

UNA MODELIZACIÓN DE EQUILIBRIO GENERAL DE LAS FLUCTUACIONES DEL PRECIO
DEL PETRÓLEO

Este artículo ha sido elaborado por Antón Nákov, de la Dirección General del Servicio de Estudios¹.

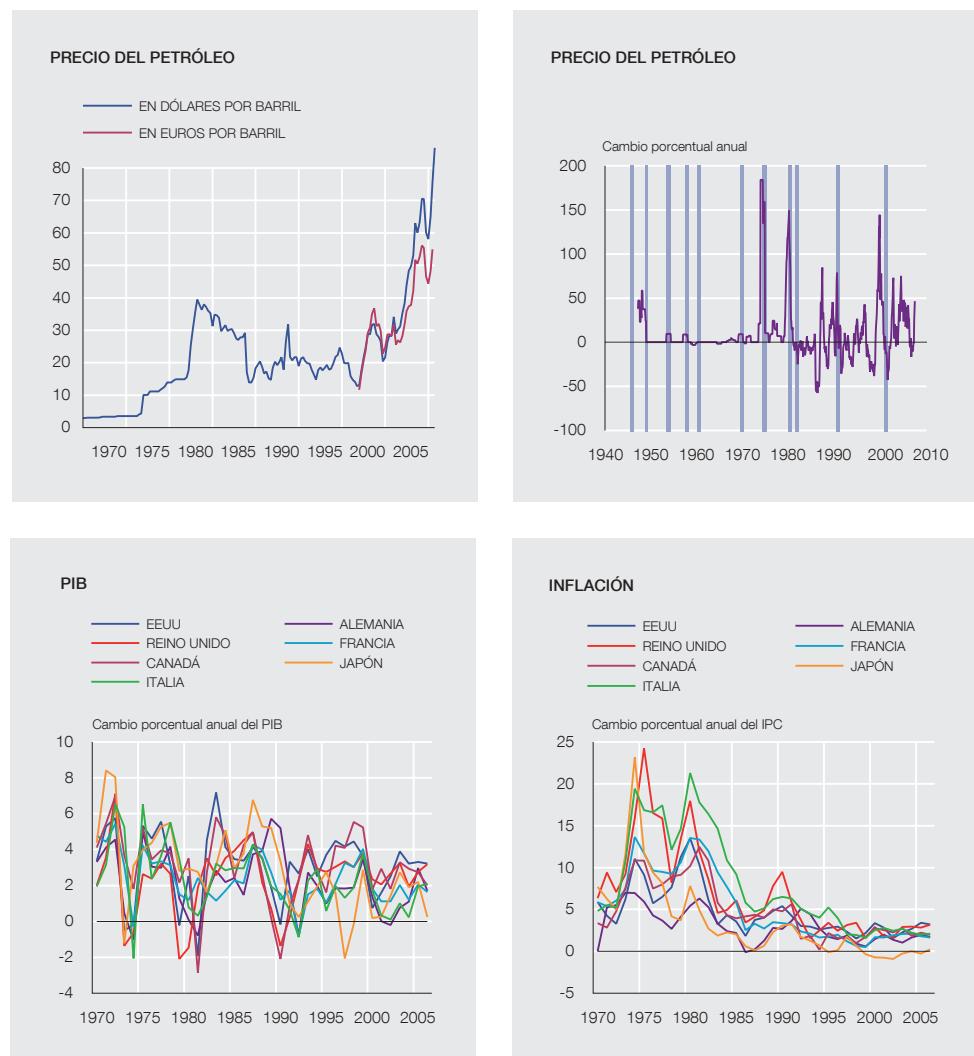
Introducción

En los últimos seis años, el precio del petróleo en euros se ha duplicado, pasando de 25 euros por barril en el promedio del año 2002 a 50 euros en el promedio del año 2007. Esta subida no ha provocado ni un aumento de la inflación ni una desaceleración de la actividad económica comparables a las que se produjeron en períodos anteriores de incrementos elevados. En efecto, en la década de los años setenta, cuando el precio del crudo se multiplicó por tres en 1973 y otra vez por dos en 1979, las tasas de inflación alcanzaron los dos dígitos y la tasa de crecimiento del PIB acusó valores negativos (véase gráfico 1).

La relación entre las variaciones en la tasa de crecimiento del PIB y en el precio del petróleo ha sido abordada por numerosos estudios. Así, Hamilton (1983) observó que, a excepción de una, todas las recesiones de la postguerra en Estados Unidos se produjeron después de aumentos del precio del petróleo y confirmó formalmente la existencia de una relación de causalidad. Otros autores hallaron evidencia parecida con respecto a la inflación en Estados Unidos, y también con respecto al PIB y la inflación en otros países desarrollados [Darby (1982) y Burbidge y Harrison (1984)]. Sin embargo, Hooker (1999) apuntó a una ruptura en la relación «precio del petróleo-PIB» y, más tarde, Hooker (2002) halló una ruptura parecida en el vínculo «precio del petróleo-inflación» en Estados Unidos, ambas alrededor del año 1981. De manera parecida, Blanchard y Galí (2007b) han documentado un cambio importante en la transmisión de choques del petróleo a la actividad económica y a la inflación en los países industrializados. Recientemente se ha reabierto el debate sobre las causas y consecuencias de las fluctuaciones del precio del petróleo [véanse, por ejemplo, Leduc y Sill (2004) y Carlstrom y Fuerst (2005)].

En la mayoría de estos estudios, se supone que el precio del crudo es un factor exógeno que no depende de los comportamientos económicos que se estudian, pero que sí influye en dichos comportamientos. Muchas veces se justifica este supuesto con la existencia de la OPEP² y la dificultad de modelizar sus decisiones en un análisis de equilibrio general. Sin embargo, este supuesto afecta de manera importante a las conclusiones sobre las consecuencias macroeconómicas de las fluctuaciones del precio del petróleo. Este artículo utiliza dos trabajos recientes³ para ilustrar las consecuencias económicas de las variaciones del precio del petróleo en modelos en los que dicho precio se determina de forma endógena. Así, en primer lugar se analiza de qué dependen los efectos del precio del petróleo sobre el PIB y en qué medida el período que se ha dado en llamar la «Gran Moderación», por la estabilidad de la inflación y del crecimiento, se ha visto favorecido por una relación más débil entre consumo de petróleo y PIB. En segundo lugar, se ilustra cómo las fluctuaciones macroeconómicas que se producen como consecuencia de las variaciones del precio del petróleo y la respuesta óptima de la política monetaria dependen de si dichas variaciones se suponen exógenas o de si, por el contrario, son causadas por el comportamiento estratégico de los productores de crudo en respuesta a la evolución de la actividad económica en los países importadores.

1. Este artículo resume los resultados de dos trabajos recientes [Nákov y Pescatori (2007a y 2007b)] sobre el papel que desempeña el petróleo en la macroeconomía de los países importadores. 2. La OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) actualmente controla alrededor del 40% de la oferta de petróleo a nivel mundial. 3. Véanse Nákov y Pescatori (2007a y 2007b).



FUENTES: Dow Jones & Company, Reserva Federal de St. Louis.

a. Las regiones sombreadas indican recesiones, de acuerdo con el NBER.

El precio del petróleo y la «Gran Moderación»

Alrededor de mediados de la década de los ochenta comienza en los países desarrollados un período que se caracteriza por una disminución pronunciada de la volatilidad de las principales variables macroeconómicas en un gran número de países (véanse cuadro 1 y gráfico 2 para el caso de Estados Unidos). Para explicar las causas de la reducida volatilidad macroeconómica de este período, que se conoce como la «Gran Moderación», se han apuntado varias razones, desde la mayor eficacia de las políticas económicas (*good policy*) hasta la ocurrencia de una sucesión especialmente benigna de perturbaciones económicas (*good luck*).

Por lo que se refiere a las perturbaciones, puesto que la evidencia apunta a que la moderación ha sido un fenómeno internacional⁴, y dada la posibilidad de que los choques del petróleo tengan un efecto parecido en distintos países importadores, un candidato natural, posiblemente en conjunción con otros factores, para explicar la mayor estabilidad económica en el mundo desarrollado es la reducción de la volatilidad de la oferta de petróleo y/o una inhibición

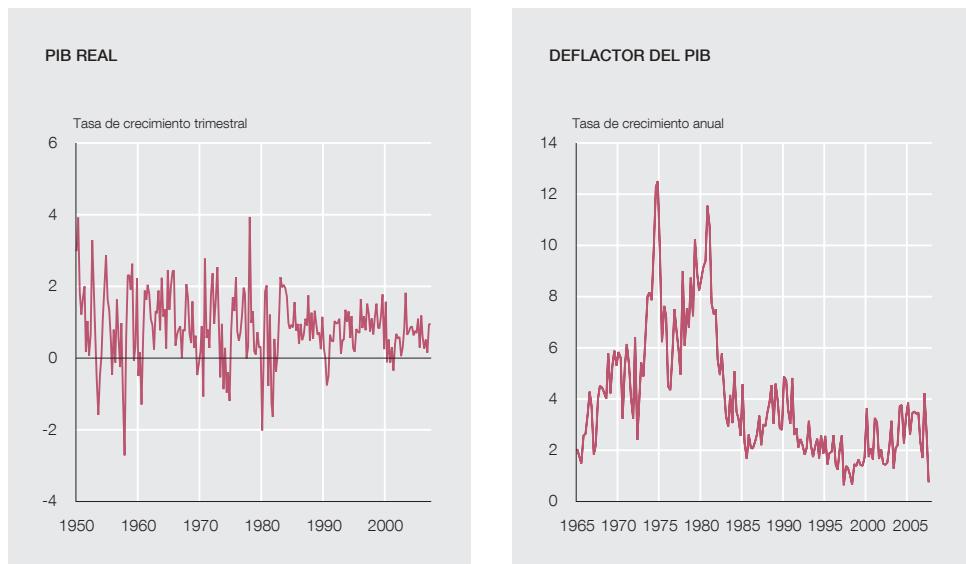
4. Cecchetti et al. (2006) encuentran evidencia de moderación en 16 de 25 países industrializados, mientras que Stock y Watson (2002) documentan evidencia parecida para seis de los países que forman el G-7.

	Desviación estándar ($\times 100$) I TR 1965 - IV TR 1983	Desviación estándar ($\times 100$) I TR 1984 - IV TR 2006	Reducción de la volatilidad (%)
Crecimiento del PIB	1,126	0,508	55
Inflación	0,609	0,244	60
Tipo de interés	0,847	0,583	31
Precio real del petróleo	16,33	12,99	20

FUENTE: Nákov y Pescatori (2007a).

MODERACIÓN MACROECONÓMICA EN ESTADOS UNIDOS

GRÁFICO 2



FUENTE: Reserva Federal de St. Louis.

de la transmisión de esta volatilidad al resto de la economía mundial. Es decir, que los choques fundamentales provenientes del sector del petróleo han sido más pequeños a partir de 1984; y/o que la diversificación de la producción hacia sectores menos intensivos en petróleo y una eficiencia mayor en el uso de este factor pueden haber reducido su consumo por cada unidad de PIB y, por lo tanto, disminuido la relevancia de los cambios de oferta del crudo.

En un trabajo reciente, Nákov y Pescatori (2007a) estudian el grado en que la estabilidad macroeconómica en Estados Unidos durante la «Gran Moderación» se puede atribuir a cambios en la naturaleza de los choques provenientes del sector del petróleo y en la relación entre consumo de petróleo y PIB. Con este propósito, se estima un modelo que incluye un mercado de petróleo imperfecto, en el que el precio se determina por la OPEP con el fin de maximizar sus beneficios. Una vez estimados los parámetros del modelo, y utilizando datos macroeconómicos de antes y de después de 1984, se efectúan simulaciones «contrafactualas», es decir, se calcula cómo se comportarían economías hipotéticas, con, por ejemplo, diferentes grados de relación entre consumo de petróleo y PIB.

Las simulaciones permiten dos explicaciones alternativas de la «Gran Moderación»: i) menores choques reales no derivados del precio del petróleo, como sugieren, por ejemplo, Ahmed,

Levin y Wilson (2002) y Stock y Watson (2002), y ii) mejor política monetaria, como mantienen Clarida, Galí y Gertler (2000) y Boivin y Giannoni (2006). Más concretamente, una mejor política monetaria explicaría hasta dos tercios de la moderación de la inflación, mientras que dos tercios de la moderación del PIB son atribuibles a menores perturbaciones reales no ligadas al petróleo.

Los resultados de estas simulaciones apuntan, no obstante, que el petróleo ha desempeñado también un papel importante en la reducción de la volatilidad macroeconómica. En particular, el menor consumo de petróleo por unidad de PIB a partir de 1984 podría explicar una tercera parte de la moderación de la inflación y un 13% de la moderación del PIB. Al mismo tiempo, un 7% de la moderación del PIB y un 11% de la moderación de la inflación se pueden atribuir a menores perturbaciones con origen directo en el sector petrolero.

El precio del petróleo y las políticas económicas

Junto con la estabilidad de precios, que cae dentro del campo natural de actuación de la política monetaria, las políticas económicas tienen como objetivo minimizar la *distorción* entre el PIB actual y su nivel eficiente, que es lo que se conoce como «brecha de producción» (*output gap*, en la terminología inglesa). Curiosamente, en el modelo macroeconómico básico más utilizado para analizar el ciclo económico —el modelo neoynesiano—, los objetivos de estabilización de los precios y reducción de la brecha de producción son perfectamente compatibles. Es decir, para alinear el PIB con su nivel óptimo, es suficiente con que se estabilice la inflación.

Sin embargo esta «coincidencia idílica» (*divine coincidence*, en la terminología inglesa) es producto de los supuestos de perfección de todos los mercados y de la exogenidad del precio del petróleo. Trabajos recientes, como los de Blanchard y Galí (2006, 2007a y 207b), han puesto de manifiesto que dicha coincidencia se rompe cuando existen a la vez rigideces nominales y reales. En un trabajo reciente, Nákov y Pescatori (2007b) demuestran que esta ruptura de la coincidencia idílica también se produce en un modelo en el que el precio del petróleo se determina estratégicamente para maximizar los beneficios de un conjunto dominante de productores de petróleo (como la OPEP). En este caso, la razón es que una parte importante de la variación del precio del petróleo no representa fluctuaciones en el coste económico de su producción, sino que corresponde a cambios en el margen comercial, debido a la posición dominante de la OPEP en el mercado. Esto hace que, incluso en condiciones de estabilidad de los precios, el PIB de los países importadores no se ajuste a su nivel eficiente.

Por tanto, cuando los productores de petróleo se comportan estratégicamente, tanto la oferta de petróleo como el PIB de los países importadores están por debajo de su nivel eficiente, mientras que el precio del petróleo está por encima de su nivel competitivo. Además, las fluctuaciones del margen comercial del petróleo impiden el ajuste perfecto por parte de las empresas y los consumidores a las perturbaciones fundamentales, lo que origina oscilaciones ineficientes de la brecha de producción.

Una de las ventajas de modelizar el sector del petróleo en equilibrio general es la posibilidad de distinguir entre movimientos del precio del petróleo causados por diferentes tipos de perturbaciones. Por ejemplo, en el modelo de Nákov y Pescatori (2007b) el precio está afectado tanto por el nivel tecnológico del sector productor del petróleo como por la capacidad de producción de los proveedores que no forman parte de la OPEP, e incluso por la actividad económica de los países importadores. Las políticas económicas de los países importadores también afectarían indirectamente a través de la demanda de bienes finales y, por lo tanto, de factores de producción, incluido el petróleo. Cada uno de estos factores afecta al precio del crudo a través de un canal diferente y, por lo tanto, sus efectos macroeconómicos e implica-

ciones para la política económica son distintos. De este modo, ante una misma subida del precio del petróleo, podría ser adecuado, desde el punto de vista de bienestar de los consumidores, tanto subir como bajar los tipos de interés en función del factor fundamental que ha sido responsable de la subida del precio. Por ejemplo, si la causa de la subida es un aumento de la productividad y, por lo tanto, de la demanda de petróleo de los países importadores (una perturbación que, por su naturaleza, implica una bajada de la inflación), entonces la respuesta óptima sería bajar los tipos de interés.

No obstante, hay que tener en cuenta que el modelo ignora ciertos aspectos de la industria petrolera que pueden afectar severamente a las conclusiones; entre otros, el hecho de que el petróleo es un bien almacenable, para el cual existen mercados de futuros, y la larga duración del proceso de exploración y desarrollo de los campos petroleros. Esto hace que la oferta de petróleo sea menos elástica en el corto plazo, y podría ser relevante para explicar la sorprendentemente alta volatilidad del precio comparada con la volatilidad del consumo de petróleo. Al mismo tiempo, se omiten otros tipos de efectos potencialmente importantes, como, por ejemplo, los relacionados con la demanda de petróleo motivada por la precaución ante la incertidumbre acerca de su futuro suministro [Kilian (2006)]. Los resultados anteriores, por tanto, deben interpretarse con las debidas cautelas.

Conclusiones

En las últimas tres décadas se han dedicado muchos esfuerzos a estudiar los efectos de fluctuaciones en el precio del petróleo, bajo el supuesto de que dichas variaciones son exógenas para la economía. En realidad, el precio del petróleo es una variable endógena que responde a perturbaciones por el lado tanto de la oferta como de la demanda. El supuesto de precio del petróleo exógeno era una simplificación innecesaria en la década de los ochenta y es aún menos justificado hoy en día, sobre todo si el objetivo es evaluar la idoneidad de políticas económicas alternativas. Al mismo tiempo, cualquier modelización del sector del petróleo debe tener en cuenta las imperfecciones de este mercado. En concreto, el hecho de que la oferta esté dominada por un conjunto de países productores implica que el precio del petróleo tienda a estar por encima del precio competitivo, mientras que el suministro del petróleo y el PIB de los países importadores están por debajo de su nivel eficiente. En este contexto, diferentes tipos de perturbaciones crean fluctuaciones en el precio del petróleo que acaban originando una tensión entre los objetivos de inflación y de crecimiento para los responsables de las políticas económicas de los países importadores.

Cuando estas dos consideraciones se incluyen en un modelo de equilibrio general, se encuentra que: i) la misma subida del precio del petróleo no siempre requiere la misma reacción por parte de la política monetaria y es crucial identificar la naturaleza de la perturbación, y ii) la disminución del consumo de petróleo por unidad de PIB a partir de la década de los ochenta ha reducido la tensión entre los objetivos de las autoridades económicas de inflación y de crecimiento, y puede explicar una parte importante de la moderación de la inflación que ha tenido lugar a nivel mundial en los últimos años.

14.1.2008.

BIBLIOGRAFÍA

- AHMED, S., A. LEVIN y B. WILSON (2004). «Recent US Macroeconomic Stability: Good Policies, Good Practices, or Good Luck?», *Review of Economics and Statistics*, 86, 3, pp. 824-832.
- BLANCHARD, O., y J. GALÍ (2006). *A New Keynesian Model with Unemployment*, mimeo, CREI y Universitat Pompeu Fabra.
- (2007a). «Real wage rigidities and the New Keynesian model», *Journal of Money, Credit, and Banking*, suplemento al vol. 39, n.º 1, pp. 35-66.
- (2007b). *The macroeconomic effects of oil price shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s?*, mimeo, CREI y Universitat Pompeu Fabra.

- BOIVIN, J., y M. GIANNONI (2006). «Has Monetary Policy Become More Effective?» *The Review of Economics and Statistics*, 88, 3, pp. 445-462.
- BURBIDGE, J., y A. HARRISON (1984). «Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions», *International Economic Review*, 25, 2, pp. 459-484.
- CARLSTROM, C. T., y T. S. FUERST (2005). *Oil prices, monetary policy, and counterfactual experiments*, Working Paper No. 0510, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- CECCHETTI, S., A. FLORES-LAGUNES y S. KRAUSE (2006). *Assessing the Sources of Changes in the Volatility of Real Growth*, NBER Working Paper No. 11946.
- CLARIDA, R., J. GALÍ y M. GERTLER (2000). «Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability. Evidence and Some Theory», *The Quarterly Journal of Economics*, 115 (1), febrero, pp. 147-180.
- DARBY, M. R. (1982). «The price of oil and world inflation and recession», *American Economic Review*, 72, 4, pp. 738-751.
- HAMILTON, J. D. (1983). «Oil and the macroeconomy since World War II», *The Journal of Political Economy*, 91, 2, pp. 228-248.
- HOOKER, M. A. (1999). *Oil and the Macroeconomy Revisited*, Working Paper, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- (2002). «Are oil shocks inflationary? Asymmetric and non-linear specifications versus changes in regime», *Journal of Money, Credit and Banking*, 34, 2, pp. 540-561.
- KILIAN, L. (2006). *The effects of exogenous oil supply shocks on output and inflation: Evidence from the G7 countries*, CEPR Discussion Papers 5404, Centre for Economic Policy Research.
- KIM, C., y C. NELSON (1999). «Has the US Economy Become More Stable? A Bayesian Approach Based on a Markov-Switching Model of the Business Cycle», *The Review of Economics and Statistics*, 81, 4, pp. 608-616.
- LEDUC, S., y K. SILL (2004). «A quantitative analysis of oil prices shocks, systematic monetary policy, and economic downturns», *The Journal of Monetary Economics*, 51 (4), mayo, pp. 781-808.
- MCCONNELL, M., y G. PÉREZ-QUIRÓS (2000). «Output Fluctuations in the United States: What Has Changed since the Early 1980s?», *The American Economic Review*, 90, 5, pp. 1464-1476.
- NÁKOV, A., y A. PESCATORI (2007a). *Oil and the Great Moderation*, Documentos de Trabajo, n.º 0735, Banco de España.
- (2007b). *Inflation-Output Gap Trade-off with a Dominant Oil Supplier*, Documentos de Trabajo, n.º 0723, Banco de España.
- STOCK, J., y M. WATSON (2002). *Has the Business Cycle Changed and Why?*, NBER Working Paper No. 9127, National Bureau of Economic Research, Inc.