



Munich Personal RePEc Archive

Oil price shocks and the spanish economy: Cointegration analysis and monetary policy under Taylor rules

Fernando Hernandez Martinez

February 2009

Online at <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/18056/>

MPRA Paper No. 18056, posted 22. October 2009 05:46 UTC

**EFFECTOS DEL INCREMENTO DEL PRECIO DEL
PETRÓLEO EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA:
ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN Y DE LA
POLÍTICA MONETARIA MEDIANTE
REGLAS DE TAYLOR**

FERNANDO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

De conformidad con la base quinta de la convocatoria del Programa de Estímulo a la Investigación, este trabajo ha sido sometido a evaluación externa anónima de especialistas cualificados a fin de contrastar su nivel técnico.

ISSN: 1988-8767

La serie **DOCUMENTOS DE TRABAJO** incluye avances y resultados de investigaciones dentro de los programas de la Fundación de las Cajas de Ahorros.
Las opiniones son responsabilidad de los autores.

Efectos del incremento del precio del petróleo en la economía española: Análisis de cointegración y de la política monetaria mediante reglas de Taylor

Fernando Hernández Martínez

Resumen

El presente trabajo aporta evidencia empírica respecto al impacto negativo que los incrementos del precio del petróleo generan en las principales variables macroeconómicas de la economía española. Al mismo tiempo, se analiza la reacción del Banco Central Europeo en materia de tipos de interés con el fin de neutralizar sus efectos inflacionistas. Los resultados obtenidos en el análisis de cointegración y en la estimación posterior del modelo VECM, muestran signos evidentes para España del efecto negativo que dichos incrementos generan, incrementándose el nivel de inflación en un primer momento y ralentizando el ritmo de crecimiento del Producto Interior Bruto posteriormente. Finalmente, las versiones *backward-looking* y *forward-looking* de la regla de Taylor, realizan un buen trabajo a la hora de describir la evolución del tipo de interés, siendo especialmente relevante su predicción de descenso en el precio del dinero para el momento actual y que efectivamente ha llevado a cabo el Banco Central Europeo con el propósito de reconducir la recesión económica existente en la zona Euro.

Clasificación JEL: C32, E52, E58, Q43

Palabras Clave: Precio del petróleo, tipo de interés, inflación, PIB, cointegración, VECM, regla de Taylor

El autor agradece a FUNCAS el contrato de investigación obtenido para la realización del presente trabajo. Asimismo, agradece los comentarios y sugerencias de José Félix Sanz, de un evaluador anónimo y muy especialmente de Fernando Pampillón.

Datos del autor: Dpto. Economía Aplicada e Hª Económica, Facultad C.C. Económicas y Empresariales, UNED.
Tfno.: 913385689. e-mail: fhernanm@bu.edu.

1. Introducción

El panorama económico y financiero global ha dado un cambio radical a partir del cuarto trimestre de 2008, desencadenándose una crisis financiera de tal magnitud, que sus consecuencias a priori son difíciles de predecir. En cuestión de poco tiempo, algunas de las más importantes entidades financieras internacionales han desaparecido y los gobiernos no sólo de Estados Unidos sino de las principales economías mundiales, están acudiendo al rescate con el fin de evitar una recesión económica si cabe aún mayor a la actual. Por primera vez se está cuestionando el sistema capitalista establecido y las bases de una estructura financiera, la de Estados Unidos, que se suponía inmune a problemas tan graves como los actuales.

El presente trabajo analiza el papel preponderante que juega el petróleo en toda esta situación, enfocándose en particular, en los efectos que los incrementos en su precio generan en la economía española. Si bien los precios negociados en los mercados internacionales están descendiendo considerablemente a raíz de estos problemas, la situación hasta el mes de octubre de 2008 era la de un nivel en el precio del crudo prácticamente insostenible en el corto y medio plazo.

En este sentido, los fuertes incrementos en el precio del petróleo – identificados como *shocks* dentro de la teoría económica –, generalmente se han caracterizado por tener importantes efectos en la actividad económica del país o países que lo experimentan. Los recientes incrementos registrados durante los tres primeros trimestres de 2008, han abierto el debate acerca de la magnitud del efecto negativo que dichos *shocks* generan en la mayor parte de las economías de los países industrializados, los cuales son altamente deficitarios en crudo y fuertemente demandantes del mismo.

Por lo tanto y a raíz de las experiencias de la década de los 70, el precio del petróleo se considera como una fuente importante de perturbación económica a nivel mundial. No es de extrañar entonces, el considerable aumento de la actividad investigadora enfocada al estudio de los canales a través de los cuales los *shocks* del petróleo se transmiten e influyen en el comportamiento de las variables macroeconómicas. Principalmente, en la relación inversa que parece observarse entre su precio y el ritmo de crecimiento de la producción, como también por sus importantes efectos inflacionistas.

De forma intuitiva, una de estas posibles explicaciones estaría en que los incrementos del precio del petróleo son un signo cada vez más acentuado de escasez energética. Al ser la energía más cara, los costes energéticos de las empresas aumentan, por lo que sus

beneficios tienden a disminuir y por ende, el margen resultante para destinar a la inversión en nuevos bienes de capital. Si esta situación se mantiene en el largo plazo, estos costes impedirán que efectivamente se invierta en capital nuevo, creando obsolescencia en el ya existente y por tanto una disminución de la capacidad productiva y de la propia producción.

A su vez y por el lado de la demanda, si las expectativas de los consumidores anticipan subidas en los precios, éstos tenderán a ahorrar en menor medida e incluso a pedir prestado, lo cual generará una disminución en sus niveles de saldos reales, ya que este incremento del precio del petróleo es directamente reflejado en sus productos derivados destinados al consumo final - gasolinás principalmente -. Y aunque se busquen vías alternativas de obtención de energía más barata – efecto sustitución de petróleo por otros tipos de energía -, lo cierto es que el nivel de riqueza de las familias disminuye, produciéndose un efecto negativo que afecta en primer lugar al consumo y que se traslada posteriormente a la producción. Surge como consecuencia, la intervención de las autoridades monetarias entre otras, actuando en la oferta de dinero a través de los instrumentos de que disponen al efecto.

De acuerdo con los objetivos de la mayor parte de los Bancos Centrales, es decir, estabilidad en el nivel general de precios y crecimiento de la producción, la política monetaria debe reaccionar ante los posibles efectos tanto inflacionistas como de recesión económica. Sin embargo puede darse una paradoja, ya que una vez que el incremento del precio del petróleo se ha producido, las autoridades monetarias aumentarán los tipos de interés con el fin de neutralizar el efecto inflacionista, aunque a costa de una reducción de la demanda agregada. Si a esta reducción de la demanda se le une un aumento del desempleo, en este caso estas mismas autoridades con el fin de que la producción no disminuya notablemente, realizarán el movimiento contrario, bajándolos cuando anteriormente los habían subido (Bernanke *et al.*, 1997).

En este sentido, existe un debate abierto acerca de si el comportamiento de los Bancos Centrales en lugar de paliar los efectos negativos de los aumentos del precio del petróleo, los potencian a través de una mayor inflación y un descenso de la producción, aunque por ahora no hay una conclusión generalizada al respecto.

El conocimiento más preciso de los mecanismos de transmisión de las perturbaciones en la oferta por parte de los Bancos Centrales, su creciente independencia y el firme compromiso con la estabilidad de precios han contribuido hasta el momento a no aumentar excesivamente las expectativas de inflación de los agentes, lo que ha ayudado a

reducir el efecto de las variaciones del precio del petróleo en las distintas economías. Además y hasta el tercer trimestre de 2008, la apreciación del euro frente al dólar ha propiciado un menor impacto de su encarecimiento para las economías europeas, si bien parte de esta situación puede ser debida a su vez por la propia debilidad de la divisa norteamericana.

Debido a la existencia de diversos factores que afectan a la política monetaria, el hecho de que sus decisiones suavicen o endurezcan las condiciones monetarias toda vez que el incremento del precio se ha producido, depende de cómo las autoridades evalúen los niveles de inflación y de desempleo social y económicamente admisibles. Es decir, no solo deben tenerse en consideración las condiciones económicas en general, sino también factores tales como otros episodios más recientes y los resultados propios de aquellas actuaciones.

Lo anteriormente expuesto sirve de introducción al objetivo principal del presente trabajo, el cual no es otro que el de analizar cómo los actuales niveles del precio del petróleo afectan a las principales variables macroeconómicas de la economía española. Se pretende en primer lugar, establecer las pautas por las cuales la inflación en España incorpora estas subidas de precios, así como el nivel de afectación en nuestra producción, medida a través del producto interior bruto (en adelante PIB). En segundo lugar, se estudiará la reacción del tipo de interés a corto plazo como instrumento principal del Banco Central Europeo (en adelante BCE), con el fin de neutralizar sus efectos inflacionistas y evitar desviaciones importantes respecto a los objetivos establecidos.

Se van a utilizar las series de datos temporales disponibles desde mitad de los años 80 para el precio del petróleo, el tipo de interés, el índice de precios al consumo (en adelante IPC) y el PIB, con el propósito de observar el efecto que la primera ocasiona en el resto de las variables, con lo cual se realizará en primer lugar un análisis de cointegración para posteriormente aplicar un modelo de vector de corrección de errores, VECM.

Asimismo, se estimarán dos versiones *forward-looking* y *backward-looking* de la regla de Taylor de política monetaria, comparándolas con respecto a la evolución que para el período considerado presenta el tipo de interés, observando si existen o no desviaciones significativas de éste con respecto a las recomendaciones que la regla proporciona.

Finalmente, se pretende establecer conclusiones relevantes sobre la influencia del precio del petróleo en la economía española, así como de las decisiones de política monetaria que al respecto son tomadas por el BCE en materia de tipos de interés.

2. El petróleo en la economía española

Al igual que la mayor parte de los países industrializados, España no es una excepción en la utilización del petróleo y sus derivados como fuente de energía primaria principal. El petróleo representa más del 50% del consumo total de energía en nuestro país¹, lo que da una clara señal de nuestra alta dependencia.

Dicha dependencia es además superior a la que se observa en la mayor parte de las economías de la zona Euro - salvo Grecia, Portugal e Irlanda -, así como de las de otros países avanzados, como Estados Unidos, Reino Unido o Japón. Otro dato destacable es que el consumo de petróleo en la economía española con respecto al consumo total a escala mundial, se ha incrementado significativamente en los últimos años, pasando de un 1,6% en 1993 a un 2,1% en 2003. Se da la paradoja no obstante, de que este incremento se produce dentro de un contexto de moderación en su utilización por parte de las principales economías desarrolladas, en donde también han contribuido los cambios observados en la composición de la producción, con un mayor peso de los sectores que utilizan menos intensivamente el petróleo como por ejemplo el de los Servicios (Jiménez y Torres, 2005).

Si a la alta dependencia española en el petróleo le añadimos la escasa producción de esta materia prima, nuestra economía se ha convertido en importadora neta de petróleo², lo cual como decimos, también es extensible a la mayor parte de la zona Euro.

La tabla I presenta la evolución del consumo en España desde el año 2002 hasta el 2006, con unas cifras que corroboran por una parte, el hecho de que dicho consumo es creciente año a año – salvo en 2006 - y por otra, el alto porcentaje de petróleo consumido que debe ser importado.

Tabla I

Evolución del Consumo de Petróleo en España					
	2002	2003	2004	2005	2006
Total Consumo	73.800 (100%)	75.500 (100%)	77.600 (100%)	78.800 (100%)	78.100 (100%)
Importaciones	56.500 (76.5%)	57.700 (76.4%)	59.400 (76.5%)	59.800 (75.9%)	60.500 (77.5%)
Producción Nacional	17.300 (23.5%)	17.800 (23.6%)	18.200 (23.5%)	19.000 (24.1%)	17.600 (22.5%)

Fuente: CNE (2007) y British Petroleum (2007). Cifras en miles de toneladas y porcentajes entre paréntesis.

¹ Seguido en orden de importancia por el gas natural, el carbón, la energía nuclear y la energía hidroeléctrica.

² Por lo tanto, los *shocks* en el petróleo producen un deterioro del componente energético de la balanza comercial.

En concreto, las importaciones suponen más de las 3/4 partes del petróleo que se consume finalmente, lo cual provoca una alta exposición de nuestro país a posibles incrementos en su precio. La producción por el contrario, representa aproximadamente un 23% del total destinado al consumo nacional.

Por lo que respecta a la tabla II, en ella se desglosan estas importaciones por tipo de producto, en donde se observa que los derivados del petróleo en sus diferentes variedades suponen menos del 50% de dichas importaciones, destacando eso sí los gasóleos, los cuales representan el 22% del total desde el año 2005. Por el contrario, la importación de crudo sin refinar para su posterior tratamiento en refinerías representa entre el 50 y el 60% del total de las importaciones para el conjunto de los años considerados.

Tabla II
Importaciones por Tipo de Producto

	2002	2003	2004	2005	2006
Gases Líquidos del Petróleo (GLPs)	1.089 (1.90%)	995 (1.72%)	1.095 (1.85%)	1.026 (1.72%)	906 (1.50%)
Gasolinas	967 (1.70%)	982 (1.70%)	748 (1.25%)	753 (1.26%)	586 (0.96%)
Querosenos	821 (1.45%)	860 (1.50%)	943 (1.58%)	1.328 (2.22%)	2.025 (3.35%)
Gasóleos	9.342 (16.50%)	10.800 (18.71%)	11.830 (19.92%)	13.217 (22.10%)	13.605 (22.49%)
Fuelóleos	3.718 (6.60%)	3.499 (6.06%)	3.940 (6.63%)	4.162 (6.96%)	3.558 (5.88%)
Otros Productos	6.708 (11.90%)	6.852 (11.90%)	6.885 (11.60%)	7.047 (11.78%)	7.120 (11.77%)
Resto (Refino)	33.855 (59.95%)	33.712 (58.41%)	33.959 (57.17%)	32.267 (53.96%)	32.700 (54.05%)
TOTAL	56.500	57.700	59.400	59.800	60.500

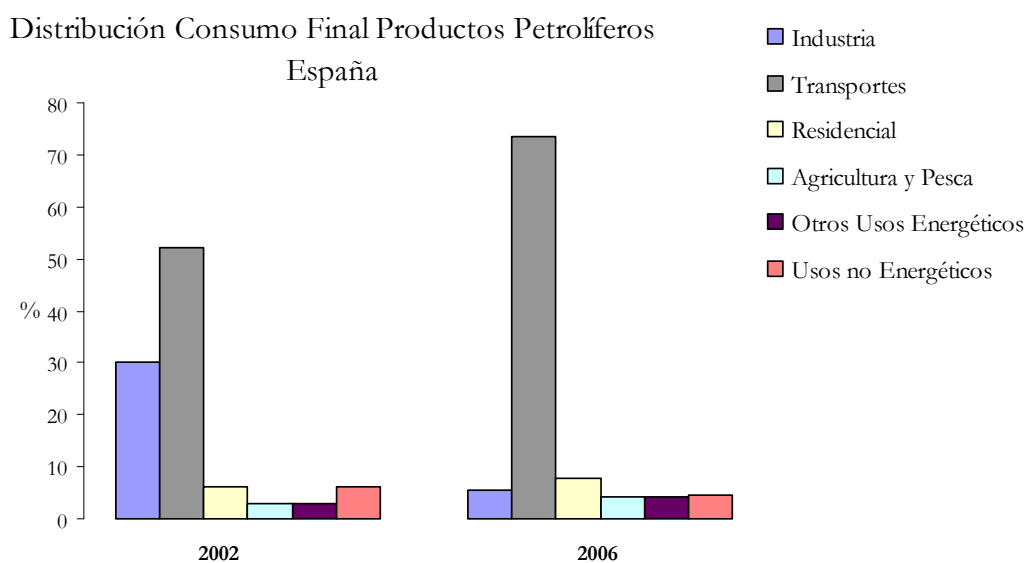
Fuente: CNE (2007). Cifras en miles de toneladas y porcentajes entre paréntesis.

Se puede desagregar aún más esta dependencia, diferenciando entre su consumo final – para transporte privado por ejemplo – y su consumo como *input* o consumo intermedio en los procesos productivos de las diferentes ramas de actividad que componen la economía española.

En este sentido, el gráfico 1 muestra una comparativa para los años 2002 y 2006 de la distribución del consumo del petróleo y sus derivados. Como se puede comprobar, el mayor porcentaje corresponde al Sector del Transporte, con un incremento que alcanza el

73.5% del total del petróleo consumido en 2006. Asimismo, el Sector Industrial muestra un descenso significativo, lo cual se debe a la mejora de la eficiencia energética y a un menor peso del sector como consecuencia del progresivo aumento que experimenta el sector terciario en el conjunto de la economía. El consumo residencial también muestra un ligero aumento, mientras que el Sector Agrícola y Pesquero y el resto de usos energéticos y no energéticos mantienen prácticamente el mismo porcentaje de consumo.

Gráfico 1



Fuente: Agencia Internacional de la Energía
Otros Usos Energéticos incluye el consumo de Comercios y Servicios Públicos

La tabla V situada al principio de los anexos, presenta otra desagregación diferente, en este caso comparándose diferentes tipos de energía destinados al consumo intermedio de varias ramas de actividad y en la cual, el petróleo viene medido a través de sus derivados – Gasóleo, Fuel-oil y otros productos petrolíferos -. Los datos, correspondientes a la encuesta de consumos energéticos de 2005 realizada por el Instituto Nacional de Estadística – INE -, establecen que el consumo de petróleo destinado a la producción supone un 44% del total de la energía consumida por la Industria Extractiva y del Petróleo, un 38% en las Industrias Manufactureras Diversas, un 37.7% en la de Madera y Corcho o un 29% en la construcción de Maquinaria y Equipo Mecánico, entre otras.

En el lado contrario, el consumo intermedio de petróleo supone solamente un 10% del total en la producción de Caucho y Materias Plásticas y en la de Material de Transporte, y un 11.7% en la producción de Papel/ Artes Gráficas. Aún así, lo ciertamente relevante es

que todas las ramas de actividad necesitan en mayor o menor medida del petróleo de cara a la producción de sus respectivos bienes finales.

Queda por tanto de manifiesto la inestabilidad que pueden generar los *shocks* del precio del petróleo en la economía española, ya no solamente porque se debe importar la práctica totalidad del petróleo necesario para su consumo final, sino también porque su utilización como consumo intermedio en la producción de las diferentes ramas de actividad es considerablemente alto en comparación con otro tipo de energías.

Una vez expuesto brevemente el papel que juega el petróleo en nuestra economía, se inicia el análisis de la influencia de un *shock* del precio del petróleo en las variables macroeconómicas nacionales, exponiendo en primer lugar los aspectos más relevantes en la aplicación de la política monetaria para contrarrestar los efectos inflacionistas.

3. El papel de la política monetaria

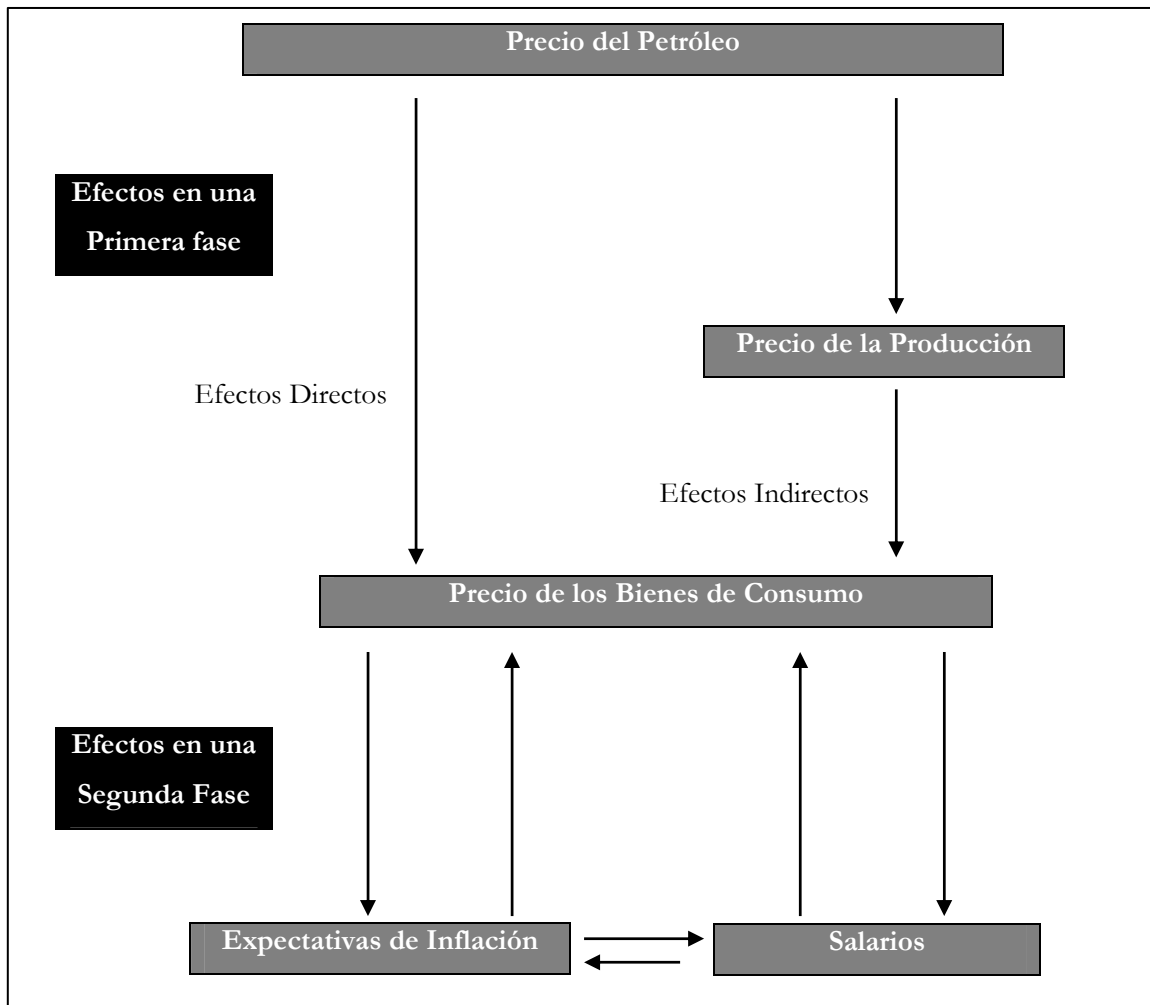
Lo anteriormente expuesto para la economía española nos indica que el petróleo es la materia prima por excelencia. Su abastecimiento es imprescindible no solamente para el consumo final, sino como *input* en la mayoría de los procesos productivos de las diferentes ramas de la actividad económica.

Sin embargo, los incrementos en su precio durante los últimos años presentan unas características diferentes a las de los años 1973-1974 o 1979-1980. En este sentido, los cambios en las estructuras económicas de los países, así como en la reacción de las autoridades monetarias, han motivado que los canales de transmisión a las variables económicas funcionen de manera distinta.

Un *shock* en el precio del petróleo afecta a una determinada economía propagándose a través de diferentes canales de transmisión. El impacto será distinto dependiendo de la mayor o menor dependencia energética que presente un determinado país, que en este caso, para España es extremadamente alta.

También debe tenerse en cuenta las propias características del *shock*, entendiendo por tales, su duración, su magnitud en porcentaje y la dirección en que se transmite, o si es generado por un exceso de demanda o un descenso de la oferta en el mercado. Hamilton (2000), provee de una extensa descripción de todos estos factores.

Gráfico 2
Principales Canales de Transmisión de un *Shock* en el Precio del Petróleo



Fuente: BCE (2004)

El gráfico 2 resume los principales canales de transmisión a la economía de un *shock* en el precio del petróleo, en donde vienen diferenciados los posibles efectos para una primera fase, bien sean efectos directos o indirectos y los propios de una segunda, cuyas consecuencias aunque no inmediatas, producen a la larga un impacto más profundo.

Por lo que respecta al nivel general de precios, éstos se ven directamente afectados por el importante peso que el petróleo tiene en la cesta de bienes de consumo de las familias. Es decir, los precios de los gasóleos para calefacción y principalmente los gasóleos y gasolinas de uso para el transporte reaccionan de forma inmediata al alza³.

³ Según las estimaciones del BCE (2004), una medida aproximada del efecto inflacionista provocado por un *shock* es tal que si su precio sube un 10%, el IPC se verá incrementado al menos en un 0.5% anual.

El efecto indirecto se genera a través de un incremento en los costes de producción de las empresas, las cuales con el fin de mantener sus márgenes de beneficios, trasladan dicho incremento al precio de los bienes finales⁴.

El efecto posterior, más problemático si cabe, viene motivado por unas expectativas de inflación mayores por parte de los agentes económicos, así como por la presión al alza que ejercen los salarios debido a la disminución en los saldos reales de las familias. Estos efectos suelen ser más prolongados en el tiempo, generándose la percepción de una inflación elevada de forma permanente.

Asimismo, el comportamiento de la economía derivado de los efectos propios de la segunda fase suele variar en función de la situación macroeconómica en un momento determinado, al mismo tiempo que depende de la reacción de la autoridad monetaria, para nuestro caso la del BCE. Si ésta resulta apropiada de manera que se consiguen estabilizar las expectativas inflacionistas, la política monetaria será creíble al estabilizar los precios y evitar posteriores descensos de la actividad.

Por lo tanto, mientras que el impacto directo del *shock* es inevitable en el IPC a través de los productos energéticos, las presiones alcistas motivadas por los efectos propios de la segunda fase pueden verse mitigadas en función de la credibilidad del Banco Central y su respuesta en términos de política monetaria. Tal y como se ha mencionado, si la respuesta es creíble estabilizando la inflación en el medio plazo, el efecto en la percepción de pérdida de poder adquisitivo en términos reales por parte de los trabajadores será menor. Aún así, el incremento del tipo de interés ante la subida de la inflación debida al *shock* resulta casi inevitable, al menos para contener futuras presiones inflacionistas (BCE, 2004).

Otra interpretación similar en cuanto a los efectos que se producen en la economía, han sido descritos por Romer (2000) de la siguiente manera: Cuando la producción desciende y la inflación aumenta, los Bancos Centrales tienden a subir el tipo de interés en respuesta al incremento de la inflación. Por lo tanto, el efecto que ésta produce en términos de política monetaria implica que la elección del tipo de interés debe contrarrestar no solamente dicha inflación, sino también evitar un posible descenso de la producción.

Si los Bancos Centrales logran mantener un determinado nivel de inflación, anticipando de esta manera las consecuencias negativas que una posible subida de la misma puede provocar en la actividad económica, contarán con un margen de actuación importante

⁴ Estrada y Hernández de Cos (2008), analizan en mayor profundidad los efectos del precio del petróleo en la producción, centrándose en los efectos negativos que se observan tanto en la productividad, como en el *stock* de capital y en la tasa de desempleo de tipo estructural.

respecto a futuros movimientos. Para conseguirlo, mantendrían invariables los tipos de interés o los irían incrementando de manera progresiva.

Si a ello se le añade la confianza de los agentes económicos en que no se produzcan subidas en los precios, los futuros salarios serán negociados sin presionar al alza, lo cual favorecerá el control de la inflación por las autoridades monetarias.

Resumiendo y en términos generales, la subida del precio del petróleo provoca importantes efectos negativos en la economía, siendo los más representativos los siguientes:

- Incremento de la inflación
- Recorte de la actividad y disminución de la producción
- Reducción de márgenes empresariales
- Expectativas futuras de inflación elevadas

3.1. Reglas vs. Discreción en la política monetaria

El enfoque de la política monetaria ha cambiado de forma importante durante los últimos años. No ya solo para la zona Euro a raíz de la creación del BCE como autoridad monetaria única, sino también a nivel mundial, debido al significativo grado de autonomía e independencia que globalmente han ido adquiriendo los Bancos Centrales y cuyo objetivo principal es la estabilidad de los precios.

En la consecución de este objetivo, el seguimiento sistemático de una política monetaria sometida a reglas predeterminadas se ha convertido en la norma generalizada de actuación. En este sentido, el debate reglas vs. Discreción que ha sido ampliamente abordado por la literatura económica y monetaria, parece finalmente apoyar la conveniencia de establecer determinadas reglas de actuación a la hora de aplicar la política monetaria, en detrimento de una absoluta discrecionalidad por parte de las autoridades⁵.

Según Mishkin (2007), los siete principios básicos a seguir por los Bancos Centrales en la elaboración de la política monetaria o en la correcta utilización de los mecanismos de transmisión monetaria⁶ y que a su vez les facilitan la consecución de los objetivos establecidos, son los siguientes:

⁵ Lo cual no es óbice para que los Bancos Centrales actúen con discrecionalidad en momentos puntuales, bien por la gravedad de la situación o bien porque los problemas surjan de forma imprevista.

⁶ En Taylor (1995), se analiza de forma clara y sencilla el mecanismo de transmisión monetaria es decir, el proceso a través del cual, las decisiones en materia de tipos de interés modifican la tasa de inflación y el PIB en términos reales.

- La estabilidad en los precios genera importantes beneficios
- La política fiscal debe estar alineada con la política monetaria
- La inconsistencia temporal es un grave problema a evitar
- La política monetaria debe ser *forward-looking* o hacia adelante
- La responsabilidad es un principio básico de democracia
- La política monetaria debe tener en consideración no solamente los incrementos de la inflación, sino también la ralentización de la actividad económica
- Los episodios más graves de recesión están asociados con la inestabilidad financiera

Otro elemento importante es que los agentes económicos es decir, las familias y las empresas, formulan y revisan constantemente sus expectativas respecto al futuro de la economía. En este sentido, puede surgir una limitación en el ámbito de la política monetaria si la aplicación de las decisiones se produce de manera sistemática, ya que resultaría más predecible y por lo tanto perdería el efecto deseado.

Al hilo de lo anterior, la teoría de las expectativas racionales (Lucas, 1972), afirma que las expectativas de inflación futuras influyen en la disyuntiva a corto plazo entre los niveles de inflación y paro y que el “coste” de una determinada política destinada a reducir la inflación es precisamente su credibilidad.

Otra de las ventajas de la aplicación de reglas es que las autoridades ganan en transparencia, evitando al mismo tiempo el que puedan manipular los instrumentos monetarios para lograr sus propios objetivos, lo cual ocasionaría problemas de inconsistencia temporal.

En este sentido, la teoría de la inconsistencia temporal fue originalmente establecida por Kydland y Prescott (1977) y posteriormente por Barro y Gordon (1983), en cuyos trabajos se promulga la utilización de reglas con el fin de otorgar credibilidad a las propias decisiones. El argumento se basa en que el establecimiento de reglas compromete al Banco Central a alcanzar un determinado nivel de inflación. Por ello, en la medida en que los agentes privados asimilan que efectivamente el Banco Central sigue dicha regla, el nivel esperado de inflación será finalmente el que se haya comprometido a fijar. Es decir, cualquiera que fuera el nivel de inflación esperado por lo agentes, éste y no otro será el nivel óptimo que debe elegir la autoridad monetaria como objetivo a cumplir.

Estos dos trabajos también realizan una comparativa entre los resultados que se obtienen siguiendo una política monetaria discrecional con los que se alcanzan siguiendo una política basada en reglas. La conclusión es que ésta última es óptima, ya que si bien para ambas la

tasa de paro recupera su tasa natural, el nivel de inflación final es más alto con la política discrecional.

Un argumento más a favor de la aplicación de reglas es que si se actuara con una excesiva discrecionalidad, se estaría incumpliendo el supuesto fundamental de la política *forward-looking*. Es decir, la política discrecional busca las posibles soluciones cuando la perturbación ya ha ocurrido y no con anterioridad a su ocurrencia. Por lo tanto, una visión hacia delante utilizando reglas al efecto, facilita la toma de decisiones de los agentes económicos, ya que éstos pueden planificarlas más fácilmente⁷.

Más aún, el hecho de que las reglas proporcionen una protección contra la falta de conocimiento en el funcionamiento de la economía, permite eliminar previamente los factores desestabilizadores que surgen como consecuencia de actuaciones discrecionales (Fernández Díaz *et al.*, 2003).

La regla de Taylor (Taylor, 1993), es uno de los máximos exponentes en la utilización de modelos basados en reglas por los Bancos Centrales, cuyo poder de predicción ha sido además tenido en cuenta durante los últimos años en la toma de decisiones. Su aplicación a la economía española en el presente trabajo ha resultado ciertamente reveladora, tal y como se analiza en el apartado 7.

4. Revisión de la Literatura

La economía monetaria estudia las interrelaciones entre los tipos de interés, la inflación y la cantidad de dinero (Walsh, 2003), lo cual establece la base de actuación de la política monetaria, cuyo principal objetivo es la estabilidad de los precios a través de los mecanismos a corto plazo de que dispone.

En términos generales y en función de las condiciones económicas existentes, la política monetaria puede ser contractiva o expansiva. Por medio de una política contractiva, la oferta de dinero se verá reducida mediante una subida del tipo de interés para contener la inflación. Mediante una política expansiva, se pretende por el contrario contrarrestar los descensos de la actividad económica y los aumentos del desempleo con una bajada de los tipos de forma que el dinero en circulación se vea incrementado.

A partir de esta pequeña introducción y ya en clave de literatura, existe una importante evidencia empírica en cuanto a incrementos de la inflación y períodos de descenso en el ritmo de crecimiento de la actividad provocados por *shocks* en el precio del petróleo.

⁷ Lo cual les facilita a su vez una eficiente asignación de sus recursos.

En uno de los trabajos más importantes e influyentes, Bernanke *et al.* (1997) demuestran que efectivamente existe una relación causa-efecto entre un *shock* en el precio del petróleo y un período posterior de ralentización económica, el cual es a su vez provocado en parte por la subida del tipo de interés en respuesta al incremento de la inflación. En este trabajo, basado en la experiencia para Estados Unidos, consiguen cuantificar los efectos de la subida del precio del petróleo y la inminente respuesta de la política monetaria en la producción, utilizando para ello modelos de vectores autorregresivos, VAR⁸.

Bajo ciertas condiciones establecidas inicialmente, sus resultados confirman un descenso en el ritmo de crecimiento de la producción provocada inicialmente por el incremento del precio del petróleo y posteriormente por la subida del tipo de interés. Se asume a su vez, que el tipo de interés actúa como una variable endógena dentro del modelo, lo cual provoca que el impacto en la actividad sea mayor.

También aseguran que si las autoridades monetarias – en este caso la Reserva Federal –, hubieran mantenido invariable el tipo de interés, la caída de la producción hubiera sido menor. Su principal conclusión por tanto, es que el endurecimiento de la política monetaria como respuesta al *shock*, influye asimismo de forma negativa en la actividad económica.

A raíz de este trabajo, se generó un debate clásico en este campo de la literatura con dos corrientes enfrentadas principalmente por la diferente percepción de unos y otros, en cuanto a la magnitud de los efectos negativos de los *shocks*.

La corriente alternativa es la encabezada por Hamilton y Herrera (2000), en donde difieren parcialmente de las conclusiones establecidas anteriormente, considerando que sus estimaciones resultan más sólidas ya que demuestran que el impacto de la subida de los precios del petróleo es considerablemente mayor para la producción⁹. Estas conclusiones de Hamilton y Herrera fueron refutadas con nuevas estimaciones por Bernanke, Gertler y Watson en su trabajo de 2004.

De nuevo, en Hamilton (2000) se destaca la influencia negativa de un *shock* del precio del petróleo en la actividad económica. Sin embargo, aquí se afirma que ésta es provocada también por otro tipo de factores, ya que no solamente es la producción, sino los niveles de consumo de las familias y de las empresas los que se ven recortados.

Carlstrom y Fuerst (2005) también argumentan que si el público a través de sus propias expectativas, anticipan correctamente las reacciones de las autoridades monetarias siendo

⁸ Esta técnica multivariada de estimación de series temporales fue introducida originariamente para el análisis macroeconómico por Sims (1980).

⁹ Bernanke *et al.* (1997), estimaron el impacto del precio del petróleo utilizando series de datos mensuales para siete retardos temporales. Por el contrario, Hamilton y Herrera (2004) incrementaron el número de retardos temporales de siete a doce meses, con el fin de demostrar de que incluso cuando el tipo de interés permanece constante, los *shocks* del precio del petróleo siguen teniendo un importante efecto negativo en la producción.

éstas de carácter sistemático, el efecto negativo del precio del petróleo provocará un efecto en la actividad de menor magnitud. La cuestión principal radica en el hecho de que una política monetaria anticipada contrae la producción en la misma proporción que cuando el incremento del tipo de interés se produce de manera endógena.

En este sentido, argumentan que la razón principal por la cual se puede mantener constante el tipo de interés ante un descenso en la producción, es el hecho de que las expectativas de los agentes prevén que el tipo de interés podría permanecer constante una vez que el *shock* se ha producido. Esta percepción genera un riesgo inherente, ya que si éste se mantiene constante de forma sistemática, la política monetaria dejaría de ser efectiva, lo cual producirá unos efectos negativos aún mayores que el propio *shock*.

Otro trabajo destacado es el de Medina y Soto (2005), en el que se analizan los efectos de un *shock* del precio del petróleo en la economía chilena desde el punto de vista del equilibrio general¹⁰.

Para ello, realizan una simulación en base al establecimiento de una regla específica de política monetaria de respuesta al incremento de la inflación, argumentando que el efecto de contracción que se ocasiona es debido principalmente al carácter endógeno del endurecimiento de las condiciones. Mediante un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico – los denominados modelos DSGE –, los cuales fueron establecidos originariamente por Sims y Zha (1996), analizan estas consecuencias con el propósito de establecer si la práctica totalidad de los comportamientos en las variables, una vez que actúa la política monetaria, son debidos a una respuesta sistemática de la economía a partir de su estado inicial.

Algunos trabajos más recientes en los que se siguen cuantificando los efectos negativos de estos *shocks*, como el de Herrera y Pesavento (2007), encuentran evidencia de una menor respuesta de las variables macroeconómicas - en su caso para Estados Unidos -, a una política monetaria de actuación de carácter sistemático, siendo dicha evidencia mayor durante la etapa Volcker - Greenspan de los años 80 que durante la previa de los años 70.

Destacar también los trabajos de Sánchez (2008) que utiliza un modelo DSGE en donde las familias, las empresas, el Gobierno y el Banco Central – el BCE –, vienen representados por sus respectivas ecuaciones de equilibrio con el fin de cuantificar los efectos de un *shock* del precio de petróleo en la zona Euro, y de Cologni y Manera (2008), los cuales y utilizando un modelo VAR estructural previo análisis de cointegración, analizan los efectos de un *shock* así como la inmediata reacción de las autoridades monetarias en los países que

¹⁰ En la estimación de su modelo DSGE, llegaron a la conclusión de que un incremento del 13% del precio real del petróleo, provoca una caída de la producción de un 0.5% y un incremento de la inflación de un 0.4%.

componen el G-7, encontrando evidencia de una inflación más elevada a raíz del mismo, en todos los países salvo para el Reino Unido¹¹ y Japón.

A partir de aquí comienza el análisis empírico del efecto de los incrementos en el precio del petróleo en las variables macroeconómicas de la economía española.

5. Los Datos y su Tratamiento Previo

Se han utilizado series trimestrales para todas las variables durante el período 1984-2008, hasta su tercer trimestre. La razón por la cual se ha elegido dicho período muestral es la de incorporar en su totalidad el cambio que durante la etapa de la Gran Moderación de mitad de los años 80¹² – *The Great Moderation* –, parece producirse en la toma de decisiones de política monetaria por parte de las autoridades –principalmente la Reserva Federal estadounidense y los Bancos Centrales europeos –, así como evitar el reflejo en los datos de las dos crisis mundiales de los años 70, motivadas precisamente por el precio del petróleo y las cuales no se han vuelto a producir en años sucesivos.

Asimismo, con esta muestra se pretende capturar el papel que juegan los *shocks* exógenos en un período en donde se observa una alta volatilidad en el precio del petróleo negociado.

La utilización de datos trimestrales es debida a la necesidad de homogeneizar la frecuencia de los datos para todas las variables. Debido a la dificultad en encontrar datos mensuales para el PIB, se ha optado por esta alternativa sin que por ello se reste significatividad a los resultados de las estimaciones¹³.

En cuanto al empleo del IPC y no del IPC armonizado – IPCA –, tal y como utiliza el BCE en sus análisis de ámbito monetario, la decisión se basa principalmente en la ausencia de datos de éste último previos a 1997, lo cual reduciría considerablemente – hasta la mitad –, el período muestral objeto de estudio¹⁴. Aún así y tras diversas comparativas, se ha observado que el IPC da una medida acertada y coherente de la inflación para el presente trabajo.

¹¹ No hay que olvidar que el Reino Unido es un importante productor de petróleo, lo que explica que el impacto no sea tan negativo para su economía.

¹² Período en el que se observa que la volatilidad de la inflación y el crecimiento de la producción disminuyen de forma notable, rompiendo la tendencia de años anteriores en los que las oscilaciones en dichas variables eran considerablemente mayores. Este comportamiento fue observado en todos los países industrializados excepto en Japón.

¹³ En gran parte de la literatura descrita en el apartado 4, los análisis han sido también realizados con series de datos trimestrales.

¹⁴ Para una mayor profundización en el estudio de la relación entre el precio del petróleo y el IPCA en diversos países de la zona Euro, véase Espasa y Albacete (2007).

Por lo tanto, las variables utilizadas han sido las siguientes:

- El precio mundial del barril de crudo Brent, Mar del Norte.
- El tipo de interés nominal a corto plazo, establecido por el Banco de España hasta el cuarto trimestre de 1998 para el mercado interbancario a un año y por el BCE a partir de 1999 para las Operaciones Principales de Financiación dentro del Eurosistema.
- El IPC.
- El PIB en términos reales es decir, a precios constantes.

La tabla III resume a continuación las especificaciones propias de dichas series, así como las fuentes estadísticas de las cuales se han obtenido:

Tabla III. Series y Fuentes estadísticas

<u>Precio del Petróleo</u>
Barril de Crudo Brent (1984:I-2008:III). Fuente: Energy Information Administration, www.eia.doe.com
<u>Tipos de Interés a corto plazo</u>
Mercado Interbancario a un año (1984:I-1998:IV). Fuente: Banco de España, www.bde.es
Operaciones principales de Financiación del Eurosistema (1999:1:2008:3) Fuente: BCE, www.ecb.int
<u>Inflación</u>
Índice de Precios al Consumo, (1984:I-2008:III). Fuente: INE, www.ine.es
<u>Producto Interior Bruto</u>
PIB a precios corrientes base año 2000, (1995:I-2008:III). Fuente: INE, www.ine.es
PIB a precios constantes base año 1995, (1984:I-2004:IV). Fuente: INE, www.ine.es

Todas las variables salvo el tipo de interés, se han transformado en logaritmos para su tratamiento. Las denominaciones de las respectivas series en los cálculos realizados son: $LN_BRENT OIL$ (logaritmo del precio del petróleo), IR (tipo de interés), LN_IPC (logaritmo del IPC) y LN_PIB (logaritmo del PIB).

Suele ser frecuente que las series correspondientes a las variables nominales sean integradas de orden 2, $I(2)$. En este sentido, también se barajó inicialmente la posibilidad de utilizar la tasa de variación de la inflación en lugar del IPC. Sin embargo, como se expone posteriormente, los tests de raíces unitarias dieron como resultado que la serie del IPC es integrada pero de orden 1, $I(1)$. Por este motivo y con el fin de homogeneizar el orden de integración de todas las series de cara al análisis de cointegración, es por el cual se utiliza dicha serie y no la de la tasa de variación de la inflación.

5.1. Interpolación de las series del PIB

Se ha obtenido para el período considerado, una serie única del PIB a precios constantes encadenando en primer lugar las series a precios corrientes correspondientes al año base 1995 – la cual se extiende desde 1984:I hasta 2004:IV y de la cual se han utilizado los datos solamente hasta el período 1995:I - y la nueva con año base 2000 para el período 1995:I-2008:III.

La razón por la que se establecen periódicamente nuevos años base, radica en la necesidad de revisar los datos de las cuentas nacionales publicados para períodos pasados a fin de obtener series de tiempo fiables¹⁵, utilizando para ello diversas técnicas de interpolación.

Estos métodos de interpolación se definen básicamente como el proceso de cálculo por el cual, dada una sucesión x_1, x_2, \dots, x_n de valores distintos de una variable X así como las correspondientes de otra variable Y , se obtiene un valor de Y que corresponda a otro de X comprendido entre dos consecutivos de la sucesión.

Como indicador de cambios entre los períodos base a interpolar se utiliza la evolución de las dos series del PIB. De este modo, los períodos intermedios reflejan un comportamiento relativamente similar en dicha evolución, ajustándose la diferencia que se produzca en el período t que es utilizado como base. Se consigue por tanto homogeneizar su comportamiento, para asegurar la validez entre las estimaciones interpoladas y los niveles en los períodos base.

Sin embargo, surge un inconveniente cuando se encadenan dos series con períodos base distintos, ya que se pierde la congruencia aditiva porque las ponderaciones son distintas para ambos períodos. Dado que al encadenar los componentes del PIB usando el sistema de ponderaciones del nuevo período base con los indicadores de la serie anterior, la suma de estos no es igual al PIB global extrapolado, se genera una diferencia y por tanto, no se cumple con el principio de aditividad. La “congruencia aditiva” es uno de los requisitos de las ponderaciones de los números índices usados para la medición de las cuentas nacionales a precios constantes, cuyo objetivo es el de mantener cierto grado de coherencia¹⁶.

En el caso que nos ocupa, se ha evitado dicho problema al calcular la nueva serie utilizando las series a precios corrientes, para una vez obtenida y junto con el Deflactor del PIB, extraer la serie a precios constantes para el período muestral considerado. El procedimiento

¹⁵ Otro de los motivos para estos cambios es que si bien estas nuevas estimaciones de series históricas producen quiebras en las bases de datos por las inevitables diferencias en los resultados para un mismo período, éstas se compensan con el beneficio de disponer oportunamente de series más amplias y actualizadas.

¹⁶ Para un análisis más detallado de estos inconvenientes en la metodología, se pueden consultar las notas metodológicas disponibles en el INE, www.ine.es.

ha sido el siguiente: A las series de precios corrientes con bases 1995 y 2000 se les ha realizado una interpolación entre los niveles alcanzados en 1984:I y 1995:I – 44 períodos trimestrales entre 1984:I-1994:IV -, de acuerdo con las bases antigua y nueva, respectivamente¹⁷. Por lo tanto:

Sean $PIB_t^{(1995)corrientes}$ y $PIB_t^{(2000)corrientes}$ los valores a precios corrientes para el trimestre t en las bases 1995 y 2000, entonces su distribución gradual en el tiempo medida por la diferencia de niveles en el año 2000 será:

$$D = \frac{PIB_{1995:1}^{(2000)corrientes}}{PIB_{1995:1}^{(1995)corrientes}}$$

Y para que esta diferencia se distribuya a lo largo del período considerado, se calcula el promedio geométrico r dado por:

$$r = D^{1/44}$$

Tal que los valores a precios corrientes para cualquier trimestre del período t entre 1984 y 1995 se calculan de la siguiente forma:

$$PIB_t^{(2000)corrientes} = PIB_t^{(1995)corrientes} \cdot r^{1995:1-t}$$

en donde $t = 1984:I, 1984:II, \dots, 1994:IV$.

Una vez obtenida la serie completa a precios corrientes en base 2000, se ha obtenido el Deflactor del PIB para el período 1984:I-1994:IV, procediendo por diferencias con el dato del Deflactor del trimestre posterior. Para ello se han utilizado a su vez las tasas trimestrales de variación de la inflación correspondientes al mismo período. Por tanto, a partir del trimestre 1995:I, se ha efectuado la siguiente transformación:

$$D_{t-1}^{PIB} = D_t^{PIB} - (D_t^{PIB} \cdot \Delta i_{t-1})$$

¹⁷ Los valores extremos utilizados para hacer las interpolaciones son representativos por tratarse de mediciones efectuadas durante el cálculo de un año base.

donde D^{PIB} es el Deflactor del PIB y Δi es la tasa de variación de la inflación. Finalmente se ha obtenido la serie del PIB a precios constantes a través de la relación:

$$PIB_t^{(2000)ctes} = \frac{PIB_t^{(2000)corrientes}}{D_t^{PIB}}$$

Serie del PIB en términos reales que por tanto no incorpora el efecto de la inflación a efectos de las estimaciones a realizar. Una vez obtenida ésta serie, se procede al análisis de cointegración – que incluye a su vez el de raíces unitarias – de todas las variables objeto de estudio.

6. Análisis de Cointegración

En la mayor parte de trabajos empíricos referidos a variables macroeconómicas es muy frecuente que se incluyan variables no estacionarias. Una de las alternativas al manejo de tales series se basa en la utilización de diferencias y otras transformaciones – por ejemplo, el ajuste estacional – con el fin de hacerlas estacionarias y poder analizarlas posteriormente mediante modelos VAR.

La otra alternativa por el contrario, la ofrece el análisis de cointegración, el cual se ha convertido en un método más consistente a la hora de analizar la posible similitud en el orden de integración de una determinada combinación de variables (Greene, 1999).

Asimismo, permite establecer relaciones de equilibrio a largo plazo entre variables que de forma individual son no estacionarias o no están en equilibrio. Este hecho es especialmente relevante para la teoría económica, ya que facilita el establecimiento de hipótesis acerca de si un determinado fenómeno es permanente en una economía o más bien se trata de un comportamiento puntual.

6.1. Estructura del modelo de cointegración

El análisis de cointegración permite por lo tanto determinar si series integradas del mismo orden pueden combinarse para generar una serie estacionaria. Si este fuera el caso, las series estarían cointegradas y necesariamente compartirían una o varias tendencias estocásticas. Si por ejemplo, las series en cuestión son integradas de orden 1, $I(1)$, entonces contendrán una raíz unitaria y su tendencia estocástica individualmente no las hará converger hacia

ninguna tendencia determinista en particular. Por medio de la cointegración, estas series necesariamente tendrán tendencias similares en el largo plazo.

El concepto de cointegración fue introducido por Engle y Granger (1987) y su análisis formal estriba en que habrá un equilibrio a largo plazo¹⁸ entre un conjunto de variables cuando:

$$\beta_1 x_{1,t} + \beta_2 x_{2,t} + \dots + \beta_n x_{n,t} = 0$$

o lo que es lo mismo, entre los vectores:

$$\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n), \quad x_t = (x_{1,t}, x_{2,t}, \dots, x_{n,t})'$$

Por lo que el sistema alcanzará dicho equilibrio cuando $\beta x_t = 0$, y las posibles desviaciones estarán medidas por el término de error:

$$\varepsilon_t = \beta x_t, \text{ siendo } \varepsilon_t \text{ estacionario.}$$

Por lo tanto, los componentes del vector $x_t = (x_{1,t}, x_{2,t}, \dots, x_{n,t})'$ estarán cointegrados de orden (d, b) , tal que $x_t \sim CI(d, b)$, si se cumple que todos sus componentes son integrados de orden d y el vector $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ posee una combinación lineal $\beta_1 x_{1,t} + \beta_2 x_{2,t} + \dots + \beta_n x_{n,t} = 0$, la cual es integrada de orden $(d - b)$ para $b > 0$.

A continuación, se presentan algunas características a tener en cuenta en el análisis de cointegración:

- Si $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ es un vector de cointegración, cualquier escalar no igual a cero puede ser multiplicado por él y también lo es.
- Los parámetros β se analizan una vez normalizados¹⁹.

¹⁸ Por lo tanto, el término equilibrio aquí hace referencia cualquier relación a largo plazo entre variables no estacionarias.

¹⁹ Es decir, se multiplica el parámetro por un número que haga que sea igual a uno. Por ejemplo, para normalizar el vector de cointegración con respecto a x_1 , se selecciona un número λ tal que $\lambda = 1/\beta_1$.

- Todas las variables deben ser integradas del mismo orden – generalmente de orden uno - , aunque pueden existir casos en que una de ellas sea I(2), mientras que otras sean I(1), existiendo una combinación lineal entre todas ellas que sea I(1).
- No todas las variables similarmente integradas cointegran, por lo que no existiría relación a largo plazo entre dichas variables.
- Existen relaciones de cointegración causales, es decir que no son consecuencia de una relación que pueda ser explicada desde el punto de vista económico.
- Si x_t tiene n componentes, debe haber $n-1$ vectores de cointegración linealmente independientes. Al número de vectores cointegrados se la llama rango de cointegración.

Varios son los métodos de cointegración más comúnmente utilizados, entre los cuales destacan el método de dos pasos de Engle y Granger, el Test de Durbin y Watson de cointegración o el que se ha empleado en este caso, el de Johansen (1991).

6.2. Resultados del análisis de raíces unitarias

En primer lugar y a modo de introducción, las características principales que presentan los órdenes de integración cero, uno y dos son las siguientes:

- Una serie I(0) presenta una media constante y una tendencia a fluctuar sobre ésta ante cualquier posible desviación. Su varianza es finita e independiente del tiempo y los efectos de los choques son transitorios y van decreciendo también en el tiempo.
- Una serie I(1) se caracteriza porque la presencia de raíces unitarias provoca que el momento de primer orden sea función del tiempo. La serie no se mantiene sobre un valor medio a través del tiempo y la varianza tenderá a infinito cuando la variable tienda a infinito. Finalmente, los choques aleatorios tienen efectos permanentes.
- Una serie I(2) presenta las mismas características que una I(1), con la diferencia de que la presencia de raíces unitarias provoca momentos de primer y segundo orden en función del tiempo.

Para la detección de raíces unitarias en las series, se han realizado los tests de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), (Dickey y Fuller, 1981) y de Phillips-Perron (PP), (Phillips y Perron, 1988). Tanto la metodología como los resultados figuran en el Anexo 2, los cuales confirman que todas las variables son integradas de orden 1, $I(1)$, lo cual permitirá proceder con el análisis de cointegración.

En la realización de los tests y con el fin de determinar si las tendencias de cada una de las series temporales eran de naturaleza estocástica o simplemente determinista, se incluyeron como variables exógenas una constante y una tendencia lineal.

De esta forma, no se restringió el modelo con el propósito de que los resultados fueran más consistentes al compararse con valores críticos más amplios. Cabe decir a su vez, que la inclusión de una constante solamente o de ninguna de estas dos variables son simplemente casos especiales derivados de esta especificación general.

En la aplicación de estos tests, no se rechazó la hipótesis nula en ninguna de las series originales. Al contrastarlas posteriormente en primeras diferencias, se rechazó H_0 en todos los casos, lo cual confirmó la existencia de una raíz unitaria en cada una de ellas. Aún así cabe matizar lo siguiente:

- En ambos tests, la hipótesis nula se rechazó al 99% de confianza para el precio del petróleo, el tipo de interés, el IPC y el PIB.
- El IPC resultó ser finalmente integrado de orden 1, $I(1)$ y no de orden 2, $I(2)$, en contra de lo que presentan con frecuencia otras series temporales de tipo nominal.
- No se han aplicado técnicas de extracción de la tendencia en ninguna de las series, véase principalmente el filtro de Hodrick-Prescott, ya que todas ellas son integradas de orden 1, $I(1)$. Su utilización sería óptima únicamente en el supuesto restrictivo de que la serie fuera $I(2)$, ya que en caso contrario genera cambios de tendencia ficticios, distorsionando las propiedades cíclicas (French, 2001).

En resumen, los resultados sugieren que todas las series son no estacionarias, siendo su orden de integración de orden 1, $I(1)$.

6.3. Resultados del análisis de cointegración

Para poder utilizar el test propuesto por Johansen y con el fin de comprobar si existe o no cointegración, se definió en primer lugar el tipo de modelo implícito VECM a utilizar, seleccionando los posibles componentes deterministas a incluir y estableciendo su longitud. Conforme a los resultados de los criterios de información de Akaike y Schwarz y dado que todas las series han resultado ser no estacionarias – presentan tendencias estocásticas –, se ha optado finalmente por emplear un modelo con término constante en las ecuaciones de cointegración y en el modelo dinámico²⁰.

En dicho modelo se incluyeron a su vez tres variables ficticias o *Dummy* estacionales²¹ para los tres primeros trimestres de cada año, así como una variable ficticia para el primer trimestre de 1999 con motivo de la entrada en vigor de la moneda única en la zona Euro. Debido a que este tipo de variables toman valores discretos 0 y 1 y con el fin de no afectar a la media y la tendencia de las series se procedió a transformarlas ortogonalmente, lo cual aunque sigue afectando a la media, elimina este problema para la tendencia. Por lo tanto, la especificación general del modelo de análisis de cointegración en diferencias es la siguiente:

$$\Delta y_t = \alpha_{\perp} \gamma_0 + \alpha(\beta' y_{t-1} + \rho_0) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t,$$

$$\text{siendo } \Pi y_{t-1} + Bz_t = \alpha_{\perp} \gamma_0 + \alpha(\beta' y_{t-1} + \rho_0), \text{ con } \Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I, \Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^p A_j$$

en donde y_t son los vectores correspondientes al precio del petróleo, el tipo de interés, el IPC y el PIB, mientras que z_t incluye las tres variables *Dummy* estacionales d_1, d_2, d_3 y la correspondiente a la entrada del euro $e_{1999,1}$. Por su parte, $\alpha_{\perp} \gamma_0$ hace referencia a la tendencia lineal determinista del modelo dinámico y ρ_0 es el término constante de las ecuaciones de cointegración. Por último, A y B son matrices $k \times k$ de parámetros desconocidos, mientras que I es una matriz unitaria de orden k ²².

En base a los criterios de información de Akaike y Schwarz y con el fin de que las estimaciones que se realizaran posteriormente fueran lo más significativas posibles y

²⁰ O lo que es lo mismo, con término constante en las ecuaciones de cointegración y tendencia lineal determinista en el modelo dinámico es decir, en los datos.

²¹ En el Anexo 5 aparece la explicación detallada de su formulación.

²² Asimismo, debido a que son k las variables que constituyen los vectores y_t , el rango máximo de la matriz Π es k .

cumplieran a su vez con las condiciones inherentes a los residuos de cada modelo, se emplearon dos retardos temporales. Así pues, los resultados obtenidos en el análisis de cointegración fueron los siguientes:

Tabla IV

Análisis de cointegración				
Incluye: Tendencia lineal determinista en el modelo dinámico de datos				
Término constante, C				
Variables exógenas: $d_1, d_2, d_3, e_{1999:t}$				
Número de retardos temporales: 2				
Conjunto de Variables: Precio del Petróleo, Tipo de Interés, IPC, PIB				
H_0	H_1	Valores λ_{Traza}	5% Valor Crítico	1% Valor Crítico
$r = 0$	$r = 1$	53.59782**	47.21	54.46
$r \leq 1$	$r = 2$	22.64283	29.68	35.65
$r \leq 2$	$r = 3$	9.651805	15.41	20.04
$r \leq 3$	$r = 4$	0.801402	3.76	6.65

**Rechazo de H_0 al 5% de significación.

d_1, d_2, d_3 = Variables *Dummy* estacionales; $e_{1999:t}$ = Variable *Dummy* de la introducción del euro.

Lo cual implica que existe una relación de cointegración, ya que no se puede rechazar la hipótesis nula para el caso $r = 0$ al 5% de significación, mientras que se puede rechazar la hipótesis alternativa para $r = 2$.

Dada la casuística propia de estos resultados, el procedimiento seguido en la estimación de las relaciones entre las diferentes variables ha sido el de su análisis conjunto para dos retardos temporales, utilizando para ello un sistema de cuatro ecuaciones simultáneas de VECM. La especificación $y_{1,t} \dots y_{4,t}$, corresponde indistintamente al precio del petróleo, el tipo de interés, el IPC y el PIB:

$$\Delta y_{1,t} = \alpha_{\perp} \gamma_0 + \alpha (\beta' y_{1,t-1} + \rho_0) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{(1,\dots,4),t-i} + \varepsilon_{1,t}$$

$$\Delta y_{2,t} = \alpha_{\perp} \gamma_0 + \alpha (\beta' y_{2,t-1} + \rho_0) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{(1,\dots,4),t-i} + \varepsilon_{2,t}$$

$$\Delta y_{3,t} = \alpha_{\perp} \gamma_0 + \alpha (\beta' y_{3,t-1} + \rho_0) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{(1,\dots,4),t-i} + \varepsilon_{3,t}$$

$$\Delta y_{4,t} = \alpha_{\perp} \gamma_0 + \alpha (\beta' y_{4,t-1} + \rho_0) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{(1,\dots,4),t-i} + \varepsilon_{4,t}$$

en donde $\Pi y_{(1,\dots,4),t-1} + Bz_t = \alpha_{\perp} \gamma_0 + \alpha (\beta' y_{(1,\dots,4),t-1} + \rho_0)$

Un último paso previo ha sido la prueba de causalidad de Granger, cuyo objetivo es el de determinar el grado de exogeneidad de las variables, proporcionándonos una orientación respecto al orden en el cual se deben construir las funciones de impulso-respuesta para cada una de las relaciones. Ya que dichas funciones se elaboran a partir de la ortogonalización de la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones, es fundamental incorporar en primer lugar a las variables más exógenas y finalmente a las que pueden estar más condicionadas por el comportamiento del resto. Estas pruebas de causalidad figuran en el Anexo 3.

6.4. Relación conjunta de todas las variables

En primer lugar, se realizaron contrastes de autocorrelación y heterocedasticidad en los residuos, así como el test de normalidad. De los resultados – Anexo 2 -, se deduce que los residuos de cada una de las ecuaciones cumplen con la condición de no correlación serial medidos por el contraste de Breusch-Godfrey, así como con la no presencia de heterocedasticidad condicional autorregresiva ARCH, ya que se acepta en todos los casos sus respectivas hipótesis nulas. Por lo tanto, se cumplen con estos dos requisitos básicos de cara a que la estimación del VECM sea consistente y significativa.

El test de normalidad por el contrario, muestra cierta disparidad ya que si bien se cumple con la condición de que los residuos siguen una distribución normal en las ecuaciones del IPC y el PIB, no lo es así para las del precio del petróleo y el tipo de interés. Esto no impide sin embargo, proceder con la estimación del VECM al cumplirse la condición fundamental de no correlación serial de los residuos, que es lo realmente importante (Fernández-Corugedo, 2003).

La aplicación de los test ADF y PP de presencia de raíces unitarias – Anexo 1 - confirman su no existencia para las cuatro series residuales, lo que significa que se comportan como procesos estacionarios e integrados de orden 0, $I(0)$. Ya que se cumple este requisito en las perturbaciones y existe efectivamente una relación de cointegración, se puede proceder al pertinente análisis.

En primer lugar se ha obtenido la matriz de coeficientes sin normalizar, cuya representación es la siguiente,

$$\begin{bmatrix} -0.2237 & -0.8642 & 0.4005 & 0.3452 \\ 0.0971 & -5.1208 & -0.2477 & -0.9072 \\ -0.2657 & 0.2898 & -1.5865 & 2.6220 \\ -0.2323 & 0.4004 & 0.0112 & 0.1117 \end{bmatrix}$$

De la que resulta una vez normalizados dichos coeficientes, la relación de cointegración a largo plazo para las cuatro variables:

$$\beta = (1, 3.862, -1.790, -1.543, 22.399) \Rightarrow$$

$$\beta x_t = 22.399 + LN_BRENT OIL + 3.862 IR + (-1.790) LN_IPC + (-1.543) LN_PIB = 0$$

incluyéndose el término constante en primer lugar. El vector de corrección de errores β , derivado de la aplicación del correspondiente VECM²³ para esta relación es:

$$\beta_{MCE} = (-0.090726, -0.001812, 0.004483, 0.009098)$$

En el que se observa que los términos de corrección de errores del tipo de interés y el IPC no contribuyen a restaurar el equilibrio a largo plazo ante las desviaciones que ocasiona un *shock* a corto plazo, ya que no son significativamente distintos de cero.

Lo contrario ocurre con el precio del petróleo y en menor medida con el PIB, ya que corrigen un 9% y un 0,9% respectivamente. Esto implica que las desviaciones respecto de la tendencia de largo plazo compartida por las cuatro variables son descritas principalmente como movimientos transitorios, por los cuales, cuando el tipo de interés y el IPC sufren desviaciones, son precisamente el precio del petróleo y el PIB quienes realizan el ajuste hasta el establecimiento de un nuevo equilibrio.

Sin embargo, el análisis más representativo se realiza a través de las correspondientes funciones de impulso-respuesta²⁴, en este caso del tipo de interés, del IPC y del PIB con respecto a un *shock* de un 1% en el precio del petróleo –Anexo 4 -. En primer lugar, se produce un efecto inmediato de subida en el tipo de interés cuya tendencia se prolonga

²³ La significatividad del VECM medido por los estadísticos F de cada una de las ecuaciones es alta, principalmente en los casos del IPC y el PIB.

²⁴ La función de impulso-respuesta nos proporciona el grado de respuesta del sistema a *shocks* en los componentes del vector de perturbaciones. Un *shock* en una determinada variable y para un determinado período, le afectará de manera directa, transmitiéndose con posterioridad al resto de variables explicativas a través de la estructura dinámica propia de los VAR. La función se construye a partir de la ortogonalización de los residuos, transformando el modelo original con el fin de diagonalizar la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones. Este proceso se realiza mediante la factorización de Cholesky, por la cual se asume que la perturbación aleatoria de la primera ecuación corresponde a la primera variable y no existe un efecto añadido del resto. La perturbación de la segunda ecuación proviene de la primera y de la suya propia y así sucesivamente para las n variables.

hasta el tercer período, momento en el cual sufre una corrección hasta que recupera el equilibrio aunque a un nivel superior al inicial.

El IPC por su parte reacciona inicialmente al alza, experimentando una pequeña corrección desde el segundo al tercer período momento en el cual, vuelve a incrementarse hasta recuperar el equilibrio varios períodos después al de ocurrencia del *shock*, también a un nivel superior.

En el PIB se observa un incremento durante el primer período, momento en el que sufre un fuerte descenso. El efecto negativo se produce con un período de retardo, debido a que se trata de una variable real y no nominal. Su posterior efecto de corrección al alza desde el tercer al cuarto o quinto período puede venir explicado por la tenue disminución de la inflación y porque el efecto del incremento del tipo de interés todavía no es absorbido por las variables reales. A partir de este quinto período, tanto el efecto del precio del petróleo como el aumento del tipo de interés, provocan una disminución prolongada del ritmo de crecimiento del PIB, hasta recuperar un nivel de estabilidad en el largo plazo ligeramente superior al inicial.

Salvo que una economía entrara en recesión, el PIB para un determinado período medido en términos reales será siempre mayor al del período anterior, ya que como decimos, lo que realmente se ve afectada es su tasa de crecimiento, la cual y a raíz del *shock*, será menor que en períodos precedentes.

Se puede decir en términos generales, que existe evidencia en cuanto a que los efectos de un *shock* del precio del petróleo perduran en el tiempo. Este efecto si bien generalizado, resulta especialmente llamativo para el PIB y la inflación – IPC -, y puede venir explicado por la alta dependencia que la economía española tiene del petróleo. Además, y aunque los impulsos iniciales son los esperados en cada una de las variables, la corrección posterior de la tendencia hacia el equilibrio se produce de forma lenta y gradual. Así, las principales conclusiones del análisis por VECM son las siguientes:

- El efecto del *shock* es asimilado inmediatamente por el IPC, el cual se establece finalmente en el nuevo equilibrio de largo plazo a un nivel superior al inicial.
- De manera simultánea, el tipo de interés reacciona al alza con el fin de contrarrestar el efecto inflacionista implícito en el *shock*. En este sentido, las autoridades monetarias reaccionan con el fin de no desviarse de sus objetivos en términos de inflación.

- El PIB se comporta como una variable retardada es decir, al referimos a la variable en términos reales y no en términos nominales, no es hasta el período posterior al de ocurrencia del *shock* cuando se nota un descenso en su ritmo de crecimiento, cuya tendencia se extiende durante varios períodos hasta que su efecto se diluye en el largo plazo.
- De la reacción que tiene el tipo de interés se intuye que ante una subida del precio del dinero, la inflación corrige su tendencia, si bien dicha corrección no se prolonga en el tiempo. El efecto en el PIB sería doble, ya que no solamente se ve afectado por el precio del petróleo, sino también por esta subida del tipo de interés.
- El efecto en la inflación medida por el IPC es considerable, ya que el incremento de los costes que les supone el *shock* a los diferentes sectores económicos es trasladado a la producción final a través de un incremento del precio de los bienes finales destinados al consumo, al mismo tiempo que los márgenes de beneficios de las empresas sufren recortes.

Por lo tanto, la secuencia se resume con un incremento inmediato del IPC y del tipo de interés con el fin de contrarrestarlo. Con posterioridad al período inicial, el PIB comienza a presentar síntomas de debilidad, en primer lugar como consecuencia de la subida del precio del petróleo y más tarde por el incremento del tipo de interés. El IPC corrige momentáneamente, mientras que en el equilibrio a largo plazo, tanto en el tipo de interés como en el IPC, se observan niveles superiores al inicial, en tanto que el PIB aún habiéndose visto afectado de forma negativa, presenta un nivel ligeramente superior si bien su ritmo de crecimiento es significativamente menor.

Todo lo anterior ayuda a explicar la ralentización que no solo de forma directa sufre la actividad económica en España ante un *shock* en el precio del petróleo, sino también de manera indirecta por el proceso de ajuste que comporta dicha subida, la cual afecta en mayor medida a los sectores que son más dependientes desde el punto de vista energético.

Seguidamente se estimarán dos versiones de la Regla de Taylor de política monetaria, con el fin de realizar una comparativa entre sus predicciones y la evolución que ha tenido el tipo de interés a lo largo del período objeto de estudio.

7. La aplicación de la regla de Taylor para España

La regla de Taylor permite evaluar en qué medida una determinada política monetaria se diseña e instrumenta en función de sus objetivos fundamentales, como son la estabilidad en los precios y el crecimiento sostenido de la producción en términos reales. Para ello, se calcula el tipo de interés nominal a corto plazo en función de la desviación que experimenta la tasa de inflación efectiva respecto de su objetivo y en función del denominado *output gap* es decir, las desviaciones del nivel de producción real con respecto a su nivel potencial (Díaz Roldán y Montero Soler, 2001).

Los diferentes modelos diseñados a raíz de la original regla de Taylor (Taylor, 1993), son utilizados para proveer de válidas recomendaciones a los Bancos Centrales con el fin de establecer un nuevo nivel en el tipo de interés cuando las condiciones económicas cambian, intentando de esta manera mantener los objetivos de estabilización de la economía a largo plazo y de contención de la inflación a corto.

Asimismo, ofrece una medida ajustada de como se debe estabilizar una determinada economía a través de la manipulación del tipo de interés en respuesta a la inflación.

Su validez ha sido contrastada desde el punto de vista empírico tanto para Europa como principalmente para Estados Unidos, aunque es necesario volver a incidir en el hecho de que su utilidad radica en ser una herramienta válida pero complementaria junto con otras a la hora de que las autoridades evalúen la situación económica y tomen decisiones en el ámbito de la política monetaria²⁵.

Desde el punto de vista normativo, la regla es consistente con los principales objetivos de la política monetaria. Propone un ajuste gradual de la inflación hasta alcanzar de nuevo su nivel objetivo mediante un ajuste de la tasa nominal en una proporción mayor a uno. En cuanto a la tasa de crecimiento del PIB, la regla de Taylor responde de forma anticíclica a la desviación de la producción respecto de su nivel potencial, sin que dicha relación se vea excesivamente alterada.

Desde el punto de vista positivo, Taylor demostró que con unos valores acertados para los parámetros de ajuste τ_π, τ_y , los resultados de la aplicación de la regla ofrecen una buena descripción del comportamiento del tipo de interés a lo largo del período objeto de estudio, (Clarida, Galí y Gertler, 1999).

²⁵ En este sentido, si bien el Banco Central Europeo, la Reserva Federal norteamericana o el Banco de Inglaterra entre otros, no siguen de forma estricta sus recomendaciones, éstas son seriamente tenidas en cuenta a la hora de establecer nuevas decisiones.

Por lo tanto, su poder de predicción ayuda a los Bancos Centrales en el momento de reaccionar ante subidas de la inflación o cuando la producción se desvía de su nivel potencial de pleno empleo. Por una parte, cuando la tasa de inflación se eleva por encima de su objetivo, el Banco Central subirá el tipo de interés con el fin de ralentizar el ritmo de crecimiento del dinero. Por otra, cuando la producción caiga por debajo de su nivel de pleno empleo, el Banco Central bajará el tipo de interés con el propósito de reactivar la actividad y así poder recuperarlo.

Un ejemplo del éxito en la conducción de la política monetaria a través de sus recomendaciones, está en el control que la Reserva Federal logró de la inflación bajo en las décadas de los 80 y principalmente de los 90, tal y como menciona Hetzel (2000).

En el presente trabajo se han estimado las predicciones del tipo de interés mediante dos modelos diferentes de la regla de Taylor:

- Un modelo *backward-looking*, que en realidad es el modelo original propuesto por Taylor y en donde el comportamiento del tipo de interés se establece en función de los valores pasados de la tasa de inflación y la producción.
- El modelo *forward-looking* propuesto por Clarida, Galí y Gertler (1999), en donde para estimar la regla, se tienen en cuenta en esta ocasión las expectativas futuras de la tasa de inflación.

Estos dos modelos presentan la siguiente formulación:

$$R_t = [r + \pi] + \tau_\pi (\pi_t - \pi) + \tau_y (y_t - \bar{y}_t)$$

para la versión *backward-looking*, mientras que:

$$R_t = [r + \pi] + \tau_\pi (E_t \pi_{t+1} - \pi) + \tau_y (y_t - \bar{y}_t)$$

es la versión *forward-looking* de la regla de Taylor.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la diferencia principal entre ambas radica en que mientras que en el modelo *forward-looking* el objetivo de la tasa de inflación efectiva se

compara con respecto a las expectativas para el período $t+1$, en el *backward-looking* la desviación en la inflación se calcula en función de sus valores pasados.

Asimismo, el tipo de interés nominal a corto plazo R_t depende de: a) Los objetivos establecidos de antemano por las autoridades monetarias respecto al tipo de interés real a corto plazo r y la tasa de inflación π ; b) De la desviación de la tasa de inflación respecto a su objetivo, bien $(\pi_t - \pi)$ ó $(E_t \pi_{t+1} - \pi)$; c) De la desviación de la producción en términos reales respecto a su nivel potencial para un período de tiempo determinado $(y_t - \bar{y}_t)$; d) De los parámetros τ_π, τ_y los cuales ponderan las desviaciones de la inflación y la producción respecto a sus objetivos, respectivamente. Sus valores son establecidos con anterioridad a las estimaciones, dando una medida de la sensibilidad de cada uno de los *gaps* respecto a los cambios en el tipo de interés.

Taylor estableció esta regla de tal forma que se reaccionara de forma contundente en respuesta a un incremento de la inflación, sugiriendo que dicho incremento fuera en una proporción mayor que la unidad, es decir $\tau_\pi > 1$. En sentido contrario, si la producción se ralentiza, la reacción del tipo de interés para recuperar su nivel potencial de pleno empleo debería ser mayor a cero, tal que $\tau_y > 0$. Según King (2000), la regla recomienda por tanto endurecer la política monetaria con tipos de interés proporcionalmente más altos cuando la inflación es superior al objetivo establecido y suavizarla en caso contrario.

7.1. Resultados

Las predicciones obtenidas se han comparado con respecto a la evolución del tipo de interés en España durante el período considerado, el cual abarca desde el primer trimestre de 1984 hasta el tercer trimestre de 2008.

En el tratamiento previo de los datos hay que señalar lo siguiente:

- La serie trimestral para el tipo de interés es la misma que la utilizada previamente en el análisis de cointegración.
- En lugar del IPC, en este caso se ha empleado la tasa de variación de la inflación, cuya serie trimestral es la correspondiente al INE.
- En el caso de la versión *forward-looking*, las expectativas de inflación se han calculado realizando una regresión de la tasa de inflación para el período $t+1$.

- Los datos de la tasa de crecimiento trimestral del PIB en términos reales también se han obtenido del INE, cuya serie temporal en este caso está directamente corregida y ajustada de estacionalidad²⁶.
- El nivel de producción potencial \bar{y}_t , se ha calculado como el valor promedio de las tasas de crecimiento del PIB para cada trimestre entre 1984:1-2008:3, con una estimación final del 0.77%.
- Los valores objetivo del tipo de interés r y de la tasa de inflación π son del 2% en ambos casos, tal y como estableció inicialmente el BCE tras la entrada en vigor del euro, como los objetivos básicos a cumplir a largo plazo en toda la zona Euro.
- Los valores de los parámetros de sensibilidad al tipo de interés son del 1.5 para el de la tasa de inflación τ_π y del 0.5 en el caso del PIB τ_y ²⁷.

En el gráfico “Reglas de Taylor de Política Monetaria” de la página siguiente, aparece reflejada la comparativa de estas dos versiones con respecto al tipo de interés para la economía española, en el que a primera vista, se observa la existencia de dos partes bien diferenciadas cuyo punto de inflexión es el primer trimestre de 1999, correspondiente a la entrada en vigor de la moneda única y a la centralización de la toma de decisiones de política monetaria por parte del BCE para toda la zona Euro.

Antes de entrar en el análisis propiamente dicho, destacar que las dos reglas de Taylor estimadas parecen realizar un buen trabajo a la hora de predecir el tipo de interés, con unas tendencias similares, si bien con divergencias en determinados momentos propias de su no seguimiento estricto.

Aún así, la regla de Taylor *forward-looking* presenta un mayor poder de predicción²⁸, ya que actúa como un indicador adelantado – dado que se basa en las expectativas de inflación –, en determinados momentos a lo largo del gráfico.

Ya en clave de análisis, apuntar que desde comienzos de 1984 hasta finales de 1998, la responsabilidad de la política monetaria en España estaba en manos del Banco de España. Es una etapa en la que el tipo de interés se mantenía en niveles cercanos en media al 15%,

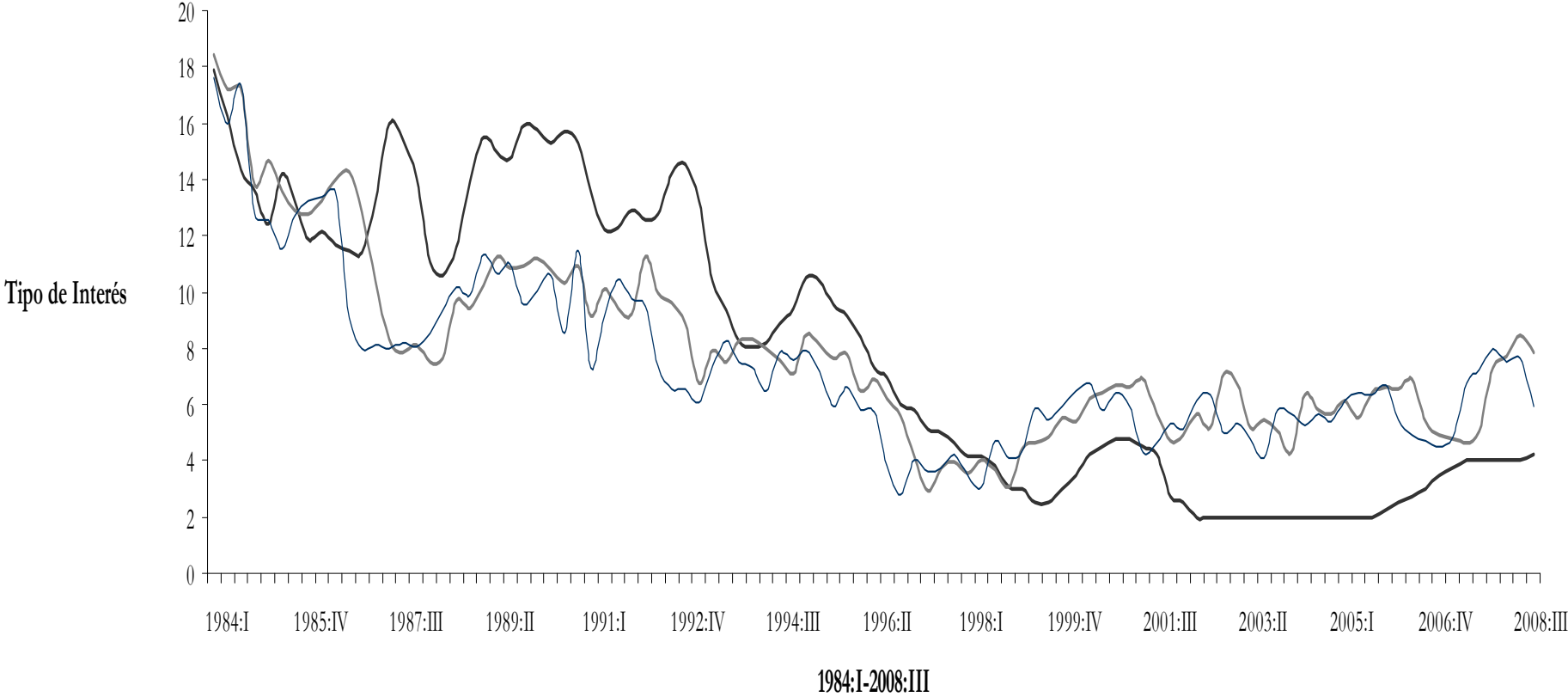
²⁶ En caso contrario, la serie sin corregir estacionalmente proporcionaría una extraña evolución del tipo de interés ya que presentaría una volatilidad tan grande en su comportamiento que éste no estaría ajustado a la realidad.

²⁷ En Taylor (1998), se expone una interesante comparativa de los diferentes resultados que se pueden obtener al aplicar la regla de Taylor con distintos valores para estos parámetros.

²⁸ En este sentido, Clarida, Galí y Gertler (1999) comparan la habilidad que ambas reglas tienen a la hora de explicar, en su caso, la etapa pre-Volcker - 1960:1–1979:2 – y la etapa Volcker–Greenspan - 1979:3–1996:4 – para Estados Unidos, en donde encontraron una clara tendencia por parte de los datos utilizados a rechazar parcialmente la regla *backward-looking* en favor de la *forward looking*, precisamente por su capacidad de predicción en función de las expectativas de los agentes.

Reglas de Taylor de Política Monetaria

- Tipo de Interés
- Regla de Taylor Backward-Looking
- Regla de Taylor Forward-Looking



lo cual da una primera idea acerca de la política restrictiva existente en aquel momento, en donde a su vez los niveles de inflación eran por regla general superiores a los contemporáneos.

Concretamente y salvo en 1987 – en donde la tasa de inflación anual descendió por debajo del 5% - el nivel general de precios hasta 1992 oscilaba entre el 6 y el 9% por término medio, con tasas que incluso en 1984 superaban el 10% anual. Los elevados tipos de interés también provocaban que el crecimiento del PIB aunque constante, no fuera excesivamente fuerte y salvo para trimestres puntuales – en donde y observando las series de datos, los incrementos fueron superiores al 2% -, su crecimiento oscilaba entre el 1% y este 2%.

Bien es verdad que el precio del petróleo se mantenía bastante elevado, el cual rondaba los 30 dólares americanos (en adelante \$) el barril en 1984 y 1985, lo que efectivamente no ayudaba a contener la inflación en aquel momento. Por lo tanto, en un período en el que el precio del petróleo era comparativamente alto en términos reales, con una tasa de inflación excesivamente alta y un ritmo de crecimiento de la actividad económica contenido, la aplicación de una política monetaria de altos tipos de interés estaba justificada.

Sin embargo, a partir de 1986 se observa que las predicciones de las reglas de Taylor se desvían de los tipos de interés vigentes, los cuales continuaban en niveles superiores al 15%. Estas reglas predicen que la política monetaria debía haberse suavizado, ya que si bien la inflación se mantenía en niveles cercanos al 5-6%, el ritmo de crecimiento del PIB comenzó a disminuir al igual que el precio del crudo, manteniéndose durante prácticamente una década - la comprendida entre 1986 y 1997 -, en niveles que oscilaban entre los 15\$ y los 23\$ el barril. Por lo tanto y en contra de las recomendaciones de las reglas, la política monetaria continuó siendo restrictiva, dando mayor relevancia a la estabilización de la inflación - si bien todavía excesivamente alta -, que a un mayor ritmo en el crecimiento de la producción.

Es por tanto una etapa en la que el precio del petróleo no presiona excesivamente al alza, con lo que no se convierte en un factor clave a la hora de explicar los aumentos en el nivel general de precios.

La tendencia real del tipo de interés y las correspondientes a las reglas de Taylor vuelven a converger en 1993 – si bien éstas continúan por debajo de la correspondiente al tipo de interés -, siendo sus respectivas evoluciones similares en el tiempo y en donde se observa un descenso importante del tipo de referencia en España, cuyo objetivo era el de alcanzar el nivel del 3% marcado por el BCE para todos los países de la zona Euro a comienzos de 1999.

Es también en 1993 cuando España entra en recesión económica, con un ritmo de crecimiento en la actividad negativo y en donde por primera vez se observa que la tasa de inflación interanual se sitúa por debajo del 5%. El precio del petróleo se mantiene en los niveles anteriormente mencionados, lo cual alivia en parte la mala situación en que se encontraba la economía en nuestro país.

Durante los años posteriores y hasta la entrada en circulación del euro, se observa que el ritmo de crecimiento de la actividad aumenta una vez terminado el período de recesión. Asimismo, la tasa de inflación no vuelve a superar el 5%, disminuyendo progresivamente y oscilando en niveles comprendidos entre el 2 y el 4%. El tipo de interés por su parte continúa su convergencia, disminuyendo paulatinamente y quedando finalmente establecido en el 3% a comienzos de 1999.

En la segunda parte del gráfico – desde 1999 hasta 2008 –, la situación cambia de forma drástica. Las reglas de Taylor estimadas aconsejan una vez conseguida la convergencia, elevar de nuevo el tipo de interés en España, en contra de una política monetaria que ya es controlada de forma centralizada por el BCE y que resulta demasiado expansiva para nuestro país.

Es también a partir de 1999 cuando comienzan a producirse frecuentes *shocks* en el precio del petróleo. En el año 2000, el precio del barril supera de nuevo los 30\$ oscilando alrededor de dicho precio hasta 2004, en donde supera por primera vez los 40\$ y a partir de aquí llega a cotizar a más de 60\$ en 2005, supera los 70\$ durante 2006, finaliza el año 2007 por encima de los 90\$ y por último, en su evolución hasta el tercer trimestre de 2008 ha llegado en determinados momentos a superar la barrera de los 130\$.

Como consecuencia de ello, la inflación en España se ha visto de nuevo afectada de forma negativa, con un repunte importante durante los tres primeros trimestres del 2008.

Bien es verdad que durante la etapa comprendida entre los años 2002-2005, la tasa de crecimiento de la economía se estabiliza en torno al 2.5-3% anual, lo que explicaría en parte el hecho de que, junto con una inflación moderada aunque de nuevo creciente, el BCE no decidiera subir los tipos y mantenerlos en el 2%, hasta precisamente el tercer trimestre de 2005, en donde el precio del petróleo incrementa aún más su explosiva tendencia alcista y la inflación, no solamente en España sino en el resto de la zona Euro, comienza a elevarse como consecuencia del precio del crudo.

En cualquier caso no hay que olvidar que la decisión respecto a los tipos de interés no solamente está en función de cómo un *shock* en el precio del petróleo se traslada al nivel general de precios, sino que lógicamente es consecuencia de un conjunto de factores más

amplio. Es en este sentido en el que las reglas de Taylor se pueden también interpretar como un indicador de alerta para las autoridades monetarias.

Es decir, si el tipo de interés se hubiera mantenido en unos niveles superiores a este 2%, tal vez no se hubiera llegado a la actual situación de crisis y recesión económica. En esta afirmación hay una referencia implícita al enorme incremento del mercado hipotecario por la compra de viviendas no ya solo en Estados Unidos, sino también en la zona Euro, el cual se generó en un entorno en el que el precio del dinero era muy bajo. Este incremento en el endeudamiento de las familias provoca en general increíbles riesgos desde el punto financiero, ya que si la coyuntura económica es tal que los Bancos Centrales se ven obligados a subir de nuevo el tipo de interés – como así hizo el BCE entre 2006 y el tercer trimestre de 2008 –, gran parte de las deudas contraídas vía hipotecas ya no pueden ser afrontadas por las familias, con el consiguiente incremento de los impagos y de los problemas de balance y liquidez en las entidades financieras.

Esta situación es por supuesto extensible a España, en donde la recesión también está provocando un problema de paro de tipo estructural debido al enorme peso que los sectores cíclicos, principalmente el de la Construcción, tienen en nuestra economía y que son los primeros en verse afectados negativamente.

Pero como decimos, el precio del petróleo es uno de los factores clave en este entorno y los continuos *shocks* que se han ido produciendo hasta la primera parte de 2008 han provocado un incremento no deseado de la tasa de inflación en España. Esto a su vez, se ha trasladado de forma negativa a la actividad económica y por lo que respecta al BCE, se ha visto obligado de nuevo a bajar el tipo de interés para neutralizar los síntomas de recesión y reactivar las economías de la zona Euro.

En este sentido, se observa como principalmente la regla de Taylor *forward-looking*, anticipa en su último tramo un claro descenso en el tipo de interés, el cual efectivamente se ha producido en estas últimas fechas, en donde el BCE lo ha rebajado continuadamente hasta dejarlo en el 2%.

Este descenso tan brusco da una idea de la grave situación económica, en donde el BCE ha recortado el precio del dinero en más de dos puntos porcentuales - desde el 4.25% en que se encontraba en septiembre de 2008 –, rompiendo con su tradicional comportamiento conservador a lo largo de estos años, basado en no alterar el tipo de interés o hacerlo solo mediante pequeños movimientos al alza o a la baja.

Indicar también que en las últimas fechas, el precio del petróleo ha corregido de forma importante. Este hecho viene motivado por los signos reales de recesión en las principales

economías del planeta, que han provocado que la demanda se contraiga en espera de una mejora de la situación. Por tanto, la última bajada del tipo de interés en la zona Euro tiene un objetivo claro, el de reactivar la economía en un momento en que la inflación ha disminuido y el precio del petróleo parece darse un respiro en los mercados internacionales.

8. Conclusiones

El presente trabajo pretende aportar evidencia empírica respecto del impacto negativo que los *shocks* del precio del petróleo generan en la economía española.

El objetivo principal ha sido analizar cómo los fuertes incrementos del precio del petróleo afectan a las principales variables macroeconómicas en España, estableciendo los canales de transmisión por los cuales la inflación se ve inicialmente incrementada y el ritmo de crecimiento del PIB se ve ralentizado.

Asimismo, se ha estudiado la reacción del BCE en materia de tipos de interés para neutralizar los efectos inflacionistas que provocan estos *shocks* y así evitar desviaciones importantes respecto a los objetivos de inflación que estableció tras la entrada en circulación del euro.

Previo tratamiento de las series temporales y de la aplicación de los diferentes contrastes estadísticos necesarios para descartar comportamientos anómalos en los datos y en los residuos, los resultados obtenidos en el análisis de cointegración y en la estimación del VECM muestran signos evidentes del efecto negativo que los incrementos del precio del petróleo generan a la economía española.

Y es que debido a nuestra fuerte dependencia del petróleo y a que somos un país prácticamente sin recursos petrolíferos naturales, el hecho de abastecerse de esta materia prima a un precio mayor supone un notable coste adicional en el conjunto de la sociedad.

La secuencia del efecto de *shock* se puede resumir de la siguiente manera: En primer lugar, el IPC se ve afectado de forma negativa con un alza provocada por los productos del petróleo incluidos en la cesta de bienes. A su vez, las empresas ven aumentados sus costes de producción, trasladándolos con posterioridad al precio de los bienes finales con el fin de mantener sus márgenes de beneficios. El tipo de interés reacciona al alza de forma inmediata para contrarrestar estos efectos inflacionistas, mientras que el PIB, con un pequeño retardo temporal al ser una variable en términos reales, comienza a presentar síntomas de debilidad, en primer lugar como consecuencia de la subida del precio del petróleo y más tarde por el mencionado incremento del tipo de interés. Finalmente y en

términos de equilibrio a largo plazo, tanto el tipo de interés, como el IPC se estabilizan en niveles superiores al inicial, en tanto que el ritmo de crecimiento del PIB se ve reducido significativamente.

En este sentido, los efectos no solamente se trasladan de forma directa a la economía, sino también de manera indirecta por el proceso de ajuste que comporta el *shock*, el cual se evidencia en mayor medida en los sectores de la actividad económica que son más dependientes del petróleo.

Por lo que respecta a la regla de Taylor - cuya utilización tras el debate reglas *vs.* Discreción se ha extendido para facilitar la toma de decisiones de política monetaria -, proporciona a los Bancos Centrales de predicciones válidas a la hora de decidir los movimientos en el tipo de interés, aunque como se ha visto reflejado, parece que las decisiones del BCE no han estado muy acordes con respecto a sus recomendaciones durante estos últimos años.

Las estimaciones *backward-looking* y *forward-looking* de la regla de Taylor realizan un buen trabajo a la hora de describir el comportamiento del tipo de interés, si bien la versión *forward-looking* presenta un mayor poder explicativo ya que al incorporar las expectativas futuras de inflación, puede actuar como un indicador adelantado de la política monetaria.

En este sentido, resulta relevante su predicción de bajada del tipo de interés para el momento actual y que efectivamente ha llevado a cabo el BCE con el propósito de reconducir la recesión económica existente en la zona Euro.

La representación gráfica de las reglas de Taylor y el tipo de interés, muestra ciertas divergencias entre la evolución de éste último con respecto al comportamiento del precio del petróleo en los años posteriores a la entrada en vigor del euro. Y es que los frecuentes *shocks* ocurridos a partir de 1999, no fueron respondidos con un endurecimiento de la política monetaria por parte del BCE – tal y como recomiendan las reglas de Taylor -, que mantuvo el tipo de interés en niveles muy bajos de forma prolongada, hasta que en 2005 rompió esta tendencia, al tener que subirlo finalmente por las evidentes presiones inflacionistas del precio del crudo.

Cabe preguntarse que habría ocurrido si el tipo de interés hubiera estado a un nivel más alto durante los años 2002-2005. Es decir, si el BCE hubiera endurecido su política monetaria, sería de esperar que los síntomas actuales de recesión económica no fueran tan evidentes, o simplemente no se habrían producido. No obstante, además del precio del petróleo existen otros factores tales como el aumento del desempleo y el extraordinario nivel de endeudamiento de las familias a través de préstamos hipotecarios, que resultan ser claves a la hora de explicar el momento presente de recesión.

Finalmente, es de esperar que la demanda de petróleo a nivel mundial experimente otro aumento una vez que los síntomas de recesión económica en los países industrializados comiencen a remitir, lo que seguramente provoque un nuevo incremento de su precio. Todo lo cual, dada nuestra gran dependencia en el crudo y nuestra condición de país importador neto, volverán a ser malas noticias para la economía española.

Bibliografía

Barro, R.J. y David B. Gordon (1983): “A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model”, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, n^o4, p. 589-610, August.

BCE (2004): “Oil Prices and the Euro Area Economy”, *Monthly Bulletin*, p. 51-63, November.

Bernanke, B.S., Mark Gertler y Mark W. Watson (2004): “Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36, n^o2, p. 287-291, April.

- (1997): “Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1997, n^o1, p. 91-157.

Carlstrom, C.T. y Timothy S. Fuerst (2005): “Oil prices, Monetary Policy and the Macroeconomy”, *Federal Reserve Bank of Cleveland Policy Discussion Papers*, n^o10, April.

Clarida, R., Jordi Galí y Mark Gertler (1999): “The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective”, *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVII, p. 1661-1707, December.

Cologni, A. y Matteo Manera (2008): “Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries”, *Energy Economics*, 30, p. 856-888.

Díaz Roldán, C. y Alberto Montero Soler (2001): “Las reglas de política monetaria en la actuación del Banco de España: 1978-1998”, *Documentos de Trabajo*, Departamento de Economía, Universidad Pública de Navarra, abril.

Dickey, D.A. y Wayne A. Fuller (1981): “Likelihood Ratio Statistics for Autorregressive Time Series with a Unit Root”, *Econometrica*, Vol. 49/4, p. 1057-1072, June.

Engle, R.F. y Clive W.J. Granger (1987): “Co-integration and error correction: representation, estimation and testing”, *Econometrica*, Vol. 55/2, p. 251-276.

Espasa, A. y Rebeca Albacete (2007): “Econometric modelling for short-term inflation forecasting in the euro area”, *Journal of Forecasting*, Vol. 26, n^o5, p. 303-316.

Estrada, A. y Pablo Hernández de Cos (2008): “El precio del petróleo y su efecto sobre el producto potencial de la economía”, *Boletín Económico del Banco de España*, octubre.

Fernández-Corugedo, E. (2003): “Exercise on unit-roots (including structural-breaks) estimating a VECM and the implications of the VECM”, *Center for Central Banking Studies, Bank of England*, Mimeo, October.

Fernández Díaz, A. et al. (2003): *Teoría y Política Monetaria*, 4^a ed., AC Thomson.

French, M.W. (2001): “Estimating changes in trend growth of total factor productivity: Kalman and H-P filters versus Markov-switching framework”, *Board of Governors of the Federal Reserve System*, September.

- Greene, W.H.** (1999): *Análisis Econométrico*, 3ª ed., Prentice Hall.
- Hamilton, J.D. y Ana María Herrera** (2004): “Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36/2, p. 265-286.
- Hamilton, J.D.** (2000): “What is an Oil Shock?”, *NBER Working Paper 7755*, June.
- Herrera, A.M. y Elena Pesavento** (2007): “Oil Price Shocks, Systematic Monetary Policy and the ‘Great Moderation’”, *Macroeconomic Dynamics*, forthcoming.
- Hetzel, R.L.** (2000): “The Taylor Rule: Is It a Useful Guide to Understanding Monetary Policy?”, Federal Reserve Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, Vol. 86/2, Spring.
- Jiménez, N. y Xavier Torres** (2005): “La dependencia del petróleo de la economía española y de la UEM”, *Boletín Económico del Banco de España*, enero.
- Johansen, S.** (1991): “Estimation and Hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autorregresive models”, *Econometrica*, Vol. 59, p. 1551-1580.
- Johnston, J.** (1984): *Econometric Methods*, 3rd edition, McGraw-Hill.
- King, R.G.** (2000): “The New IS-LM Model: Language, Logic and Limits”, Federal Reserve Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, Vol. 86/3, Summer.
- Kydland, F.E., y Edward C. Prescott** (1977): “Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 85/3, p. 473-492, June.
- Lucas, R.E. Jr.** (1972): “Expectations and the Neutrality of Money”, *Journal of Economic Theory*, Vol. 4, p. 103-124, April.
- Medina, J. P. y Claudio Soto**, (2005): “Oil Shocks and Monetary Policy in an Estimated DSGE Model for a Small Open Economy”, *Central Bank of Chile Working Papers*, 353.
- Mishkin, F.S.** (2007): *Monetary Policy Strategy*, The MIT Press.
- Novalés, A.** (1993): *Econometría*, 2ª ed., McGraw-Hill.
- Phillips, P.C.B. y Pierre Perron** (1988): “Testing for a unit root in time series regression”, *Biométrie*, Vol. 75/2, p. 335-346.
- Romer, D.** (2002): “Short-Run Fluctuations”, *University of California-Berkeley*, August.
- Sánchez, M.** (2008): “Oil Shocks and Endogenous Markups: Results from an Estimated Euro Area DSGE Model”, *ECB Working Paper Series*, n°860, January.
- Sims, C. A.** (1980): “Macroeconomics and Reality”, *Econometrica*, Vol. 48/1, p. 1-48.
- Sims, C. A. y Tao Zha** (1996): “Does Monetary Policy Generate Recessions?” unpublished manuscript, Princeton University.

Taylor, J.B. (1998): "Introductory Remarks on Monetary Policy Rules", *NBER Research Volume Monetary Policy Rules*, May.

- (1995): "The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework", *Journal of Economic Perspectives Vol. 9, n°4, p.11-26*, Fall.

- (1993): "Discretion versus Policy Rules in Practice," *Carnegie-Rochester Series on Public Policy, n°39, p. 195-214*, North-Holland.

Walsh, C.E. (2003): *Monetary Theory and Policy*, 2ª ed., The MIT Press.

Fuentes Estadísticas

Agencia Internacional de la Energía: www.ica.org

Banco Central Europeo: European Central Bank Statistics, www.ecb.int

Banco de España: Estadísticas, www.bde.es

British Petroleum, Co. (2007): *BP Statistical Review of World Energy*.

Comisión Nacional de la Energía, CNE (2008): *Informe mensual de los principales indicadores del sector del petróleo*, septiembre.

- (2007): *Información Básica de los Sectores de la Energía*

Energy Information Administration: www.eia.doe.gov

Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE: OECD Statistics, www.oecd.org

OPEC (2007): *World Oil Outlook*.

Tabla V

Consumos energéticos por agrupaciones de actividad y producto consumido									
	Derivados del Petróleo							Total consumos energéticos	% Derivados del Petróleo /Total
	Gasóleo	Fueloil	Otros productos petrolíferos	Carbón y derivados	Gas	Electricidad	Otros consumos energéticos		
Total industria extractiva y manufacturera	1 088 513	410 866	191 264	205 937	1 992 278	3 916 243	372 399	8 177 499	20.67
Industrias extractivas y del petróleo	156 677	5 439	18 880	7 788	29 198	183 021	10 446	411 450	43.99
Alimentación; bebidas y tabaco	209 474	95 513	29 691	3 136	235 276	536 829	25 447	1 135 365	29.48
Industria textil; confección; cuero y calzado	24 931	7 555	3 840	26	60 665	153 641	12 542	263 200	13.80
Madera y corcho	40 167	26 094	1 682	6	21 655	85 304	5 167	180 075	37.73
Papel; edición; artes gráficas	26 552	32 995	10 827	1 136	210 969	290 423	27 994	600 896	11.71
Industria química	71 816	52 914	29 507	16 840	393 913	472 222	179 323	1 216 534	12.68
Caucho y materias plásticas	20 780	3 501	9 747	0	33 268	260 062	10 697	338 055	10.07
Productos minerales no metálicos diversos	304 300	74 645	26 080	140 997	605 689	468 706	17 865	1 638 282	24.72
Metalurgia y fabricación de prod. metálicos	101 792	104 105	33 518	35 827	287 132	952 109	56 102	1 570 585	15.24
Maquinaria y equipo mecánico	36 727	1 181	8 319	64	20 574	90 345	2 900	160 110	28.87
Material y equipo eléctrico; electrónico y óptico	22 879	5 158	3 550	7	10 678	112 032	1 941	156 247	20.22
Material de transporte	29 110	898	9 607	3	77 156	237 150	20 623	374 546	10.58
Industrias manufactureras diversas	43 310	869	6 016	108	6 104	74 398	1 350	132 155	37.98

Fuente: INE (Encuesta de consumos energéticos 2005)

Cifras en miles de euros

Anexo 1

Tests de detección de raíces unitarias

Series Temporales. Resultados Tests Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron²⁹

Precio del petróleo (LN_BRENTOIL)

1) Test sobre la serie original: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-1.729417	1%	Valor Crítico*	-4.0560
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4566
		10%	Valor Crítico	-3.1539

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99% de confianza.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-6.201203**	1%	Valor Crítico*	-4.0570
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4571
		10%	Valor Crítico	-3.1542

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

1) Test sobre la serie original: Un retardo o parámetro de truncación

Test Phillips-Perron	-2.198313	1%	Valor Crítico*	-4.0540
		5%	Valor Crítico	-3.4557
		10%	Valor Crítico	-3.1534

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99% de confianza.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Un retardo o parámetro de truncación

Test Phillips-Perron	-10.71922**	1%	Valor Crítico*	-4.0550
		5%	Valor Crítico	-3.4561
		10%	Valor Crítico	-3.1536

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

Tipo de Interés (IR)

1) Test sobre la serie original: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-2.168012	1%	Valor Crítico*	-4.0560
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4566
		10%	Valor Crítico	-3.1539

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99% de confianza.

²⁹ En el test PP se representan solamente los resultados para 1 retardo o parámetro de truncación, aunque éstos han sido idénticos para valores 2, 3 y 4.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-6.667132**	1%	Valor Crítico*	-4.0570
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4571
		10%	Valor Crítico	-3.1542

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

1) Test sobre la serie original: Un retardo o parámetro de truncación

Test Phillips-Perron	-2.162717	1%	Valor Crítico*	-4.0540
		5%	Valor Crítico	-3.4557
		10%	Valor Crítico	-3.1534

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99% de confianza.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Un retardo o parámetro de truncación

Test Phillips-Perron	-6.457388**	1%	Valor Crítico*	-4.0550
		5%	Valor Crítico	-3.4561
		10%	Valor Crítico	-3.1536

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

IPC (LN_IPC)

1) Test sobre la serie original: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-2.998483	1%	Valor Crítico*	-4.0560
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4566
		10%	Valor Crítico	-3.1539

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99% de confianza.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-5.095006**	1%	Valor Crítico*	-4.0570
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4571
		10%	Valor Crítico	-3.1542

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

1) Test sobre la serie original: Un retardo o parámetro de truncación

Test Phillips-Perron	-3.644991	1%	Valor Crítico*	-4.0540
		5%	Valor Crítico	-3.4557
		10%	Valor Crítico	-3.1534

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99%.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Un retardo o parámetro de truncación

Test Phillips-Perron	-15.46848**	1%	Valor Crítico*	-4.0550
		5%	Valor Crítico	-3.4561
		10%	Valor Crítico	-3.1536

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

PIB (LN_PIB)

1) Test sobre la serie original: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-1.790426	1%	Valor Crítico*	-4.0560
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4566
		10%	Valor Crítico	-3.1539

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99% de confianza.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Para dos retardos temporales

Test Dickey-Fuller	-12.62474**	1%	Valor Crítico*	-4.0591
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4581
		10%	Valor Crítico	-3.1548

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

1) Test sobre la serie original: Para dos retardos temporales

Test Phillips-Perron	-3.067706	1%	Valor Crítico*	-4.0540
		5%	Valor Crítico	-3.4557
		10%	Valor Crítico	-3.1534

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Incluye Constante y Tendencia. No se rechaza H_0 al 99% de confianza.

2) Test sobre la serie en primeras diferencias: Para dos retardos temporales

Test Phillips-Perron	-19.64054**	1%	Valor Crítico*	-4.0550
		5%	Valor Crítico	-3.4561
		10%	Valor Crítico	-3.1536

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

**Significativo al 1% (Se rechaza H_0 al 99% de confianza)

Incluye Constante y Tendencia. La serie es integrada de orden 1, I(1).

Residuos VECM. Resultados Tests Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron

VECM para dos retardos temporales en diferencias (ADF) y uno en el parámetro de truncación (PP)

Test Dickey-Fuller	-5.954680	1%	Valor Crítico*	-4.0591
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4581
Residuo <i>IR</i> -VECM		10%	Valor Crítico	-3.1548

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Test Phillips-Perron	-9.925440	1%	Valor Crítico*	-4.0570
Residuo <i>IR</i> -VECM		5%	Valor Crítico	-3.4571
		10%	Valor Crítico	-3.1542

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Tests realizados sobre la serie original. Incluye Constante y Tendencia.

Se rechaza H_0 al 99% de confianza.

Test Dickey-Fuller	-7.142836	1%	Valor Crítico*	-4.0591
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4581
Residuo <i>LN_PIB</i> -VECM		10%	Valor Crítico	-3.1548

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Test Phillips-Perron	-10.02986	1%	Valor Crítico*	-4.0570
Residuo <i>LN_PIB</i> -VECM		5%	Valor Crítico	-3.4571
		10%	Valor Crítico	-3.1542

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Tests realizados sobre la serie original. Incluye Constante y Tendencia.

Se rechaza H_0 al 99% de confianza.

Test Dickey-Fuller	-5.195205	1%	Valor Crítico*	-4.0591
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4581
Residuo <i>LN_BRENT OIL</i> -VECM		10%	Valor Crítico	-3.1548

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Test Phillips-Perron	-9.421122	1%	Valor Crítico*	-4.0570
Residuo <i>LN_BRENT OIL</i> -VECM		5%	Valor Crítico	-3.4571
		10%	Valor Crítico	-3.1542

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Tests realizados sobre la serie original. Incluye Constante y Tendencia.

Se rechaza H_0 al 99% de confianza.

Test Dickey-Fuller	-5.394299	1%	Valor Crítico*	-4.0591
Aumentado		5%	Valor Crítico	-3.4581
Residuo <i>LN_IPC</i> -VECM		10%	Valor Crítico	-3.1548

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Test Phillips-Perron	-8.868300	1%	Valor Crítico*	-4.0570
Residuo <i>LN_IPC</i> -VECM		5%	Valor Crítico	-3.4571
		10%	Valor Crítico	-3.1542

*Valores críticos de MacKinnon para el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria

Tests realizados sobre la serie original. Incluye Constante y Tendencia.

Se rechaza H_0 al 99% de confianza.

Anexo 2

Contrastes de autocorrelación y heterocedasticidad en los residuos

Dado que los VAR en todas sus modalidades consideran como endógenas a todas las variables, el análisis individual de los coeficientes de regresión estimados o de los coeficientes de determinación y estadísticos del modelo no aporta suficiente información respecto a su especificación y significatividad. Es por ello por lo que se realizan los contrastes de autocorrelación, heterocedasticidad³⁰ y normalidad de los residuos de las ecuaciones que los componen, ya que es de crucial importancia, principalmente, el cumplimiento de ausencia de autocorrelación o correlación serial en los residuos de dichas ecuaciones individuales.

Para detectar esta posible autocorrelación se ha realizado el contraste de Breusch-Godfrey basado en el multiplicador de Lagrange. El incumplimiento de esta condición implicaría que la estimación aunque siendo insesgada, ya no sería eficiente y la inferencia estadística por lo tanto quedaría invalidada. Ello resultaría de una mala especificación del modelo, debiéndose formular de nuevo para su posterior tratamiento.

Como medida complementaria, se realiza también el test de heterocedasticidad condicional autorregresiva. Si bien es conveniente la aceptación de su hipótesis nula, su incumplimiento no conlleva los problemas que acarrea la correlación serial, provocando eso sí, una posible pérdida de eficiencia de los resultados obtenidos en las estimaciones.

Lo mismo ocurre con el test de normalidad, ya que como decimos, lo principal es que no exista autocorrelación en los residuos.

Contraste de correlación serial de Breusch-Godfrey-Test LM³¹

Se basa en la estimación de un modelo auxiliar en el que los errores del modelo son explicados por sus propios retardos, de forma tal que si se rechaza la hipótesis nula estaremos en presencia de autocorrelación³².

³⁰ Existe autocorrelación cuando los términos de error de datos en series temporales correspondientes a períodos diferentes están correlacionados. Existe a su vez heterocedasticidad, cuando la varianza de los errores es diferente para cada observación muestral.

³¹ Véase también Johnston (1984) para una explicación complementaria detallada.

³² Al contrario que el contraste de Durbin-Watson, esta formulación no se ve afectada por la presencia de variables endógenas desplazadas y es válido asimismo para contrastar la existencia de procesos autorregresivos de orden superior a uno.

La representación general responde a la de un modelo autorregresivo de orden p en el término de error, $AR(p)$, tal que:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t$$

en donde la hipótesis nula se representa como $H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$ ³³ - no existe correlación serial del término error -, frente a $H_1 : H_0 \text{ falsa}$ ³⁴ - existe correlación serial -, las cuales se comparan con el estadístico:

$$(n - p)R^2 \approx \chi_p^2, \text{ con } n \text{ siendo el número de observaciones de la muestra.}$$

Asimismo, si la hipótesis nula no se rechaza, el coeficiente de determinación debe tender a cero ya que los residuos son ortogonales a las variables explicativas de la regresión y como consecuencia de ello, su valor debe ser muy pequeño³⁵.

En nuestro caso, a la especificación del modelo se le han incluido a su vez como variables explicativas los p retardos de las variables endógenas, sin que por ello se vean alteradas las propiedades del contraste (Novales, 1993). Según el criterio de información de Akaike se han aplicado dos retardos en el análisis conjunto. El modelo estimado ha sido por tanto:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \sum_{p=1}^2 \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

en donde los retardos de y son los del precio del petróleo, el tipo de interés, la tasa de inflación y/o el PIB.

Tal y como se expone al final de este anexo, los resultados obtenidos confirman la no existencia de autocorrelación residual en ninguno de los casos.

Test de Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva

Este test, más comúnmente conocido como ARCH, utiliza también la metodología del multiplicador de Lagrange al igual que el expuesto de Breusch-Godfrey. Tal y como se ha

³³ No se rechaza cuando la probabilidad - p -value- sea mayor a 0.05.

³⁴ No se rechaza cuando la probabilidad - p -value- sea menor a 0.05.

³⁵ A medida que la aumenta el tamaño muestral, el contraste tiende a cero incluso en mayor medida que dicho aumento.

comentado, éste es un contraste complementario al del análisis de correlación serial ya que no invalida los resultados de una regresión MCO, aunque la existencia de ARCH ocasiona una pérdida de eficiencia en los mismos. Básicamente lo que permite es distinguir una situación en la que si la varianza no es constante en función del tiempo, existe de nuevo autocorrelación.

La aceptación de la hipótesis nula³⁶ nos indica la no existencia de ARCH de orden p en los retardos de los residuos. Para ello se realiza una regresión de la forma:

$$e_t^2 = \beta_0 + \left(\sum_{n=1}^p \beta_n e_{t-n}^2 \right) + v_t, \text{ en donde } e \text{ son los residuos.}$$

Y se contrasta respecto a un estadístico F con exclusión de una variable para la significatividad conjunta de todos los retardos de los residuos al cuadrado.

Test de Normalidad

Mediante este test se comprueba si los residuos de los modelos siguen o no una distribución normal. A partir de los valores de simetría – o sentido en el que se inclina la distribución - y curtosis – o medida de la agrupación de los valores en torno a la media, de tal forma que conforme mayor sea la concentración, mayor será el apuntamiento -, se calcula el contraste de normalidad de Jarque-Bera, cuyo estadístico es:

$$JB = \frac{T - k - 1}{6} \left(S^2 + \frac{1}{4} (K - 3)^2 \right)$$

en donde T es el tamaño muestral, $k+1$ es el número de regresores, S es la medida de simetría y K la medida de curtosis.

Conforme a la hipótesis nula de normalidad, el estadístico de Jarque-Bera se distribuye como una χ^2 con dos grados de libertad. Por lo tanto, si el valor que reporta es menor o igual al valor crítico correspondiente, se acepta la hipótesis de normalidad y si es mayor, se rechaza³⁷. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el VECM estimado:

³⁶ Probabilidad – *p*-value- mayor a 0.05.

³⁷ Una ausencia de normalidad, puede provocar que los intervalos de confianza de los parámetros del modelo y los contrastes de significación sean aproximados en lugar de exactos.

VECM Precio del Petróleo-Tipo de Interés-IPC-PIB

Ecuación Precio del petróleo

Contraste de correlación serial Breusch-Godfrey-Test LM			
Estadístico-F	0.006226	Probabilidad	0.993794
Coefficiente Determinación Obs.*	0.010709	Probabilidad	0.994660
Coefficiente Determinación	0.000114		
Coefficiente Determinación corregido	-0.033216		
Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva-ARCH			
Estadístico-F	0.095784	Probabilidad	0.908754
Coefficiente Determinación Obs.*	0.197600	Probabilidad	0.905924
Test de Normalidad Multivariada			
Simetría	0.565531	Jarque-Bera	97.48991
Kurtosis	7.859191	Probabilidad	0.000000

* Contraste de validación global del modelo. No existe correlación serial ni efecto ARCH en el término de error para dos retardos temporales, al no rechazarse H_0 al 95% de confianza

Ecuación Tipo de Interés

Contraste de correlación serial Breusch-Godfrey-Test LM			
Estadístico-F	0.718817	Probabilidad	0.490104
Coefficiente Determinación Obs.*	1.475396	Probabilidad	0.478214
Coefficiente Determinación	0.015696		
Coefficiente Determinación corregido	-0.017114		
Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva-ARCH			
Estadístico-F	1.526289	Probabilidad	0.222974
Coefficiente Determinación Obs.*	3.050835	Probabilidad	0.217530
Test de Normalidad Multivariada			
Simetría	0.040297	Jarque-Bera	7.572441
Kurtosis	4.388126	Probabilidad	0.022681

* Contraste de validación global del modelo. No existe correlación serial ni efecto ARCH en el término de error para dos retardos temporales, al no rechazarse H_0 al 95% de confianza

Ecuación IPC

Contraste de correlación serial Breusch-Godfrey-Test LM			
Estadístico-F	1.916087	Probabilidad	0.153204
Coefficiente Determinación Obs.*	3.880307	Probabilidad	0.143682
Coefficiente Determinación	0.041280		
Coefficiente Determinación corregido	-0.001809		
Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva-ARCH			
Estadístico-F	0.201918	Probabilidad	0.817536
Coefficiente Determinación Obs.*	0.415562	Probabilidad	0.812385
Test de Normalidad Multivariada			
Simetría	0.068490	Jarque-Bera	0.345629
Kurtosis	2.736406	Probabilidad	0.841294

* Contraste de validación global del modelo. No existe correlación serial ni efecto ARCH en el término de error para dos retardos temporales, al no rechazarse H_0 al 95% de confianza
Los residuos se comportan como una distribución normal

Ecuación PIB

Contraste de correlación serial Breusch-Godfrey-Test LM			
Estadístico-F	2.631934	Probabilidad	0.077534
Coefficiente Determinación Obs.*	5.248867	Probabilidad	0.072481
Coefficiente Determinación	0.055839		
Coefficiente Determinación corregido	0.013405		
Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva-ARCH			
Estadístico-F	0.650088	Probabilidad	0.524460
Coefficiente Determinación Obs.*	1.324651	Probabilidad	0.515651
Test de Normalidad Multivariada			
Simetría	-0.169560	Jarque-Bera	0.690567
Kurtosis	3.247615	Probabilidad	0.708020

* Contraste de validación global del modelo. No existe correlación serial ni efecto ARCH en el término de error para dos retardos temporales, al no rechazarse H_0 al 95% de confianza. Los residuos se comportan como una distribución normal.

Anexo 3

Prueba de Causalidad de Granger

Su fin es comprobar si el comportamiento actual de una variable x_t es explicada no solamente por sus propios retardos, sino también por los de otra variable y_t . En este sentido, x_t es causada en sentido Granger por y_t si ésta última ayuda a predecir x_t , lo que equivale a decir que los retardos temporales de y_t también son significativos. La prueba es doble, es decir, la causalidad se prueba para las dos variables consideradas.

Cabe decir sin embargo, que el hecho de que una variable cause en sentido Granger a la otra no significa explícitamente que sea el resultado directo de ella. Lo relevante es que la información pasada ayuda a predecir, pero no produce un efecto directo. El estadístico F es el estadístico de Wald para la hipótesis conjunta:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

Es decir, los valores retardados de x_t no causan en sentido Granger a y_t y viceversa. El análisis conjunto presenta entre otras, causalidad bidireccional del precio del petróleo con respecto al IPC y al PIB, aunque no con respecto al tipo de interés. Asimismo, existe causalidad unidireccional del IPC respecto del tipo de interés, y por último, causalidad bidireccional del PIB respecto del IPC y el tipo de interés. Todas estas relaciones de causalidad para dos retardos temporales, se muestran en la siguiente tabla:

VECM análisis conjunto			
Criterio de Causalidad de Granger			
Muestra: 1984:1 2008:3			
Observaciones Incluidas: 97			
Hipótesis Nula	2 retardos temporales	Estadístico F	Probabilidad
El Tipo de Interés no causa en sentido Granger al Precio del Petróleo		3.05191	0.05208
El Precio del Petróleo no causa en sentido Granger al Tipo de Interés		0.59888	0.55155
El IPC no causa en sentido Granger al Precio del Petróleo		2.55939	0.08285
El Precio del Petróleo no causa en sentido Granger al IPC		8.35497	0.00046
El PIB no causa en sentido Granger al Precio del Petróleo		4.92439	0.00930
El Precio del Petróleo no causa en sentido Granger al PIB		2.68898	0.07329
El IPC no causa en sentido Granger al Tipo de Interés		4.25086	0.01715
El Tipo de Interés no causa en sentido Granger al IPC		0.58109	0.56133
El PIB no causa en sentido Granger al Tipo de Interés		2.30610	0.10538
El Tipo de Interés no causa en sentido Granger al PIB		2.50734	0.08704
El PIB no causa en sentido Granger al IPC		13.5082	7.2E-06
El IPC no causa en sentido Granger al PIB		1.95288	0.14770

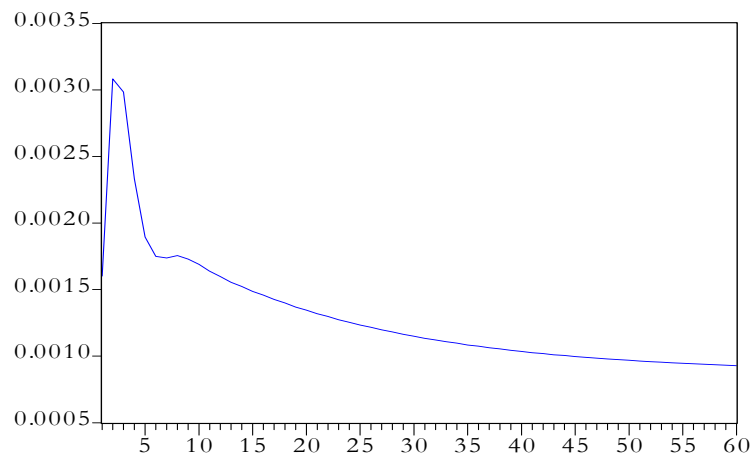
Anexo 4

Análisis conjunto VECM Dos retardos temporales en diferencias

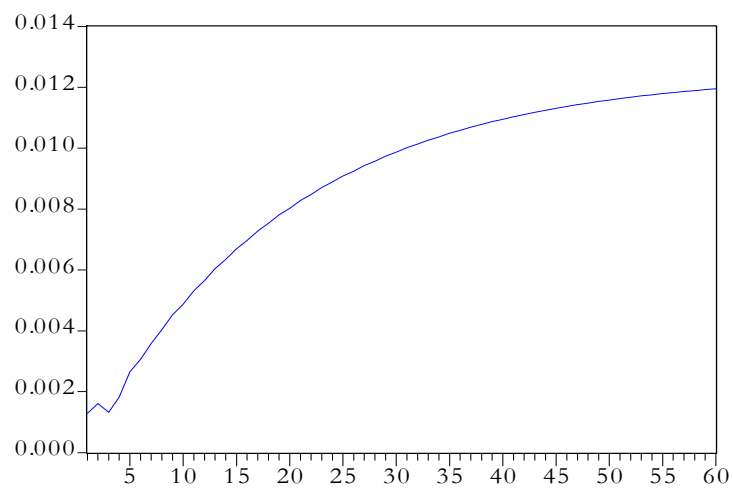
VECM Precio del Petróleo-Tipo de Interés-IPC-PIB					
Muestra (Ajustada): 1984:IV-2008:III					
Observaciones Incluidas: 96 después de ajuste					
Desviación Típica y Estadístico <i>t</i> entre paréntesis					
Ecuación de Cointegración					
	LN_BRENTOIL(-1)	IR(-1)	LN_IPC(-1)	LN_PIB(-1)	CONSTANTE
	1.000000	3.862977 (4.28830) (0.90082)	-1.790130 (1.55520) (-1.15106)	-1.543212 (1.73857) (-0.88764)	22.39937
Corrección del Error:	D(LN_BRENTOIL)	D(IR)	D(LN_IPC)	D(LN_PIB)	D(LN_PIB)
Ecuación de Cointegración de Corrección del Error	-0.090726 (0.04001) (-2.26755)	-0.001812 (0.00181) (-0.99906)	0.004483 (0.00117) (3.82266)	0.009098 (0.00350) (2.60250)	0.009098 (0.00350) (2.60250)
D(LN_BRENTOIL(-1))	-0.142665 (0.11454) (-1.24556)	0.005131 (0.00519) (0.98826)	-0.000956 (0.00336) (-0.28466)	0.007698 (0.01001) (0.76920)	0.007698 (0.01001) (0.76920)
D(LN_BRENTOIL(-2))	-0.168739 (0.11137) (-1.51515)	-0.000473 (0.00505) (-0.09379)	-0.007613 (0.00326) (-2.33200)	-0.002235 (0.00973) (-0.00968)	-0.002235 (0.00973) (-0.00968)
D(IR(-1))	3.237988 (2.42716) (1.33407)	0.480842 (0.11001) (4.37077)	-0.056891 (0.07115) (-0.79962)	0.220119 (0.21207) (1.03796)	0.220119 (0.21207) (1.03796)
D(IR(-2))	1.054913 (2.42110) (0.43572)	-0.221414 (0.10974) (-2.01766)	-0.034252 (0.07097) (-0.48263)	-0.060367 (0.21154) (-0.28537)	-0.060367 (0.21154) (-0.28537)
D(LN_IPC(-1))	2.546439 (3.56699) (0.71389)	0.171307 (0.16168) (1.05957)	-0.221450 (0.10456) (-2.11794)	-0.288322 (0.31166) (-0.92512)	-0.288322 (0.31166) (-0.92512)
D(LN_IPC(-2))	2.977888 (3.24758) (0.91696)	0.086308 (0.14720) (0.58634)	0.292567 (0.09520) (3.07331)	-1.536450 (0.28375) (-5.41475)	-1.536450 (0.28375) (-5.41475)
D(LN_PIB(-1))	-1.640721 (1.10896) (-1.47951)	-0.050971 (0.05026) (-1.01406)	0.098854 (0.03251) (3.04101)	-0.401386 (0.09689) (-4.14253)	-0.401386 (0.09689) (-4.14253)
D(LN_PIB(-2))	-0.910250 (1.24053) (-0.73376)	-0.011367 (0.05623) (-0.20216)	-0.073461 (0.03636) (-2.02019)	-7.24E-05 (0.10839) (-0.00067)	-7.24E-05 (0.10839) (-0.00067)
CONSTANTE	-0.019886 (0.06566) (-0.30289)	-0.003228 (0.00298) (-1.08478)	0.009813 (0.00192) (5.09902)	0.030717 (0.00574) (5.35464)	0.030717 (0.00574) (5.35464)
d1	0.060563 (0.05896) (1.02725)	0.001443 (0.00267) (0.53982)	-0.001488 (0.00173) (-0.86077)	-0.028419 (0.00515) (-5.51680)	-0.028419 (0.00515) (-5.51680)
d2	0.032445 (0.05655) (0.57371)	-0.000308 (0.00256) (-0.12021)	0.003049 (0.00166) (1.83941)	-0.021671 (0.00494) (-4.38575)	-0.021671 (0.00494) (-4.38575)
d3	0.079418 (0.06040) (1.31478)	0.001466 (0.00274) (0.53554)	-0.002265 (0.00177) (-1.27945)	-0.015817 (0.00528) (-2.99696)	-0.015817 (0.00528) (-2.99696)
EURO	-0.119275 (0.22250) (-0.53607)	0.003957 (0.01008) (0.39238)	0.003435 (0.00652) (0.52664)	0.022785 (0.01944) (1.17206)	0.022785 (0.01944) (1.17206)
Coefficiente Determinación	0.183744	0.251814	0.678394	0.694284	0.694284
Coefficiente Determinación corregido	0.054338	0.133199	0.627407	0.645817	0.645817
Suma Residuos cuadrado	2.622364	0.005387	0.002253	0.020020	0.020020
Error Estándar	0.178830	0.008106	0.005242	0.015625	0.015625
Estadístico F	1.419902	2.122950	13.30540	14.32485	14.32485
Máximo Verosímil	36.59495	333.6071	375.4486	270.6009	270.6009
Criterio Información Akaike	-0.470728	-6.658481	-7.530179	-5.345851	-5.345851
Criterio Información Schwarz	-0.096761	-6.284514	-7.156212	-4.971884	-4.971884
Media Variable Dependiente	0.012491	-0.001050	0.010769	0.007538	0.007538
Desviación Típica Variable Dependiente	0.183896	0.008706	0.008588	0.026255	0.026255
Covarianza Residual		6.05E-15			
Máximo Verosímil Regresión		1026.618			
Criterio Información Akaike Regresión		-20.13788			
Criterio Información Schwarz Regresión		-18.53517			

VECM Funciones impulso-respuesta a un *shock* del precio del petróleo de un 1%

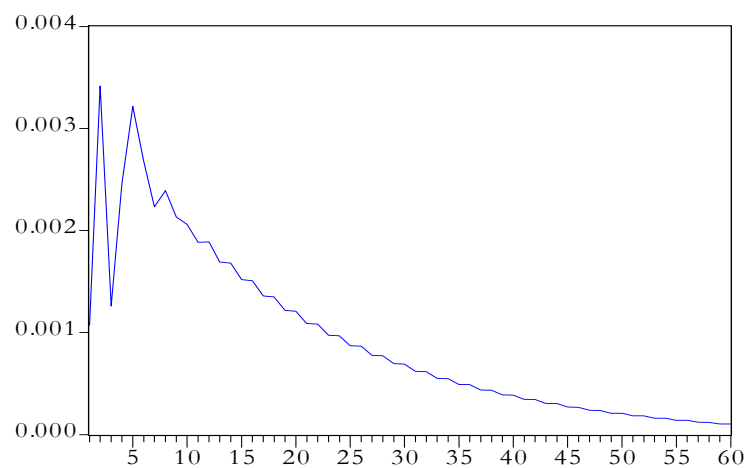
Respuesta del Tipo de Interés



Respuesta del IPC



Respuesta del PIB



FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Últimos números publicados

- 159/2000 Participación privada en la construcción y explotación de carreteras de peaje
Ginés de Rus, Manuel Romero y Lourdes Trujillo
- 160/2000 Errores y posibles soluciones en la aplicación del *Value at Risk*
Mariano González Sánchez
- 161/2000 Tax neutrality on saving assets. The spanish case before and after the tax reform
Cristina Ruza y de Paz-Curbera
- 162/2000 Private rates of return to human capital in Spain: new evidence
F. Barceinas, J. Oliver-Alonso, J.L. Raymond y J.L. Roig-Sabaté
- 163/2000 El control interno del riesgo. Una propuesta de sistema de límites
riesgo neutral
Mariano González Sánchez
- 164/2001 La evolución de las políticas de gasto de las Administraciones Públicas en los años 90
Alfonso Utrilla de la Hoz y Carmen Pérez Esparrells
- 165/2001 Bank cost efficiency and output specification
Emili Tortosa-Ausina
- 166/2001 Recent trends in Spanish income distribution: A robust picture of falling income inequality
Josep Oliver-Alonso, Xavier Ramos y José Luis Raymond-Bara
- 167/2001 Efectos redistributivos y sobre el bienestar social del tratamiento de las cargas familiares en
el nuevo IRPF
Nuria Badenes Plá, Julio López Laborda, Jorge Onrubia Fernández
- 168/2001 The Effects of Bank Debt on Financial Structure of Small and Medium Firms in some Euro-
pean Countries
Mónica Melle-Hernández
- 169/2001 La política de cohesión de la UE ampliada: la perspectiva de España
Ismael Sanz Labrador
- 170/2002 Riesgo de liquidez de Mercado
Mariano González Sánchez
- 171/2002 Los costes de administración para el afiliado en los sistemas de pensiones basados en cuentas
de capitalización individual: medida y comparación internacional.
José Enrique Devesa Carpio, Rosa Rodríguez Barrera, Carlos Vidal Meliá
- 172/2002 La encuesta continua de presupuestos familiares (1985-1996): descripción, representatividad
y propuestas de metodología para la explotación de la información de los ingresos y el gasto.
Llorenç Pou, Joaquín Alegre
- 173/2002 Modelos paramétricos y no paramétricos en problemas de concesión de tarjetas de credito.
Rosa Puertas, María Bonilla, Ignacio Olmeda

- 174/2002 Mercado único, comercio intra-industrial y costes de ajuste en las manufacturas españolas.
José Vicente Blanes Cristóbal
- 175/2003 La Administración tributaria en España. Un análisis de la gestión a través de los ingresos y de los gastos.
Juan de Dios Jiménez Aguilera, Pedro Enrique Barrilao González
- 176/2003 The Falling Share of Cash Payments in Spain.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
Publicado en "Moneda y Crédito" nº 217, pags. 167-189.
- 177/2003 Effects of ATMs and Electronic Payments on Banking Costs: The Spanish Case.
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
- 178/2003 Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union.
Joaquín Maudos y Juan Fernández Guevara
- 179/2003 Los planes de stock options para directivos y consejeros y su valoración por el mercado de valores en España.
Mónica Melle Hernández
- 180/2003 Ownership and Performance in Europe and US Banking – A comparison of Commercial, Co-operative & Savings Banks.
Yener Altunbas, Santiago Carbó y Phil Molyneux
- 181/2003 The Euro effect on the integration of the European stock markets.
Mónica Melle Hernández
- 182/2004 In search of complementarity in the innovation strategy: international R&D and external knowledge acquisition.
Bruno Cassiman, Reinhilde Veugelers
- 183/2004 Fijación de precios en el sector público: una aplicación para el servicio municipal de suministro de agua.
M^a Ángeles García Valiñas
- 184/2004 Estimación de la economía sumergida en España: un modelo estructural de variables latentes.
Ángel Alañón Pardo, Miguel Gómez de Antonio
- 185/2004 Causas políticas y consecuencias sociales de la corrupción.
Joan Oriol Prats Cabrera
- 186/2004 Loan bankers' decisions and sensitivity to the audit report using the belief revision model.
Andrés Guiral Contreras and José A. Gonzalo Angulo
- 187/2004 El modelo de Black, Derman y Toy en la práctica. Aplicación al mercado español.
Marta Tolentino García-Abadillo y Antonio Díaz Pérez
- 188/2004 Does market competition make banks perform well?.
Mónica Melle
- 189/2004 Efficiency differences among banks: external, technical, internal, and managerial
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso

- 190/2004 Una aproximación al análisis de los costes de la esquizofrenia en España: los modelos jerárquicos bayesianos
F. J. Vázquez-Polo, M. A. Negrín, J. M. Cavasés, E. Sánchez y grupo RIRAG
- 191/2004 Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis
Javier González-Benito y Óscar González-Benito
- 192/2004 Economic risk to beneficiaries in notional defined contribution accounts (NDCs)
Carlos Vidal-Meliá, Inmaculada Domínguez-Fabian y José Enrique Devesa-Carpio
- 193/2004 Sources of efficiency gains in port reform: non parametric malmquist decomposition tfp index for Mexico
Antonio Estache, Beatriz Tovar de la Fé y Lourdes Trujillo
- 194/2004 Persistencia de resultados en los fondos de inversión españoles
Alfredo Ciriaco Fernández y Rafael Santamaría Aquilué
- 195/2005 El modelo de revisión de creencias como aproximación psicológica a la formación del juicio del auditor sobre la gestión continuada
Andrés Guiral Contreras y Francisco Esteso Sánchez
- 196/2005 La nueva financiación sanitaria en España: descentralización y prospectiva
David Cantarero Prieto
- 197/2005 A cointegration analysis of the Long-Run supply response of Spanish agriculture to the common agricultural policy
José A. Mendez, Ricardo Mora y Carlos San Juan
- 198/2005 ¿Refleja la estructura temporal de los tipos de interés del mercado español preferencia por la liquidez?
Magdalena Massot Perelló y Juan M. Nave
- 199/2005 Análisis de impacto de los Fondos Estructurales Europeos recibidos por una economía regional: Un enfoque a través de Matrices de Contabilidad Social
M. Carmen Lima y M. Alejandro Cardenete
- 200/2005 Does the development of non-cash payments affect monetary policy transmission?
Santiago Carbó Valverde y Rafael López del Paso
- 201/2005 Firm and time varying technical and allocative efficiency: an application for port cargo handling firms
Ana Rodríguez-Álvarez, Beatriz Tovar de la Fe y Lourdes Trujillo
- 202/2005 Contractual complexity in strategic alliances
Jeffrey J. Reuer y Africa Ariño
- 203/2005 Factores determinantes de la evolución del empleo en las empresas adquiridas por opa
Nuria Alcalde Fradejas y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 204/2005 Nonlinear Forecasting in Economics: a comparison between Comprehension Approach versus Learning Approach. An Application to Spanish Time Series
Elena Olmedo, Juan M. Valderas, Ricardo Gimeno and Lorenzo Escot

- 205/2005 Precio de la tierra con presión urbana: un modelo para España
Esther Decimavilla, Carlos San Juan y Stefan Sperlich
- 206/2005 Interregional migration in Spain: a semiparametric analysis
Adolfo Maza y José Villaverde
- 207/2005 Productivity growth in European banking
Carmen Murillo-Melchor, José Manuel Pastor y Emili Tortosa-Ausina
- 208/2005 Explaining Bank Cost Efficiency in Europe: Environmental and Productivity Influences.
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso
- 209/2005 La elasticidad de sustitución intertemporal con preferencias no separables intratemporalmente: los casos de Alemania, España y Francia.
Elena Márquez de la Cruz, Ana R. Martínez Cañete y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 210/2005 Contribución de los efectos tamaño, book-to-market y momentum a la valoración de activos: el caso español.
Begoña Font-Belaire y Alfredo Juan Grau-Grau
- 211/2005 Permanent income, convergence and inequality among countries
José M. Pastor and Lorenzo Serrano
- 212/2005 The Latin Model of Welfare: Do 'Insertion Contracts' Reduce Long-Term Dependence?
Luis Ayala and Magdalena Rodríguez
- 213/2005 The effect of geographic expansion on the productivity of Spanish savings banks
Manuel Illueca, José M. Pastor and Emili Tortosa-Ausina
- 214/2005 Dynamic network interconnection under consumer switching costs
Ángel Luis López Rodríguez
- 215/2005 La influencia del entorno socioeconómico en la realización de estudios universitarios: una aproximación al caso español en la década de los noventa
Marta Rahona López
- 216/2005 The valuation of spanish ipos: efficiency analysis
Susana Álvarez Otero
- 217/2005 On the generation of a regular multi-input multi-output technology using parametric output distance functions
Sergio Perelman and Daniel Santin
- 218/2005 La gobernanza de los procesos parlamentarios: la organización industrial del congreso de los diputados en España
Gonzalo Caballero Miguez
- 219/2005 Determinants of bank market structure: Efficiency and political economy variables
Francisco González
- 220/2005 Agresividad de las órdenes introducidas en el mercado español: estrategias, determinantes y medidas de performance
David Abad Díaz

- 221/2005 Tendencia post-anuncio de resultados contables: evidencia para el mercado español
Carlos Forner Rodríguez, Joaquín Marhuenda Fructuoso y Sonia Sanabria García
- 222/2005 Human capital accumulation and geography: empirical evidence in the European Union
Jesús López-Rodríguez, J. Andrés Faña y Jose Lopez Rodríguez
- 223/2005 Auditors' Forecasting in Going Concern Decisions: Framing, Confidence and Information Processing
Waymond Rodgers and Andrés Guiral
- 224/2005 The effect of Structural Fund spending on the Galician region: an assessment of the 1994-1999 and 2000-2006 Galician CSFs
José Ramón Cancelo de la Torre, J. Andrés Faña and Jesús López-Rodríguez
- 225/2005 The effects of ownership structure and board composition on the audit committee activity: Spanish evidence
Carlos Fernández Méndez and Rubén Arrondo García
- 226/2005 Cross-country determinants of bank income smoothing by managing loan loss provisions
Ana Rosa Fonseca and Francisco González
- 227/2005 Incumplimiento fiscal en el irpf (1993-2000): un análisis de sus factores determinantes
Alejandro Estellér Moré
- 228/2005 Region versus Industry effects: volatility transmission
Pilar Soriano Felipe and Francisco J. Climent Diranzo
- 229/2005 Concurrent Engineering: The Moderating Effect Of Uncertainty On New Product Development Success
Daniel Vázquez-Bustelo and Sandra Valle
- 230/2005 On zero lower bound traps: a framework for the analysis of monetary policy in the 'age' of central banks
Alfonso Palacio-Vera
- 231/2005 Reconciling Sustainability and Discounting in Cost Benefit Analysis: a methodological proposal
M. Carmen Almansa Sáez and Javier Calatrava Requena
- 232/2005 Can The Excess Of Liquidity Affect The Effectiveness Of The European Monetary Policy?
Santiago Carbó Valverde and Rafael López del Paso
- 233/2005 Inheritance Taxes In The Eu Fiscal Systems: The Present Situation And Future Perspectives.
Miguel Angel Barberán Lahuerta
- 234/2006 Bank Ownership And Informativeness Of Earnings.
V́ctor M. González
- 235/2006 Developing A Predictive Method: A Comparative Study Of The Partial Least Squares Vs Maximum Likelihood Techniques.
Waymond Rodgers, Paul Pavlou and Andres Guiral.
- 236/2006 Using Compromise Programming for Macroeconomic Policy Making in a General Equilibrium Framework: Theory and Application to the Spanish Economy.
Francisco J. André, M. Alejandro Cardenete y Carlos Romero.

- 237/2006 Bank Market Power And Sme Financing Constraints.
Santiago Carbó-Valverde, Francisco Rodríguez-Fernández y Gregory F. Udell.
- 238/2006 Trade Effects Of Monetary Agreements: Evidence For Oecd Countries.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano.
- 239/2006 The Quality Of Institutions: A Genetic Programming Approach.
Marcos Álvarez-Díaz y Gonzalo Caballero Miguez.
- 240/2006 La interacción entre el éxito competitivo y las condiciones del mercado doméstico como determinantes de la decisión de exportación en las Pymes.
Francisco García Pérez.
- 241/2006 Una estimación de la depreciación del capital humano por sectores, por ocupación y en el tiempo.
Inés P. Murillo.
- 242/2006 Consumption And Leisure Externalities, Economic Growth And Equilibrium Efficiency.
Manuel A. Gómez.
- 243/2006 Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs.
Jose Manuel Cordero-Ferrera, Francisco Pedraja-Chaparro y Javier Salinas-Jiménez
- 244/2006 Did The European Exchange-Rate Mechanism Contribute To The Integration Of Peripheral Countries?.
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 245/2006 Intergenerational Health Mobility: An Empirical Approach Based On The Echp.
Marta Pascual and David Cantarero
- 246/2006 Measurement and analysis of the Spanish Stock Exchange using the Lyapunov exponent with digital technology.
Salvador Rojí Ferrari and Ana Gonzalez Marcos
- 247/2006 Testing For Structural Breaks In Variance With additive Outliers And Measurement Errors.
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 248/2006 The Cost Of Market Power In Banking: Social Welfare Loss Vs. Cost Inefficiency.
Joaquín Maudos and Juan Fernández de Guevara
- 249/2006 Elasticidades de largo plazo de la demanda de vivienda: evidencia para España (1885-2000).
Desiderio Romero Jordán, José Félix Sanz Sanz y César Pérez López
- 250/2006 Regional Income Disparities in Europe: What role for location?.
Jesús López-Rodríguez and J. Andrés Faña
- 251/2006 Funciones abreviadas de bienestar social: Una forma sencilla de simultanear la medición de la eficiencia y la equidad de las políticas de gasto público.
Nuria Badenes Plá y Daniel Santín González
- 252/2006 "The momentum effect in the Spanish stock market: Omitted risk factors or investor behaviour?".
Luis Muga and Rafael Santamaría
- 253/2006 Dinámica de precios en el mercado español de gasolina: un equilibrio de colusión tácita.
Jordi Perdiguero García

- 254/2006 Desigualdad regional en España: renta permanente versus renta corriente.
José M. Pastor, Empar Pons y Lorenzo Serrano
- 255/2006 Environmental implications of organic food preferences: an application of the impure public goods model.
Ana Maria Aldanondo-Ochoa y Carmen Almansa-Sáez
- 256/2006 Family tax credits versus family allowances when labour supply matters: Evidence for Spain.
José Felix Sanz-Sanz, Desiderio Romero-Jordán y Santiago Álvarez-García
- 257/2006 La internacionalización de la empresa manufacturera española: efectos del capital humano genérico y específico.
José López Rodríguez
- 258/2006 Evaluación de las migraciones interregionales en España, 1996-2004.
María Martínez Torres
- 259/2006 Efficiency and market power in Spanish banking.
Rolf Färe, Shawna Grosskopf y Emili Tortosa-Ausina.
- 260/2006 Asimetrías en volatilidad, beta y contagios entre las empresas grandes y pequeñas cotizadas en la bolsa española.
Helena Chuliá y Hipòlit Torró.
- 261/2006 Birth Replacement Ratios: New Measures of Period Population Replacement.
José Antonio Ortega.
- 262/2006 Accidentes de tráfico, víctimas mortales y consumo de alcohol.
José M^a Arranz y Ana I. Gil.
- 263/2006 Análisis de la Presencia de la Mujer en los Consejos de Administración de las Mil Mayores Empresas Españolas.
Ruth Mateos de Cabo, Lorenzo Escot Mangas y Ricardo Gimeno Nogués.
- 264/2006 Crisis y Reforma del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. Las Limitaciones de la Política Económica en Europa.
Ignacio Álvarez Peralta.
- 265/2006 Have Child Tax Allowances Affected Family Size? A Microdata Study For Spain (1996-2000).
Jaime Vallés-Giménez y Anabel Zárate-Marco.
- 266/2006 Health Human Capital And The Shift From Foraging To Farming.
Paolo Rungo.
- 267/2006 Financiación Autonómica y Política de la Competencia: El Mercado de Gasolina en Canarias.
Juan Luis Jiménez y Jordi Perdiguero.
- 268/2006 El cumplimiento del Protocolo de Kyoto para los hogares españoles: el papel de la imposición sobre la energía.
Desiderio Romero-Jordán y José Félix Sanz-Sanz.
- 269/2006 Banking competition, financial dependence and economic growth
Joaquín Maudos y Juan Fernández de Guevara
- 270/2006 Efficiency, subsidies and environmental adaptation of animal farming under CAP
Werner Kleinhanß, Carmen Murillo, Carlos San Juan y Stefan Sperlich

- 271/2006 Interest Groups, Incentives to Cooperation and Decision-Making Process in the European Union
A. Garcia-Lorenzo y Jesús López-Rodríguez
- 272/2006 Riesgo asimétrico y estrategias de momentum en el mercado de valores español
Luis Muga y Rafael Santamaría
- 273/2006 Valoración de capital-riesgo en proyectos de base tecnológica e innovadora a través de la teoría de opciones reales
Gracia Rubio Martín
- 274/2006 Capital stock and unemployment: searching for the missing link
Ana Rosa Martínez-Cañete, Elena Márquez de la Cruz, Alfonso Palacio-Vera and Inés Pérez-Soba Aguilar
- 275/2006 Study of the influence of the voters' political culture on vote decision through the simulation of a political competition problem in Spain
Sagrario Lantarón, Isabel Lillo, M^a Dolores López and Javier Rodrigo
- 276/2006 Investment and growth in Europe during the Golden Age
Antonio Cubel and M^a Teresa Sanchis
- 277/2006 Efectos de vincular la pensión pública a la inversión en cantidad y calidad de hijos en un modelo de equilibrio general
Robert Meneu Gaya
- 278/2006 El consumo y la valoración de activos
Elena Márquez y Belén Nieto
- 279/2006 Economic growth and currency crisis: A real exchange rate entropic approach
David Matesanz Gómez y Guillermo J. Ortega
- 280/2006 Three measures of returns to education: An illustration for the case of Spain
María Arrazola y José de Hevia
- 281/2006 Composition of Firms versus Composition of Jobs
Antoni Cunyat
- 282/2006 La vocación internacional de un holding tranviario belga: la Compagnie Mutuelle de Tramways, 1895-1918
Alberte Martínez López
- 283/2006 Una visión panorámica de las entidades de crédito en España en la última década.
Constantino García Ramos
- 284/2006 Foreign Capital and Business Strategies: a comparative analysis of urban transport in Madrid and Barcelona, 1871-1925
Alberte Martínez López
- 285/2006 Los intereses belgas en la red ferroviaria catalana, 1890-1936
Alberte Martínez López
- 286/2006 The Governance of Quality: The Case of the Agrifood Brand Names
Marta Fernández Barcala, Manuel González-Díaz y Emmanuel Raynaud
- 287/2006 Modelling the role of health status in the transition out of malthusian equilibrium
Paolo Rungo, Luis Currais and Berta Rivera
- 288/2006 Industrial Effects of Climate Change Policies through the EU Emissions Trading Scheme
Xavier Labandeira and Miguel Rodríguez

- 289/2006 Globalisation and the Composition of Government Spending: An analysis for OECD countries
Norman Gemmell, Richard Kneller and Ismael Sanz
- 290/2006 La producción de energía eléctrica en España: Análisis económico de la actividad tras la liberalización del Sector Eléctrico
Fernando Hernández Martínez
- 291/2006 Further considerations on the link between adjustment costs and the productivity of R&D investment: evidence for Spain
Desiderio Romero-Jordán, José Félix Sanz-Sanz and Inmaculada Álvarez-Ayuso
- 292/2006 Una teoría sobre la contribución de la función de compras al rendimiento empresarial
Javier González Benito
- 293/2006 Agility drivers, enablers and outcomes: empirical test of an integrated agile manufacturing model
Daniel Vázquez-Bustelo, Lucía Avella and Esteban Fernández
- 294/2006 Testing the parametric vs the semiparametric generalized mixed effects models
María José Lombardía and Stefan Sperlich
- 295/2006 Nonlinear dynamics in energy futures
Mariano Matilla-García
- 296/2006 Estimating Spatial Models By Generalized Maximum Entropy Or How To Get Rid Of W
Esteban Fernández Vázquez, Matías Mayor Fernández and Jorge Rodríguez-Valez
- 297/2006 Optimización fiscal en las transmisiones lucrativas: análisis metodológico
Félix Domínguez Barrero
- 298/2006 La situación actual de la banca online en España
Francisco José Climent Diranzo y Alexandre Momparler Pechuán
- 299/2006 Estrategia competitiva y rendimiento del negocio: el papel mediador de la estrategia y las capacidades productivas
Javier González Benito y Isabel Suárez González
- 300/2006 A Parametric Model to Estimate Risk in a Fixed Income Portfolio
Pilar Abad and Sonia Benito
- 301/2007 Análisis Empírico de las Preferencias Sociales Respecto del Gasto en Obra Social de las Cajas de Ahorros
Alejandro Esteller-Moré, Jonathan Jorba Jiménez y Albert Solé-Ollé
- 302/2007 Assessing the enlargement and deepening of regional trading blocs: The European Union case
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 303/2007 ¿Es la Franquicia un Medio de Financiación?: Evidencia para el Caso Español
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 304/2007 On the Finite-Sample Biases in Nonparametric Testing for Variance Constancy
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 305/2007 Spain is Different: Relative Wages 1989-98
José Antonio Carrasco Gallego

- 306/2007 Poverty reduction and SAM multipliers: An evaluation of public policies in a regional framework
Francisco Javier De Miguel-Vélez y Jesús Pérez-Mayo
- 307/2007 La Eficiencia en la Gestión del Riesgo de Crédito en las Cajas de Ahorro
Marcelino Martínez Cabrera
- 308/2007 Optimal environmental policy in transport: unintended effects on consumers' generalized price
M. Pilar Socorro and Ofelia Betancor
- 309/2007 Agricultural Productivity in the European Regions: Trends and Explanatory Factors
Roberto Ezcurra, Belen Iraizoz, Pedro Pascual and Manuel Rapún
- 310/2007 Long-run Regional Population Divergence and Modern Economic Growth in Europe: a Case Study of Spain
María Isabel Ayuda, Fernando Collantes and Vicente Pinilla
- 311/2007 Financial Information effects on the measurement of Commercial Banks' Efficiency
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 312/2007 Neutralidad e incentivos de las inversiones financieras en el nuevo IRPF
Félix Domínguez Barrero
- 313/2007 The Effects of Corporate Social Responsibility Perceptions on The Valuation of Common Stock
Waymond Rodgers , Helen Choy and Andres Guiral-Contreras
- 314/2007 Country Creditor Rights, Information Sharing and Commercial Banks' Profitability Persistence across the world
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 315/2007 ¿Es Relevante el Déficit Corriente en una Unión Monetaria? El Caso Español
Javier Blanco González y Ignacio del Rosal Fernández
- 316/2007 The Impact of Credit Rating Announcements on Spanish Corporate Fixed Income Performance: Returns, Yields and Liquidity
Pilar Abad, Antonio Díaz and M. Dolores Robles
- 317/2007 Indicadores de Lealtad al Establecimiento y Formato Comercial Basados en la Distribución del Presupuesto
Cesar Augusto Bustos Reyes y Óscar González Benito
- 318/2007 Migrants and Market Potential in Spain over The XXth Century: A Test Of The New Economic Geography
Daniel A. Tirado, Jordi Pons, Elisenda Paluzie and Javier Silvestre
- 319/2007 El Impacto del Coste de Oportunidad de la Actividad Emprendedora en la Intención de los Ciudadanos Europeos de Crear Empresas
Luis Miguel Zapico Aldeano
- 320/2007 Los belgas y los ferrocarriles de vía estrecha en España, 1887-1936
Alberte Martínez López
- 321/2007 Competición política bipartidista. Estudio geométrico del equilibrio en un caso ponderado
Isabel Lillo, M^a Dolores López y Javier Rodrigo
- 322/2007 Human resource management and environment management systems: an empirical study
M^a Concepción López Fernández, Ana M^a Serrano Bedía and Gema García Piqueres

- 323/2007 Wood and industrialization. evidence and hypotheses from the case of Spain, 1860-1935.
Iñaki Iriarte-Goñi and María Isabel Ayuda Bosque
- 324/2007 New evidence on long-run monetary neutrality.
J. Cunado, L.A. Gil-Alana and F. Perez de Gracia
- 325/2007 Monetary policy and structural changes in the volatility of us interest rates.
Juncal Cuñado, Javier Gomez Biscarri and Fernando Perez de Gracia
- 326/2007 The productivity effects of intrafirm diffusion.
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez and Sergio Palomas
- 327/2007 Unemployment duration, layoffs and competing risks.
J.M. Arranz, C. García-Serrano and L. Toharia
- 328/2007 El grado de cobertura del gasto público en España respecto a la UE-15
Nuria Rueda, Begoña Barruso, Carmen Calderón y M^a del Mar Herrador
- 329/2007 The Impact of Direct Subsidies in Spain before and after the CAP'92 Reform
Carmen Murillo, Carlos San Juan and Stefan Sperlich
- 330/2007 Determinants of post-privatisation performance of Spanish divested firms
Laura Cabeza García and Silvia Gómez Ansón
- 331/2007 ¿Por qué deciden diversificar las empresas españolas? Razones oportunistas versus razones económicas
Almudena Martínez Campillo
- 332/2007 Dynamical Hierarchical Tree in Currency Markets
Juan Gabriel Brida, David Matesanz Gómez and Wiston Adrián Risso
- 333/2007 Los determinantes sociodemográficos del gasto sanitario. Análisis con microdatos individuales
Ana María Angulo, Ramón Barberán, Pilar Egea y Jesús Mur
- 334/2007 Why do companies go private? The Spanish case
Inés Pérez-Soba Aguilar
- 335/2007 The use of gis to study transport for disabled people
Verónica Cañal Fernández
- 336/2007 The long run consequences of M&A: An empirical application
Cristina Bernad, Lucio Fuentelsaz and Jaime Gómez
- 337/2007 Las clasificaciones de materias en economía: principios para el desarrollo de una nueva clasificación
Valentín Edo Hernández
- 338/2007 Reforming Taxes and Improving Health: A Revenue-Neutral Tax Reform to Eliminate Medical and Pharmaceutical VAT
Santiago Álvarez-García, Carlos Pestana Barros y Juan Prieto-Rodríguez
- 339/2007 Impacts of an iron and steel plant on residential property values
Celia Bilbao-Terol
- 340/2007 Firm size and capital structure: Evidence using dynamic panel data
Víctor M. González and Francisco González

- 341/2007 ¿Cómo organizar una cadena hotelera? La elección de la forma de gobierno
Marta Fernández Barcala y Manuel González Díaz
- 342/2007 Análisis de los efectos de la decisión de diversificar: un contraste del marco teórico “Agencia-
Stewardship”
Almudena Martínez Campillo y Roberto Fernández Gago
- 343/2007 Selecting portfolios given multiple eurostoxx-based uncertainty scenarios: a stochastic goal pro-
gramming approach from fuzzy betas
Enrique Ballester, Blanca Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra and Amelia Bilbao-Terol
- 344/2007 “El bienestar de los inmigrantes y los factores implicados en la decisión de emigrar”
Anastasia Hernández Alemán y Carmelo J. León
- 345/2007 Governance Decisions in the R&D Process: An Integrative Framework Based on TCT and Know-
ledge View of The Firm.
Andrea Martínez-Noya and Esteban García-Canal
- 346/2007 Diferencias salariales entre empresas públicas y privadas. El caso español
Begoña Cueto y Nuria Sánchez- Sánchez
- 347/2007 Effects of Fiscal Treatments of Second Home Ownership on Renting Supply
Celia Bilbao Terol and Juan Prieto Rodríguez
- 348/2007 Auditors’ ethical dilemmas in the going concern evaluation
Andres Guiral, Waymond Rodgers, Emiliano Ruiz and Jose A. Gonzalo
- 349/2007 Convergencia en capital humano en España. Un análisis regional para el periodo 1970-2004
Susana Morales Sequera y Carmen Pérez Esparrells
- 350/2007 Socially responsible investment: mutual funds portfolio selection using fuzzy multiobjective pro-
gramming
Blanca M^a Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra , Amelia Bilbao-Terol and M^a Victoria Rodríguez-
Uría
- 351/2007 Persistencia del resultado contable y sus componentes: implicaciones de la medida de ajustes por
devengo
Raúl Iñiguez Sánchez y Francisco Poveda Fuentes
- 352/2007 Wage Inequality and Globalisation: What can we Learn from the Past? A General Equilibrium
Approach
Concha Betrán, Javier Ferri and Maria A. Pons
- 353/2007 Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en los años noventa
Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz
- 354/2007 Convergencia regional en renta y bienestar en España
Robert Meneu Gaya
- 355/2007 Tributación ambiental: Estado de la Cuestión y Experiencia en España
Ana Carrera Poncela
- 356/2007 Salient features of dependence in daily us stock market indices
Luis A. Gil-Alana, Juncal Cuñado and Fernando Pérez de Gracia
- 357/2007 La educación superior: ¿un gasto o una inversión rentable para el sector público?
Inés P. Murillo y Francisco Pedraja

- 358/2007 Effects of a reduction of working hours on a model with job creation and job destruction
Emilio Domínguez, Miren Ullibarri y Idoya Zabaleta
- 359/2007 Stock split size, signaling and earnings management: Evidence from the Spanish market
José Yagüe, J. Carlos Gómez-Sala and Francisco Poveda-Fuentes
- 360/2007 Modelización de las expectativas y estrategias de inversión en mercados de derivados
Begoña Font-Belaire
- 361/2008 Trade in capital goods during the golden age, 1953-1973
M^a Teresa Sanchis and Antonio Cubel
- 362/2008 El capital económico por riesgo operacional: una aplicación del modelo de distribución de pérdidas
Enrique José Jiménez Rodríguez y José Manuel Feria Domínguez
- 363/2008 The drivers of effectiveness in competition policy
Joan-Ramon Borrell and Juan-Luis Jiménez
- 364/2008 Corporate governance structure and board of directors remuneration policies: evidence from Spain
Carlos Fernández Méndez, Rubén Arrondo García and Enrique Fernández Rodríguez
- 365/2008 Beyond the disciplinary role of governance: how boards and donors add value to Spanish foundations
Pablo De Andrés Alonso, Valentín Azofra Palenzuela y M. Elena Romero Merino
- 366/2008 Complejidad y perfeccionamiento contractual para la contención del oportunismo en los acuerdos de franquicia
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 367/2008 Inestabilidad y convergencia entre las regiones europeas
Jesús Mur, Fernando López y Ana Angulo
- 368/2008 Análisis espacial del cierre de explotaciones agrarias
Ana Aldanondo Ochoa, Carmen Almansa Sáez y Valero Casanovas Oliva
- 369/2008 Cross-Country Efficiency Comparison between Italian and Spanish Public Universities in the period 2000-2005
Tommaso Agasisti and Carmen Pérez Esparrells
- 370/2008 El desarrollo de la sociedad de la información en España: un análisis por comunidades autónomas
María Concepción García Jiménez y José Luis Gómez Barroso
- 371/2008 El medioambiente y los objetivos de fabricación: un análisis de los modelos estratégicos para su consecución
Lucía Avella Camarero, Esteban Fernández Sánchez y Daniel Vázquez-Bustelo
- 372/2008 Influence of bank concentration and institutions on capital structure: New international evidence
Víctor M. González and Francisco González
- 373/2008 Generalización del concepto de equilibrio en juegos de competición política
M^a Dolores López González y Javier Rodrigo Hitos
- 374/2008 Smooth Transition from Fixed Effects to Mixed Effects Models in Multi-level regression Models
María José Lombardía and Stefan Sperlich

- 375/2008 A Revenue-Neutral Tax Reform to Increase Demand for Public Transport Services
Carlos Pestana Barros and Juan Prieto-Rodríguez
- 376/2008 Measurement of intra-distribution dynamics: An application of different approaches to the European regions
Adolfo Maza, María Hierro and José Villaverde
- 377/2008 Migración interna de extranjeros y ¿nueva fase en la convergencia?
María Hierro y Adolfo Maza
- 378/2008 Efectos de la Reforma del Sector Eléctrico: Modelización Teórica y Experiencia Internacional
Ciro Eduardo Bazán Navarro
- 379/2008 A Non-Parametric Independence Test Using Permutation Entropy
Mariano Matilla-García and Manuel Ruiz Marín
- 380/2008 Testing for the General Fractional Unit Root Hypothesis in the Time Domain
Uwe Hassler, Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 381/2008 Multivariate gram-charlier densities
Esther B. Del Brio, Trino-Manuel Níguez and Javier Perote
- 382/2008 Analyzing Semiparametrically the Trends in the Gender Pay Gap - The Example of Spain
Ignacio Moral-Arce, Stefan Sperlich, Ana I. Fernández-Saínz and Maria J. Roca
- 383/2008 A Cost-Benefit Analysis of a Two-Sided Card Market
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey, José Manuel Liñares Zegarra and Francisco Rodríguez Fernández
- 384/2008 A Fuzzy Bicriteria Approach for Journal Deselection in a Hospital Library
M. L. López-Avello, M. V. Rodríguez-Uría, B. Pérez-Gladish, A. Bilbao-Terol, M. Arenas-Parra
- 385/2008 Valoración de las grandes corporaciones farmacéuticas, a través del análisis de sus principales intangibles, con el método de opciones reales
Gracia Rubio Martín y Prosper Lamothe Fernández
- 386/2008 El marketing interno como impulsor de las habilidades comerciales de las pyme españolas: efectos en los resultados empresariales
M^a Leticia Santos Vijande, M^a José Sanzo Pérez, Nuria García Rodríguez y Juan A. Trespalacios Gutiérrez
- 387/2008 Understanding Warrants Pricing: A case study of the financial market in Spain
David Abad y Belén Nieto
- 388/2008 Aglomeración espacial, Potencial de Mercado y Geografía Económica: Una revisión de la literatura
Jesús López-Rodríguez y J. Andrés Faña
- 389/2008 An empirical assessment of the impact of switching costs and first mover advantages on firm performance
Jaime Gómez, Juan Pablo Maícas
- 390/2008 Tender offers in Spain: testing the wave
Ana R. Martínez-Cañete y Inés Pérez-Soba Aguilar

- 391/2008 La integración del mercado español a finales del siglo XIX: los precios del trigo entre 1891 y 1905
Mariano Matilla García, Pedro Pérez Pascual y Basilio Sanz Carnero
- 392/2008 Cuando el tamaño importa: estudio sobre la influencia de los sujetos políticos en la balanza de bienes y servicios
Alfonso Echazarra de Gregorio
- 393/2008 Una visión cooperativa de las medidas ante el posible daño ambiental de la desalación
Borja Montaña Sanz
- 394/2008 Efectos externos del endeudamiento sobre la calificación crediticia de las Comunidades Autónomas
Andrés Leal Marcos y Julio López Laborda
- 395/2008 Technical efficiency and productivity changes in Spanish airports: A parametric distance functions approach
Beatriz Tovar & Roberto Rendeiro Martín-Cejas
- 396/2008 Network analysis of exchange data: Interdependence drives crisis contagion
David Matesanz Gómez & Guillermo J. Ortega
- 397/2008 Explaining the performance of Spanish privatised firms: a panel data approach
Laura Cabeza Garcia and Silvia Gomez Anson
- 398/2008 Technological capabilities and the decision to outsource R&D services
Andrea Martínez-Noya and Esteban García-Canal
- 399/2008 Hybrid Risk Adjustment for Pharmaceutical Benefits
Manuel García-Goñi, Pere Ibern & José María Inoriza
- 400/2008 The Team Consensus–Performance Relationship and the Moderating Role of Team Diversity
José Henríque Dieguez, Javier González-Benito and Jesús Galende
- 401/2008 The institutional determinants of CO₂ emissions: A computational modelling approach using Artificial Neural Networks and Genetic Programming
Marcos Álvarez-Díaz , Gonzalo Caballero Miguez and Mario Soliño
- 402/2008 Alternative Approaches to Include Exogenous Variables in DEA Measures: A Comparison Using Monte Carlo
José Manuel Cordero-Ferrera, Francisco Pedraja-Chaparro and Daniel Santín-González
- 403/2008 Efecto diferencial del capital humano en el crecimiento económico andaluz entre 1985 y 2004: comparación con el resto de España
M^a del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado y M^a de la Palma Gómez-Calero Valdés
- 404/2008 Análisis de fusiones, variaciones conjeturales y la falacia del estimador en diferencias
Juan Luis Jiménez y Jordi Perdiguero
- 405/2008 Política fiscal en la ue: ¿basta con los estabilizadores automáticos?
Jorge Uxó González y M^a Jesús Arroyo Fernández
- 406/2008 Papel de la orientación emprendedora y la orientación al mercado en el éxito de las empresas
Óscar González-Benito, Javier González-Benito y Pablo A. Muñoz-Gallego
- 407/2008 La presión fiscal por impuesto sobre sociedades en la unión europea
Elena Fernández Rodríguez, Antonio Martínez Arias y Santiago Álvarez García

- 408/2008 The environment as a determinant factor of the purchasing and supply strategy: an empirical analysis
Dr. Javier González-Benito y MS Duilio Reis da Rocha
- 409/2008 Cooperation for innovation: the impact on innovatory effort
Gloria Sánchez González and Liliana Herrera
- 410/2008 Spanish post-earnings announcement drift and behavioral finance models
Carlos Forner and Sonia Sanabria
- 411/2008 Decision taking with external pressure: evidence on football manager dismissals in argentina and their consequences
Ramón Flores, David Forrest and Juan de Dios Tena
- 412/2008 Comercio agrario latinoamericano, 1963-2000: aplicación de la ecuación gravitacional para flujos desagregados de comercio
Raúl Serrano y Vicente Pinilla
- 413/2008 Voter heuristics in Spain: a descriptive approach elector decision
José Luís Sáez Lozano and Antonio M. Jaime Castillo
- 414/2008 Análisis del efecto área de salud de residencia sobre la utilización y acceso a los servicios sanitarios en la Comunidad Autónoma Canaria
Ignacio Abásolo Alessón, Lidia García Pérez, Raquel Aguiar Ibáñez y Asier Amador Robayna
- 415/2008 Impact on competitive balance from allowing foreign players in a sports league: an analytical model and an empirical test
Ramón Flores, David Forrest & Juan de Dios Tena
- 416/2008 Organizational innovation and productivity growth: Assessing the impact of outsourcing on firm performance
Alberto López
- 417/2008 Value Efficiency Analysis of Health Systems
Eduardo González, Ana Cárcaba & Juan Ventura
- 418/2008 Equidad en la utilización de servicios sanitarios públicos por comunidades autónomas en España: un análisis multinivel
Ignacio Abásolo, Jaime Pinilla, Miguel Negrín, Raquel Aguiar y Lidia García
- 419/2008 Piedras en el camino hacia Bolonia: efectos de la implantación del EEES sobre los resultados académicos
Carmen Florido, Juan Luis Jiménez e Isabel Santana
- 420/2008 The welfare effects of the allocation of airlines to different terminals
M. Pilar Socorro and Ofelia Betancor
- 421/2008 How bank capital buffers vary across countries. The influence of cost of deposits, market power and bank regulation
Ana Rosa Fonseca and Francisco González
- 422/2008 Analysing health limitations in Spain: an empirical approach based on the European Community household panel
Marta Pascual and David Cantarero

- 423/2008 Regional productivity variation and the impact of public capital stock: an analysis with spatial interaction, with reference to Spain
Miguel Gómez-Antonio and Bernard Fingleton
- 424/2008 Average effect of training programs on the time needed to find a job. The case of the training schools program in the south of Spain (Seville, 1997-1999).
José Manuel Cansino Muñoz-Repiso and Antonio Sánchez Braza
- 425/2008 Medición de la eficiencia y cambio en la productividad de las empresas distribuidoras de electricidad en Perú después de las reformas
Raúl Pérez-Reyes y Beatriz Tovar
- 426/2008 Acercando posturas sobre el descuento ambiental: sondeo Delphi a expertos en el ámbito internacional
Carmen Almansa Sáez y José Miguel Martínez Paz
- 427/2008 Determinants of abnormal liquidity after rating actions in the Corporate Debt Market
Pilar Abad, Antonio Díaz and M. Dolores Robles
- 428/2008 Export led-growth and balance of payments constrained. New formalization applied to Cuban commercial regimes since 1960
David Matesanz Gómez, Guadalupe Fugarolas Álvarez-Ude and Isis Mañalich Gálvez
- 429/2008 La deuda implícita y el desequilibrio financiero-actuarial de un sistema de pensiones. El caso del régimen general de la seguridad social en España
José Enrique Devesa Carpio y Mar Devesa Carpio
- 430/2008 Efectos de la descentralización fiscal sobre el precio de los carburantes en España
Desiderio Romero Jordán, Marta Jorge García-Inés y Santiago Álvarez García
- 431/2008 Euro, firm size and export behavior
Silviano Esteve-Pérez, Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero and José Antonio Martínez-Serrano
- 432/2008 Does social spending increase support for free trade in advanced democracies?
Ismael Sanz, Ferran Martínez i Coma and Federico Steinberg
- 433/2008 Potencial de Mercado y Estructura Espacial de Salarios: El Caso de Colombia
Jesús López-Rodríguez y María Cecilia Acevedo
- 434/2008 Persistence in Some Energy Futures Markets
Juncal Cunado, Luis A. Gil-Alana and Fernando Pérez de Gracia
- 435/2008 La inserción financiera externa de la economía francesa: inversores institucionales y nueva gestión empresarial
Ignacio Álvarez Peralta
- 436/2008 ¿Flexibilidad o rigidez salarial en España?: un análisis a escala regional
Ignacio Moral Arce y Adolfo Maza Fernández
- 437/2009 Intangible relationship-specific investments and the performance of r&d outsourcing agreements
Andrea Martínez-Noya, Esteban García-Canal & Mauro F. Guillén
- 438/2009 Friendly or Controlling Boards?
Pablo de Andrés Alonso & Juan Antonio Rodríguez Sanz

- 439/2009 La sociedad Trenor y Cía. (1838-1926): un modelo de negocio industrial en la España del siglo XIX
Amparo Ruiz Llopis
- 440/2009 Continental bias in trade
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero & José Antonio Martínez Serrano
- 441/2009 Determining operational capital at risk: an empirical application to the retail banking
Enrique José Jiménez-Rodríguez, José Manuel Fera-Domínguez & José Luis Martín-Marín
- 442/2009 Costes de mitigación y escenarios post-kyoto en España: un análisis de equilibrio general para España
Mikel González Ruiz de Eguino
- 443/2009 Las revistas españolas de economía en las bibliotecas universitarias: ranking, valoración del indicador y del sistema
Valentín Edo Hernández
- 444/2009 Convergencia económica en España y coordinación de políticas económicas. un estudio basado en la estructura productiva de las CC.AA.
Ana Cristina Mingorance Arnáiz
- 445/2009 Instrumentos de mercado para reducir emisiones de co2: un análisis de equilibrio general para España
Mikel González Ruiz de Eguino
- 446/2009 El comercio intra e inter-regional del sector Turismo en España
Carlos Llano y Tamara de la Mata
- 447/2009 Efectos del incremento del precio del petróleo en la economía española: Análisis de cointegración y de la política monetaria mediante reglas de Taylor
Fernando Hernández Martínez