

EL EFECTO DE LA EDUCACIÓN EN EL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA GALLEGA

Anabel Caneda González, Carlos M^a Fernández-Jardón Fernández***

**Escuela de Negocios Caixavigo*

***Universidad de Vigo*

1.- INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos clave a la hora de estudiar las diferencias que existen en el PIB per cápita de las comunidades autónomas es el comportamiento de las distintas estructuras productivas. De hecho, las mejoras en los niveles de renta suelen estar asociadas al desarrollo de los sectores industrial y de servicios, mientras que el predominio de la agricultura actúa como un factor depresivo.

La estructura productiva de la economía gallega presenta importantes deficiencias que justifican el hecho de que esta comunidad se sitúe entre las menos desarrolladas de España: a un sector agrícola con un tamaño muy superior al que tiene a nivel nacional, se añade un sector terciario en el que los servicios tradicionales mantienen una posición dominante. Así, la situación actual de Galicia se podría resumir como la de una economía de reducido tamaño, muy vulnerable y obligada a abrirse a un entorno caracterizado por una vertiginosa dinámica de cambio para el que no tiene la capacidad de adaptación necesaria.

Hasta la década de los sesenta, y sobre todo debido a la existencia de una política económica basada en la autarquía, las continuas etapas de expansión económica mundial apenas tuvieron influencia sobre la estructura productiva gallega. Es sólo a partir de entonces cuando esta economía experimenta un conjunto de transformaciones profundas que implican el abandono de las formas tradicionales de producción. La actividad agropecuaria, cuya producción hasta ese momento se había destinado de forma exclusiva al autoconsumo, se reorienta progresivamente hacia el mercado nacional, aprovechando la mayor demanda de productos ganaderos resultante del crecimiento que experimenta la economía española. En el sector secundario destaca el establecimiento de ciertas industrias de enclave y el espectacular incremento de las industrias pesqueras y de la construcción naval. Por último, los servicios, ante un proceso de modernización general, también presentan cierta renovación y dinamismo.

A mediados de los años setenta, cuando los efectos de la crisis mundial se dejan sentir en Galicia, todavía no se había terminado la transición entre el viejo y el nuevo paradigma tecnoeconómico (Quintás, 1990), entre las formas de producción tradicionales y otras más modernas cuyo desgaste se constataba en la naturaleza estructural de la crisis. La economía gallega no supo reaccionar ante esta recesión generalizada, por lo que las grandes oportuni-

dades que se vislumbraban en los años anteriores se convirtieron en graves dificultades para las que no se tenía solución.

Las consecuencias negativas del lamentable panorama económico existente al inicio del período objeto de estudio, de 1980 a 1994, no se corrigen inmediatamente, sino que perduran hasta que la fortísima recuperación de la economía española a mediados de los años ochenta arrastra a la economía gallega.

Por otro lado, y a pesar de los esfuerzos que se están realizando para que Galicia deje de estar en el vagón de cola, las escasas dotaciones de capital humano dificultan muy seriamente la posibilidad de superar estos desequilibrios y de consolidar una trayectoria de crecimiento sostenido. Así, en este estudio, tras haber estimado mediante el análisis de componentes principales los índices que recogen los efectos de la educación a través de la población ocupada y del progreso tecnológico, se utilizarán las técnicas de cointegración para aproximar la contribución de los distintos factores al proceso productivo que caracteriza la economía gallega, prestando especial atención a la acumulación de capital humano; a partir de los resultados obtenidos se hará patente la necesidad de una mejora en el nivel de formación de la mano de obra gallega.

La literatura sobre estimación del efecto de la educación en el crecimiento de la economía española es relativamente reciente. Entre los trabajos cuyos objetivos presentan cierta similitud con los de este estudio se encuentran los realizados por Pinto (1988, 1990), Alba (1993), Raymond (1993) y Serrano (1995, 1996). No obstante, en ninguno de ellos se hace uso de las técnicas de cointegración y, por lo tanto, no se distingue entre los efectos que la educación tiene a corto y a largo plazo. En cuanto a la modelización de la contribución del capital humano al crecimiento de las distintas Comunidades Autónomas, los estudios realizados son todavía más escasos (Palafox, Mora y Pérez, 1995; Oriol, 1997; Cruces, Navarro y Sánchez, 1997), careciéndose de estimaciones cuantitativas a este respecto. En el caso concreto de Galicia no se conoce ningún trabajo que se dedique específicamente al estudio de estas cuestiones.

2.- EFECTOS DE LA EDUCACIÓN

Desde el nacimiento de la Ciencia Económica en el siglo XVIII los esfuerzos por determinar las causas y la naturaleza del crecimiento de la riqueza de las naciones han sido continuos. En un principio la trilogía tierra, trabajo y capital parecía suficiente para comprender el crecimiento de las economías. Sin embargo, en 1957 Robert Solow señaló que esta suposición no era del todo cierta. En su trabajo, pionero en el marco de la contabilidad del crecimiento, se hace evidente la presencia de un importante residuo cuando sólo se tienen en cuenta las variaciones en las cantidades de los factores capital y trabajo. Así, a raíz de la limitada capacidad que tenían los modelos en los que sólo se incluían los factores productivos tradicionales para describir los procesos de crecimiento de las distintas economías, se han ido proponiendo diferentes variables como posibles factores explicativos de la componente residual.

Entre estas variables se encuentran las inversiones en capital humano y, más concretamente, en educación. Éstas contribuyen de forma indudable al desarrollo de las economías modernas, ya sea a través de las mejoras en el nivel de productividad de la población ocu-

pada, o a través de una mayor capacidad para innovar y para absorber y difundir las tecnologías generadas en los países más avanzados. En este sentido, se puede afirmar que la posibilidad de conseguir un crecimiento sostenido de la renta aumenta si se dispone de una población activa bien formada. Además, debe estar caracterizada por una gran flexibilidad que le permita adaptarse a los continuos cambios y que, a la vez, sea capaz de aprovechar con rapidez las posibilidades que resultan de un intenso ritmo de innovación técnica y organizativa.

Aunque, según esto, parece indiscutible la importancia de la educación en el crecimiento de una economía, en muchos trabajos se ha rehusado incluir esta variable debido a la dificultad que entraña su medición. La escasez o baja calidad de las estadísticas relacionadas con dicho factor ha favorecido esta situación. De hecho, sólo es a partir de la década de los sesenta cuando comienzan a aparecer estudios en los que se cuantifica la contribución de la educación al crecimiento económico.

En estos primeros trabajos se suponía que el diferencial en las ganancias asociado a los distintos niveles de escolarización se correspondía con su mayor productividad, por lo que utilizaban las diferencias salariales (Denison, 1962, 1967) o la tasa de rendimiento de la educación (Schultz, 1961a, 1961b, 1963) para estimar la contribución del capital humano al desarrollo de una sociedad. Estas medidas presentan ciertas limitaciones, pues no tienen en cuenta otros factores distintos de la educación que afectan a la productividad; se supone que toda la productividad adicional es recogida por un incremento salarial, identificando capital humano con productividad, sin tener en cuenta otros factores como por ejemplo la difusión de la innovación tecnológica. Debido a esto, los resultados obtenidos -que confirman el efecto positivo de la educación- sólo pueden ser tomados como orientativos.

Por ello, en los últimos diez años se han buscado indicadores alternativos para aproximar el capital humano, como son: las tasas de alfabetización (Azariadis y Drazen, 1990), el porcentaje de matriculados en un determinado nivel educativo (Landau, 1983, 1986; Baumol et al., 1989; Barro, 1991; Mankiw, Romer y Weil, 1992; Levine y Renelt, 1992), el número medio de años de escolarización (Kyriacou, 1991; Benhabib y Spiegel, 1994), la distribución por estudios terminados de la población ocupada (Serrano, 1995, 1996), etc....

Tomando como referencia dichos indicadores, y mediante la aplicación del análisis de componentes principales al número de trabajadores y a los porcentajes de población ocupada con un determinado nivel de estudios¹, se han construido unos nuevos índices que estiman los efectos que la educación tiene sobre el crecimiento de la economía gallega a través de la productividad de la población ocupada (CEO) y a través del progreso tecnológico (CEP)². De esta forma, al desagregar los diferentes efectos de la educación y no tratar al capital humano como un único factor productivo, se evita que se extraigan conclusiones equivocadas de los resultados obtenidos cuando los efectos del capital humano por las distintas vías sean opuestos.

Al hacer uso de estos índices, además de los factores tradicionales capital y trabajo, en la función de producción utilizada para estimar la contribución de los distintos factores

¹ Analfabetos y sin estudios, con estudios primarios, medios y universitarios.

² Estos índices fueron utilizados por Fernández-Jardón y Caneda (1997a) para aproximar los efectos de la educación sobre el crecimiento de la economía española en el período comprendido entre los años 1980 y 1994.

productivos al crecimiento de la economía gallega, se podrán introducir los dos principales efectos de la educación.

3.- LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EN LA ECONOMÍA GALLEGA

Las funciones de producción se han convertido en un elemento fundamental en los modelos de crecimiento, ayudando a determinar la contribución de los distintos factores productivos al proceso de crecimiento. Sin embargo, tanto las formas funcionales utilizadas para especificar esta función, como los métodos de estimación de que se ha hecho uso para aproximar el valor de sus parámetros, presentan ciertas limitaciones, por lo que en algunos casos es necesario buscar modelos más complejos que expliquen mejor las características de un sistema productivo.

La forma funcional que tradicionalmente se ha utilizado es una función Cobb-Douglas, principalmente debido a su sencillez. No obstante, es una especificación bastante restrictiva, pues además de imponer la condición de rendimientos constantes a escala, no tiene en cuenta la interacción existente entre los distintos factores productivos. De hecho, no sólo recoge las restricciones derivadas de la teoría económica subyacente al modelo empleado, sino que añade otras que en muchos casos no se ajustan a la realidad³. Esto sugiere que en ausencia de información a priori sobre la forma funcional, la especificación utilizada debería ser la más genérica posible.

Una de las formas funcionales que generalizan el caso Cobb-Douglas y que ha sido ampliamente utilizada en el campo de la economía es la función de producción translogarítmica (Christensen, Jorgenson y Lau, 1971, 1973; Kim, 1992; Pinnoi, 1994). Esta función se puede considerar como una aproximación a cualquier función diferenciable de segundo orden, sin imponer restricciones a priori sobre la elasticidad de sustitución o los rendimientos a escala; además, como señalan Eisner (1991) o Pinnoi (1994), los términos que diferencian a la función translog de otras funciones de producción, tales como la Cobb-Douglas o la CES⁴, permiten estudiar los rendimientos a escala y explorar la interacción entre los distintos factores. Por todos estos motivos, dicha función será la que se utilice para aproximar la contribución de los distintos factores productivos al crecimiento de la economía gallega durante el período considerado.

En el trabajo presentado por Christensen, Jorgenson y Lau en el Segundo Congreso Mundial de la Econometric Society⁵, en 1970, se definía la función translogarítmica de la siguiente forma:

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_K \ln K + \alpha_L \ln L + \frac{1}{2} \beta_{KK} (\ln K)^2 + \\ + \frac{1}{2} \beta_{LL} (\ln L)^2 + \beta_{KL} \ln K \ln L$$

donde $\beta_{KL} = \beta_{LK}$.

³ Por ejemplo, la teoría económica no suele imponer la restricción de que los factores no pueden ser sustituibles o complementarios, cosa que sí exige la función Cobb-Douglas.

⁴ Función de producción con elasticidad de sustitución constante.

⁵ Publicado en *Econometrica*, vol. 39, nº 4 (1971).

Como se puede observar, en la ecuación anterior sólo se incluyen los factores productivos tradicionales capital (K) y trabajo (L). Dado que el objetivo fundamental de la presente investigación se centra en el análisis del efecto del capital humano sobre el crecimiento económico, se deberían introducir los dos índices que aproximan el efecto directo de la educación recibida por la población ocupada (CEO) y el que mide el efecto directo de la educación sobre el progreso tecnológico (CEP), por lo que la función translog adquirirá la forma siguiente:

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_K \ln K + \beta_{KL} \ln K \ln L + \alpha_P \text{CEP} + \alpha_O \text{CEO} + \beta_{KP} \ln \text{KCEP} + \beta_{KO} \ln \text{KCEO}$$

Además de las nuevas variables, también se deben incluir los productos cruzados con respecto al logaritmo del capital, de forma que se puedan analizar las relaciones de complementariedad, neutralidad o sustitución que existen entre estos factores⁶. De este modo, el modelo de crecimiento económico resultante permite una mejor aproximación de la realidad, ya que se recogen algunos aspectos de las economías actuales que no habrían sido tenidos en cuenta hasta ahora, como, por ejemplo, el freno que suponen unos trabajadores poco cualificados a las inversiones en capital físico (a través de $\ln \text{KCEO}$).

En cuanto a la estimación de los parámetros que caracterizan dichas funciones de producción, normalmente no se ha considerado la presencia de tendencias estocásticas en las variables económicas. Una consecuencia directa de esto es el peligro de las relaciones espúreas, pues es frecuente que las estimaciones que se realizan con procedimientos que parten del supuesto de la estacionariedad de los datos, sólo sean el reflejo de unas relaciones que son fruto más de la casualidad que de la causalidad. Afortunadamente, las técnicas de cointegración permiten discriminar las relaciones reales de las ficticias, pudiéndose comprobar si entre las variables que definen la estructura productiva de una economía existe una relación de equilibrio y si, además, ésta es única.

Estimación de la relación a largo plazo

La relación de equilibrio que vincula en el largo plazo a las variables que caracterizan la estructura productiva de la economía gallega debe ser estimada mediante las técnicas de cointegración, pues todas las variables involucradas poseen tendencias estocásticas, surgiendo el riesgo de las regresiones espúreas.

Para que un conjunto de variables estén cointegradas todas ellas deben seguir procesos integrados del mismo orden; en este caso todas las series son integrables de orden uno (I(1)), por lo que se cumple esta condición y no es necesario diferenciar algunas de las variables. Por otro lado, al trabajar con siete variables⁷ puede haber hasta seis vectores de

⁶ En dicha ecuación no se incluyen las variables $(\ln K)^2$ y $(\ln L)^2$ porque están altamente correladas con $\ln K$ y $\ln L$, respectivamente; incluirlas en el modelo supondría la aparición de problemas de multicolinealidad exacta. Ocurre lo mismo con los índices que aproximan el efecto directo de la educación y el progreso tecnológico.

Por otro lado, en dicha ecuación no aparece de forma explícita la variable $\ln L$, pues al formar parte de los índices CEO y CEP se está estimando el efecto del número de personas empleadas de forma indirecta. Además, al estimar conjuntamente las componentes cuantitativa y cualitativa del factor trabajo se evita la aparición del posible sesgo que puede surgir cuando se estiman independientemente, pues la componente cualitativa podría recoger parte de los efectos derivados de variaciones en el número de personas ocupadas.

⁷ LY, LK, LKL, CEP, CEO, CEPK y CEOK.

cointegración. Para determinar el número de vectores de cointegración se aplicará el contraste de razón de verosimilitud basado en los autovalores máximos de la matriz estocástica (Johansen, 1988; Johansen y Juselius, 1990). En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos con este contraste.

A partir de estos resultados se puede deducir la existencia de un único vector de cointegración o, lo que es lo mismo, la existencia de una única relación de equilibrio⁸.

TABLA 1
CONTRASTE DE LA SIGNIFICACIÓN DE LOS AUTOVALORES

Hipótesis nula	Hipótesis alternativa	Estadístico de prueba	Valor crítico al 95%
$r = 0$	$r = 1$	113.712	44.91
$r \leq 1$	$r = 2$	35.565	39.43
$r \leq 2$	$r = 3$	25.743	33.32
$r \leq 3$	$r = 4$	21.785	27.14
$r \leq 4$	$r = 5$	13.059	21.07
$r \leq 5$	$r = 6$	7.023	14.90
$r \leq 6$	$r = 7$	0.831	8.18

El método de estimación que se utilizará en este apartado es el procedimiento en tres pasos de Engle y Yoo (1991). Al igual que en la estimación bietápica de Engle y Granger (1987), en primer lugar se estima la relación de cointegración y, seguidamente, el Mecanismo de Corrección de Error introduciendo los residuos, desfasados un período, de la relación de cointegración estimada; sin embargo, Engle y Yoo introducen una nueva etapa que permite tener en cuenta la dinámica del corto plazo en la estimación de los parámetros del vector de cointegración, solucionando los problemas de ineficiencia y de inferencia no estándar que presenta la metodología de Engle y Granger.

En caso de que existan varias relaciones a largo plazo, la estimación del vector de cointegración será una combinación de éstas. Sin embargo, dado que los resultados obtenidos por el contraste de razón de verosimilitud indican que sólo existe un vector de cointegración, la relación a largo plazo puede ser estimada de forma directa por Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Los resultados obtenidos al estimar la relación a largo plazo por el método de Engle y Yoo están recogidos en la tabla 2.

No todas las variables incluidas en este modelo tienen un efecto significativo. Desde el punto de vista estadístico la cualificación de la población ocupada y su interacción con la acumulación de capital no influyen sobre el nivel de producción; al ser éstas las variables

⁸ Al contrastar la hipótesis nula de que no hay vectores de cointegración ($r = 0$) frente a la alternativa de que hay un vector de cointegración ($r = 1$) el estadístico de prueba que se obtiene (113.712) es mayor que el valor crítico al 95% (44.91), por lo que al menos existe un vector de cointegración. Sin embargo, la hipótesis nula de que al menos existe un vector de cointegración ($r \leq 1$) frente a la alternativa de que hay dos ($r = 2$) no puede ser rechazada (35.565 es menor que 39.43).

que recogen de forma más intensa los efectos del ciclo económico, su varianza es muy grande, resultando un estadístico de prueba excesivamente pequeño. Sin embargo, la información que contienen es imprescindible para poder estimar la relación de equilibrio. De hecho, cuando se excluyen estas variables del análisis los residuos que se obtienen dejan de ser estacionarios, lo que es indicativo de que no existe ninguna relación de cointegración.

TABLA 2
RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN EN TRES ETAPAS

Variable	Coefficiente estimado	T-ratio (53 g.l.)	Cola de probabilidad
CONST.	11.400120	34.25	1.000
LK	0.7032803	4.907	1.000
LKL	-0.0707030	-3.275	0.000
CEP	2.6524260	3.967	0.999
CEO	0.2336581	0.466	0.679
CEPK	-0.1901554	-3.593	0.000
CEOK	-0.1273067	-0.332	0.369

Por ello, aunque estadísticamente las variables CEO y CEOK no son significativas en los tests individuales, no se puede ignorar su relevancia en el proceso productivo de la economía gallega.

En las estimaciones obtenidas mediante la aplicación de las técnicas de cointegración quedan recogidas las principales características del proceso productivo gallego, destacando la persistencia de una serie de desequilibrios estructurales que pueden condicionar el futuro de esta economía. De hecho, aunque los signos de los coeficientes de la relación a largo plazo coinciden con los obtenidos para la estructura productiva española (Fernández-Jardón y Caneda, 1997b), no se deben ignorar los rasgos específicos de cada una de estas economías y que matizan la interpretación de los resultados.

La contribución de la acumulación de capital físico, de la formación de la población ocupada y de la interacción entre la cualificación y el progreso tecnológico es positiva; las mejoras en cualquiera de estos tres factores se verán reflejadas en un incremento del nivel de producción. Sin embargo, no se debe confundir esta relación positiva con la existencia de un stock adecuado de capital físico y humano. De hecho, las dotaciones de la economía gallega con respecto a estos factores productivos, tanto en cantidad como en calidad, son muy inferiores a la media española. En el análisis de los coeficientes de las variables que aproximan la interacción de la inversión en capital con el progreso tecnológico y con la formación de la población ocupada se manifiestan estas carencias de forma notoria.

Para analizar el signo negativo del coeficiente de la interacción entre el progreso tecnológico y la inversión en capital (CEPK) conviene hacer unas consideraciones previas.

Sweeney (1988) afirma que la expansión económica depende, en gran medida, de las empresas pequeñas y jóvenes, caracterizadas por un gran potencial de crecimiento. Según este autor existe una fuerte correlación entre la prosperidad económica de una zona y la presencia de pequeñas empresas, que introducen la vitalidad precisa para que esta región

alcance el dinamismo y la flexibilidad necesarios para el cambio. Para justificar esta afirmación se basa en que las empresas de reducido tamaño están más cerca y son más sensibles a los consumidores, captando antes las nuevas necesidades u oportunidades de cambio; aunque sus innovaciones son muy pequeñas, e incluso podría decirse que casi inobservables, están continuamente produciéndose, por lo que generan una riqueza económica superior a la de las innovaciones derivadas de la investigación de grandes empresas maduras⁹. Con todo, la preponderancia de las pequeñas empresas no garantiza el crecimiento autogenerado; es necesaria la existencia de una cultura empresarial que potencie la creatividad, la iniciativa y las capacidades directivas y adaptativas¹⁰, rasgos de la personalidad que hasta hace bien poco se requerían únicamente para un reducido número de puestos en la cúspide de estructuras productivas fuertemente jerarquizadas.

Galicia no ha podido aprovechar las ventajas derivadas de la presencia de una elevada proporción de pequeñas empresas; la carencia de una población emprendedora e innovadora ha impedido el desarrollo de la capacidad de adaptación al cambio, única estrategia posible en un entorno impredecible como el actual. Actitudes como la sumisión ante el poder o el resignado fatalismo ante la adversidad, de las que se encuentran numerosos ejemplos en la historia gallega, han hecho que la pasividad y el conformismo dominen cualquier iniciativa de progreso (Quintás, 1990).

Así, dentro de la tipología establecida por Sweeney, Galicia quedaría encuadrada entre las regiones técnicamente aisladas, como lo son la mayoría de las regiones periféricas de la Unión Europea. Estas regiones se caracterizan por un elevado peso de la agricultura, un sector industrial formado por pequeñas empresas, incluso minúsculas, con escaso dinamismo, y un sector servicios especializado en actividades tradicionales con una productividad muy baja. En este contexto, las escasas infraestructuras y la insuficiente formación de la población ocupada hacen muy difícil la aplicación, difusión y desarrollo de los componentes tecnológicos del nuevo paradigma tecnoeconómico (Quintás, 1992), siendo su potencial de innovación prácticamente nulo.

Es desde esta perspectiva como mejor se puede entender la relación negativa existente entre el progreso tecnológico y el stock de capital de la comunidad gallega. Por un lado, las pequeñas empresas no tienen la vitalidad suficiente para desarrollar nuevas formas de organización o para adoptar las técnicas de producción resultantes del avance tecnológico; por otro, las escasas dotaciones de equipamientos sociales e infraestructuras impiden la aplicación de las tecnologías existentes a nivel nacional¹¹.

En cuanto a la interacción entre la acumulación de capital y la formación de la población ocupada (CEOK), la contribución negativa al nivel de producción tiene su razón de ser

⁹ Las investigaciones de estas empresas generalmente se orientan hacia la reducción de costes, más que a la creación de riqueza.

¹⁰ El elevado potencial empresarial existente en las regiones italianas del Piamonte y el Prato explica su crecimiento económico en los últimos años.

¹¹ En este sentido, Meixide y Pousa (1998) señalan que la culminación de las obras de infraestructura viaria y energética pendientes, así como la reformulación de los elementos que integran la política tecnológica e industrial, constituyen dos factores esenciales sin los cuales es difícil que se consoliden definitivamente los efectos del ciclo expansivo que atraviesa actualmente el sector industrial gallego.

en los bajos niveles educativos de los recursos humanos, pues en Galicia las reservas de capital humano son mucho más exiguas que a nivel nacional.

En el trabajo realizado por Palafox, Mora y Pérez (1995), en el que se comparan las distintas comunidades autónomas según el nivel de estudios de la población, Galicia aparece en el grupo de las menos favorecidas. Mientras que el porcentaje de la población analfabeta y sin estudios es de los más elevados de España, la situación cambia radicalmente cuando se consideran los estudios medios o superiores, donde los porcentajes son muy inferiores a la media española. De hecho, las comunidades autónomas con un menor número medio de años de escolarización son las del centro-sur peninsular (Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia) y Galicia. Con todo, y dado que en los últimos años se ha producido un sensible aumento de la igualdad interregional, es de esperar que en el largo plazo se produzcan mejoras en las comunidades más atrasadas educativamente.

A la escasa cualificación de la mano de obra gallega también se debe unir un elevado grado de envejecimiento, sobre todo en la población proveniente del campo, lo que dificulta aún más la utilización de los nuevos equipos de capital. Ante este panorama, el efecto de la interacción entre la formación de la población ocupada y la acumulación de capital no podría ser otra cosa que negativo.

Por último, en lo que se refiere a las estimaciones del largo plazo, el signo negativo de la variable LKL refleja la relación de sustitución que existe entre el trabajo y el capital cuando no se consideran las características cualitativas del primer factor.

El comportamiento de la producción en el corto plazo

La estructura productiva de la economía gallega a corto plazo ha sido analizada mediante el Mecanismo de Corrección de Error, que captura las dos principales fuentes de variación de la variable dependiente en el corto plazo: los cambios en los niveles de las variables explicativas y las desviaciones de la relación de equilibrio. La tabla 3 recoge los resultados obtenidos.

El modelo estimado presenta diferencias sustanciales con respecto al obtenido para el caso de España (Fernández-Jardón y Caneda, 1997b).

Así, el parámetro de velocidad de ajuste, que es el coeficiente de los residuos de la relación de cointegración desfasados un período (LE), es significativo y con signo negativo, lo que corrobora que las variables incluidas en el modelo están cointegradas. Sin embargo, su valor, en términos absolutos, no es muy elevado (0.56965), sobre todo si se compara con el que se obtuvo para la economía española (0.96838), reflejando la presencia de una estructura productiva poco flexible que hace que las desviaciones de la relación de equilibrio se corrijan con una mayor lentitud en la comunidad gallega. Igualmente, la diferencia entre estos dos parámetros justifica, en parte, la menor intensidad mostrada por la economía gallega respecto a la española en las fases expansivas y recesivas de las últimas décadas, ya que en Galicia los efectos derivados de las distintas etapas del ciclo económico tienen una duración mayor, entrelazándose en el tiempo; así, cuando España está inmersa en una fase claramente alcista, en Galicia todavía perduran muchos de los efectos de la crisis anterior o, por el contrario, cuando la economía española se hunde en una profunda recesión, los efectos de la última expansión económica hacen que la evolución de la economía gallega sea menos adversa.

TABLA 3
MECANISMO DE CORRECCIÓN DE ERROR

Variable	Coefficiente estimado	T-ratio (52 g.l.)	Cola de probabilidad
DLK	0.70361	11.55	1.000
DLKL	-0.07222	-7.912	0.000
DCEP	1.49510	2.943	0.998
DCEO	0.42704	2.370	0.989
DCEPK	-0.10727	-2.737	0.004
DCEOK	-0.03036	-2.199	0.016
LE	-0.56965	-4.511	0.000

Por otro lado, la única variable que influía sobre la producción española en el corto plazo era la tasa de crecimiento de la inversión, principalmente debido a la importancia que el sector industrial tiene a nivel nacional, hasta el punto de ser la fuerza motriz de esta economía. En el Modelo de Corrección de Error estimado para Galicia todas las variables tienen un efecto significativo, lo que puede ser debido tanto al menor peso del sector industrial como al predominio de pequeñas empresas orientadas al corto plazo.

Es decir, el peso del sector industrial en la economía gallega es mucho menor que el que tiene a nivel nacional, por lo que la acumulación de capital no es el único factor a tener en cuenta en el análisis de la estructura productiva gallega en el corto plazo.

Además, la preponderancia de pequeñas empresas con escaso contenido tecnológico, y en las que una mano de obra poco cualificada es el principal factor productivo, dificulta el desarrollo de nuevas formas de organización o la adopción de las tecnologías más avanzadas. La única solución posible ante esta situación consiste en ir internalizando las innovaciones de forma gradual, lo que explica que factores como la educación o el progreso tecnológico tengan un efecto significativo sobre el proceso productivo en el corto plazo. Aunque las consecuencias de estas inversiones generalmente se perciben a largo plazo, la presencia de una elevada proporción de pequeñas empresas, concebidas para entornos estables y que son incapaces de experimentar grandes cambios, hace que los efectos derivados de las variaciones en los stocks de los distintos factores se diseminen en el tiempo, confundiendo el corto y el largo plazo.

Como era de esperar, la mayoría de los coeficientes estimados en el Modelo de Corrección de Error son más pequeños, en términos absolutos, que los de la relación de cointegración, ya que en el largo plazo se acumulan los efectos derivados de los cambios en los niveles de los factores. Las únicas variables con un efecto claramente superior en el corto plazo son las relacionadas con el nivel de cualificación de la población ocupada, CEO y CEOK.

Por último, señalar que los signos de los coeficientes estimados en las relaciones a corto y largo plazo no han variado; esto es, el sistema productivo de la economía gallega presenta la misma estructura en el corto y largo plazo, reflejando la persistencia de una serie de desequilibrios que pueden condicionar la posibilidad de consolidar una trayectoria de desarrollo sostenido.

4.- CONCLUSIONES

Las estimaciones que se obtienen al aplicar el procedimiento trietápico de Engle y Yoo muestran la persistencia de una serie de desequilibrios estructurales en la economía gallega que pueden impedir la consolidación de una trayectoria de crecimiento sostenido. Por ello, es necesaria una política económica que, además de mantener la línea seguida en la inversión de capital físico para garantizar el crecimiento a corto y a largo plazo, fomente un incremento progresivo de la acumulación de capital humano. A pesar de que los frutos de esta inversión sólo se recogerán en el largo plazo, un nivel adecuado de formación e innovación es indispensable para asegurar la capacidad de adaptación a un entorno caracterizado por una vertiginosa dinámica de cambio en el que la globalización de la economía es un hecho real.

BIBLIOGRAFÍA

- Alba Ramírez, A. (1993). "Capital humano y competitividad en la economía española: una perspectiva internacional". *Papeles de Economía Española*, nº 56, págs. 131-143.
- Azariadis, C. y A. Drazen (1990). "Threshold Externalities in Economic Development". *Quarterly Journal of Economics*, vol. 105, págs. 501-526.
- Barro, R.J. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries". *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, págs. 407-443.
- Baumol, W.J., S.A.B. Blackman y E. Wolff (1989). *Productivity and American Leadership: the Long View*. MIT Press.
- Benhabib, J. y M.M. Spiegel (1994). "The Role of Human Capital in Economic Development. Evidence from Aggregate Cross-Country Data". *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, págs. 143-173.
- Christensen, L.R., D. Jorgenson y L.J. Lau (1971). "Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Function". *Econometrica*, vol. 39, nº 4, págs. 255-256.
- Christensen, L.R., D. Jorgenson y L.J. Lau (1973). "Transcendental Logarithmic Production Frontiers". *Review of Economics and Statistics*, vol. 55, nº 1, págs. 28-45.
- Cruces, E.M., M.L. Navarro y C. Sánchez (1997). "Educación y crecimiento económico: evidencia empírica para Andalucía". *Cuaderno de Innovación y educación*, nº 2, págs. 150-168.
- Denison, E. (1962). *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. Committee for Economic Development.
- Denison, E. (1967). *Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries*. The Brookings Institution, Washington.
- Eisner, R. (1991). "Infrastructure and Regional Economic Performance: Comment". *New England Economic Review*, págs. 47-58.
- Engle, R.F. y C.W.J. Granger (1987). "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing". *Econometrica*, vol. 55, nº 2, págs. 251-276.
- Engle, R.F. y B.S. Yoo (1991). "Cointegrated Economic Time Series: a Survey with New Results". Editado por R.F. Engle y C.W.J. Granger en *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration*, Oxford University Press.

- Fernández-Jardón, C.M. y A. Caneda (1997a). "Índices de capital humano en el crecimiento económico". Comunicación presentada en el Tercer Encuentro Galego de Xóvenes Investigadores, Universidad de Vigo.
- Fernández-Jardón, C.M. y A. Caneda (1997b). "El efecto de la educación en el crecimiento de la economía española". *Cuaderno de Innovación y Educación*, nº 2, págs. 316-328.
- Johansen, S. (1988). "Statistical Analysis of Cointegration Vectors". *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 12, págs. 231-254.
- Johansen, S. y K. Juselius (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration - with Applications to the Demand for Money". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 52, págs. 169-210.
- Kim, H.Y. (1992). "The Translog Production Function and Variable Returns to Scale". *Review of Economics and Statistics*, vol. 74, nº 3, págs. 546-552.
- Kyriacou, G. (1991). "Level and Growth Effects of Human Capital". Working Paper 91-26, C.V. Starr Center, Nueva York.
- Landau, D. (1983). "Government Expenditure and Economic Growth: a Cross-Country Study". *Southern Economic Journal*, págs. 783-792.
- Landau, D. (1986). "Government and Economic Growth in the Less Developed Countries: an Empirical Study for 1960-1980". *Economic Development and Cultural Change*, vol. 35, págs. 35-75.
- Levine, R. y D. Renelt (1992). "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions". *American Economic Review*, vol. 82, nº 4, págs. 942-963.
- Mankiw, G., D. Romer y D. Weil (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, nº 2, págs. 407-437.
- Meixide, A. y M. Pousa (1998). "La economía gallega en 1997". *Cuadernos de Información Económica*, nº 132/133, págs. 92-97.
- Oriol, J. (1997). "Educación, nivel de renta y convergencia educativa. Un análisis de las Comunidades Autónomas españolas". *Cuaderno de Innovación y Educación*, nº 2, págs. 198-211.
- Palafox, J., J.G. Mora y F. Pérez (1995). *Capital humano, educación y empleo*. Fundación Bancaja.
- Pinnoi, N. (1994). "Public Infrastructure and Private Production. Measuring Relative Contributions". *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 23, págs. 127-148.
- Pinto, J.L. (1988). *La contribución de la educación al crecimiento económico en España*. Tesis doctoral, Universidad de Murcia.
- Pinto, J.L. (1990). "Medida de la contribución de la educación al crecimiento en España: 1964-1986". *Información Comercial Española*, nº 678, págs. 81-92.
- Quintás, J.R. (1990). "La economía gallega en el final de los años ochenta". *Papeles de Economía Española*, nº 45, págs. 263-283.
- Quintás, J.R. (1992). "El discurrir económico de Galicia en el comienzo de los años noventa". *Papeles de Economía Española*, nº 51, págs. 276-297.
- Raymond Bara, J.L. (1993). "Crecimiento económico y factor residual en los países de la Europa comunitaria". Documento de trabajo nº 100, Fundación Fondo para la Investigación Económica y Social.
- Schultz, T.W. (1961a). *Social Forces Influencing American Education*. Chicago, págs. 46-88.
- Schultz, T.W. (1961b). "Investment in Human Capital". *American Economic Review*, vol. 60, nº 1, págs. 1-17.
- Schultz, T.W. (1963). *The Economic Value of Education*. Columbia University Press, Nueva York.

- Serrano, L. (1995). "Indicadores de capital humano y productividad: las apariencias engañan". Ponencia presentada en el seminario sobre el Capital Humano; Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- Serrano, L. (1996). "Indicadores de capital humano y productividad". *Revista de Economía Aplicada*, nº 10, págs. 177-190.
- Solow, R.M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, nº 3, págs. 312-320.
- Sweeney, G.P. (1988). "Innovación, tecnología y reorientación del desarrollo regional". *Papeles de Economía Española*, nº 35, págs. 115-131.