
CAPITAL PÚBLICO Y AGRICULTURA. UN MODELO POSTKEYNESIANO BISECTORIAL PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA, 1964-1991

Miguel Angel Galindo*
Oscar Alfranca**

RESUM

La consideració del capital públic com a un determinant del creixement econòmic és un dels arguments principals de les actuals teories sobre el creixement econòmic. En aquest treball, analitzem la influència del capital públic sobre l'economia espanyola, diferenciant entre dos sectors principals: els agraris i els no agraris. L'anàlisi es basa en un paradigma postkeynesià, diferent al neoclàssic habitualment seguit a la bibliografia sobre el tema. Les conclusions obtingudes confirmen les relacions a llarg termini entre capital públic i producció, tot i que la sensibilitat de la producció agrària al capital públic és inferior a la que s'obté per a la resta de l'economia.

PARAULES CLAU: Creixement econòmic, capital públic, producció agrària.

RESUMEN

La consideración del capital público como un determinante del crecimiento económico es uno de los argumentos principales de las actuales teorías sobre el crecimiento económico. En este trabajo, analizamos la influencia del capital público sobre la economía española, diferenciando entre dos sectores principales: los agrarios y los no agrarios. El análisis se basa en un paradigma postkeynesiano, diferente al neoclásico habitualmente seguido en la bibliografía sobre el tema. Las conclusiones obtenidas confirman las relaciones a largo plazo entre capital público y producción, aunque la sensibilidad de la producción agraria al capital público es inferior a la que se obtiene para el resto de la economía.

* Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Complutense. Campus de Somosaguas. 20023 Madrid.

** Dep. Economía. ESAB. C/Urgell, 187. 08036 Barcelona.

PALABRAS CLAVE: Crecimiento económico, capital público, producción agraria.

ABSTRACT

Public capital is widely accepted as a main determinant of economic growth. In this paper, a bisectorial model is presented to analyze the influence of public capital on agriculture and the rest of the sectors of the Spanish economy. The analysis is made under Postkeynesian paradigm rather than neoclassical. Econometric models show that agricultural production sensibility to public capital is smaller than the response of industrial production and gross domestic product.

KEY WORDS: Economic growth, public capital, agricultural production.

1. INTRODUCCIÓN

Los trabajos pioneros en el ámbito del desarrollo han estado mostrando la importancia de la agricultura para potenciar el crecimiento de los países, sobre todo en el caso de los menos desarrollados.¹ Conforme los países se van desarrollando y alcanzan un mayor nivel de especialización, la interdependencia entre la agricultura y el resto de la economía es más significativa.

Tradicionalmente, el sector industrial demanda los productos agrícolas y absorbe a los trabajadores desplazados de la agricultura. Por su parte, el sector agrícola demanda bienes del industrial que le permiten ser más productivo. Estas interacciones han propiciado la elaboración de modelos en los que se analizaban los efectos de los procesos migratorios² o de carácter dual (Lewis, 1954 y 1958).

Pero tras un período en el que el análisis del crecimiento económico pasó a un segundo plano en la investigación económica, cobra mayor protagonismo a partir de los años ochenta con la aparición de la denominada teoría del crecimiento endógeno.

Ahora bien, dicha teoría, a pesar de elaborar modelos con dos sectores, no se ocupa de estudiar la relación existente entre el ámbito agrícola y el industrial. Este tipo de investigación se ha llevado a cabo desde la perspectiva postkeynesiana con los trabajos de Kalecki (1971), Dutt (1986), Kal-

1. Para una exposición de estas ideas *vid.* Ghatak (1995, p. 271-273).

2. Como, por ejemplo, los de Todaro (1969) y Harris y Todaro (1970).

dor (1975 y 1979) y Thirlwall (1986).³ El objetivo de este artículo es elaborar un modelo de crecimiento con los dos sectores siguiendo las directrices de los dos últimos autores citados. Incorporamos algunas hipótesis postkeynesianas respecto al comportamiento del sistema financiero.

Para la contrastación empírica utilizaremos técnicas de cointegración. El análisis basado en la cointegración supone que existen grupos de variables que siguen una misma tendencia, y no presentan un comportamiento estacionario. El uso de técnicas de cointegración sirve para determinar si existe una relación lineal entre una serie de variables, y si esta relación se mantiene invariable en el tiempo (es decir, a largo plazo).

Nuestro trabajo comienza con una breve exposición sobre los elementos esenciales del pensamiento postkeynesiano, para pasar a exponer un modelo postkeynesiano de crecimiento con progreso técnico y sector financiero endógenos. Posteriormente llevaremos a cabo un análisis empírico mediante técnicas de cointegración, para finalizar con las conclusiones más destacadas.

2. CARACTERÍSTICAS DEL POSTKEYNESIANISMO

El término «postkeynesiano» resulta confuso, ya que para muchos los postkeynesianos conforman una ramificación moderna del grupo denominado keynesianismo. En cambio, surge como una reacción en contra de los desarrollos que los keynesianos hicieron de las ideas expuestas por Keynes, principalmente en su *Teoría General*, intentando limpiar el pensamiento del economista inglés de las impurezas vertidas en él por los keynesianos y ofreciendo a su vez una ampliación del mismo para dar respuesta a los problemas que presentan las economías desarrolladas en la actualidad. En este sentido, afirman también que la teoría ortodoxa es incapaz de hacer frente a dichas dificultades.

La gran dificultad a la que se ha tenido que enfrentar esta postura ha sido buscar su enclave entre las corrientes de pensamiento y la independencia respecto a otras posturas con las que guarda gran similitud, al menos en cuanto a su denominación. Asimismo hay que destacar la gran heterogeneidad que existe entre sus aportaciones, lo que dificulta en ocasiones el seguimiento de sus teorías.⁴

3. Para el caso de modelos de carácter estructuralista en los que se consideran precios fijos y flexibles, *vid.* Cardoso (1981) y Taylor (1983).

4. En principio podríamos considerar tres grandes grupos: el americano (en el que se incluyen las ideas de Marshall); el italiano (en el que se completan las ideas de Keynes con las de Marx), y el anglosajón (su punto de apoyo son las obras de Keynes, Kalecki y en cierta medida las de Marx). Asimismo habría que incluir dentro del postkeynesianismo las aportaciones de Kaldor, Goodwin y J. Robinson, y hay incluso reminiscencias de autores clásicos tales como Ricardo, seguidas por los neo-ricardianos postkeynesianos (Hamouda y Harcourt, 1989).

A pesar de ello podemos encontrar algunos elementos comunes, que se concretan en los siguientes (Hamouda y Harcourt, 1989; Davidson, 1991; Galindo, 1992*a*):

1) Desde el punto de vista metodológico, las ideas fundamentales a considerar se concretan en los puntos que destacamos a continuación (Dow, 1991):

- Conceden una gran importancia al realismo, a pesar de no llevar a cabo numerosas contrastaciones empíricas para demostrar sus ideas ni realizar predicciones.
- No distinguen en sus planteamientos entre lo que es normativo y lo que es positivo.
- Realizan la integración microeconómica y macroeconómica.
- Los modelos que plantean tienden a ser dinámicos, no determinísticos y, en los últimos años, suelen incorporar el sector exterior.
- Es una postura interdisciplinaria que incorpora la sociología, la historia, la psicología y los estudios políticos.

2) Como ya hemos indicado, critican los planteamientos de los autores neoclásicos, y no acepta la existencia de las curvas de indiferencia e isocuantas; niegan la pendiente positiva de las curvas de oferta e indican la imposibilidad de medir la productividad marginal. Hay que señalar, por otro lado, que tampoco aceptan la versión «adulterada» de las tesis de Keynes que exponen los keynesianos, basada especialmente en el modelo IS-LM.⁵

3) El factor tiempo juega, en su opinión, un papel muy significativo en los modelos económicos. Hay que tener en cuenta que una variable económica se determina considerando tanto un pasado que ya no existe pero que ha ejercido cierta influencia como un futuro que es todavía incierto.

4) Las instituciones tienen un gran peso específico dentro de las relaciones entre los agentes económicos. Ello se debe a que a través de ellas se adoptan una serie de decisiones que van a afectar a la economía en su conjunto.

5. Tal como exponen Dornbusch y Fischer (1984), el «IS-LM» puede considerarse como el principal modelo de la macroeconomía moderna. El modelo está formado por la curva IS y la curva LM. La curva IS es la función de unas combinaciones de tipos de interés y niveles de rentas para los que el mercado se encuentra en equilibrio. La curva LM es la función de las combinaciones de tasas de interés y nivel de renta para las que el mercado monetario se encuentra en equilibrio. Se trata de un modelo que nos permite analizar los mecanismos a través de los que las políticas fiscal y monetaria inciden sobre la economía.

5) La economía capitalista se caracteriza por ser inestable debido a la divergencia que existe entre los incentivos privados y los sociales, que conducen a fallos en la demanda efectiva. Así pues, el equilibrio sólo es un caso particular de la tendencia general que es el desequilibrio. El Estado es el encargado de hacer frente a dicha inestabilidad a través del gasto y frenando el poder de las grandes empresas y del sector financiero.

6) Consideran que no existe competencia perfecta en los mercados, sino que, por el contrario, suele producirse una gran concentración empresarial y/o sindical. Así pues, hay que considerar los comportamientos monopolísticos u oligopolísticos que acabarán afectando a los precios o a las negociaciones salariales.

7) Finalmente, para los postkeynesianos, la acumulación de capital es importante para la economía, ya que influye en la inversión y, por consiguiente, en el nivel de empleo. Y aquella surge cuando los empresarios esperan alcanzar unos mayores beneficios futuros.

Por lo que se refiere a la teoría del crecimiento, estos autores han estado desarrollando diversos modelos en los que, desde un punto de vista general, se destacan dos elementos significativos. Por un lado, el nivel de ahorro que se genere dentro de la economía y, por otro, el comportamiento de los empresarios, es decir, sus expectativas o deseos de aumentar el nivel de producción.

Como hemos indicado en nuestra introducción, el modelo que vamos a desarrollar aquí considera dos sectores y en él vamos a incorporar, lógicamente, los elementos a los que nos acabamos de referir. La descripción del modelo se llevará a cabo en el siguiente apartado.

3. UN MODELO POSTKEYNESIANO DE CRECIMIENTO

Como hemos anticipado, dicho modelo es de tipo kaldoriano⁶ y una extensión del que propone Thirlwall (1986) en lo que se refiere al ámbito del sector financiero, ya que incluimos la hipótesis postkeynesiana de que la oferta monetaria sea endógena.

En este sentido consideramos una economía cerrada en la que se llevan a cabo dos actividades: las agrarias y las no agrarias. El sector agrario

6. Véanse los trabajos de Kaldor (1975 y 1979) en los que se desarrolla un modelo para el caso de una economía mundial en la que los países están divididos entre los que producen bienes primarios y los que elaboran bienes industriales.

se representará con un subíndice a en las variables correspondientes. Por otro lado, consideraremos de forma conjunta la industria y los servicios, a los que se asignará el subíndice i . Se supone que existe una interrelación entre la agricultura y el resto de la economía, y que se establece un flujo de inputs y outputs. Así, por ejemplo, la industria vende productos que elabora (por ejemplo maquinaria), a cambio de bienes producidos por la agricultura (por ejemplo alimentos), que la industria incorpora como inputs en su función de producción. Por lo que se refiere a la agricultura, estos flujos intersectoriales se intensifican en los últimos años y consolidan la aparición de la cadena agroalimentaria.⁷

En principio, consideraremos que la función de producción Q de la economía se descompone en la función de producción de la agricultura (Q_a) y la del resto de sectores de la economía (Q_i). Vamos a desarrollar cada una de ellas.

Comenzando por el sector agrícola, tenemos que

$$Q_a = T_a K_a^{\alpha_1} L_a^{\alpha_2} G_a^{\alpha_3} \quad (1)$$

donde T_a es el índice del progreso tecnológico en la agricultura, K_a es el capital empleado en este sector, L_a es la tierra cultivable y G es el capital público de la economía. En esta ecuación hay que tener en cuenta dos aspectos:

a) No hemos diferenciado entre el capital público agrario e industrial. La razón es que hemos considerado el capital público como un bien colectivo, no sujeto a problemas de rivalidad ni de exclusión.

b) No hemos incluido dentro de la función de producción el factor trabajo. A pesar de que se trata de una variable típica en los modelos neoclásicos, no lo es tanto en los de corte postkeynesiano, como el de Thirlwall (1986), o incluso el de Dutt (1992).

La expresión (1) se convierte en:

$$\frac{\Delta Q_a}{Q_a} = \frac{\Delta T_a}{T_a} + \alpha_1 \frac{\Delta K_a}{K_a} + \alpha_2 \frac{\Delta L}{L} + \alpha_3 \frac{\Delta G}{G} \quad (2)$$

7. Tal como afirma Sumpsi (1994), no es posible entender ciertos aspectos de la evolución de la agricultura sin tener en cuenta lo que sucede en el sector agroalimentario. Sumpsi (1994) presenta además algunos comentarios sobre la evolución reciente y perspectivas de la industria agroalimentaria tras la reforma de la PAC y la Ronda Uruguay del GATT. López Martínez (1995) ofrece un estudio en profundidad sobre las principales características de la industria agroalimentaria española entre 1978 y 1989.

Por su parte la función de progreso técnico agrícola se plantearía de la siguiente forma:

$$\frac{\Delta T_a}{Q_a} + \beta_0 + \beta_1 \frac{\Delta K_a}{K_a} \quad 3$$

donde $\Delta K_a/K_a$ es la tasa de progreso técnico. Sustituyendo esta expresión en (2):

$$\frac{\Delta Q_a}{Q_a} + \beta_0 + (\alpha_1 + \beta_1) \frac{\Delta K_a}{K_a} + \alpha_2 \frac{\Delta L}{L} + \alpha_3 \frac{\Delta G}{G} \quad 4$$

Por otro lado, considerando el nivel de ahorro tenemos que:

$$S_a = s_a Q_a \quad 5$$

y además:

$$\frac{S_a}{p} = \frac{\Delta K_a}{K_a} \quad 6$$

Siendo S_a el ahorro de dicho sector, s_a una proporción constante de ahorro y p el precio.

Por otro lado, por lo que se refiere a la cadena industrial, las funciones a considerar, siguiendo los mismos pasos que en el caso del sector agrícola, serían las siguientes:

$$Q_i = T_i K_i^{\alpha_3} G^{\alpha_4} \quad 7$$

Las letras tienen el mismo significado que en el sector anterior, sólo que el subíndice i indica que se refieren a los sectores industrial y de servicios.

La expresión (7) pasa a ser:

$$\frac{\Delta Q_i}{Q_i} = \frac{\Delta T_i}{T_i} + \alpha_3 \frac{\Delta K_i}{K_i} + \alpha_4 \frac{\Delta G}{G} \quad 8$$

$$\frac{\Delta T_i}{Q_i} = \beta_2 + \beta_3 \frac{\Delta K_i}{K_i} \quad 9$$

La función de progreso técnico industrial se expresaría ahora de la siguiente forma:

donde, de nuevo, $\Delta K_i/K_i$ es la tasa de progreso técnico. Sustituyendo esta expresión en (8):

$$\frac{\Delta T_i}{Q_i} = \beta_2 + (\alpha_3 + \beta_3) \frac{\Delta K_i}{K_i} + \alpha_4 \frac{\Delta G}{G} \quad 10$$

El ahorro en este caso estaría representado por la siguiente expresión:

$$S_i = S_i Q_i \quad 11$$

Por tanto, comprobamos cómo la acumulación del capital y el progreso técnico favorecen el crecimiento de la producción en cada uno de los sectores, lo que ante una proporción de ahorro fija potencia el nivel de ahorro.

Pero para profundizar más en el modelo que estamos considerando, hay que introducir el comportamiento del sector financiero, ya que a través de él se puede influir en algunas decisiones que afecten a las variables anteriores.

En este sentido habría que considerar las siguientes expresiones:

$$\frac{\Delta K_a}{K_a} = -i_a + \pi_a + g_a \quad 12$$

y también:

$$\frac{\Delta K_i}{K_i} = -i_i + \pi_i + g_i \quad 13$$

Donde i_a e i_i son el tipo de interés que recae en cada uno de los sectores.⁸ π_a y π_i son las tasas de beneficios agrícola e industrial, respectivamente; g_a y g_i son las subvenciones recibidas por cada subsector.

En este sentido, hay que incluir el comportamiento del banco emisor a la hora de elaborar su política monetaria. Si suponemos que puede controlar la oferta monetaria y lleva a cabo además una política restrictiva, perjudicaría el proceso inversor tanto en el sector agrícola como en el industrial, ya que faltarían los recursos necesarios para financiar las inversiones que pretenden realizar, lo que no va a beneficiar al nivel de crecimiento

8. En principio no tenemos porque considerarlos iguales, ya que puede haber algún tipo de subvención estatal para favorecer o incentivar al sector agrícola. Por otro lado, hay que tener en cuenta que dichos tipos de interés tienen incorporados los costes de transacción que se derivan de cualquier operación bancaria.

de la economía. Otra posibilidad, en este sentido, es que los costes de transacción aumenten, lo que daría lugar a un incremento en i_a e i_p , perjudicando de nuevo a la acumulación del capital.

Por tanto, si no queremos afectar negativamente al proceso inversor en ambos sectores, resulta conveniente considerar la posibilidad de que la oferta monetaria se comporte conforme al planteamiento acomodaticio, esto es, que varíe en consonancia con el PIB y los salarios.⁹

4. UN MODELO EMPÍRICO PARA EL CASO ESPAÑOL (1964-1991)

El modelo que se presenta plantea una relación a largo plazo entre la producción de un país, (dividida en dos sectores) y una serie de factores de producción. Los factores que se han considerado se basan en el modelo teórico planteado y determinan la producción agraria y la producción industrial y de servicios.

Para la especificación del modelo empírico hemos escogido una función de producción Cobb-Douglas ampliada como la expuesta en el apartado 3, porque cumple los supuestos necesarios para la homogeneidad lineal y los coeficientes de cada variable representan la elasticidad respecto a la producción. Esta función se escogió por su facilidad en la estimación y por aproximar con una precisión aceptable cualquier función diferenciable.

Las variables que se consideran en esta función de producción son el progreso técnico, el capital público, el capital privado y la tierra. Tal como se ha expuesto en las ecuaciones (3) y (9), el progreso técnico lo representamos mediante una función lineal del capital. El capital privado se expresa en función del comportamiento del sector financiero, tal como plantean las expresiones (12) y (13). El volumen de créditos concedidos a cada subsector se utiliza como una variable que aproxima razonablemente el comportamiento de los intereses pagados. El factor trabajo no se incluye en la función de producción porque, siguiendo a Thirlwall (1986) y Dutt (1992), aceptamos que su productividad marginal es cercana a cero.

Las variables que se utilizan en la estimación del modelo económico son:

Variables sectoriales:

Q_a : Valor añadido bruto de la agricultura a coste de los factores.

Fuente: *Anuario de estadística agraria*, MAPA. Varios años.

9. Para profundizar en estos aspectos, *vid.* Pollin (1991) y Galindo (1992b).

Qn_a : Valor añadido bruto de los sectores industrial y de servicios, a coste de los factores. Fuente: *Anuario Estadístico INE*. Varios años.

B_a : Disponibilidades empresariales agrarias. Fuente: *Anuario de estadística agraria*, MAPA. Varios años.

Bn_a : Beneficios recibidos por los empresarios industriales y de servicios. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

Sub_a : Subvenciones recibidas por la agricultura. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

St_{na} : Subvenciones recibidas por los sectores industriales y de servicios. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

$Cpub_i$: Inversión pública realizada por las administraciones públicas más las autopistas de sociedades concesionarias, puertos de organismos autónomos no administrativos, aeropuertos, confederaciones hidrográficas, RENFE y FEVE. Fuente: *El «stock» de capital en España y sus comunidades autónomas*, Fundación BBV (1995).

$Cpub_s$: Stock de capital público. *El «stock» de capital en España y sus comunidades autónomas*, Fundación BBV (1995).

$Cred_a$: Volumen de créditos concedidos al sector agrario. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

$Credn_a$: Volumen de créditos concedidos a sectores industriales y de servicios. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

Tierra: Tierra de cultivo. Fuente: *Anuario de estadística agraria*, MAPA. Varios años.

VARIABLES AGREGADAS:

B : Beneficios empresariales. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

$Cred$: Crédito a todos los sectores. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

PNB : Producto nacional bruto. Fuente: *Anuario estadístico INE*. Varios años.

Sub : Subsidios a la producción. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

T : Impuestos sobre la producción. Fuente: *Informe anual*, Banco de España. Varios años.

Todas las variables se expresan en precios constantes de 1990¹⁰ y en logaritmos.

Para la contrastación del modelo empírico se utilizan técnicas basa-

10. Las variables agrarias se han deflactado utilizando el índice de precios pagados que publica el MAPA. Las variables no agrarias se han deflactado con el deflactor implícito del PIB que publica el Banco de España. Las series de capital público que publica la Fundación BBV (1995) ya aparecen en precios constantes de 1990.

das en la teoría de la cointegración. El proceso que seguiremos se divide en tres etapas: en primer lugar, contrastaremos la estacionariedad de las series, después se estiman las relaciones de cointegración y por último se contrasta la posible existencia de causalidad entre las variables cointegradas.

4.1. Estacionariedad de las series

La primera etapa en el contraste de cointegración consiste en determinar el orden de integración de los datos para cada variable. Es decir, contrastar el número de raíces unitarias del modelo. El contraste preferido es el de Phillips y Perron (1988), debido a su compatibilidad con la posible presencia de autocorrelación y heteroscedasticidad¹¹ en el término de perturbación. El test de Phillips y Perron (PP) es una corrección no paramétrica del contraste de Dickey y Fuller ampliado (ADF).

El contraste de estacionariedad lo complementamos con el propio test ADF y con el contraste de Durbin y Watson, tal como lo proponen Sargan y Bhargava (1983).

Los resultados de los tres contrastes permiten aceptar que las variables crediticias, ($cred_a$ y $credn_a$), y la tierra (tabla I) son integradas de orden cero (I(0)) (tablas I y II). Los contrastes indican que la mayor parte de las variables son I(1), aunque no existe evidencia ni para el capital público ni para la producción agraria. En estas variables, la evolución del término de error indica la existencia de correlación serial. Los resultados de los contrastes confirman que estas series son I(2). El orden de integración se calcula también para las series agregadas. Los resultados son semejantes y confirman que el PNB y el capital público son I(2).

4.2. Estimación y contraste de las relaciones de cointegración

Una vez que hemos calculado el orden de integración de las variables, es posible estimar una regresión cointegrada si todas las variables presentan el mismo orden. El método seguido en la estimación es el procedimiento máximo verosímil de Johansen (1988). Este método ha sido preferido a la estimación según el método de Engle y Granger (1987) y a la estimación dinámica propuesta por Stock y Watson (1993). El procedimiento de Johansen fue escogido porque contrasta a un tiempo el orden de integración de las variables y la existencia de relaciones de cointegración, esti-

11. Tal como define Maddala (1985), la heteroscedasticidad es un fenómeno donde los residuos no presentan una varianza constante.

TABLA I: Contrastes de estacionariedad de las series. Variables sectoriales

Niveles	PP			ADF			DW
	Constante	Tendencia y constante	Nada	Constante	Tendencia y constante	Nada	
B _a	-0,83	-1,424	4,15	-0,696	-1,384	2,55	0,021
Bn _a	-1,423	-0,59	9,66	-1,031	-0,732	3,7	0,016
Cred _a	-4,94	2,341	1,9	-2,913	0,477	1,67	0,048
Credn _a	-3,585	-3,703	0,76	-1,821	-1,856	0,64	1,555
Tierr _a	-1,83	-1,726	-0,36	-3,116	-3,041	-0,08	0,404
Cpub _i	-0,221	-1,522	5,21	-0,213	-1,847	1,64	0,115
Cpub _s	-1,597	-2,15	6,77	0,061	-2,798	1,32	0,02
Sub _a	0,505	-3,272	3,95	0,135	-2,312	3,73	0,026
Stn _a	-0,858	-3,276	5,04	-0,757	-2,701	3,28	0,054
Q _a	-0,815	-1,374	4,3	-0,761	-1,347	2,12	0,018
Qn _a	-2,559	-0,347	5,1	-1,792	-0,72	1,23	0,017

Primeras diferencias

Niveles	PP			ADF			DW
	Constante	Tendencia y constante	Nada	Constante	Tendencia y constante	Nada	
B _a	-4,035	3,985	-2,63	-2,568	-2,538	-1,64	1,694
Bn _a	-4,624	-4,741	-1,2	-3,307	-3,531	-0,92	1,952
Cred _a	-4,261	-11,278	-3,78	-1,464	-4,88	-1,66	0,85
Credn _a	-10,33	-10,277	-10,2	-3,276	-3,233	-3,32	3,11
Tierr _a	-2,554	-2,971	-2,67	-3,969	-4,05	-4,06	1,003
Cpub _i	-3,855	-4,156	-3,23	-3,807	-3,948	-3,2	1,379
Cpub _s	-1,324	-0,467	-0,41	-2,156	-1,337	-0,96	0,284
Sub _a	-5,632	-5,498	-3,68	0,135	-2,312	3,73	1,811
Stn _a	-7,281	-7,132	-4,94	-4,712	-4,617	-2,87	2,535
Q _a	-3,194	-3,148	-1,86	-2,336	-2,335	-1,42	1,325
Qn _a	-1,795	-2,444	-1,22	-1,717	-2,648	-1,09	0,504

Segundas diferencias

Niveles	PP			ADF			DW
	Constante	Tendencia y constante	Nada	Constante	Tendencia y constante	Nada	
Q _a	-38,874	-8,184	-40,5	-4,485	-4,545	-4,59	
Qn _a	-5,464	-5,411	-5,44	-4,717	-4,671	-4,76	
Cpub _s	-4,365	-6,742	-4,47	-3,444	-3,724	-3,53	

TABLA II: Contrastes de estacionariedad de las series. Variables agregadas

Niveles	PP			ADF			DW
	Constante	Tendencia y constante	Nada	Constante	Tendencia y constante	Nada	
B	-4,454	4,081	6,473	-2,158	0,279	3,2	0,018
Cred	-3,02	-3,686	1,121	-1,806	-2,142	0,9	1,169
PNB	-2,511	-0,297	5,232	-1,794	-0,618	1,2	0,017
Sub	-1,481	-0,816	5,314	-0,969	-1,106	3	0,027
T	-1,432	-3,521	7,424	-0,955	-2,883	4,1	0,038

Primeras diferencias

Niveles	PP			ADF			DW
	Constante	Tendencia y constante	Nada	Constante	Tendencia y constante	Nada	
B	-4,163	-6,185	-1,68	-2,158	0,279	3,2	1,686
Cred	-10,137	-9,92	-9,55	-3,285	-3,214	-3	2,969
PNB	-1,789	-2,465	-1,23	-1,643	-2,578	-1	0,516
Sub	-5,117	-5,477	-3,3	-3,635	-3,91	-2	2,001
T	-8,554	-8,878	-4,62	-5,007	-4,999	-2	2,641

Segundas diferencias

Niveles	PP			ADF			DW
	Constante	Tendencia y constante	Nada	Constante	Tendencia y constante	Nada	
PNB	-2,511	-0,297	5,232	-1,794	-0,618	1,2	

ma todos los vectores de cointegración sin restricciones a priori, y no le afecta la endogeneidad de las variables cointegradas.

Los contrastes de cointegración indican la existencia de una única relación de cointegración significativa, tanto en el caso agrario como para el resto de sectores (tabla III).

El contraste de razón de verosimilitud sugiere que solamente hay una regresión cointegrada. Esta regresión presenta los resultados para una combinación entre la producción agraria, los beneficios agrarios, las subvenciones a la producción y el capital público. En la ecuación cointegrada del vector corrector del error, la producción agraria se relaciona con el beneficio empresarial agrario, las subvenciones y el capital público:

$$Qa = 1.136Ba + 0,182Suba - 0,62Cpubi + 5,085 \quad 14$$

Todos los coeficientes de ajuste son significativos excepto el de la ecuación D(cpubi) (tabla IV). Los elevados coeficientes permiten rechazar que las variables sean débilmente exógenas.

TABLA III: *Contrastes de cointegración*

Sector agrario		
Autovalor	Razón de verosimilitud	Valor crítico al 5 %
0,75	64,198	53,12
0,599	28,18	34,91
0,145	4,417	19,96
0,013	0,338	9,24
Sectores no agrarios		
Autovalor	Razón de verosimilitud	Valor crítico al 5 %
0,494	26,31	25,32
0,31	9,27	12,25
Producto Nacional Bruto		
Autovalor	Razón de verosimilitud	Valor crítico al 5 %
0,619	32,035	25,32
0,233	6,912	12,25

Los contrastes calculados en la tabla III indican la existencia de un vector cointegrado para los sectores no agrarios. Esta ecuación relaciona la producción no agraria y el capital público, más una variable de tendencia, (*Trend*), en la relación de cointegración. La relación a largo plazo es:

$$Qna = 0.57Cpubs + 0.064trend + 6.499 \quad 15$$

Los contrastes confirman la relación a largo plazo entre estas variables. Todas las variables presentan el signo correcto y son significativas. El coeficiente de ajuste presenta un valor elevado en la ecuación D(Cpubs). Aunque el coeficiente en la ecuación D(q_{na}), permite rechazar que esta va-

riable sea débilmente exógena (tabla V). El coeficiente en la ecuación $D(C_{pubs})$ es significativo. En el corto plazo, algunas variables aparecen como determinantes en este modelo. Las subvenciones y los impuestos sobre la producción muestran el signo correcto, elevada significación y valores aceptables en los modelos de corrección del error. La variable crediticia presenta el signo correcto, aunque no resulta significativa.

Finalmente, estimaremos un modelo agregado para la economía española. La razón de verosimilitud indica la existencia de un único vector de cointegración (tabla III).

La relación a largo plazo para la economía española es:

$$PNB = 0.452 C_{pubs} + 0.071 Trend + 8.326 \quad 16$$

Los contrastes confirman la relación a largo plazo entre el stock de capital y el PNB, más una variable de tendencia en la relación de cointegración. Las variables muestran el signo esperado y son claramente significativas.

El ajuste a corto plazo se realiza principalmente en la ecuación $D(C_{pubs})$. (tabla VI). El coeficiente es significativo y, como su valor es elevado, podemos rechazar la hipótesis de exogeneidad débil en esta ecuación. El coeficiente de ajuste en la ecuación $D(PNB)$ es suficientemente elevado como para considerar también esta variable como débilmente exógena.

Según los coeficientes obtenidos para las elasticidades del capital público en los diferentes sectores, el crecimiento en la economía española se ha basado claramente en actividades no agrarias. Los sectores secundario y terciario serían la base para explicar el crecimiento en España durante las últimas décadas.

De lo anterior, se confirma la relación que existe entre la producción agraria y no agraria con la evolución de los beneficios, las subvenciones públicas y el capital público. Los resultados obtenidos indican que el principal determinante de la producción agraria son los beneficios empresariales. La influencia del capital público sobre la producción industrial y de servicios es superior a la que se da en el caso agrario. La sensibilidad de la producción agraria a los cambios en los créditos es elevada y mayor que la que se da en los sectores no agrarios.

Estos resultados permiten aceptar el supuesto sobre la existencia de cointegración en las variables propuestas, y por tanto deberíamos contrastar la existencia de causalidad en el sentido de Granger.

TABLA IV: Estimaciones del vector corrector del error. Sector agrario

Sector agrario				
Relación de cointegración				
Q _a	1			
B _a	-1,136 (-8,682)			
Sub _a	-0,182 (-3,852)			
Cpub _i	0,062 (1,753)			
Vector corrector del error				
	D(Qa)	D(ba)	D(suba)	D(cpub)
Coef. ajuste	1,092 (3,833)	1,473 (4,952)	1,066 (1,804)	-0,081 (-0,317)
D(Q _a (-1))	0,193 (0,227)	0,219 (0,246)	1,601 (0,906)	-0,425 (-0,555)
D(Q _a (-2))	-0,029 (-0,038)	0,118 (0,148)	1,069 (0,676)	-1,729 (-2,525)
D(B _a (-1))	-0,041 (-0,060)	-0,166 (-0,233)	-1,427 (-1,013)	0,16 (0,262)
D(B _a (-2))	-0,078 (-0,121)	-0,164 (-0,243)	-1,682 (-1,257)	1,3 (-2,244)
D(Sub _a (-1))	0,127 (1,015)	0,098 (0,745)	-0,022 (-0,083)	-0,063 (-0,557)
D(Sub _a (-2))	0,054 (0,522)	0,005 (0,044)	-0,22 (1,017)	0,252 (2,694)
D(Cpub _i (-1))	-0,058 (-0,242)	0,023 (0,094)	-1,414 (-2,837)	0,332 (-1,538)
D(Cpub _i (-2))	0,413 (1,729)	0,511 (2,052)	0,327 (0,661)	-0,379 (-1,766)
Cred _a	0,326 (3,655)	0,448 (4,809)	0,373 (2,015)	-0,0242 (-0,302)
Tierra	0,391 (4,006)	0,516 (5,048)	0,346 (1,708)	-0,014 (-0,159)

Valores del contraste t , entre paréntesis

TABLA V: *Estimaciones del vector corrector del error. Sectores no agrarios*

Sector no agrario		
Relación de cointegración		
Qna	1	
Cpubs	-0,57 (-2,435)	
Trend	-0,064 (-4,938)	
C	-6,499	
Vector corrector del error		
	D(Qna)	D(Cpubs)
Coef. ajuste.	-0,044 (-0,305)	-0,132 (-3,429)
D(Qna(-1))	0,595 (2,129)	0,134 (1,820)
D(Qna(-2))	0,005 (0,019)	0,026 (0,358)
D(Cpubs(-1))	0,238 (0,315)	0,324 (1,631)
D(Cpubs(-2))	0,232 (0,320)	-0,209 (-1,098)
C	0,084 (0,404)	-0,006 (-0,117)
D(Stna)	0,075 (2,105)	-0,019 (-2,053)
D(Bna)	0,097 (0,938)	-0,02 (-0,747)
D(Credna)	-0,007 (-0,487)	0,03 (0,864)
Valores del contraste <i>t</i> , entre paréntesis		

TABLA VI: Estimaciones del vector corrector del error.
Producto nacional bruto

Producto nacional bruto		
Relación de cointegración		
PNB	1	
Cpubs	-0,452 (-2,131)	
Trend	-0,071 (-6,125)	
C	-8,326	
Vector corrector del error		
	D(Q_{na})	D(Cpub_s)
Coef. ajuste	-0,048 (-3,359)	-0,136 (-3,969)
D(PNB(-1))	0,526 (1,757)	0,162 (2,107)
D(PNB(-2))	0,017 (0,058)	-0,007 (-0,101)
D(Cpubs(-1))	0,011 (0,013)	0,172 (0,798)
D(Cpubs(-2))	0,317 (0,383)	-0,027 (-0,129)
C	0,156 (0,509)	-0,053 (-0,676)
D(Sub)	0,019 (0,368)	0,027 (2,033)
D(T)	0,092 (1,915)	-0,01 (-0,811)
D(B)	0,123 (0,76)	-0,059 (-1,409)
Cred	-0,01 (-0,532)	0,006 (1,176)

Valores del contraste t , entre paréntesis

aparecen cointegradas con el stock de capital público, la producción agraria

4.3. Causalidad en el sentido de Granger

La cointegración no indica el sentido en que se produce la causalidad entre las variables. Sin embargo, si dos variables están cointegradas, entonces debe existir causalidad de Granger al menos en un sentido. El contraste de causalidad de Granger (1969) que se utiliza en este trabajo efectúa una regresión entre la producción agraria y cada una de las variables cointegradas, y entre la producción industrial y de servicios y cada una de las variables cointegradas. Si la variable explicativa es significativa, esto indica que «causa» la producción en el sentido de Granger.

La longitud de los retardos es como máximo de siete periodos. Se ha escogido siguiendo un criterio de parsimonia, debido a la escasa longitud de la serie utilizada.

El retardo necesario para que la inversión en capital público incida sobre la producción agraria es de cinco periodos (tabla VII). El capital público responde a cambios en la producción agraria con dos y tres periodos de retraso. Un argumento que explicaría este resultado es el de una mayor actuación pública en infraestructuras sobre aquellas zonas agrarias de mayor potencial. Así, cuanto más aumente la producción, más probable será que se produzca una inversión en capital público.

La causalidad entre la producción no agraria y el stock de capital público se realiza durante retardos muy cortos (dos y tres periodos). La causalidad de la producción industrial y de servicios sobre el capital público se acepta solamente con un retardo.

Parece existir causalidad entre la producción agregada y el capital público (y viceversa), con un único periodo de retraso. No existe ninguna otra relación significativa entre estas variables, para cualquier otro retardo. Los resultados deben analizarse con precaución a causa de la reducida longitud de las series disponibles.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos elaborado un modelo de crecimiento post-keynesiano dentro de una perspectiva kaldoriana, en la que el progreso técnico y el sector financiero se consideran endógenos.

Según el análisis empírico que hemos llevado a cabo, se confirma la existencia de una relación a largo plazo entre la producción y el capital público. Resulta interesante señalar que, mientras que las series de producción no agraria y de producto nacional bruto son integradas de orden 2 y

TABLA VII: *Contrastes de causalidad de Granger entre producción y capital público*

Retardos	1	2	3	4	5	6	7	8
Cpub _i causa Q _a	0,006	0,415	0,466	1,327	3,519*	2,165	1,741	3,466
Q _a causa Cpub _i	0,572	4,504*	3,249*	3,872	2,898	2,77	2,346	2,98
Cpub _s causa Qn _a	4,027*	3,278*	1,687	1,424	1,703	1,1	2,173	1,408
Qn _a causa Cpub _s	16,608*	0,912	1,389	0,757	1,374	0,923	1,111	0,755
GDP causa Cpub _s	4,143*	3,015	1,535	1,462	1,763	1,128	2,767	2,295
Cpub _s causa GDP	13,674*	0,974	1,37	0,78	1,461	0,996	1,041	0,72

*: Coeficiente significativo al 5%

es integrada de orden 1, y la relación de cointegración se mantiene con la inversión en capital público. La discusión sobre el orden de las series del PNB es tradicional en la estadística española, y no existe un diagnóstico claro sobre su valor. Por tanto, resulta difícil extraer una interpretación de esta divergencia, que vaya más allá de la existencia de relaciones en el largo plazo entre la producción y el capital público. Una solución al problema tal vez podría plantearse en caso de disponer de unas series más largas para producción y para capital público.

La sensibilidad de la producción agraria a los cambios del capital es muy inferior a la que registran las producciones no agrarias o el PNB. Según la estimación obtenida, la influencia de las inversiones en capital público sobre la producción agraria es prácticamente igual a cero.

Las subvenciones destinadas a favorecer el sector agrícola ejercen un efecto positivo, si bien su impacto sobre la producción es claramente inferior al de los beneficios de la explotación, que aparecen como los principales determinantes de la actividad agraria. El hecho de que las subvenciones agrarias presenten una sensibilidad tan baja respecto de la producción puede ser un indicador de que la función de estas ayudas públicas en la agricultura es esencialmente redistributiva de la renta, y con un reducido alcance sobre la producción final. Estos resultados parecen contradecir la opinión extendida de que las decisiones empresariales en la agricultura están determinadas, esencialmente por el volumen de las subvenciones.

Según el modelo estimado, la principal variable explicativa de la producción agraria son los beneficios privados. El impacto de las subvenciones sería sensiblemente inferior.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO DE ESPAÑA. *Informe Anual*. Madrid, varios años.
- CARDOSO, E. (1981). «Food supply and inflation». *Journal of Development Economics*, (junio), p. 269-284
- DAVIDSON, P. (1991). *Controversies in Postkeynesian economics*. Aldershot: Edward Elgar.
- DORNBUSCH, R. y FISCHER, S. (1981). *Macroeconomía*. MacGraw Hill, Madrid.
- DOW, S.C. (1991). «The postkeynesian school». A: Mair, D., Miller, A.G. (ed.). *A modern guide to economic thought*. Aldershot: Edward Elgar.
- DUTT, A.K. (1986). «Stock equilibrium in flexprice markets in macromodels for less developed economies». *Journal of Developed Economies*, núm. 21, abril, p. 89-109.
- (1992). «A Kaldorian model of growth and development revisited: A comment on Thirlwall». *Oxford Economic Papers*, núm. 44, p. 156-168.
- ENGLE, R.F.; GRANGER, C.W.J. (1987). «Co-integration and error correction: representation, estimation and testing». *Econometrica*, núm. 55, p. 251-276.
- FUNDACIÓN BBV. (1995). *El «stock» de capital en España y sus comunidades autónomas*. Bilbao. Fundación BBV.
- GALINDO, M.A (1992a). *Lecciones de Política Macroeconómica*, ESIC, Madrid.
- (1992b). «Diversas aportaciones postkeynesianas sobre la endogeneidad de la oferta monetaria». *Hacienda Pública Española*, núm. 122, p. 115-126.
- GHATAK, S. (1995). *Introduction to development economics*. Londres: Routledge.
- GRANGER, C. (1969). «Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods». *Econometrica*, vol. 37, p. 424-438.
- HAMOUDA, O.F.; HARCOURT, G.C. (1989). «Postkeynesianism: From criticism to coherence?». A: J. PHEBY, (ed.). *New directions in Postkeynesian economics*. Aldershot: Edward Elgar.
- HARRIS, J. Y.; TODARO, M. (1970). «Migration, unemployment and development: A two-sector analysis». *American Economic Review* (marzo), p. 126-142.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Anuario Estadístico*. Madrid, varios años.
- (1985). *Estadística sobre las Actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico*. Madrid.
- JOHANSEN, S. (1988). «Statistical analysis of cointegration vectors», *Journal of Economic Dynamics and Control*, núm. 12, p. 231-254.
- KALDOR, N (1975). «What is wrong with economic theory?». *Quarterly Journal of Economics*, agosto, p. 128-152.
- (1979). «Equilibrium theory and growth theory». A: BASKIA M. (Ed.). *Economic and human welfare: Essays in honour of Tibor Scitovsky*. Academic Press.
- KALECKI, M. (1971). *Selected essays on the dynamics of the capitalist economy*. Cambridge: Cambridge University Press.

- LEWIS, A. (1954). *Economic development with unlimited supplies of labour*. Manchester School (mayo), p. 115-120.
- (1958). «Unlimited supplies of labour: Further notes». Manchester School (enero), p. 58-72.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, M. (1995). «Análisis de la industria agroalimentaria 1978-1989», Serie *Estudios*, núm. 101, MAPA.
- MADDALA, G. (1985). *Econometría*. McGraw Hill, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Anuario de estadística agraria*. Madrid, varios años.
- PHILLIPS, P.C.B.; PERRON, P. (1988). «Testing for a unit root in time series regression». *Biometrika*, núm. 75, p. 335-346.
- POLLIN, R. (1991). «Two theories of money supply endogeneity: some empirical evidence». *Journal of Postkeynesian Economics*, p.366-396.
- SARGAN, J.; BARGAVA, A. (1983). «Testing residuals from least squares regression for being generated by the gaussian random walk». *Econometrica*, núm. 51, p. 153-174.
- STOCK, J.H.; WATSON, M.W. (1993). «A simple estimator of cointegration vectors in higher order integrated systems». *Econometrica*, núm. 61, p. 783-820.
- SUMPSI, J.M. (1994). «La agricultura española actual. El marco de referencia». *Papeles de Economía Española*, núm. 60-61, p. 2-14.
- TAYLOR, L. (1983). *Structuralist macroeconomics*. Nueva York, Basic Books.
- THIRLWALL, A.P. (1986). «A general model of growth and development on Kaldorian lines». *Oxford Economic Papers*, núm. 38, p. 199-219.
- TODARO, M. (1969). «A model of labour migration and urban unemployment in less developed countries». *American Economic Review*, (marzo), p. 138-148.