

ACTIVIDAD ECONOMICA, ENERGIA Y EMISIONES DE CO₂ EN ESPAÑA (1980-90)

Vicent Alcántara
Jordi Roca Jusmet

EVOLUCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA REQUERIDA PARA DIFERENTES USOS

Cuando se habla de demanda de energía se acostumbra a citar como concepto básico de referencia el de *intensidad energética* definido como la relación entre la demanda de energía y el PIB. A partir de dicho concepto, se entiende que la demanda de energía dependerá de dos factores: el nivel de PIB y la intensidad energética (cuadro 1).

Cuadro 1
PIB, Energía primaria e intensidad energética en España, 1970-90
Base 1970 = 100

	1970	1980	1990
(1) PIB coste factores (ptas. constantes)	100	143,2	189,1
(2) Energía primaria	100	179,0	229,3
Intensidad energética(2)/(1)	100	125,0	121,2

Nota: incluye usos no energéticos de los derivados del petróleo

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de energía primaria de IEA, *Energy Balances of OECD Countries*, OECD, Paris y de PIB de J. Alcaide, «Evolución de los sectores industriales y de servicios entre 1970 y 1990», *Papeles de Economía Española*, n. 50, 1992.

Se ha afirmado con frecuencia, por ejemplo, que después de las crisis del petróleo de los años setenta, la intensidad energética en

España evolucionó de forma menos favorable que en otros países de la OCDE (cuadro 2); ello se asocia frecuentemente tanto a un menor esfuerzo en mejorar la eficiencia energética de los procesos productivos como a una estructura productiva con un peso muy importante de los sectores fuertemente intensivos en energía.

Cuadro 2
Intensidad energética en España y la OCDE, 1970-90
Base 1970 = 100

	1970	1980	1990
España	100	125,0	121,2
OCDE Europa	100	90,8	80,3
OCDE total	100	89,2	73,7

Nota: incluye usos no energéticos de los derivados del petróleo

Fuente: Para España ver cuadro 1. Para la OCDE: elaboración propia a partir de IEA, *Energy Balances of OECD Countries*, OECD, Paris

Sin negar en absoluto la importancia de los factores anteriores, en este artículo nos planteamos un análisis más exhaustivo en el que, como punto de partida, distinguimos entre tres tipos de usos o demandas finales: la de los «sectores económicos», la del transporte y la de los «hogares». Dichos usos generan unas demandas energéticas que

dependen de dos factores: la energía finalmente utilizada (en cantidad y tipo) y la energía necesaria para disponer de dicha energía.

En los análisis sobre la demanda de energía es usual incorporar como un sector económico al propio sector energético: una parte de la demanda de carbón, por ejemplo, sirve para producir electricidad y sería demandada por el sector energético. En nuestro análisis, en cambio, el sector energético «desaparece» y el carbón necesario para producir la parte de electricidad que usan los hogares sería demanda de los hogares y no del sector energético. En otro lugar hemos explicado con detalle la metodología utilizada que consiste en convertir cualquier demanda de energía final en un «vector» de necesidades energéticas¹. Por ejemplo, en el año 1990, según nuestros cálculos, para disponer de una unidad energética de electricidad se requerían en promedio 3,08 unidades de energía primaria: 1,34 de carbón, 0,20 de petróleo; 0,03 de gas natural; 1,30 de energía nuclear y 0,20 de hidroelectricidad².

En el cuadro 3 presentamos el total de energía necesaria³ para cubrir las demandas de los tres grandes tipos de utilizaciones a las que nos referíamos para los años 1980 y 1990⁴. Mientras que el aumento de la demanda debido a la actividad de los diferentes «sectores económicos» es relativamente moderado (mucho menor que el aumento del PIB), las necesidades de energía para hacer frente a las demandas fi-

nales del transporte y de los hogares crecen en porcentajes muy superiores. Particularmente destacable es el papel del transporte que explica por sí sólo cerca de la mitad del incremento de energía primaria⁵.

Cuadro 3
Necesidades estimadas de energía primaria en millones de Toneladas Equivalente Petróleo por tipos de actividades

	1980	1990	Variación (%)
«Sectores económicos»(*)	37,3	41,7	11,8
Hogares	8,7	12,8	47,1
Transporte	18,0	25,6	42,2
Total	64,0	80,1	25,1
% respecto al total	1980	1990	
«Sectores económicos»(*)	58,3	52,1	
Hogares	13,6	16,0	
Transporte	28,1	31,9	
Total	100	100	

(*) Actividades agrícolas, industriales y de servicios con exclusión del transporte

Nota: No se incluyen usos no energéticos de los derivados del petróleo ni consumo de combustible para navegación internacional.

¹ Ver Vicent Alcántara y Jordi Roca, «Energy and CO₂ emissions in Spain», *Energy Economics* (en prensa). En el artículo se detallan las limitaciones de las fuentes utilizadas y de la metodología empleada y se pueden encontrar resultados mucho más detallados de nuestro análisis.

² Siguiendo la actual metodología de la Agencia Internacional de la Energía calculamos la energía hidroeléctrica en función del equivalente energético de la electricidad que genera mientras que la energía nuclear se calcula en términos del calor generado, del cual solo una parte —aproximadamente la tercera parte— se convierte en energía eléctrica.

³ «Total» en el sentido de que tenemos en cuenta que el sector energético utiliza energía (aunque olvidamos gastos energéticos que se producen fuera del territorio del Estado español: extracción, transporte,...) y de que en algunos casos existen pérdidas en el transporte de energía. Sin embargo, no incluimos las necesidades de energía para obtener bienes no energéticos y servicios que utiliza el propio «sector energético».

⁴ El aumento total de energía primaria no coincide exactamente con el que puede deducirse del cuadro 1 debido sobre todo al hecho de que no incluye los usos no energéticos —crecientes— de los derivados del petróleo. En el cuadro 1 se ha considerado —para que los datos sean comparables con los de la OCDE— el total de energía primaria incluyendo los usos no energéticos.

⁵ Los datos infravaloran, de hecho, el peso del transporte en la demanda de energía ya que no tienen en cuenta los requerimientos de energía que genera el transporte en términos de producción de vehículos, eliminación y reciclaje, construcción de carreteras,... Antonio Estevan calcula que en la fabricación de un coche se utiliza una cantidad de energía que en término medio puede equivaler al 12% de la energía utilizada en forma de combustible a lo largo de la vida del vehículo (A. Estevan, «Els comptes ecològics del transport», *medi ambient*, revista de la Generalitat de Catalunya, n. 9, julio 1994).

FACTORES EXPLICATIVOS DE LA EVOLUCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA

Desde otro punto de vista, podemos explicar la demanda de energía primaria —y su composición por fuentes energéticas— a partir de tres factores.

El primero es el que podemos llamar *efecto consumo final de energía* para los diferentes usos. Dejando de lado si la forma de energía utilizada es, por ejemplo, la eléctrica o el carbón nos interesa aquí saber si aumenta o no la utilización final de energía. El segundo factor es el que podemos llamar *efecto transformación energética* o debido a los cambios que se producen en el sector energético; refleja cuestiones de eficiencia en la transformación de la energía (por ejemplo, pérdidas en la obtención de electricidad en las centrales térmica) y sobre todo opciones del sector energético: por ejemplo, un cambio en la forma de obtener electricidad caracterizado por un menor peso de la hidroelectricidad y un mayor peso de la electricidad de origen térmico en centrales de carbón no solo comportará, a igualdad de circunstancias, un aumento del uso de carbón y una disminución de la hidroelectricidad sino también un aumento de la demanda de energía dado que en el proceso de transformación de carbón en electricidad se pierde gran parte de la energía. Por último, existe el *efecto sustitución en el consumo energético final* debido a cambios en el tipo de formas energéticas que usan los demandantes finales: si, por ejemplo, la demanda de los hogares se desplaza del gas natural a la electricidad ello provocará un aumento en la cantidad total de energía demandada y un cambio en su composición.

El cuadro 4 resume los aumentos porcentuales de la demanda de energía primaria descompuestos en los diversos factores señalados definidos en términos de «¿qué hubiese pasado si solo hubiese cambiado...?». Los tres efectos que hemos definido⁶ actúan en el mismo sentido de aumentar la demanda global de energía primaria pero el factor explicativo fundamental del cambio, que es

el que contribuye a más del 60% del crecimiento total de las necesidades de energía primaria, es el aumento del consumo final de energía. Sin embargo, separando los diferentes usos de la energía final vemos comportamientos muy diferentes. Por un lado, los «sectores económicos» (con exclusión del transporte) globalmente disminuyen algo su consumo final de energía a pesar de un aumento del PIB durante la década superior al 30%. Es aquí donde el concepto intensidad energética puede tener una cierta utilidad definido *en términos de consumo final de energía*, es decir, como la energía final utilizada por unidad de valor añadido (a pesetas constantes) que en este caso disminuye aproximadamente un 25% en sólo una década. Sin embargo, aún y en este caso, el concepto es demasiado agregado ya que su evolución depende tanto de la eficiencia en el uso de la energía en cada sector como de los cambios en la estructura sectorial del PIB. El mayor peso de los servicios en el PIB de 1990 sin duda influye en esta disminución, pero un factor fundamental es la disminución del consumo energético final industrial.

Cuadro 4

Efectos sobre la demanda final de energía de los diferentes factores

(% de aumento que se hubiese producido por cada efecto), 1980-90

<i>efecto consumo final de energía</i>	
«sectores económicos»	-0,6
hogares	5,0
transporte	10,9
total	15,3
<i>efecto transformación energética</i>	1,9
<i>efecto sustitución en el consumo energético final</i>	6,8
<i>efecto total</i>	25,1

Nota: La suma de los tres efectos no coincide exactamente con el efecto total dada la interrelación entre los diversos efectos (ver nota 6).

⁶ De hecho, podemos definir un cuarto efecto, de interrelación entre los factores anteriores. Si, para poner un ejemplo extremo, por un efecto la demanda de un tipo de energía creciese un 100% —se doblase— y por

otro factor creciese otro 100%, el efecto conjunto de los dos factores será que crecería un 300% (se multiplicaría por cuatro) y no un 200%.

Son los consumos de los hogares y del transporte los que aumentan muy significativamente y los que explican de hecho la mayor parte del aumento de la demanda energética. En el caso de la demanda de los hogares, el valor depende tanto del «nivel de prestaciones» (por ejemplo, porcentaje de hogares con calefacción o con determinados aparatos electrodomésticos) como de la eficiencia en obtenerlas (por ejemplo, nivel de aislamiento de las casas). Para el transporte, la demanda es función tanto del «nivel de actividad» (kms de personas y cantidad de mercancías desplazadas) como del modelo de transporte (por ejemplo carretera versus tren) y de la eficiencia energética en el uso de un medio de transporte (sea eficiencia de los motores o número de personas que viajan en promedio en cada coche, autobús, tren o avión); es, sin duda, el creciente uso del transporte por carretera —de personas y mercancías— el que explica el comportamiento en este caso.

Por lo que se refiere a los otros dos efectos, el aumento de la demanda es explicable por factores tales como el mayor peso de la energía nuclear y menor de la hidroelectricidad en la generación eléctrica y por una mayor «electrificación del consumo», de forma que parte de la mejora en la eficiencia en el uso final de la energía puede haber tenido como «coste» unas necesidades energéticas mucho mayores en el proceso de transformación de energía primaria en electricidad.

ENERGIA Y EMISIONES DE CO₂

El uso de la energía —en particular de combustibles fósiles— es responsable de la mayor parte de la contaminación atmosférica. En el caso del CO₂ la relación es particularmente estrecha ya que existe —con independencia de la tecnología utilizada— una relación prácticamente invariable entre cantidad y tipo de combustible fósil utiliza-

do y emisiones de CO₂, que son las principales responsables del llamado «efecto invernadero». Según los coeficientes que hemos utilizado para la misma cantidad de energía quemar carbón genera un 30,5% más de emisiones de carbono que quemar petróleo mientras que el gas natural genera un 27,8% menos que el petróleo⁷ y a partir de ellos podemos estimar que en la década analizada las emisiones aumentaron en cerca del 8%. Más que discutir sobre el valor exacto de esta estimación, que está sujeto a muchas discusiones metodológicas, nos interesa aquí destacar el papel relativo de los diferentes factores explicativos en la evolución de este tipo de emisiones.

Cuadro 5
Estimación de la responsabilidad
por las emisiones de CO₂

Variación 1990/1980 (%)		
«Sectores económicos»(*)	-9,9	
Hogares	+ 17,8	
Transporte	+ 40,3	
Total	+ 7,9	
%		
% respecto al total		
	1980	1990
«Sectores económicos»(*)	58,5	49,2
Hogares	13,3	14,4
Transporte	28,2	36,5
Total	100	100

(*) Actividades agrícolas, industriales y de servicios con exclusión del transporte

Si no hubiese actuado ningún otro factor, la evolución de la demanda final de energía y, en especial, la demanda para transporte, que fundamentalmente utiliza derivados del petróleo, habría provocado según nuestras

⁷ OECD, *Environmental Indicators*, Paris, 1992. Al nivel de agregación que trabajamos no podemos distinguir entre los diferentes coeficientes de emisión co-

respondientes a diversos tipos de carbón; ello es, desde luego, una limitación de nuestros análisis.

Cuadro 6
Efectos sobre las emisiones
de CO₂ de los diferentes factores
(% de aumento que se hubiese producido
por cada efecto), 1980-90

<i>efecto consumo final de energía</i>	15,2
<i>efecto transformación energética</i>	—9,5
<i>efecto sustitución en el consumo energético final</i>	5,5
<i>efecto total</i>	7,9

Nota: La suma de los tres efectos no coincide exactamente con el efecto total dada la interrelación entre los diversos efectos (ver nota 6).

estimaciones un incremento de las emisiones de más del 15% mayor del que se dio en realidad. El efecto sustitución en el consumo energético final por parte de los sectores productivos —dado el mayor peso de la electricidad que en 1980 se generaba sobre todo a partir de combustibles fósiles— provoca también un mayor nivel de emisiones.

El efecto transformación energética provoca, en cambio, una disminución clara de dicha contaminación atmosférica. Aunque crece el uso del carbón, el combustible con mayor contenido de carbono, en la generación de electricidad, el cambio más importante es el creciente uso de la energía nuclear: la electricidad de origen nuclear se multiplica más de diez veces durante la década. Por tanto, el hecho de que el aumento de las emisiones sea inferior al de la demanda de energía primaria no es debido lamentablemente a una opción por las «energías limpias», que estadísticamente tienen un papel insignificante, sino debido al fuerte aumento del uso de la energía nuclear lo cual no supone, desde luego, una disminución de los riesgos ambientales sino al contrario.

Agotadas las posibilidades de incrementar el peso de la energía nuclear, el último Plan Energético Nacional prevee para el año 2000 una estructura de energía primaria muy

similar a la de 1990 por lo que las previsiones de aumento de emisiones de carbono coinciden en términos relativos con las del aumento de la energía primaria (25%). Ninguna perspectiva, pues, de disminuir la tendencia a un uso creciente de energía ni tampoco de un cambio significativo hacia energías con menor impacto ambiental.

COMENTARIO FINAL

La preocupación por la conservación de los recursos no renovables y por los impactos ambientales, junto a otras crecientes dudas sobre la relación entre evolución del PIB y del bienestar social, han llevado a cuestionar la deseabilidad y viabilidad del objetivo del crecimiento exponencial del PIB. Compartimos totalmente la preocupación y el cuestionamiento anteriores pero es importante advertir lo siguiente: el aumento de las actividades de producción y consumo sin cambios estructurales importantes, aumentando simplemente la escala, comporta un aumento de la utilización de recursos y de los impactos ambientales proporcional al aumento de la actividad económica (digamos de la población y de la renta per cápita) pero en realidad las relaciones entre «crecimiento económico» —tal como convencionalmente se mide— y, por un lado, demanda de energía y, por el otro, emisiones contaminantes son mucho más complejas.

En primer lugar; el grado de eficiencia en el uso de la energía en los diferentes sectores económicos puede variar significativamente. En segundo lugar, diferentes actividades económicas tienen impactos ecológicos muy diferentes; por poner un ejemplo claro, dedicar recursos a actividades de reciclaje es una opción que genera valor añadido (y empleo) y que, por tanto, contribuye como cualquier otra actividad al PIB y, al mismo tiempo, puede disminuir las necesidades energéticas y de otros recursos del sistema económico y también los impactos ambientales de la «eliminación de residuos». Para discutir de economía y ecología, como para discutir de empleo o de bienestar social, hemos de ir mucho más allá de las cifras macroeconómicas habituales y preguntarnos

por qué actividades económicas se llevan a cabo y por cómo se llevan a cabo.

Además, gran parte de las demandas energéticas —y de sus impactos contaminantes— se generan por la demanda de los hogares y del transporte; de hecho son estas demandas las que en España, como en otros países ricos, han crecido relativamente en los últimos años. Incluso sin variar el nivel de PIB podrían reducirse significativamente los consumos energéticos y los impactos ambientales con actuaciones en el ámbito del consumo residencial (por ejemplo, mejor aislamiento de las viviendas, mayor eficiencia en el uso de la energía eléctrica) y sobre todo en el transporte. A igualdad de PIB, un cambio en el modelo de transporte, cuando el transporte explica ya más del 30% de las demandas de energía (y aún mayor porcentaje de las emisiones de CO₂), podría significar reducciones significativas en la demanda de combustibles fósiles y de emisiones contaminantes; ello afectaría, sin duda, a la actividad y el empleo en un sector tan importante como el automovilístico pero no está claro que a corto plazo los empleos generados por la inversión en sistemas de transporte público no fuesen mayores que las pérdidas y, en cualquier caso, a largo plazo el objetivo social no es, desde luego, conseguir unas prestaciones con el máximo de horas de trabajo sino más bien con el mínimo de horas de trabajo.

Por último, para cubrir una determinada demanda energética se puede acudir a diferentes fuentes. En último término, si una economía utiliza mucha o poca energía no es una variable en sí misma importante: lo importante es, sobre todo, cuánta energía no renovable se utiliza y cuáles son los impactos medioambientales que comporta el uso de la energía. En este sentido, en la década de los ochenta se produjeron cambios preocupantes por diferentes razones ambientales: un mayor uso del carbón y sobre todo de la energía nuclear.

En definitiva, a pesar de que afrontar el problema de la generación de CO₂ es difícil dado que está ligado al uso de las principales fuentes de energía de los países ricos, el margen de actuación parece muy importante, incluso aunque no se redujese el PIB. Un margen de actuación que podría aprovecharse a través de diversos mecanismos; entre ellos un cambio muy significativo de los precios mediante una «ecotasa» de valor significativo y creciente podría ser uno de los instrumentos adecuados, que hoy, sin embargo, está bloqueado debido a posiciones como la del Estado español que utiliza el falaz argumento de que sus emisiones per cápita son inferiores a las del promedio de la UE cuando estamos hablando de un problema ecológico global y cuando las emisiones de la mayoría de habitantes del mundo son sustancialmente inferiores.



ARTESANÍAS MAYAS

Prendas elaboradas en Guatemala con hilo de algodón 100% natural.

Solicita nuestro catálogo gratuito, en el que se incluyen prendas de vestir y complementos para niños y adultos, bolsos, mantelerías, tapices, etc.

UN PRODUCTO NATURAL. UN GESTO SOLIDARIO

Los beneficios se reinvierten en la financiación de programas de desarrollo autóctono con pueblos mayas de Guatemala.

ALTERNATIVA SOLIDARIA - PLENTY

Apdo. 5489, 08080 BARCELONA

Teléfono: (93) 340-43-62