4	.050	5.70

$\bar{R}^2 = .999$ DW = 2.19 SEE = .008

Período de estimación: 1967 - 1988

Método de estimación: Mínimos cuadrados en tres etapas, conjuntamente con salarios.

En el Cuadro 5.1 se presenta el resultado de la estimación de (5.1.2).

5.2. SALARIOS

El salario nominal de la economía es el resultado de un proceso de negociación entre empresas y trabajadores anterior a la realización de shocks que afectarán a las decisiones de unos y otros. Puesto que el resultado de una negociación depende crucialmente del poder de cada una de las partes, la especificación de la ecuación de salarios no debería ser ajena a supuestos sobre el poder de mercado - de trabajo, en este caso- de patronos y sindicatos.

El enfoque adoptado aquí pretende ser lo suficientemente general como para incluir, en tanto que casos particulares, posibles escenarios alternativos de determinación del salario. Así, se propone la siguiente especificación:

$$\log W = a_0 + a_1 \log P + a_2 \log \frac{K^{(-1)}}{L} + a_3 \log (1 + \text{TECS}) - a_4 U + a_5 Z, \quad (5.2.1)$$

donde el coste laboral nominal (W) depende del precio (P), la productividad del trabajo -aproximada mediante el ratio capital instalado- empleo ($K^{(-1)}/L$), la tasa de desempleo (U), los impuestos sobre el trabajo a cargo de los empleadores (TECS) y un vector de influencias Z que pueden afectar a priori, bien a la decisión de participar en el mercado de trabajo, bien a la capacidad de presión sindical sobre los salarios. Posibles componentes de Z son: los impuestos indirectos y otras variables que incidan sobre el salario real de consumo, las prestaciones a los desempleados, el salario mínimo, la protección legal del empleo, etc.

Los resultados de la estimación de (5.2.1) se presentan en el Cuadro 5.2. Se trata de una ecuación estática cuyo residuo puede ser interpretado como desviación del salario bruto real $-W/(P(1+TECS))$ respecto de su valor de equilibrio; de hecho, modelizaciones explícitas de un mecanismo de corrección del error arrojan un ajuste instantáneo de la tasa de variación del salario bruto real respecto del error.

Nótese que Z está aquí integrado por el tipo efectivo medio de los impuestos indirectos neto de subvenciones $-T3$ y por la brecha entre salario real de consumo y salario real a precios de productor, incluyendo impuestos indirectos - i.e., se recoge el efecto de las importaciones de bienes de consumo y de sus precios-.

CUADRO 5.2
ESTIMACION DE LA FUNCION DE SALARIOS

Ecuación

$$\begin{aligned} \log (W/PCF (1 + TECS)) = & \beta_0 + \log (1 + T3) + \\ & + \beta_1 \log (PC/PCF (1 + T3)) + \\ & + \beta_2 \log \frac{K(-1)}{L} + \beta_3 U + \beta_4 \text{ DUM} \end{aligned}$$

Definición de las variables

- W = Coste Laboral Nominal
 PCF = Deflactor del PIB al Coste de los Factores
 TECS = Tipo Efectivo Medio de las Cotizaciones Sociales a Cargo de los Empleadores.
 T3 = Tipo Efectivo Medio de los Impuestos Indirectos Neto de Subvenciones (sobre Consumo Privado Nacional)
 K = Stock de Capital
 L = Empleo
 U = Tasa de desempleo

$$\text{DUM} = \begin{bmatrix} .5 & 1970 \\ 1 & 1971 \\ 0 & \text{resto} \end{bmatrix}$$

Parámetros estimados

		<u>Coficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	β_0	-.922	-85.69
Efecto Importaciones	β_1	.73	8.04
Ratio Capital/Empleo	β_2	.688	60.38
Desempleo	β_3	-1.232	-23.22
Dummy	β_4	-.0867	-10.651

$$\bar{R}^2 = .999 \quad DW = 2.05 \quad SEE = .008$$

Período de estimación: 1967 - 1988

Método de estimación: Mínimos cuadrados en tres etapas, conjuntamente con la función del deflactor del PIBcf.

5.3 OTROS DEFLACTORES

El deflactor del PIB a precios de mercado se obtiene a partir del deflactor del PIB al coste de los factores y de los tipos efectivos medios de los impuestos ligados a la producción e importación, así como del correspondiente a las subvenciones de explotación.

Se estima una relación como

$$(1-L)\log p_t = \alpha_0 + \alpha_1(1-L)\log pcf_t + \alpha_2(1-L)\log(1+Temp) + \\ + \alpha_3(1-L)\log(1+Temtm)_t + \alpha_4(1-L)\log(1+Temsu)_t + U_t \quad (5.3.1)$$

donde p es el deflactor del PIB a precios de mercado, pcf el del PIB a coste de los factores y $Temp$, $Temtm$ y $Temsu$ son los tipos efectivos medios de los impuestos ligados a la producción, importación y subvenciones de explotación respectivamente.

El tipo efectivo medio de los impuestos ligados a la producción se define como

$$Temp = \frac{TP}{CPN-TP} \quad (5.3.2)$$

donde TP son los impuestos ligados a la producción y CPN es el consumo privado nacional en precios corrientes de cada año.

El tipo efectivo medio de los impuestos ligados a la importación se define igualmente como

$$Temtm = \frac{TM}{CPN - TM} \quad (5.3.3)$$

donde TM son los impuestos ligados a la importación y M son las importaciones de bienes y servicios (en terminología SCN) en precios corrientes.

Por otra parte se define

$$Temsu = \frac{Sub}{CPN - Sub} \quad (5.3.4)$$

donde Sub son las subvenciones de explotación.

En base a la relación (5.3.1) se estima un modelo de corrección de error, obteniéndose los resultados que se presentan en el Cuadro 5.3.1.

Para el deflactor del consumo privado nacional se plantea una relación en la que la variación de los precios de consumo se explica en base a las de los precios de producción, los precios de importación y el tipo efectivo medio de los impuestos ligados a la producción, tal como

$$(1-L) \log pc_t = \alpha_0 + \alpha_1 (1-L) \log pcf_t + \alpha_2 (1-L) \log pm_t + \alpha_3 (1-L) \log (1+Tempt)_t + \mu_t \quad (5.3.5)$$

donde pc es el deflactor del consumo privado nacional y pm el de las importaciones.

El deflactor de las importaciones de bienes y servicios se puede expresar como

$$pm = pm^* (1+Temptm) \quad (5.3.6)$$

donde pm^* son los precios de importación excluyendo los impuestos ligados a la importación, por lo que cabe considerar pm^* y $Temptm$ separadamente en la relación (5.3.5).

En el Cuadro 5.3.2 se pueden ver los resultados de estimar el modelo de corrección de error que se deriva de (5.3.5).

Por lo que respecta al deflactor de la inversión productiva privada, se postula una relación en la que las variaciones de los precios de inversión dependen de las variaciones en los precios de producción e importación (sin impuestos), tal como

$$\begin{aligned} (1-L) \log pipp_t &= \alpha_0 + \alpha_1 (1-L) \log pcf_t + \\ &+ \alpha_2 (1-L) \log pm_t^* + u_t \end{aligned} \quad (5.3.6)$$

Los resultados de la estimación del modelo de corrección de error derivado a partir de (5.3.6) se presentan en el Cuadro 5.3.3.

El deflactor de las exportaciones de bienes y servicios se modeliza en base a las variaciones en los precios de la demanda nacional y en el tipo de cambio.

$$\begin{aligned} (1-L) \log px_t &= \alpha_0 + \alpha_1 (1-L) \log pdn_t + \\ &+ \alpha_2 (1-L) \log TC_t + u_t \end{aligned} \quad (5.3.7)$$

La estimación del modelo de corrección de error que se deriva a partir de (5.3.7) proporciona los resultados que se presentan en el Cuadro 5.3.4.

CUADRO 5.3.1
ESTIMACION DEL DEFLACTOR DEL PIB_{pm}

Ecuación

$$\begin{aligned}
 (1-L)^2 \log P_t = & \beta_1(1-L)^2 \log pcf_t + \beta_2(1-L)^2 \log (1+Temp)_t + \\
 & + \beta_3(1-L)^2 \log (1+Temtm)_t + \beta_4(1-L)^2 \log (1+Temsu)_t + \\
 & + \beta_5 \left[(1-L) \log P_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 (1-L) \log pcf_{t-1} - \right. \\
 & - \alpha_2 (1-L) \log(1+Temp)_{t-1} - \alpha_3(1-L) \log(1+Temtm)_{t-1} - \\
 & \left. - \alpha_4 (1-L) \log (1+Temsu)_{t-1} \right] + \epsilon_t
 \end{aligned}$$

Definición de las variables

p Deflactor del PIB a precios de mercado
pcf Deflactor del PIB a coste de factores
Temp Tipo efectivo medio de los Impuestos ligados a la producción
Temtm Tipo efectivo medio de los Impuestos ligados a la importación
Temsu Tipo efectivo medio de las subvenciones de explotación

Parámetros estimados**Variables de largo plazo**

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	0.004	3.9
Deflactor del PIB _{cf}	α_1	0.985	103.5
Temp	α_2	0.141	2.1
Temtm	α_3	0.240	5.0
Temsu	α_4	-0.927	-4.0

Variables de corto plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Deflactor PIB _{cf}	β_1	0.969	45.1
Temp	β_2	0.316	6.2
Temtm	β_3	0.202	7.2
Temsu	β_4	-0.505	-4.6
Corrección de error	β_5	-1.049	-6.3

 $\bar{R}^2 = 0.991$

DW = 1.96

SEE = 0.0023

Periodo estimación : 1966-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales conjuntamente con los deflatores del consumo privado, de la inversión productiva privada y de las exportaciones.

CUADRO 5.3.2
ESTIMACION DEL DEFLACTOR DEL CONSUMO PRIVADO

Ecuación

$$(1-L)^2 \log pc_t = \beta_1(1-L)^2 \log pcf_t + \beta_2(1-L)^2 \log pm^*_t + \\ + \beta_3(1-L)^2 \log (1+Temp)_t + \beta_4(1-L)^2 \log (1+Temtm)_t + \\ + \beta_5 \left[(1-L) \log pc_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 (1-L) \log pcf_{t-1} - \right. \\ \left. - \alpha_2 (1-L) \log pm^*_{t-1} - \alpha_3 (1-L) \log (1+Temp)_{t-1} \right] + \epsilon_t$$

Definición de las variables

pc	Deflactor del consumo privado nacional
pcf	Deflactor del PIB a coste de los factores
pm	Deflactor de las importaciones sin impuestos ligados a la importación
Temp	Tipo efectivo medio de los Impuestos ligados a la producción
Temtm	Tipo efectivo medio de los Impuestos ligados a la importación

Parámetros estimados**Variables de largo plazo**

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	-0.010	-2.3
Deflactor del PIB _{cf}	α_1	0.975	24.5
Deflactor importaciones	α_2	0.079	4.3
Tipo efectivo medio			
Imp. Producción	α_3	0.936	3.9

Variables de corto plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Deflactor del PIB _{cf}	β_1	0.959	25.2
Deflactor importaciones	β_2	0.092	10.7
Temp	β_3	0.580	5.9
Temtm	β_4	0.191	4.5
Corrección de error	β_5	-0.549	-4.9

 $\bar{R}^2 = 0.976$

DW = 2.04

SEE = 0.0040

Período estimación : 1966-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales conjuntamente con los deflactores del PIB, de la inversión productiva privada y de las exportaciones.

CUADRO 5.3.3
ESTIMACION DEL DEFLACTOR DE LA INVERSION PRODUCTIVA PRIVADA

Ecuación

$$(1-L)^2 \log pipp_t = \beta_1(1-L)^2 \log pcf_t + \beta_2(1-L)^2 \log pm^*_t + \beta_3 D67_t + \\ + \beta_4 \left[(1-L) \log pipp_{t-1} - \alpha_1(1-L) \log pcf_{t-1} - \right. \\ \left. - \alpha_2 (1-L) \log pm^*_{t-1} \right] + \epsilon_t$$

Definición de las variables

pipp	Deflactor de la inversión productiva privada
pcf _t	Deflactor del PIB a coste de los factores
pm [*]	Deflactor de las importaciones excluyendo los impuestos ligados a la importación
D67	Dummy con valor uno en 1967 y cero en el resto

Parámetros estimadosVariables de largo plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Deflactor del PIB _{cf}	α_1	0.700	13.3
Deflactor de las importaciones	α_2	0.202	4.6

Variables de corto plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Defactor del PIB _{cf}	β_1	0.745	7.0
Deflactor de las importaciones	β_2	0.189	8.3
Dummy	β_3	0.036	2.9
Corrección de error	β_4	-0.688	-4.5

 $\bar{R}^2 = 0.916$

DW = 2.31

SEE = 0.0117

Período estimación : 1966-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales conjuntamente con los deflactores del PIB a precios de mercado, del consumo privado y de las exportaciones de bienes y servicios.

CUADRO 5.3.4
ESTIMACION DEL DEFLACTOR DE LAS EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS

Ecuación

$$(1-L)^2 \log px_t = \beta_1 (1-L)^2 \log pdn_t + \beta_2 (1-L)^2 \log TC_t + \\ + \beta_3 \left[(1-L) \log px_{t-1} - \alpha_1 (1-L) \log pdn_{t-1} - \right. \\ \left. - \alpha_2 (1-L) \log TC_{t-1} \right] + \epsilon_t$$

Definición de las variables

- px Deflactor de las exportaciones de bienes y servicios (terminología SCN)
 pdn Deflactor de la demanda nacional (Consumo privado y público y Formación bruta de capital)
 TC Tipo de cambio pta/\$ (Índice con valor 100 en 1980)

Parámetros estimados**Variables de largo plazo**

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Deflactor demanda Nacional	α_1	0.853	23.4
Tipo de cambio	α_2	-0.163	-4.3

Variables de corto plazo

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Defactor demanda nacional	β_1	0.960	7.6
Tipo de cambio	β_2	-0.275	-9.9
Corrección de Error	β_3	-0.831	-5.7

 $\bar{R}^2 = 0.911$

DW = 2.12

SEE = 0.0159

Período estimación : 1966-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales conjuntamente con las ecuaciones de los deflactores del PIB, precios de mercado, del consumo privado y de la inversión productiva privada.

6. SECTOR MONETARIO⁹

6.1 DEMANDA DE DINERO

En el estudio de este bloque se ha considerado como variable a explicar los Activos Líquidos en manos del Público (ALP), que es utilizada por el Banco de España para el seguimiento de la liquidez existente en el sistema.

La modelización se ha efectuado desagregando esta magnitud en sus componentes clásicos: motivo transacción representado por M2 y el de atesoramiento de riqueza, para el cual se ha tomado el resto de los ALPs, que designamos por ALM ($ALM = ALP - M2$).

Para la explicación del largo plazo en el motivo transacción se han utilizado la demanda interna, el tipo de interés propio de los ALM y una variable dummy que intenta recoger las innovaciones financieras habidas en el periodo 1984-1988. El corto plazo en esta ecuación viene justificado por los cambios existentes en la demanda interna y en los tipos de interés propios de los ALM.

En el motivo riqueza, el largo plazo viene dado por la riqueza privada real sin ALPs y la inflación, siendo las variables explicativas en el corto plazo los cambios en la riqueza privada sin ALMs, los tipos de interés propios de los ALM, la aceleración de la inflación y una dummy que intenta reflejar la liberalización de tipos de interés en 1987 cuyos efectos se trasladan al año 1988.

⁹ Esta Sección está basada en Manzanedo, L. y Sebastián, M. (1990): "La demanda de dinero en España: motivo transacción y motivo riqueza". Dirección General de Planificación. SGPE-D-90007.

CUADRO 6.1.1
DEMANDA DE DINERO: Motivo Transacción

Ecuacion

$$(1-L) \log M2R_t = \beta_1(1-L) \log DNR_t + \beta_2(1-L) RP_t + \Gamma \left[\log M2R_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 \log DNR_{t-1} - \alpha_2 RP_{t-1} - \alpha_3 \text{DINNO}_{t-1} \right]$$

Definición de las variables:

M2R: M2 en términos reales
 DNR: Demanda nacional en términos reales
 RP: Tipo de interés propio de los ALM_s
 DINNO: Dummy de innovaciones financieras con valor 1 en 1984 y 2 en período 1985-88 y nulo en el resto.

Parámetros estimados:**VARIABLES DE LARGO PLAZO:**

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	-1.631	-3.3
Demanda Nacional	α_1	1.118	21.3
Tipo propio de los ALM	α_2	-3.983	-9.2
Dummy innovaciones financieras	α_3	-0.116	-8.7

VARIABLES DE CORTO PLAZO

Demanda Nacional	β_1	1.208	6.3
Tipo propio de los ALM	β_2	-2.888	-5.4
Corrección de error	Γ	-0.643	-5.0

 $\bar{R}^2=0.924$

DW=2.20

SEE=0.0142

Período de estimación: 1968-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales en tres etapas con la demanda por motivo "de riqueza".

CUADRO 6.1.2

DEMANDA DE DINERO: Motivo RiquezaEcuación

$$(1-L) \log ALMR_t = \beta_1(1-L) \log NWER_t + \beta_2(1-L) RP_{t-1} + \beta_3(1-L)^2 INF_t + \\ + \beta_4 D87_{t-1} + \Gamma \left[\log ALMR_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 \log NWER_{t-1} - \right. \\ \left. - \alpha_2 INF_{t-1} \right]$$

Definición de las variables:

ALMR: (ALP-M2) en términos reales
 NWER: Riqueza privada real excluidos los ALP_s
 RP: Tipo de interés propio de los ALM's
 INF: Inflación en términos del deflactor del PIB a precios de mercado

D87: $\begin{cases} 1 & 1987 \\ 0 & \text{Resto} \end{cases}$

Parámetros estimados:Variables de largo plazo:

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	-17.824	-9.3
Riqueza Privada real sin ALP _s	α_1	2.650	14.5
Inflación	α_2	-8.032	-12.3

Variables de Corto Plazo

Riqueza privada real sin ALP	β_1	2.437	4.6
Tipo propio de los ALM	β_2	5.737	10.2
Inflación	β_3	-0.873	-7.9
D87	β_4	-0.202	-7.8
Corrección error	Γ	-0.298	-10.1

$\bar{R}^2=0.982$ DW=2.28 SEE=0.0144
 Período de estimación: 1968-88

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales en tres etapas con la demanda por motivo transacción.

6.2 TIPO DE INTERES DE LARGO PLAZO

La función estimada (Cuadro 6.2) está basada en un simple modelo de oferta y demanda de dinero para transacciones.

El tipo de interés del mercado se ajusta para garantizar el equilibrio entre saldos reales deseados y la cantidad de dinero real en el sistema. De este modo,

$$R = R \left(\begin{matrix} M2R \\ - \\ DNR \\ + \end{matrix} \right) \quad (6.2.1)$$

donde R representa el tipo de interés, M2R saldos reales (medidos por la M2 real) y DNR es la demanda nacional real.

A fin de recoger el efecto de las innovaciones financieras de los últimos años, se introduce una dummy de escalón - INNOV - que toma valor 0 entre 1964 y 1984, 1 en 1985 y 2 entre 1986-1988. Las tensiones monetarias de 1977 se recogen con una dummy específica.

CUADRO 6.2.1
TIPO DE INTERES DE LARGO PLAZO

ECUACION

$$RLP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log M2R_t + \alpha_2 \log DNR_t + \alpha_3 INNOV_t + \alpha_4 D77_t$$

Definición de las variables:

RLP Tipo de interés de largo plazo
M2R M2 real
DNR Demanda Nacional real

INNOV $\left[\begin{array}{ll} 0 & 1964-1984 \\ 1 & 1985 \\ 2 & 1986-1988 \end{array} \right.$

D77 $\left[\begin{array}{ll} 1 & 1977 \\ 0 & \text{resto} \end{array} \right.$

Parámetros estimados:

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	-0.728	-10.2
Saldos Reales	α_1	-0.174	-10.9
Transacciones	α_2	0.250	19.3
Innovaciones	α_3	-0.017	-17.1
Dummy 77	α_4	-.0017	-3.4

$\bar{R}^2 = .960$

DW = 2.29

SEE = 0.0047

Período de estimación: 1967-1988

Método de estimación: Mínimos Cuadrados Ordinarios.

6.3 TIPO DE CAMBIO

La ecuación estimada (Cuadro 6.3.1) está basada en un modelo clásico de paridad del poder adquisitivo. El tipo de cambio -expresado en dólares por peseta- se ajusta parcialmente ante cambios en los precios relativos.

$$(1-L) LTC = \beta \cdot (DIFLP - LTC) \quad (6.3.1)$$

donde LTC y DIFLP representan, respectivamente, los logaritmos del tipo de cambio y del precio relativo.

La estimación del Cuadro 6.3.1 es una generalización de (6.3.1) incluyendo el efecto, a corto plazo, de las inflaciones interior y exterior. El índice de precios interiores utilizado es el deflactor del PIBcf, mientras que los precios internacionales se aproximan mediante un índice de valor unitario de las exportaciones de los países industrializados.

CUADRO 6.3.1
TIPO DE CAMBIO

$$\text{Log TC}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{log TC}_{t-1} + \alpha_2 \text{log (PCF}_{t-1}/\text{IVUXPI}_{t-1}) + \\ + \alpha_3 \text{INF}_t + \alpha_4 (1-L) \text{log IVUXPI}_t$$

Definición de las variables:

TC: Tipo de cambio (dólar/pesetas)
 PCF: Deflactor PIBcf
 IVUXPI: Índice de valor unitario de las exportaciones de los países industrializados
 INF: Tasa de inflación del deflactor del PIBcf

Parámetros estimados:

		<u>Coefficiente</u>	<u>Estadístico "t"</u>
Constante	α_0	1.559	2.6
Retardo TC	α_1	0.646	4.7
Precios relativos	α_2	-0.271	-2.3
Inflación interior	α_3	-0.869	-3.3
Inflación exterior	α_4	1.467	8.4

$\bar{R}^2 = 0.974$

DW = 1.65

SEE = 0.0570

Período de estimación: 1965-1988

Método de estimación: Mínimos Cuadrados Ordinarios