

PRODUCTIVIDADE E COMPETITIVIDADE. O CASO DOS CARBÓNS EN ESPAÑA

XOSÉ ANTÓN RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Departamento de Econometría e Métodos Cuantitativos
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais
Universidade de Santiago de Compostela

Palabras clave: *Productividade; Competitividade; Input; Output; Capital; Emprego; Enerxía; Materiais consumidos; Subsector dos carbóns.*

Key words: *Productivity; Competitiveness; Input; Output; Capital; Employment; Energy; Consumed materials; Coal subsection.*

Resumo

O artigo presenta dúas partes claramente diferenciadas. A primeira, na que se fan consideracións xerais sobre aqueles aspectos máis destacables da productividade e da competitividade e, especialmente, sobre os matices teóricos que mellor xustifican a "interacción" entre as dúas variables.

Na segunda parte, trátase de plasma-la influencia mutua entre productividade e competitividade dende o punto de vista empírico. Para iso faise unha análise das productividades parciais dos inputs, conxuntamente co estudio dos custos de produción e os custos individuais dos factores productivos. Para este fin, adquire especial relevancia a configuración adecuada das variables necesarias para levar a cabo a aplicación.

Conclúese coas reflexións finais do exposto con anterioridade, entre as que destaca a incapacidade manifesta do subsector en estudio —na liña do que pasa no contexto comunitario— de presentar avances significativos nos campos da productividade e competitividade.

Abstract

This paper presents two clearly differentiated parts. The first one pays attention to general

considerations about those most outstanding productivity and competitiveness aspects and, especially, about those theoretical subtleties which best justify the "interaction" between both variables.

The second part deals with the mutual influence between productivity and competitiveness at an empirical level. To do that an analysis of the partial productivity of inputs, together with the study of production costs and the individual costs of productive resources is carried out. In this way, an adequate configuration of the necessary variables to put into effect that application acquires a special relevance.

The paper concludes with some reflections on the above said, among which it must be pointed out the obvious incapacity of the subsection under study—in accordance with what happens in the Community context—to show significant advances in the fields of productivity and competitiveness.

1. INTRODUCCIÓN

Poucos termos económicos están tan de moda como o binomio productividade-competitividade. Non sen motivo, pois das posicións competitivas e dos avances na productividade que consigan as empresas, sectores ou países, vai depender, en gran medida, o seu futuro econó-

mico. E isto é cada vez máis certo debido ó crecente grao de internacionalización das empresas e das distintas economías.

A "interacción" entre ámbalas dúas variables é evidente e moi intensa, ata tal punto que algúns estudos empíricos —como o de Más, Maudós, Pérez e Uriel (1993)— toman a produtividade como factor clave para analiza-la evolución da competitividade. Non obstante, esta última ofrece unha gran complexidade conceptual e aínda maior dificultade de medida debido ó gran número de factores que poden incidir no seu comportamento.

O estudo do sector dos carbóns en España —que con algúns matices se podería estender ó global comunitario— ilustra de forma precisa a relación existente entre produtividade-competitividade e pon de manifesto a traxectoria desfavorable deste subsector en canto ós avances nestes dous indicadores.

2. PRODUCTIVIDADE E COMPETITIVIDADE

2.1. PRODUCTIVIDADE: CONSIDERACIÓNS XERAIS

O termo produtividade aparece por primeira vez nun artigo de Quesnay en 1766, segundo a Axencia Europea de Productividade (OCDE, 1955). Durante bastantes anos, o seu significado permaneceu pouco preciso e diluído no concepto global de "eficiencia".

A medida que os estudosos e investigadores no campo da economía foron resaltando a importancia dos avances na produtividade, sobre todo a partir da Segunda Guerra Mundial, a definición desta variable concrétese na evolución das producións en relación ós inputs necesarios para a súa obtención. Paralelamente, os métodos para a súa medición desenvólvense, aplícanse e difúndense con relativa rapidez. Xa que logo, debemos resaltar que, para unha empresa, sector ou país, non só é importante poder contar con abundantes recursos, senón que tamén resulta fundamental a súa "eficiente" administración.

Na edición do ano 1992 do Dicionario da Real Academia Española, dáse a seguinte definición ó termo produtividade: "Aumento ou

diminución dos rendementos físicos ou financeiros, orixinado na variación de calquera dos factores que interveñen na produción: traballo, capital, técnica, etc."

Lemmi, Quaranta e Viviani (1991) conclúen que "o concepto de produtividade véñse usando unicamente para indicar un ratio; é dicir, a relación existente entre a cantidade de output obtido e o volume de un ou máis inputs utilizados para a súa produción".

The Economist, na súa publicación *Guía de los Indicadores Económicos* (1993), define a produtividade como "medida de produción por unidade de traballo ou de capital" e concreta o seu significado dicindo que é un "indicador de eficiencia e do potencial total da produción económica".

Polo tanto, e segundo as definicións precedentes, para matiza-lo que se entende por produtividade hai que cingirse á relación existente entre o output e os factores productivos, así como ás variacións da produción que non se deben ás modificacións nos inputs, senón que son consecuencia de elementos como os efectos de escala, grao de utilización dos factores productivos, cualificación da man de obra, avances técnicos..., que conxuntamente determinan a traxectoria do que se coñece como produtividade.

Tendo en conta o concepto habitual e máis global de produtividade como "a relación existente entre a cantidade de output e as cantidades de un ou máis inputs necesarios para a obtención do primeiro", podemos diferencia-las situacións nas que se compara a produción con un só factor productivo (productividade parcial) daqueles nas que se relaciona o output co conxunto de factores productivos (productividade total ou global).

Os índices de produtividade parcial preséntanse como:

$$PP_i = \frac{Q}{F_i}$$

onde,

PP_i , é a produtividade parcial do input i -ésimo;

Q , é o agregado do nivel de output, e

F_i , é o agregado do input i -ésimo.

O índice de produtividade total dos factores defínese como:

$$PTF = \frac{Q}{F}$$

sendo:

PTF, a produtividade total dos factores;

Q, o agregado do nivel de output;

F, o agregado dos inputs que interveñen na elaboración de *Q*.

A pesar das limitacións que presentan os índices de produtividade parcial —dos que a análise illada pode conducirnos a unha idea errada e ambigua da realidade productiva, precisamente por obvia-lo resto de factores productivos—, na práctica seguen sendo os máis utilizados debido ó seu fácil cálculo. Entre estes destaca o uso e representatividade dos índices de produtividade parcial do traballo e do capital.

O desexable para ter un maior coñecemento da realidade productiva en estudio, é contemplar de forma conxunta os principais inputs e, se é posible, insertos nunha función de produción, o que permite, ademais de efectuar análises de substitución-complementariedade entre os distintos factores productivos, identifica-las fontes responsables das modificacións na produtividade.

Sen embargo, os estudos da produtividade global ofrecen importantes dificultades empíricas, entre as que destacan os obstáculos para atopar un método adecuado de agregación dos distintos factores productivos (ou da diversidade de producións) e, no seu caso, os problemas de selección e estimación da función de produción que mellor represente a estrutura productiva que se está a analizar.

2.2. COMPETITIVIDADE: CONSIDERACIÓNS XERAIS

O interese polo estudio da competitividade e pola concreción daquelas políticas que posibilitan a consecución de melloras competitivas, vai paralelo á progresiva internacionalización ou globalización das distintas economías e ós

procesos de integración económica seguidos entre países. Todo iso facilitado e impulsado polos importantes avances nos medios de intercomunicación e nas posibilidades tecnolóxicas. É dicir, deséñase unha estrutura de economías abertas nas que nas últimas décadas os procesos de creación e eliminación de vantaxes competitivas se activaron de forma considerable. De tal modo que, para algúns países como España, o desafío da competitividade é o máis importante ó que teñen que enfrontarse as súas economías nos vindeiros anos.

No Dicionario da Real Academia Española (1992), defínese a competitividade como "capacidade de competir" e, nunha segunda acepción, "rivalidade para a consecución dun fin". Recollendo o sentido de rivalidade inherente á competencia, Julio Segura (1993) afirma ó respecto: "é competitivo ou non en relación a quen concorren nos mesmos mercados e, por iso, a competitividade depende do noso esforzo en relación ó efectuado polos demais... Son competitivas ou non as empresas. Cando se di que un país é competitivo, o que se quere indicar é que a maioría das empresas que operan nese sector, ou teñen nacionalidade común, teñen un alto grao de competitividade relativa".

De forma xenérica, pódese defini-la competitividade como a capacidade da empresa, sector ou país para producir nunhas condicións de prezo-calidade comparables (ou mellores) ás dos seus competidores, que lle permiten manter (ou mellorar) a súa situación no mercado. Polo tanto, unha empresa (sector ou país) será máis competitiva ca outra se obtén resultados económicos mellores, no sentido de aumenta-la súa cota relativa de mercado e presentar un crecemento sostido maior.

Do anterior deducimos que a competitividade é unha variable relativa que presenta unha gran complexidade conceptual e aínda maior dificultade de medida, debido ó gran número de factores que poden incidir no seu comportamento. Os organismos World Economic Forum e International Institute of Management Development (IMD), no informe *The World Competitiveness Report* (1993), enumeran e consideran como factores de competitividade dun país aspectos tan diversos como os seguintes: potencial económico do país, grao de internacionali-

zación da súa economía, adecuación das actuacións económicas do seu goberno, calidade do sistema financeiro, infraestructuras, dirección das súas empresas, capacidade tecnolóxica ou aspectos cualitativos e cuantitativos da man de obra.

2.3. INTERACCIÓN PRODUCTIVIDADE-COMPETITIVIDADE

Entre tódalas variables que condicionan o comportamento da competitividade, existe unha que é clave para a súa determinación: a produtividade. De feito, esta e mailos custos laborais e o tipo de cambio adoitan se-los dous factores principais de referencia para medir a competitividade dun país.

As empresas buscan dous tipos de vantaxes competitivas principais: as vantaxes no custo e a diferenciación do produto. Esta última sitúase, basicamente, na órbita comercial e depende do capital comercial e das estratexias de mercado desenvolvidas. As primeiras hai que situalas no contexto productivo e só son posibles con melloras relativas na produtividade, que reflictan, en xeral, un maior potencial tecnolóxico e de capital humano.

O mecanismo de afección da produtividade na competitividade é simple: aquelas empresas, sectores ou países que obteñen maiores producións sen necesidade de aumenta-los recursos utilizados para logralo (ou obteñen a mesma cantidade de output con menor contía dos factores productivos) poden reduci-los seus custos relativos de produción, o que lles permite controla-los seus prezos (sempre que a transmisión custo-prezo sexa a adecuada), mellorando, consecuentemente, a súa competitividade. Pola contra, retrocesos na produtividade conducen a elevacións relativas dos prezos dos seus produtos, perdendo cota de mercado e xerando déficits comerciais.

A influencia da competitividade na produtividade tamén é evidente. As melloras competitivas xeran maior capacidade de venda (mediante o aumento da cota de mercado), o que posibilita o crecemento da produción e, polo tanto, da produtividade. As consecuencias son inversas para o caso de retrocesos na competitividade.

A "forma" na que as variacións na produc-

ción determinan o comportamento da produtividade non se aprecia con tanta nitidez e require a realización de estudos da produtividade total —do tipo do que presenta Morrison (1992)— nos que se defina esta última a partir dos seus compoñentes principais. Da evidencia empírica de traballos como o de referencia, despréndese que as modificacións na competitividade poden delimita-lo comportamento da produtividade mediante:

— *Os avances tecnolóxicos*: As melloras competitivas permiten xerar recursos, imprescindibles para levar a cabo programas de investigación e desenvolvemento.

— *O aproveitamento da capacidade productiva*: Os incrementos na produción favorecen a óptima utilización dos recursos productivos. Pola contra, as caídas no output adoitan xerar efectos de infrautilización dos inputs, cando menos a curto prazo e, particularmente, no caso do capital.

— *Os efectos de escala*: Os aumentos na produción posibilitan o aproveitamento dos efectos de escala, as reducións é frecuente que xeren deseconomías.

3. O CASO DOS CARBÓN EN ESPAÑA

Preténdese neste apartado pór de manifesto a forte relación existente entre produtividade e competitividade. Para iso, realízase unha análise da evolución da produción, dos custos e dos factores productivos para o subsector dos carbóns españois, formado polas producións de antracita, lignito pardo e negro e hulla.

Debido á dificultade para realizar un estudo da produtividade total, mídese esta mediante o comportamento das productividades parciais dos inputs principais: capital, traballo, enerxía e consumos intermedios.

Como indicador da competitividade tómanse os custos medios de produción e os custos dos principais factores productivos. Pois, os custos son un compoñente moi significativo da competitividade en case tódalas actividades e, especialmente, nas extractivas debido a que estas utilizan

tecnoloxías internacionalmente coñecidas, man de obra non especialmente cualificada e xeran producións que non ofrecen características específicas, destinadas a mercados relativamente abertos.

3.1. ELABORACIÓN DOS DATOS

A configuración adecuada das variables necesarias para efectuar estudos no campo da ciencia económica é unha tarefa de enorme interese, dado que da súa idoneidade van depender as conclusións ou recomendacións finais. Non é menor a dificultade que, en moitos contextos, se presenta para levar a cabo a tarefa de referencia.

No presente traballo utilízase como fonte estatística básica a *Estadística Minera de España*, da que se extraen datos para o intervalo temporal 1974-1991. Non obstante, a maioría das cifras que se requiren (cantidades e prezos) é preciso adaptalas para o seu uso coherente. Concretamente, as producións que forman o subsector en que se quere estudar son diversas e diferentes, e cada factor productivo está composto por elementos cualitativamente distintos, de aí a necesidade de efectuar a agregación congruente dos mesmos.

Como método de agregación utilízase o índice de Divisia, pois, segundo demostran Richter (1966), Hulten (1973), Usher (1974) e Diewert (1976), "é a mellor opción entre os distintos números índices" para efectuar agregacións. Particularmente, úsase a súa aproximación discreta máis habitual, que é a efectuada por Törnqvist (1936).

3.1.1. Cálculo dos inputs

■ *Cantidades de traballo (X_L), enerxía (X_E) e materiais consumidos (X_M):* Tendo en conta que as horas de traballo utilizadas proceden de grupos de traballadores cualitativamente diferentes (a súa aportación productiva pode ser desigual), as fontes enerxéticas tamén son distintas e os materiais consumidos heteroxéneos, é preciso elaboralo correspondente índice de Divisia-Törnqvist para configura-lo global de cada un destes tres factores productivos:

$$\Delta \ln X_i = \ln \left[\frac{X_{it}}{X_{it-1}} \right] = 1/2 \sum_j (a_{ijt} + a_{ijt-1}) \ln \left[\frac{X_{ijt}}{X_{ijt-1}} \right]$$

para $i=L, E, M$; representando

$$a_{ijt} = \frac{X_{ijt} W_{ijt}}{\sum_j X_{ijt} W_{ijt}}$$

o custo de cada grupo de traballadores, de cada fonte de enerxía ou de cada tipo de materiais utilizados, respecto ó custo total.

O índice agregado para cada ano cáculase como:

$$IX_{it} = IX_{it-1} + \Delta \ln X_i$$

a partir do cal dedúcense as cantidades de emprego, enerxía e materiais, tomando como base a cantidade de 1974.

■ *Prezo do traballo (W_L), enerxía (W_E) e materiais consumidos (W_M):* Estes prezos cáculanse como:

$$W_i = \frac{\text{Custo do input (i)}}{X_i}$$

para $i=L, E, M$.

■ *Cantidade (X_K) e prezo (W_K) do capital:* As propias características deste input condicionan o cálculo de calquera magnitude referente ó mesmo. Aceptando que o "número de horas/máquina" usadas pode ser unha medida adecuada da cantidade de capital, estas pódense estimar a partir do número de máquinas que se recolle na *Estadística Minera*, establecendo o suposto razoable de que as máquinas manteñen unhas horas de actividade similares ós obreiros (pois, en xeral, estas non funcionan sen o apoio dos empregados), obtéñense as horas traballadas por cada tipo de máquina. O agregado para todas

elas calcúlase a partir do correspondente índice de Divisia-Törnqvist:

$$\Delta \ln X_k = \ln \left[\frac{X_{kt}}{X_{k,t-1}} \right] = \\ = 1/2 \sum_j (a_{jt} + a_{j,t-1}) \ln \left[\frac{X_{kjt}}{X_{kjt-1}} \right]$$

onde

$$a_{jt} = \frac{\text{Cabalos de vapor de cada grupo de máquinas}}{\text{Totalidade de cabalos de vapor}}$$

de modo que se ponderan as horas utilizadas segundo a potencia instalada de cada tipo de máquinas. O índice agregado para un período determinado calcúlase como:

$$IX_{k,t} = IX_{k,t-1} + \Delta \ln X_k$$

a partir do cal dedúcese a evolución da cantidade de capital en termos absolutos.

Para calcula-lo prezo do capital, tense en conta a estimación feita por Gómez (1987) do stock neto de capital por sectores, de modo que se obtén o custo por hora no momento inicial (W_{k0}) como:

$$W_{k0} = \frac{SK_0 \cdot t}{X_{k0}}$$

onde:

SK_0 , é o stock neto de capital no período base;

t , é unha taxa de custo de oportunidade, segundo a aplicada noutros estudos similares;

X_{k0} , son as horas-máquinas utilizadas no período inicial.

Polo tanto, o custo por hora do uso de capital para un período (t) obtense:

$$W_{kt} = W_{k0} \cdot I_{pt} \cdot (1+d)$$

sendo:

I_{pt} , o índice de prezos industriais dos bens de investimento para o ano (t), recollidos no *Anuario Estadístico* (INE);

d , o factor de depreciación, estimado segundo os coeficientes fiscais de amortización.

A partir dos datos anteriores, calcúlase o custo de capital para cada ano:

$$C_k = X_k \cdot W_k$$

3.1.2. Cálculo do output

■ *Cantidad do producto (Q)*: A *Estadística Minera de España* ofrece cantidades en toneladas métricas (TM) para cada tipo de carbóns. Dado que estas toneladas son heteroxéneas (cualitativamente distintas), é preciso agregalas seguindo un método coherente. Iso é posible utilizando o correspondente índice de Divisia-Törnqvist:

$$\Delta \ln Q = \ln \left[\frac{Q_t}{Q_{t-1}} \right] = \\ = 1/2 \sum_j (b_{jt} + b_{j,t-1}) \ln \left[\frac{q_{jt}}{q_{jt-1}} \right]$$

sendo:

$$b_{jt} = \frac{p_{jt} q_{jt}}{\sum_j p_{jt} q_{jt}}$$

a participación do valor de cada tipo de carbón no valor total da produción, de modo que o índice do agregado para cada período é:

$$IQ_t = IQ_{t-1} + \Delta \ln Q$$

A partir de IQ_t e tomando un ano base (neste caso, 1974), determínase a evolución da produción global de carbóns.

■ *Custo do output*: O custo de produción (C) calcúlase como a suma dos catro factores

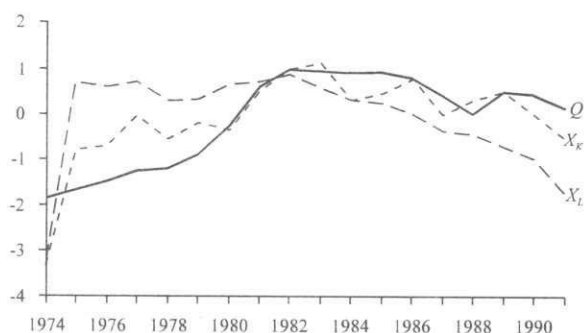
productivos principais: capital, traballo, enerxía e consumos intermedios.

O custo medio por TM do output (C_Q) dedúcese como o cociente entre o custo total e a cantidade de produto xerado.

Os valores para todas estas variables preséntanse no apéndice estatístico que se adxunta.

3.2. EVOLUCIÓN DA PRODUCTIVIDADE E DA COMPETITIVIDADE

Os inputs que, en xeral, teñen maior peso e transcendencia nos procesos productivos son o capital e o emprego, dado que a súa evolución adoita reflectir adecuadamente o que está sucedendo no esquema productivo das empresas, sectores ou países, particularmente no que se refire á traxectoria da produtividade. Por este motivo, presentámo-las tendencias seguidas polas cantidades destes dous factores productivos, conxuntamente coa cantidade de output, na gráfica 1. Nesta ilústrase como a evolución das tres variables é moi similar; medran de forma xenérica ata os anos 1982-83 e, a partir destes, inician unha traxectoria global descendente.



Gráfica 1.- Evolución das cantidades de produción, emprego e capital

Na gráfica 2 móstrase como as taxas anuais de crecemento das productividades parciais do capital e do traballo seguen traxectorias xenéricas decrecentes xa a partir de 1980-81, confirmando a incapacidade do subsector de carbóns españois para conseguir avances significativos na produtividade que lle permitan reduci-lo diferencial de competitividade cos principais países subministradores de carbón da Unión Europea

(Estados Unidos, Australia, Sudáfrica e Polonia), pois o custo medio comunitario duplica na actualidade ó custo medio do carbón importado por estes países. Aínda máis, esta gráfica xustifica a tendencia desfavorable dos carbóns españois en relación ós rendementos medios das explotacións carboníferas no ámbito comunitario, segundo datos do EUROSTAT.

Precisamente, a diferenza substancial entre os prezos reais do carbón comunitario-extracomunitario (orixina un distanciamento competitivo moi relevante) constitúe o principal argumento para que a política actual da Unión Europea se oriente á redución de axudas á produción e ó incremento de subvencións destinadas a reconverti-las concas do carbón europeas coa finalidade de reduci-la capacidade productiva do sector.

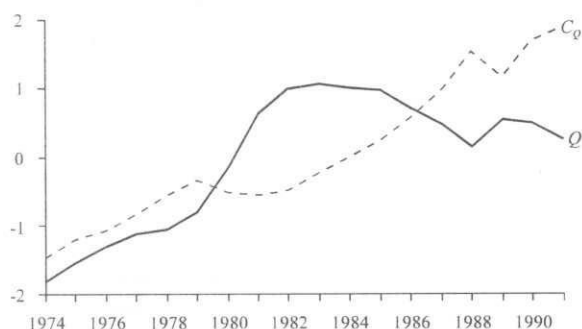
Neste proceso estase substituíndo a produción interna (a pesar do importante déficit enerxético que ten a Unión Europea) por carbón importado moito máis barato e cun abastecemento seguro, cando menos no curto-medio prazo. E neste proceso de redución da produción iniciado a mediados dos anos 80, e debido ás rixideces dos factores productivos, xérase un descenso na produtividade, cando menos no curto prazo.

É preciso facer unha particularización para o caso do lignito pardo en España, dado que a redución na produción experimentada nos últimos anos se debe, por unha parte, ó estado de esgotamento da mina das Pontes de García Rodríguez (A Coruña) e, por outra, ás imposicións ambientais comunitarias futuras de reduci-las emisións de dióxido de xofre.



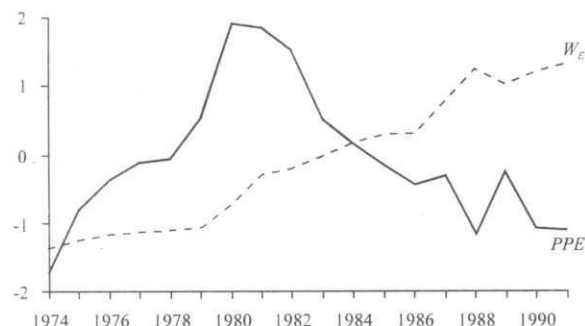
Gráfica 2.- Taxas anuais de variación das productividades parciais do capital e do traballo

A imposibilidade de conseguir avances significativos na produtividade ocasiona que os custos relativos de produción non poidan reducirse, tal e como se ilustra na gráfica 3. Efectivamente, nesta vemos como o custo medio de produción (C_Q) segue unha traxectoria crecente imparabile, o que imposibilita a contención dos prezos reais de produción e que os carbóns españois sexan máis competitivos.

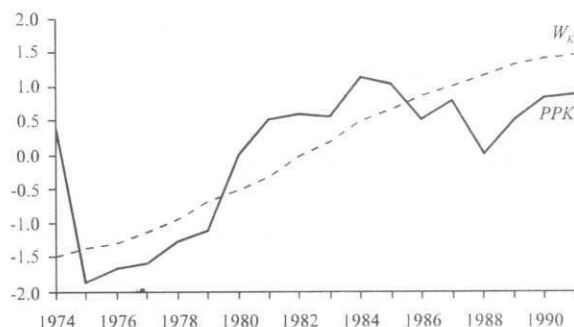


Gráfica 3.- Evolución da produción e dos custos medios de produción

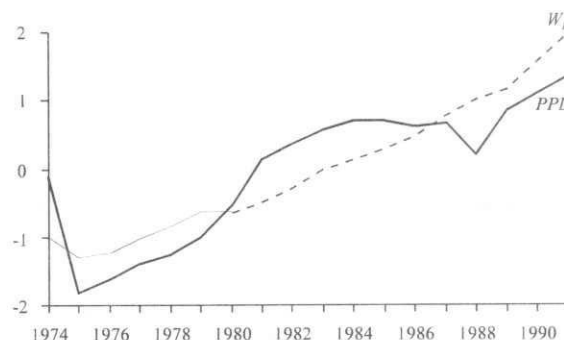
Á mesma conclusión chégase analizando os custos individuais de cada un dos factores produtivos considerados en comparación coas súas respectivas productividades parciais (gráficas 4, 5, 6 e 7). Obsérvase como as tendencias alcistas dos prezos ou custos individuais dos inputs (W_i) superan amplamente, nos últimos anos considerados, a traxectoria que marca os avances na produtividade (PP_i), o que confirma a tendencia desfavorable dos custos medios e o retroceso na competitividade dos carbóns.



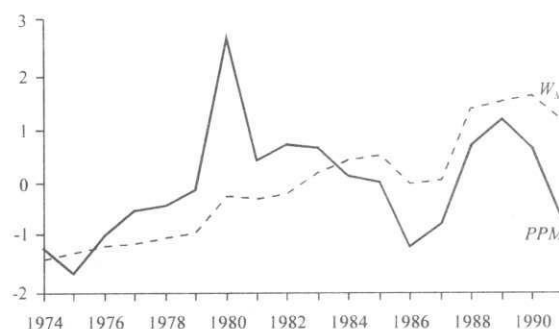
Gráfica 4.- Evolución do custo da enerxía e da súa produtividade parcial



Gráfica 5.- Evolución do custo do capital e da súa produtividade parcial



Gráfica 6.- Evolución do custo do traballo e da súa produtividade parcial



Gráfica 7.- Evolución do custo dos consumos intermedios e da súa produtividade parcial

4. CONCLUSIÓNS

Como consideracións finais do exposto nos apartados anteriores, pódense sinala-las seguintes:

— Os estudos cada vez máis abundantes sobre os conceptos de produtividade e competi-

vidade e sobre os seus correspondentes métodos de medida reflecten a relevancia de ámbalas dúas variables no contexto das empresas, sectores ou países. É importante contar con abundantes recursos, pero non o é menos a súa utilización eficiente. Aínda máis, hai que producir ben pero, á súa vez, hai que vender adecuadamente para que eses esforzos se traduzan en resultados satisfactorios.

— O razoamento anterior ilustra como unicamente con avances na produtividade (producir ben) se está en condicións de mellorar nas posicións competitivas (vender ben). Do mesmo modo, é certo que os retrocesos competitivos ou as perdas de cota de mercado xeran inevitablemente caídas na produción, as cales —vía deseconomías, mal aproveitamento da capacidade productiva e parálise das melloras técnicas— ocasionan as correspondentes reducións na produtividade.

— A evolución seguida polas productividades parciais e polos custos de produción no caso do subsector dos carbóns en España, reflicte como a traxectoria desfavorable da produtividade condiciona os avances na competitividade e que estes xeran, á súa vez, descenso na produtividade, dada a rixidez dos principais factores productivos, cando menos ata que o proceso de axuste (peche daquelas explotacións menos rendibles) conclúa nun esquema productivo máis competitivo, tanto no ámbito español coma no comunitario.

— A política deseñada para o sector carbonífero da Unión Europea —que consiste, basicamente, na redución progresiva das axudas á produción e o incremento das subvencións á reestruturación do sector, coa finalidade de diminuí-la súa capacidade productiva— debe buscar un equilibrio gradual entre a proxección ó tamaño óptimo e o apoio económico e social naquelas zonas nas que vai ter especial incidencia, como poden se-las concas asturiana e leonesa.

BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA EUROPEA DE PRODUCTIVIDAD (1955): *La productividad y su medida*. París: OCDE.
- DEWERT, W.E. (1976): "Exact and Superlative Index Numbers", *Journal of Econometrics*, (may, 1976).
- Economist, The (1993): *Guía de los indicadores económicos*. Madrid: Prado.
- GÓMEZ VILLEGAS, S. (1987): *Cambio técnico en la economía española: Un análisis desagregado para el período 1964-1981*. (Tese de doutoramento). Madrid: Universidad Complutense.
- HULTER, C.R. (1973): "Divisia Index Numbers", *Econometrica*, Vol. 41, N. 6.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA: *Anuario Estadístico de España, 1975-1992*. Madrid: INE.
- LEMMI, A.; QUARANTA, A.; VIVIANI, A. (1991): "La Misura della Produttività: Questioni di Metodo ed Evidenze Empiriche", *Serie Rapporti Tecnici*, N.1. Università degli Studi di Siena.
- MÁS, M.; MAUDÓS, J.; PÉREZ, F.; URIEL, E. (1993): "Competitividad, productividad industrial y dotaciones de capital público", *Papeles de Economía Española*, N. 56. Madrid: Fundación Fondo para la Investigación Económica y Social.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA: *Estadística Minera de España, 1974-1991*. Madrid.
- MORRISON, C. (1992): "Unraveling the Productivity Growth Slowdown in the United States, Canada and Japan: The Effects of Subequilibrium, Scale Economics and Markups", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 74, N. 3.
- RICHTER, M.K. (1966): "Invariance Axioms and Economic Indexes", *Econometrica*, (oct., 1966).
- SEGURA, J. (1993): "Sobre políticas microeconómicas de competitividad", *Papeles de Economía Española*, N. 56. Madrid: Fundación Fondo para la Investigación Económica y Social.
- USHER (1974): "The Suitability of the Divisia Index for the Measurement of Economic Aggregates", *The Economic Journal*.
- WORLD ECONOMIC FORUM AND IMD (1993): *The World Competitiveness Report*. 13ª ed.

APÉNDICE ESTATÍSTICO

RELACIÓN DAS VARIABLES

- X_E Cantidade de enerxía, expresada en toneladas equivalentes de carbón (TEC).
- X_K Cantidade de capital, expresada en miles de horas realizadas polas máquinas.
- X_L Cantidade de traballo, expresada en miles de horas realizadas polos empregados.
- X_M Cantidade de materiais consumidos, en TM.
- W_E Prezo da enerxía en miles ptas/TEC.
- W_K Prezo do capital en miles ptas/hora-máquina.

W_L Prezo do traballo en miles ptas/hora-máquina.
 W_M Prezo dos materiais en miles ptas/TM.
 C_E Custo da enerxía en millóns de ptas.
 C_K Custo do capital en millóns de ptas.
 C_L Custo do emprego en millóns de ptas.
 C_M Custo dos materiais en millóns de ptas.
 C Custo total de produción en millóns de ptas.
 Q Cantidade producida en miles de TM.

C_Q Prezo medio de produción en miles de ptas/TM.
 PPE Productividade parcial da enerxía.
 PPK Productividade parcial do capital.
 PPL Productividade parcial do emprego.
 PPM Productividade parcial dos materiais.
 ΔPPK Taxas anuais de variación da productividade do capital.
 ΔPPL Taxas anuais de variación da productividade do emprego.

ANO	X_E	X_K	X_L	X_M
1974	92042.03	7287.936	32528.00	4824.000
1975	90918.84	15179.72	82240.00	6126.750
1976	95145.42	15478.90	80938.00	5653.111
1977	104180.9	17657.61	81400.00	6166.497
1978	105833.6	16022.56	77693.00	6238.248
1979	112273.7	17554.08	78260.00	6761.274
1980	123854.2	16942.22	82767.00	5865.469
1981	156027.0	19168.81	82749.03	9800.678
1982	179091.7	20813.93	85696.59	10284.73
1983	201444.5	21275.56	84105.24	10589.25
1984	208456.8	19098.95	80024.76	11304.12
1985	219189.1	19388.52	79942.54	11695.88
1986	217053.3	20334.69	77886.67	13644.04
1987	201326.0	18230.44	71381.48	11914.56
1988	201995.0	19172.30	70485.64	8514.160
1989	201890.3	19690.32	68645.55	8847.503
1990	221062.2	18044.86	65090.87	9552.610
1991	207177.1	16685.96	55194.32	10702.84

FONTE: Elaboración propia a partir dos datos da *Estadística Minera de España*.

Táboa 1.- Cantidades dos inputs

ANO	C_E	C_K	C_L	C_M
1974	879.0000	1300.339	16598.00	2671.000
1975	1121.000	3009.055	22491.00	3697.000
1976	1387.000	3537.865	26917.00	3811.000
1977	1795.000	4870.724	37937.00	4338.000
1978	1890.000	5263.055	46424.00	4950.000
1979	2223.000	6680.688	59044.00	5650.000
1980	3542.000	7321.445	65868.00	7445.000
1981	6266.000	9460.184	76218.00	12086.00
1982	7651.000	11571.87	89218.00	13467.00
1983	9394.000	13377.32	100947.0	16401.00
1984	11090.00	13218.48	108467.0	19661.00
1985	13022.00	14539.73	120509.0	20938.00
1986	13092.00	16196.23	131940.0	20692.00
1987	14046.00	15242.34	135054.0	18661.00
1988	15451.00	16775.56	145164.0	20877.00
1989	14816.00	18022.80	153465.0	22476.00
1990	16958.00	17189.60	165332.0	24957.00
1991	16388.00	16466.72	163410.0	25591.00

FONTE: Elaboración propia a partir dos datos da *Estadística Minera de España*.

Táboa 3.- Custo dos inputs

ANO	W_E	W_K	W_L	W_M
1974	9.549985	0.178424	0.510268	553.6899
1975	12.32968	0.198229	0.273480	603.4194
1976	14.57769	0.228561	0.332563	674.1420
1977	17.22965	0.275843	0.466057	703.4788
1978	17.85823	0.328478	0.597531	793.4920
1979	19.79982	0.380577	0.754460	835.6414
1980	28.59815	0.432142	0.795824	1269.293
1981	40.15971	0.493520	0.921074	1233.180
1982	42.72113	0.555968	1.041092	1309.417
1983	46.63319	0.628765	1.200246	1548.835
1984	53.20049	0.692105	1.355418	1739.277
1985	59.40989	0.749914	1.507445	1790.203
1986	60.31698	0.796483	1.694000	1516.560
1987	69.76745	0.836093	1.892004	1566.234
1988	76.49199	0.874989	2.059483	2452.033
1989	73.38639	0.915313	2.235615	2540.378
1990	76.71144	0.952603	2.540018	2612.584
1991	79.10141	0.986861	2.960630	2391.048

FONTE: Elaboración propia a partir dos datos da *Estadística Minera de España*.

Táboa 2.- Prezos dos inputs

ANO	C	Q	C_Q
1974	21448.34	13221.00	1.622293
1975	30318.05	15168.00	1.998817
1976	35652.87	16741.00	2.129674
1977	48940.72	19300.00	2.535789
1978	58527.05	19771.00	2.960248
1979	73597.69	22541.00	3.265059
1980	84176.45	28537.00	2.949730
1981	104030.2	35700.00	2.914011
1982	121907.9	39573.00	3.080582
1983	140119.3	40410.00	3.467442
1984	152436.5	39926.00	3.817975
1985	169008.7	39982.00	4.227120
1986	181920.2	38607.00	4.712105
1987	183003.3	36081.00	5.072014
1988	198267.6	32284.00	6.141357
1989	208779.8	36428.00	5.731300
1990	224436.6	35922.00	6.247887
1991	221855.7	33520.00	6.618608

FONTE: Elaboración propia a partir dos datos da *Estadística Minera de España*.

Táboa 4.- Custo, cantidade e prezo medio de produción

ANO	PPE	PPK	PPL	PPM	ΔPPK	ΔPPL
1974	0.143641	1.814094	0.406450	2.740672		
1975	0.166830	0.999228	0.184436	2.475701	-0.596359	-0.790159
1976	0.175952	1.081537	0.206837	2.961378	0.079156	0.114631
1977	0.185255	1.093013	0.237101	3.129816	0.010555	0.136552
1978	0.186812	1.233948	0.254476	3.169319	0.121280	0.070721
1979	0.200768	1.284089	0.288027	3.333839	0.039831	0.123848
1980	0.230408	1.684371	0.344787	4.865255	0.271343	0.179873
1981	0.228807	1.862400	0.431425	3.642605	0.100474	0.224166
1982	0.220965	1.901275	0.461780	3.847744	0.020658	0.067996
1983	0.200601	1.899363	0.480469	3.816135	-0.001006	0.039674
1984	0.191531	2.090481	0.498921	3.531986	0.095876	0.037683
1985	0.182409	2.062148	0.500134	3.418468	-0.013646	0.002430
1986	0.177869	1.898579	0.495682	2.829588	-0.082643	-0.008942
1987	0.179217	1.979162	0.505467	3.028311	0.041568	0.019549
1988	0.159826	1.683887	0.458022	3.791801	-0.161568	-0.098565
1989	0.180435	1.850046	0.530668	4.117320	0.094106	0.147219
1990	0.162497	1.990705	0.551875	3.760438	0.073278	0.039184
1991	0.161794	2.008874	0.607309	3.131880	0.009085	0.095716

FONTE: Elaboración propia a partir dos datos da *Estadística Minera de España*.

Táboa 5.- Productividades parciais e taxas anuais de variación das productividades do capital e do emprego