

Caracterización del ciclo económico en Andalucía 1980 - 2008

Anelí Bongers
José L. Torres



Centro de Estudios Andaluces
CONSEJERÍA DE LA PRESIDENCIA

El Centro de Estudios Andaluces es una entidad de carácter científico y cultural, sin ánimo de lucro, adscrita a la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

El objetivo esencial de esta institución es fomentar cuantitativa y cualitativamente una línea de estudios e investigaciones científicas que contribuyan a un más preciso y detallado conocimiento de Andalucía, y difundir sus resultados a través de varias líneas estratégicas.

El Centro de Estudios Andaluces desea generar un marco estable de relaciones con la comunidad científica e intelectual y con movimientos culturales en Andalucía desde el que crear verdaderos canales de comunicación para dar cobertura a las inquietudes intelectuales y culturales.

Las opiniones publicadas por los autores en esta colección son de su exclusiva responsabilidad

© 2010. Fundación Centro de Estudios Andaluces. Consejería de Presidencia. Junta de Andalucía
© Autores

Ejemplar gratuito. Prohibida su venta.



E2010/08

CARACTERIZACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO EN ANDALUCÍA 1980-2008*

Anelí Bongers
José L. Torres**
Universidad de Málaga

Jesús Rodríguez
Universidad Pablo de Olavide

Resumen: En este trabajo se realiza una caracterización del ciclo económico de Andalucía, utilizando diferentes métodos de descomposición ciclo-tendencia para un conjunto de agregados macroeconómicos. Los datos usados tienen una frecuencia trimestral para el periodo 1980-2008, y contienen los principales agregados macroeconómicos de la economía andaluza. Los resultados obtenidos son los siguientes. En primer lugar, el componente cíclico tanto del PIB del sector agrario como del sector de la construcción muestran una elevada volatilidad, que provoca que las fluctuaciones cíclicas en Andalucía sean significativas. En segundo lugar, la volatilidad del consumo es superior a la del PIB, lo que evidencia desviaciones respecto a la hipótesis del ciclo vital. Finalmente, el empleo tiene una mayor volatilidad que la actividad económica, lo que da lugar a un comportamiento contracíclico en la productividad del trabajo.

Palabras clave: Fluctuaciones cíclicas, tendencia, componente cíclico, filtros de descomposición.

Clasificación Jel: E32

Caracterización del ciclo económico en Andalucía 1980-2008*

Anelí Bongers
Universidad de Málaga

Jesús Rodríguez
Universidad Pablo de Olavide

José L. Torres
Universidad de Málaga

Resumen: En este trabajo se realiza una caracterización del ciclo económico en Andalucía, utilizando diferentes métodos de descomposición ciclo-tendencia para un conjunto de agregados macroeconómicos. Los datos usados tienen una frecuencia trimestral para el periodo 1980-2008, y contienen los principales agregados macroeconómicos de la economía andaluza. Los resultados obtenidos son los siguientes. En primer lugar, el componente cíclico tanto del PIB del sector agrario como del sector construcción muestran una elevada volatilidad, que provoca que las fluctuaciones cíclicas en Andalucía sean significativas. En segundo lugar, la volatilidad del consumo es superior a la del PIB, lo que evidencia desviaciones respecto a la hipótesis del ciclo vital. Finalmente, el empleo tiene una mayor volatilidad que la actividad económica, lo que da lugar a un comportamiento contracíclico en la productividad del trabajo.

Clasificación JEL: E32

Palabras clave: Fluctuaciones cíclicas, tendencia, componente cíclico, filtros de descomposición.

1 Introducción

En este trabajo realizamos una caracterización del ciclo de un conjunto de agregados de la economía andaluza para el periodo 1980-2008. El elemento clave en este tipo de análisis reside en identificar de una serie temporal su componente cíclica y su tendencia. Para realizar dicha descomposición aplicaremos una variedad de filtros a las series seleccionadas. El ciclo de las diferentes series será estudiado en relación al comportamiento cíclico del PIB regional. El objetivo último es ofrecer un conjunto de hechos constatados sobre el comportamiento a corto y medio plazo de la economía andaluza, aspecto de indudable interés para tener un conocimiento más profundo de la dinámica de la economía regional.

El ciclo puede describirse como los cambios que se producen en el nivel de una variable económica en relación a su tendencia. Un ciclo económico puede caracterizarse en virtud

*Este trabajo ha sido realizado gracias al apoyo financiero de la Fundación Centro de Estudios Andaluces, a través del proyecto de investigación PRY163/09.

de diferentes fases. Una fase de expansión estaría representada por una situación en el cual el nivel de producción sería superior a su valor tendencial, potencial o de largo plazo. Una vez termina esta fase de expansión, comienza una fase de ralentización, en la cual las desviaciones respecto al nivel de producción potencial se van reduciendo de forma paulatina. Por este motivo resulta importante determinar las causas de estas fluctuaciones, así como la interrelación entre las principales variables macroeconómicas según su dinámica a corto y medio plazo.

Una de las principales características del ciclo económico es que las fluctuaciones observadas en el nivel de actividad no presentan ningún patrón regular, por lo que resulta complejo determinar la duración y amplitud de estos movimientos. Esto significa que las diferentes fases cíclicas por las que atraviesa una economía no tienen una duración similar ni son homogéneas, si bien suelen repetirse a lo largo del tiempo. Este comportamiento observado es lo que da lugar a que se suponga que la economía se ve afectada por perturbaciones de diferente signo y naturaleza, que ocurren a intervalos de tiempo variable.

El comportamiento cíclico de las economías es un fenómeno ampliamente conocido, pese a que aún no existe un conocimiento adecuado en relación a los hechos que lo producen ni tampoco respecto a sus mecanismos de propagación. Las primeras referencias a los ciclos económicos la podemos encontrar en textos antiguos como la Biblia (Génesis 41), cuando se habla de los 7 años de vacas gordas seguidos de los 7 años de vacas flacas. Curiosamente, este tipo de ciclos venía determinado por factores meteorológicos, ya que estas economías dependían casi en su totalidad del sector primario.

El interés por el estudio de las fluctuaciones cíclicas de la economía ha sufrido altibajos a lo largo del tiempo, como su propio comportamiento. Así, se han sucedido épocas en las cuales los economistas tenían un gran interés por el ciclo económico y era el tema de investigación fundamental, con épocas en las cuales no ha existido el más mínimo interés por su estudio, ya bien porque éstas no eran consideradas relevantes o porque la economía mostraba una gran estabilidad.

Lo cierto es que el estudio de los ciclos constituye un análisis de indudable interés por un amplio conjunto de razones, al tiempo que supone un elemento clave en la realización de predicciones económicas. En primer lugar, permite obtener una medida de las fluctuaciones a lo largo del tiempo. El análisis del ciclo económico posibilita conocer cómo se mueven las diferentes variables respecto al comportamiento ciclo del nivel de producción, así como el grado de correlación entre las mismas.

En segundo lugar, el estudio del ciclo permite ponderar el grado de volatilidad que muestra la dinámica de los diferentes agregados macroeconómicos, en relación a la variabilidad que muestra el nivel de producción. Este análisis puede revestir gran importancia ya que, por ejemplo, midiendo la volatilidad del componente cíclico del consumo respecto al del nivel de producción podemos inferir la validez de la hipótesis del ciclo vital-renta permanente. También este análisis es de gran importancia en cuanto al estudio del mercado de trabajo, al determinar cómo son los movimientos en el nivel de empleo y en la productividad del trabajo a lo largo de las diferentes fases del ciclo económico.

En tercer lugar, por su interés para la predicción económica, el análisis del ciclo permite identificar los indicadores adelantados. En este sentido, una de los principales retos de la predicción económica consiste en adelantar los cambios en las fases del ciclo. Estos

indicadores adelantados pueden resultar de gran utilidad para la detección de cambios en el comportamiento de la economía en el corto plazo.

En este trabajo, nuestro objetivo es caracterizar el ciclo económico en Andalucía, aplicando varios métodos de descomposición del ciclo y la tendencia. A tal fin, elegiremos un conjunto no muy numeroso, -pero lo suficientemente representativo-, de variables macroeconómicas y les aplicaremos los distintos métodos. En la literatura encontramos un amplio conjunto de ejemplos de este tipo de análisis: entre muchos ejemplos, los realizados por Danthine y Girardin (1989) para Suiza, Kydland y Prescott (1990) para Estados Unidos, Blackburn y Ravn (1992) para Reino Unido, Englund *et al.* (1992) para Suecia, Fiorito y Kollintzas (1994) para los países del G-7, Christodoulakis *et al.* (1995) para los países de la UE, y Björnland (2000) para Noruega. Para la economía española, los trabajos más relevantes son los de Dolado, Sebastián y Vallés (1993), Ortega (1994), Puch y Licandro (1997) y André y Pérez (2005).

En el estudio empírico de los ciclos económicos, el primer problema consiste en cómo obtener el componente cíclico y separarlo de su componente tendencial. La elección del método para la obtención de su componente cíclico depende de la naturaleza del proceso generador de datos de la serie temporal. El problema es que, dependiendo del método usado, las características cíclicas identificadas para las diferentes series puede depender del método empleado (para un análisis riguroso de este problema, véase Canova, 1998). Tradicionalmente, ciclo y tendencia eran analizados de manera separada. De este modo, las fluctuaciones cíclicas simplemente serían desviaciones a corto plazo de una tendencia determinista a largo plazo. Esta visión fue abandonada tras el importante trabajo realizado por Nelson y Plosser (1982), quienes analizaron la naturaleza de un conjunto de series temporales macroeconómicas, no pudiendo rechazar la existencia de una raíz unitaria en la mayoría de ellas, lo que implicaba que no eran estacionarias en torno a una tendencia. Además, la ausencia de estacionariedad indica que el proceso no revierte hacia la media: no hay razón para pensar que las fluctuaciones se reduzcan y la serie vuelva a su valor tendencial. La existencia de una raíz unitaria supone que una determinada perturbación va a tener un efecto permanente sobre las series macroeconómicas, y por tanto, las fluctuaciones que registran dichas series estarían representando cambios permanentes en su tendencia. Así pues, el componente tendencial de una serie macroeconómica no tendría naturaleza determinista, como suponía la visión tradicional, sino estocástica.

El análisis que vamos a realizar, utiliza diferentes procedimientos estadísticos para el estudio del comportamiento cíclico de la economía andaluza. En primer lugar, se aplican diferentes contrastes de raíces unitarias a las variables a fin de detectar si las mismas son estacionarias o no con respecto a una tendencia. A continuación se aplica una batería de filtros de descomposición para extraer el componente cíclico de cada variable, que nos va a permitir caracterizar el ciclo económico en Andalucía. Estos componentes cíclicos son utilizados para estudiar la volatilidad y los comovimientos de las diferentes variables.

Los principales resultados obtenidos en este análisis son los siguientes. En primer lugar, el componente cíclico tanto del PIB del sector agrario como del sector construcción muestran una elevada volatilidad, que provoca que las fluctuaciones cíclicas en Andalucía sean significativas y podría explicar la mayor volatilidad del PIB regional respecto al nacional. En segundo lugar, obtenemos que la volatilidad del consumo es superior a la del

PIB, lo que evidencia desviaciones respecto a la hipótesis del ciclo vital. En tercer lugar, obtenemos que también el empleo tiene una mayor volatilidad que el nivel de actividad, lo que da lugar a un comportamiento contracíclico en la productividad del trabajo. Así, en las fases expansivas el aumento en el empleo es superior al aumento en la producción, dando lugar a una disminución en la productividad del trabajo. Finalmente, el ciclo económico de Andalucía es muy similar al ciclo nacional, guardando también una elevada correlación con los ciclos en Francia y Reino Unido.

La estructura de este trabajo es la siguiente. En la sección segunda realizamos una descripción del concepto de ciclo, así como de las implicaciones que se derivan del supuesto acerca de si la tendencia de una serie es determinista o estocástica. La sección tercera describe los diferentes métodos de obtención del componente tendencial que vamos a utilizar con posterioridad. Estos diferentes métodos van a producir también diferentes resultados, en lo que constituye uno de los puntos más conflictivos sobre el estudio empírico de los ciclos económicos. La sección cuarta aplica los métodos descritos anteriormente a un conjunto de series de la economía andaluza. Por su parte, la sección quinta analiza la relación entre el componente cíclico de la economía andaluza en relación con las economías de su entorno. Por último, la sección sexta presenta las conclusiones más relevantes que pueden extraerse del análisis realizado.

2 Las fluctuaciones cíclicas: Una breve revisión de los desarrollos teóricos

El estudio de los ciclos económicos tiene su origen en el trabajo pionero de Burns y Mitchell (1946). Con posterioridad, dos de los trabajos que han tenido una mayor repercusión, y que se han convertido en referencias destacadas, son los de Lucas (1977) y de Kydland y Prescott (1990). Estos trabajos iniciales han dado lugar a una extensa literatura, tanto teórica como empírica, centrados en el estudio de las fluctuaciones cíclicas convirtiéndose en uno de los temas principales del análisis macroeconómico.

Los ciclos económicos se definen como fluctuaciones de la actividad económica alrededor de una tendencia que indica su senda de largo plazo. No obstante, existe una gran variedad de definiciones distintas sobre qué se considera por ciclo, al tiempo que también existen explicaciones teóricas sobre su origen y propagación.

Desde el punto de vista práctico, el problema fundamental se centra en cómo obtener el componente cíclico de una serie macroeconómica. La visión tradicional del comportamiento cíclico de la economía, suponía que el componente cíclico y el componente tendencial podrían ser estudiados de forma separada. Así, el comportamiento cíclico de la economía correspondería a las fluctuaciones económicas que se producen en el corto plazo, mientras que el tendencial mostraba las fluctuaciones a largo. De este modo, las fluctuaciones en el nivel de producción de una economía eran vistas como desviaciones transitorias respecto a una tendencia determinista, que mostraba una senda de comportamiento muy suave.

Tampoco existe un único criterio para definir la duración del ciclo económico. Burns y Mitchell (1946) definen la duración de un ciclo económico como aquellos movimientos cíclicos que tienen una duración entre uno y doce años. Esto significa que cualquier

movimiento inferior a un año no es considerado como un movimiento cíclico, sino como una parte irregular de la serie temporal, es decir, un ruido. Tampoco se considera ciclo aquellos movimientos cíclicos cuya periodicidad sea superior a 8 años, siendo estos asociados a la tendencia. Más recientemente, Zarnowitz y Moore (1986) apuntan que el NBER define para los EEUU un ciclo de 4 a 6 años. En general, y a modo de síntesis, de entre las definiciones más relevantes de ciclo destacamos las siguientes:

1. El ciclo de los inventarios de Kitchin, en el cual el ciclo tendría una duración entre 3 y 5 años. Es decir, se trataría de un ciclo de muy corta duración.
2. El ciclo al que habitualmente hacemos reverencia, que es el denominado ciclo de Juglar, y que tiene una duración entre 7 y 11 años y que en términos generales está asociado a la existencia de un ciclo en la inversión.
3. El ciclo de Kutznets, que tiene una duración entre 15 y 25 años, estando asociado al comportamiento cíclico de la inversión en infraestructuras.
4. El ciclo de Kondratieff, cuya duración sería significativamente elevada, entre 45 y 60 años, y que estaría asociado a grandes cambios tecnológicos.

El interés por comprender las fluctuaciones cíclicas ha dado lugar a una gran cantidad de aproximaciones teóricas al ciclo económico. A continuación, nos centramos en los desarrollos de esta corriente en relación con las fluctuaciones cíclicas, analizando en primer lugar los modelos del ciclo de equilibrio, en los que la fuente de dichas fluctuaciones tenía un carácter monetario, pasando posteriormente a analizar los modelos del ciclo real que han constituido el enfoque teórico predominante a la hora de estudiar el comportamiento a corto y medio plazo de la economía.

2.1 El ciclo de equilibrio

En la década de los 70 se produjo un renacimiento del interés por el estudio de las fluctuaciones cíclicas, que se inició con la realización de diversas investigaciones sobre las propiedades estadísticas de las series temporales macroeconómicas. Tal y como hemos apuntado anteriormente, tradicionalmente uno de los principales problemas al que debía hacer frente el análisis de las fluctuaciones cíclicas era el de separar la tendencia (largo plazo) del ciclo (corto plazo).

El enfoque imperante hasta este momento en el estudio de las fluctuaciones cíclicas consistía en suponer que la economía seguía un camino que reflejaba una tasa de crecimiento tendencial como la descrita en el modelo neoclásico de crecimiento. Las fluctuaciones que venían determinadas por perturbaciones en el lado de la demanda. Este enfoque era compartido tanto por keynesianos como por monetaristas y neo-clásicos hasta principios de los 80. Estos modelos de perturbaciones de demanda contemplaban las desviaciones del nivel de producción respecto a la tendencia como desviaciones temporales. No obstante, las implicaciones de política eran diferentes según las escuelas. Así, mientras que los keynesianos apuntaban a que dichas desviaciones podían ser importantes y prolongadas en el tiempo, justificando de ese modo la necesidad de usar políticas de

estabilización, los monetaristas y los neo-clásicos rechazaban la necesidad de usar dichas políticas de estabilización, dado que confiaban en el poder equilibrador de los mercados. El ciclo era considerado como un fenómeno de desequilibrio que generaba niveles de producción inferiores al de pleno empleo. La Nueva Economía Clásica vendría a cambiar esta concepción tradicional, dando lugar a la teoría del ciclo de equilibrio.

Los primeros modelos del ciclo de equilibrio suponían que eran perturbaciones monetarias las causantes de las fluctuaciones cíclicas. Según este enfoque, las perturbaciones monetarias, al no ser suficientemente anticipadas por los agentes privados provocaban fases de auge y recesión en equilibrio. Los principales trabajos de este enfoque fueron debidos a Lucas (1972, 1973, 1975) y Barro (1976).

El modelo de ciclo de equilibrio de Lucas, conocido como el modelo de las islas, supone que los agentes operan en mercados separados (islas), en cada uno de los cuales se toman las decisiones de oferta y demanda del bien que se produce. En cada mercado, productores y consumidores sólo observan el precio de dicho mercado, a partir del cual deben inferir el nivel general de precios. Dado que los agentes económicos tienen información incompleta, las fluctuaciones se derivaban de errores en las expectativas inflacionistas, los cuales se debían, a su vez, a las variaciones imprevistas en la tasa de crecimiento del dinero. La principal aportación de este enfoque es la relacionada con el problema de extracción de señales, derivado de la confusión entre información local y agregada. Los agentes reciben información sobre los precios locales, pero no sobre los agregados, por lo que no pueden identificar los cambios en los precios relativos que se deben a causas agregadas y los que se deben a factores locales. Por tanto, los desajustes no se deben al mal uso de la información, ya que se supone que utilizan expectativas racionales, sino que se enfrentan a la existencia de información insuficiente.

Sin embargo, el modelo de las islas y sus variantes (denominados modelos de ciclo de equilibrio con información incompleta) tuvieron una corta vigencia debido a las importantes críticas que recibieron. Así, no parece que la confusión acerca de la evolución de la cantidad de dinero sea tan importante como para generar fluctuaciones cíclicas. Podemos pensar que es posible que los agentes conozcan mejor los precios de su mercado (isla) que los demás precios, pero tienen a su disposición información sobre el nivel general de precios y sobre las variables que lo determinan con muy poco retardo (King, 1982), de modo que difícilmente podrán cometer grandes errores o muy dilatados en el tiempo. Por otra parte, se necesita un mecanismo de propagación y persistencia que convierta perturbaciones aleatorias no correlacionadas en respuestas serialmente correlacionadas, ya que en estos modelos no se genera por sí sola correlación serial en las variables agregadas. Por último, en equilibrio general y en ausencia de rigideces, la falta de información completa generaría incentivos para la creación de un mercado de información. Todas estas críticas llevaron al abandono del modelo de ciclo de equilibrio con información incompleta, sustituyéndolo por los modelos del ciclo real, a la que dedicamos toda una sub-sección aparte.

2.2 La teoría del ciclo real

El muy influyente trabajo realizado por Nelson y Plosser (1982) cambiaría la concepción tradicional de las fluctuaciones cíclicas. Nelson y Plosser realizaron una investigación

empírica sobre un conjunto de series macroeconómicas de la economía norteamericana. El principal resultado que obtienen es que no pueden rechazar la hipótesis de que el nivel de producción sigue un paseo aleatorio, por lo que no es posible, en principio, separar el componente cíclico del tendencial.

Los resultados obtenidos por Nelson y Plosser tuvieron importantes implicaciones para la teoría de las fluctuaciones cíclicas. Si se producen perturbaciones en la tasa de crecimiento de la productividad debido a cambios tecnológicos frecuentes y aleatorios, entonces la senda del nivel de producción que sigue un paseo aleatorio mostrará un comportamiento cíclico. Sin embargo, en este caso las fluctuaciones observadas en el nivel de producción son fluctuaciones en su tasa de crecimiento natural (tendencia) y no desviaciones del nivel de producción con respecto a una tendencia determinística.

Los primeros desarrollos teóricos del ciclo real, que estuvieron motivados por los resultados obtenidos por Nelson y Plosser, fueron realizados por Kydland y Prescott (1982), Long y Plosser (1983), King y Plosser (1984) y Hansen (1985). Estos autores no trabajan con la idea de que las perturbaciones monetarias no anticipadas generan fluctuaciones en las variables reales, sino que, en su lugar, suponían que las fluctuaciones cíclicas están causadas por perturbaciones reales (de oferta) persistentes, asociadas con el progreso tecnológico. Estas perturbaciones generan fluctuaciones en los precios relativos a las cuales responden los agentes racionales a través de sus elecciones intertemporales. La principal implicación de política que se deriva de este enfoque es que la existencia de fluctuaciones en el nivel de producción no implica que los mercados no estén en equilibrio, por lo que el gobierno no debería intentar reducir estas fluctuaciones a través de políticas de estabilización.

A partir de estos desarrollos iniciales, la literatura del ciclo real se ha expandido de forma considerable, tanto a nivel teórico como empírico, realizándose una gran cantidad de desarrollos en los cuales se introducen factores explicativos adicionales. Así, otro tipo de perturbación que ha recibido atención han sido los desplazamientos intersectoriales. Lilien (1982) y Black (1987) introducen costes de ajuste en el desplazamiento intersectorial del factor trabajo. De acuerdo con esta teoría, las perturbaciones reales afectan de manera desigual a los diferentes sectores productivos, alterando la estructura de los precios relativos, lo que conlleva reasignaciones intersectoriales del trabajo y el consumo. Sin embargo, no parece que los desplazamientos inter-sectoriales del factor trabajo sean un factor relevante a la hora de explicar los ciclos. Además, esta teoría sugiere que, en periodo de desempleo creciente, las tasas de empleo variarán considerablemente entre sectores, y que coincidirán con aumentos en las vacantes de puestos de trabajo, lo cual no está corroborado por la evidencia empírica.

Uno de los supuestos controvertidos de los primeros modelos del ciclo real es la irrelevancia del dinero, por lo que se han desarrollado modelos con objeto de introducirlo. Para ello, se consideran dos alternativas: mediante el supuesto de *cash-in-advance*, o bien introduciéndolo directamente en la función de utilidad o de producción. King y Plosser (1984) incorporan el dinero en un modelo de ciclo real, pero con la finalidad de explicar sus comovimientos con otras variables. Estos movimientos se atribuyen a la denominada causalidad inversa (el aumento de la cantidad de dinero que se observa en las fases de expansión es el efecto y no la causa de dicha expansión) y al dinero interno creado por el sistema económico frente al dinero externo creado por el gobierno. En el primer caso,

una perturbación de productividad lleva a una mayor producción, que a su vez, provoca una mayor demanda de dinero. En el caso en que las autoridades monetarias persigan un determinado objetivo en términos de tipos de interés o tipos de cambio, la mayor demanda de dinero se traducirá en una mayor oferta de dinero. En el segundo caso, el dinero interno creado por el sistema financiero es una deuda interna de unos ciudadanos frente a otros (Pesek y Saving, 1967). Una perturbación de productividad positiva va a dar lugar a un mayor nivel de actividad, por lo que también se produce un aumento de la demanda de servicios de transacción, lo que da lugar a un aumento de la cantidad de dinero interno.

Lucas (1987) admite la existencia de fluctuaciones cíclicas causadas por factores reales, pero reconociendo el papel que juega el dinero, debido a que las fluctuaciones observadas son demasiado grandes como para que puedan ser provocadas sólo por perturbaciones de productividad. Propone un modelo que combina el ciclo real con mercados con información incompleta en los que se originan problemas de extracción de señales y en los que las perturbaciones monetarias pueden generar respuestas similares a las postuladas por los teóricos del ciclo real.

Los modelos del ciclo real han sido ampliados a contextos de competencia imperfecta (por ejemplo, Hairault y Portier, 1995) y a economías abiertas (entre otros Dellas, 1987; Cantor y Mark, 1988; Mendoza, 1991, 1995; y Correia *et al.*, 1995). Dellas (1987) analiza en qué medida las perturbaciones de carácter real pueden explicar el grado de covariación entre los niveles de output de diferentes países, en cuyo caso más que pensar en ciclos de carácter nacional se tiene que pensar en ciclos de carácter internacional. Para ello desarrolla un modelo de dos países cada uno de los cuales está especializado en la producción de un bien. Ante una perturbación real, originada en cualquiera de los dos países, que aumente la disponibilidad de uno de los bienes, se origina un aumento del nivel de actividad en ambos países, siendo el mecanismo de transmisión el intercambio de bienes a través del comercio internacional.

Por su parte, Cantor y Mark (1988) proponen un modelo similar pero en el cual el mecanismo de transmisión es a través de los mercados de capitales. Una perturbación tecnológica positiva de uno de los países, aumenta tanto el nivel de producción de este país, como el del otro, ya que el mecanismo de distribución de riesgos eleva la demanda de acciones denominadas en la moneda nacional. En el caso de un mercado de capitales perfecto, la perturbación tecnológica positiva se distribuiría entre los dos países, por lo que habría una correlación entre las tasas de crecimiento a nivel internacional.

Mendoza (1991, 1995) y Correia *et al.* (1995) desarrollan modelos de equilibrio general dinámicos y estocásticos con expectativas racionales. Suponen que existe un único activo que se comercia con el resto del mundo, produciendo un tipo de rendimiento que se considera exógeno por los agentes de la economía. El estado estacionario de la economía es consistente con un saldo de bonos extranjeros. Para niveles elevados de los mismos, la economía puede afrontar déficits comerciales e levados que permitirán disfrutar de altos niveles de consumo. La introducción de perturbaciones específicas en el modelo resulta ser consistente con algunos hechos estilizados de las economías abiertas, tales como el carácter contracíclico de la balanza comercial y la alta correlación entre el ahorro y la inversión. Obviamente, dado este razonamiento de que las fluctuaciones cíclicas están provocadas por el comportamiento óptimo de los agentes, dichas fluctuaciones no deberían reducirse

a través de la política económica, ya que provocarían una disminución en el bienestar.

Por otra parte, Farmer y Guo (1994) han desarrollado un modelo en el cual la producción es estocástica, por lo que es posible explicar las fluctuaciones cíclicas a partir de movimientos aleatorios en la oferta. Para ello, introducen un término de error en el rendimiento esperado por los consumidores de los activos. Estas creencias, de naturaleza estocástica, afectan a la renta esperada y, a través de la optimización intertemporal, a la demanda actual, dando lugar a fluctuaciones cíclicas y estableciendo nuevos resultados acerca de los equilibrios de manchas solares (*sunspots*) y profecías que se auto-cumplen (*self-fulfilling prophecies*), que van a abrir nuevas líneas de investigación.

Finalmente, indicar que uno de los aspectos más relevantes de este enfoque es el desarrollo de los métodos de calibración, siguiendo la línea iniciada por Kydland y Prescott (1982). Así, en lugar de desarrollar modelos que puedan ser contrastados empíricamente a través de métodos econométricos tradicionales, los teóricos del ciclo real han desarrollado métodos de calibración a través de los cuales obtienen resultados simulados cuando se produce una perturbación, en términos de las principales variables macroeconómicas, que son comparados con el comportamiento que muestra la economía. Esto es debido a que en la mayoría de los casos, estos modelos poseen una complejidad matemática muy elevada, lo que hace imposible la obtención de soluciones analíticas concretas, por lo que la forma habitual de contrastar estos modelos es mediante la calibración.

Por otra parte, las perturbaciones que supuestamente mueven la economía no son directamente observables, por lo que no es posible la estimación de estos modelos mediante el análisis econométrico clásico, al carecer de mediciones de un grupo importante de variables exógenas: las perturbaciones reales. En términos generales el procedimiento es el siguiente. En primer lugar, se construye un modelo intertemporal de equilibrio general, donde se especifica el comportamiento de empresas, familias, la estructura del mercado y unas perturbaciones estructurales exógenas. A continuación a partir de las condiciones de optimalidad se derivan las soluciones de equilibrio para las variables endógenas. Finalmente, se procede a calibrar el modelo proponiendo valores numéricos para los diferentes parámetros. Estos valores numéricos pueden obtenerse a partir de estimaciones directas, o en el caso de no estar disponibles, restringiendo sus valores dentro de rangos paramétricos consistentes con la teoría. A continuación se simula el modelo sometándolo a diversos tipos de perturbaciones aleatorias. Con ello se consiguen series temporales artificiales cuyas propiedades estadísticas se comparan con las de las variables observadas.

Sin embargo, hemos de indicar que estos modelos tienen importantes limitaciones, ya que no consiguen explicar de modo satisfactorio una gran cantidad de hechos observados, como la existencia de desempleo involuntario. Así, los modelos del ciclo real sólo pueden explicar fluctuaciones aleatorias en la producción, mientras que las fluctuaciones cíclicas no son aleatorias. Para explicarlas hay que introducir retardos en el modelo. Tal y como apunta Mankiw (1989) para que las perturbaciones tecnológicas generen la volatilidad observada en la producción, deben ser importantes y frecuentes, contrariamente al pensamiento generalizado de que el progreso tecnológico es un fenómeno gradual. Por otra parte, para que las perturbaciones tecnológicas generen fluctuaciones cíclicas es necesario que exista una elevada autocorrelación de las mismas, lo que tampoco parece estar de acuerdo con la evidencia empírica disponible. Además estas teorías únicamente pueden

justificar la existencia de recesiones cuando se produce una perturbación tecnológica de signo negativo, algo que difícilmente ocurre en la práctica. Por otra parte, también ha recibido críticas el método de contrastación de estos modelos, realizado a través de la calibración, en lugar de realizar contrastaciones econométricas.

3 La estimación del ciclo económico: Métodos de filtrado

El análisis empírico del ciclo económico ha consistido en la caracterización del comportamiento del componente cíclico de un amplio número de agregados de la economía. Obviamente, para llevar a cabo este análisis, el primer paso consiste en obtener el componente cíclico de las series temporales objeto de análisis. Por tanto, se hace necesario disponer de algún método estadístico que permita la descomposición de las series temporales en su componente tendencia, que reflejaría su comportamiento en el largo plazo, de su componente cíclico, que vendría determinado por su comportamiento a corto y medio plazo.

Tal y como hemos comentado anteriormente, en la práctica existe una gran variedad de métodos para obtener el componente tendencia de una serie temporal macroeconómicas. En este apartado vamos a presentar una batería de métodos, que son los más usados en la práctica y que son los que vamos a aplicar con posterioridad a economía andaluza. En términos generales, suponemos que el logaritmo de una determinada variable macroeconómica, $x_t = \ln(X_t)$, puede descomponerse como:

$$x_t = y_t + c_t + s_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde y_t es la tendencia, c_t , es el ciclo, s_t es la componente estacional y ε_t es el componente irregular. La obtención del componente estacional es un proceso relativamente simple, para el cual también existen diferentes procedimientos, pero que ofrecen resultados muy similares. Por tanto, el primer paso que realizamos consiste en eliminar de las series dicho componente estacional, es decir, trabajamos con series macroeconómicas desestacionalizadas. Por tanto, suponemos que el proceso que sigue nuestra variable es:

$$x_t = y_t + c_t \quad (2)$$

En concreto, los diferentes métodos de filtrado que vamos a aplicar son los siguientes. En primer lugar, suponiendo que la tendencia es determinista, vamos a aplicar los filtros de primeras diferencias, tendencia lineal y tendencia cuadrática. En este caso, cualquier componente de ruido que permanezca una vez eliminada la tendencia, es asignada al componente cíclico. En segundo lugar, aplicaremos filtros en los cuales se considera la naturaleza estocástica de la tendencia. Estos filtros son el Hodrick-Prescott, Beveridge-Nelson, King-Plosser, Christiano-Fitzgerald y el filtro Butterworth.¹

¹Otra técnica utilizada en el análisis del ciclo económico, consiste en el pre-“blanqueado” de las series. El “blanqueado” de una serie temporal consiste en aplicar un procedimiento econométrico que extrae de una serie temporal todo su comportamiento de autocorrelación, tal que se obtiene que el componente

A continuación vamos a describir brevemente las principales características de cada uno de estos métodos de obtención del componente tendencial (y por tanto, del componente cíclico) de una serie temporal, teniendo en cuenta que estos diferentes métodos parten de concepciones diferentes en relación a cómo es el componente tendencial de una serie temporal y por tanto, van a dar a resultados que pueden resultar diferentes.

3.1 El filtro de primeras diferencias (PD)

Este filtro define el ciclo económico como la primera diferencia (del logaritmo) de una serie temporal, siendo un procedimiento extremadamente simple de calcular en la práctica

$$c_t = \Delta x_t = \Delta \ln(X_t) \quad (3)$$

El componente cíclico de una serie temporal simplemente sería el valor de la serie en un momento dado del tiempo menos el valor de dicha serie en el periodo inmediatamente anterior. De este modo, se supone que la tendencia de la serie temporal es la propia variable retrasada un periodo, lo que equivale a suponer que la serie es un paseo aleatorio sin deriva.

El supuesto fundamental de este método es que el componente secular de la serie macroeconómica es un paseo aleatorio sin deriva, que el componente cíclico es estacionario, y que los dos componentes no están correlacionados. Esto significa que la serie tiene una raíz unitaria y que esta es debida exclusivamente a su componente secular. Por tanto, en este caso tendríamos:

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

donde la tendencia vendría definida por $y_t = x_{t-1}$ y el componente ciclo-irregular se obtendría como $c_t = x_t - x_{t-1}$.

3.2 Tendencia determinista lineal (TL)

El método más tradicional para la obtención del componente cíclico de una serie temporal consiste en suponer que la tendencia es lineal. Se supone, además, que la tendencia y el ciclo no están correlacionados. El procedimiento habitual consiste en obtener el componente cíclico a través de los residuos de aplicar mínimos cuadrados ordinarios a una regresión de la serie sobre una constante y una función polinómica del tiempo. En el caso de tendencia lineal sería:

$$\begin{aligned} x_t &= y_t + c_t, \\ y_t &= f(t), \\ f(t) &= a_0 + a_1 t \end{aligned} \quad (5)$$

estocástico es un ruido blanco. Para una aplicación práctica de estos procedimientos véase el trabajo de André y Pérez (2005).

3.3 Tendencia cuadrática (TC)

La tendencia cuadrática, supone que un orden igual a dos en la función polinómica del tiempo. En términos generales las tendencias deterministas pueden ser aproximadas de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}x_t &= y_t + c_t, \\y_t &= f(t), \\f(t) &= a_0 + a_1 t + a_2 t^2.\end{aligned}\tag{6}$$

3.4 El filtro Hodrick-Prescott (HP)

De los filtros existentes, sin ningún género de duda, el más conocido y utilizado es el de Hodrick y Prescott (1982, 1998). Este es el filtro que utilizan la mayoría de organismos oficiales y es el procedimiento comúnmente utilizado en los estudios de economía aplicada. El hecho de que sea el filtro más utilizado de todos los existentes se debe en buena parte a su flexibilidad a la hora de descomponer una serie temporal, si bien no está exento de críticas.

Este filtro extrae una tendencia no-lineal que se mueve suavemente a lo largo del tiempo y que no está correlacionada con el componente cíclico. Este método consiste en minimizar la siguiente función:

$$\min_{\{y_t\}_{t=1}^T} \left[\sum_{t=2}^{T-1} c_t^2 + \lambda [(y_{t+1} - y_t) - (y_t - y_{t-1})]^2 \right],\tag{7}$$

donde T es el periodo muestral y λ es un parámetro de penalización de la variabilidad de la tendencia. El primer término mide el ajuste de la tendencia a la serie temporal, mientras que el segundo representa al grado de suavidad que muestra la tendencia. El supuesto de que la tendencia se mueve de forma suave en el tiempo viene impuesta por el supuesto de que la suma del cuadrado de las segundas diferencias de la serie temporal son pequeñas. Cuanto mayor sea el parámetro λ mayor es la penalización a la variabilidad de la tendencia y, por tanto, menos suave será el ciclo.

En el caso de datos trimestrales, habitualmente se utiliza un valor para λ de 1.600, lo que significa que estamos filtrando en los datos ciclos con una duración media de entre 4 y 6 años. Si el valor de λ es muy grande, la tendencia sería lineal. Para el caso de datos anuales el valor habitualmente utilizado es el de 100, mientras que para datos mensuales se usa un valor de 140.000.

Existen diferentes formas de calcular en la práctica el filtro HP. En nuestro caso calculamos el componente tendencial de una serie temporal como:

$$y_t = A^{-1}x_t\tag{8}$$

donde la matriz A es una matriz $T \times T$ que se calcula como

$$A = I + \lambda B' B\tag{9}$$

siendo I la matriz identidad y donde:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -2 & 1 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 1 & -2 & 1 \end{bmatrix} \quad (10)$$

3.5 El filtro Beveridge-Nelson (BN)

Otro filtro que también ha recibido gran atención por sus características es el de Beveridge y Nelson (1981). La idea fundamental de esta descomposición es que todo proceso cuya primera diferencia sea estacionaria puede ser expresado como la suma de un paseo aleatorio y de un componente estacionario. De esta forma, una serie temporal puede descomponerse en dos partes, una permanente, que refleja el componente paseo aleatorio y que representa al componente tendencial y otra parte transitoria, que es el componente estacionario y que representa al comportamiento cíclico de la serie. A partir de este razonamiento Beveridge y Nelson (1981) proponen un método de descomposición en el cual el componente permanente es un paseo aleatorio con deriva y el componente transitorio es un proceso estacionario con media cero, el cual está perfectamente correlacionado con el componente permanente.

Suponiendo que la primera diferencia de la serie tiene una representación de Wold, podemos escribir:

$$\Delta x_t = \mu + C(L)\varepsilon_t = \mu + \sum_{j=0}^{\infty} C_j L^j \varepsilon_t \quad (11)$$

donde μ es la media de la serie en el largo plazo. De este modo la serie se puede descomponer como $x_t = y_t + c_t$, donde $y_t = \mu t + C(1) \sum_{j=1}^t \varepsilon_j$, y $c_t = \lim_{k \rightarrow \infty} \{[\Delta \hat{x}_t(1) + \Delta \hat{x}_t(2) + \dots + \Delta \hat{x}_t(k)] - k\mu\}$, donde el término $\Delta \hat{x}_t(k)$ es la predicción condicional k -periodos hacia adelante de Δx dada la información disponible hasta el periodo t .² En términos generales, este método sería apropiado para extraer el componente cíclico cuando la serie temporal fuese integrada de orden 1.

3.6 El filtro Baxter-King (BK)

El filtro Baxter y King (1999) es un filtro del tipo denominado de paso de banda, que permite el paso de un determinado rango de frecuencias, mientras que atenúa el paso del resto. Normalmente está compuesto por un filtro que impide el paso de las frecuencias demasiado altas (filtro de paso bajo), y de otro que impide el paso de las frecuencias demasiado bajas (filtro de paso alto). En este caso se supone que el componente tendencial tiene su poder en frecuencias bajas del espectro. La elección que hemos de realizar en este tipo de filtros es definir los límites de la banda de frecuencias, que notamos como p_l

²Véase Cuddington y Winters (1987), Miller (1988) y Newbold (1990) para diferentes métodos de computación práctica del filtro Beveridge-Nelson.

y p_u , que nos van a permitir aislar el componente cíclico con una oscilación entre p_l y p_u periodos.

Los filtros de paso de banda son aplicaciones prácticas que suponen una aproximación al denominado filtro de paso de banda ideal. El filtro de paso de banda ideal, solo podría ser aplicado en el caso que dispusiéramos de una cantidad infinita de observaciones. En el caso en que dispusiéramos de un número infinito de observaciones de una serie temporal, este filtro ideal tendría la siguiente forma:

$$y_t = B(L)x_t \quad (12)$$

donde el filtro $B(L)$ vendría dado por:

$$B(L) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} B_j L^j \quad (13)$$

siendo L el operador de retardos ($L^k x_t = x_{t-k}$) y

$$B_j = \frac{\sin(\frac{2\pi j}{p_l}) - \sin(\frac{2\pi j}{p_u})}{\pi_j} \quad (14)$$

$$B_0 = \frac{2(p_u - p_l)}{p_l p_u} \quad (15)$$

Baxter y King (1999) proponen un filtro de paso de banda de orden finito K el cual es óptimo en el sentido de que es una aproximación al filtro ideal. En concreto, su método está basado en el uso de una media móvil finita simétrica de orden $M = 2K + 1$. De este modo, el componente tendencia puede ser calculado como

$$\hat{y}_t = \sum_{n=-K}^K \hat{B}_n x_{t-n} = \hat{B}_0 x_t + \sum_{n=1}^K \hat{B}_n (x_{t-n} + x_{t+n}) \quad (16)$$

donde

$$\hat{B}_j = B_j - \frac{1}{M} \sum_{n=-K}^K B_n \quad (17)$$

Este método de extracción de los componentes tendencia y ciclo tiene el problema de la pérdida de $2 \times K$ observaciones. Baxter y King (1999) proponen un valor para K de 12, lo que resulta equivalente a considerar ciclos con una duración entre 1,5 y 8 años. Otros autores, como Den Haan (2005) proponen utilizar valores más altos para evitar los sesgos, proponiendo un valor de 20 para el caso de series trimestrales.

3.7 El filtro Christiano-Fitzgerald (CF)

El filtro de Christiano y Fitzgerald (2003) también es una aproximación al filtro de paso de banda ideal. Este filtro supone una generalización del filtro paso de banda de Baxter-King, cambiando el sistema de pesos. Este filtro sería óptimo cuando la serie temporal sea

un paseo aleatorio y consiste en minimizar las desviaciones cuadradas esperadas respecto a los pesos ideales, usando para ello un esquema de pesos asimétrico. De forma similar al filtro BK, la elección de la duración del componente cíclico se fija habitualmente entre 2 y 8 años, $\{p_l, p_u\} = \{8, 32\}$, eliminando por tanto todas las fluctuaciones que tienen una periodicidad mayor de 8 o menor de 2 años.

3.8 El filtro Butterworth (BW)

El filtro Butterworth fue introducido en la economía por Pollock (2000). Se trata de un filtro muy utilizado en Ingeniería desarrollado por Butterworth (1930), pero que no ha sido utilizado en el campo de la economía hasta fechas recientes. El filtro Butterworth, obtiene el componente tendencial mediante filtros de paso bajo y el componente cíclico a través de filtros de paso alto. El filtro HP visto anteriormente es un caso particular del filtro Butterworth.

El filtro Butterworth de paso bajo, a partir del cual se obtiene el componente tendencial puede definirse como:

$$y_t = \frac{(1 + L)^d(1 + F)^d}{(1 + L)^d(1 + F)^d + \lambda(1 + L)^d(1 + F)^d} x_t \quad (18)$$

donde $F = L^{-1}$, es la inversa del operador de retardo, d es el parámetro de orden del filtro, y λ es un parámetro asociado a la frecuencia de corte, ω_c , definida por:

$$\lambda = \left[\tan^{2d}\left(\frac{\omega_c}{2}\right) \right]^{-1} \quad (19)$$

De forma alternativa, el componente cíclico puede ser derivado a partir del filtro Butterworth de paso alto, el cual viene definido por:

$$c_t = \frac{(1 + L^2)^d(1 + F^2)^d}{(1 + L^2)^d(1 + F^2)^d + \lambda(1 - 2\alpha L + L^2)^d(1 - 2\alpha F + F^2)^d} x_t \quad (20)$$

donde

$$\alpha = \frac{\cos\left(\frac{\pi(p_l + p_u)}{p_l p_u}\right)}{\cos\left(\frac{\pi(p_l - p_u)}{p_l p_u}\right)} \quad (21)$$

4 Hechos estilizados de la economía andaluza 1980-2008

Una vez presentados los diferentes filtros que vamos a utilizar en nuestro análisis, a continuación vamos a aplicarlos sobre un conjunto de series macroeconómicas. Las series que vamos a utilizar son las principales de una economía: PIB, PIB sectorial, Consumo, Inversión, Gasto público, Saldo exterior, Empleo, Tasa de paro, Productividad del trabajo y Productividad del capital. Las series que vamos a utilizar tienen frecuencia trimestral y el periodo muestral utilizado comprende desde el primer trimestre de 1980 hasta el cuarto trimestre de 2008 y proceden de la Base de Datos BD-TEA, elaborada por Analistas

Económicos de Andalucía, que es la más completa que existe actualmente de la economía andaluza a la frecuencia trimestral.

Para la economía española se han realizado un relativamente amplio número de trabajos, tales como Dolado, Sebastián y Vallés (1993), Ortega (1994), Puch y Lisandro (1997), André y Pérez (2005), entre otros muchos. En términos generales estos autores obtienen resultados muy similares en términos de la caracterización de las principales características del ciclo de la economía española, comportamiento que también es parecido al que muestran otros países del entorno. Quizás el resultado más importante obtenido por estos trabajos sea el hecho de que la productividad del trabajo en España ha pasado de ser procíclica a ser contracíclicas en los últimos años. Este resultado también va a aparecer en el caso de la economía andaluza, tal y como veremos posteriormente.

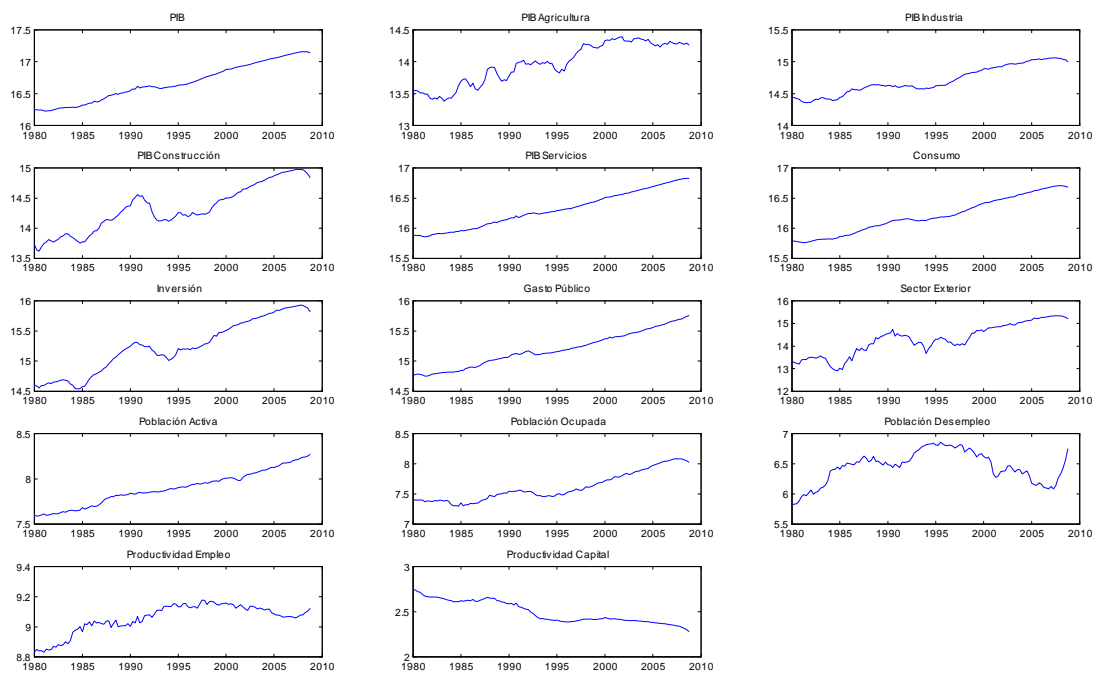


Figura 1: Series originales (en logaritmos)

La figura 1 muestra las series utilizadas en nuestro análisis. Tal y como podemos observar, la mayoría de series macroeconómicas presentan un crecimiento a lo largo del tiempo. Dicho componente secular puede representarse por una tendencia positiva, excepto en los casos de la productividad del capital, cuya tendencia es negativa, y en el desempleo que muestra un comportamiento estable durante el periodo analizado. No obstante, también podemos apreciar como dicho crecimiento no es sostenido, sino que existen importantes desviaciones respecto a una tendencia lineal, que se pueden observar claramente en variables como la inversión o el PIB del sector construcción. Estas desviaciones están precisamente representando las fluctuaciones cíclicas por las

que atraviesa la economía. Para el estudio de su comportamiento cíclico se hace necesario previamente extraer dicho componente de las series, separándolo del componente tendencial.

La figura 2 muestra el PIB regional junto con una tendencia lineal. Tal y como podemos observar, el nivel de producción de la economía andaluza muestra una tendencia creciente, pero con desviaciones respecto a una tendencia lineal provocados por algunos periodos en los cuales ha habido un retroceso en el nivel de producción. En concreto en esta figura podemos observar claramente tres situaciones en las cuales el nivel de producción se sitúa por debajo de su tendencia lineal: en el periodo 1984-1987, en el periodo 1992-2000 y en los últimos trimestres de 2008, que corresponden al inicio de la crisis actual. Sin embargo, esta forma de extraer el componente cíclico nos daría como resultado un periodo de recesión, que iría desde 1992 a 2000, extremadamente largo, y solo sería válido en el caso de que el crecimiento tendencial de la economía regional fuese realmente lineal. Por este motivo estudiaremos el componente cíclico de la economía andaluza utilizando una amplia variedad de métodos de filtrado.

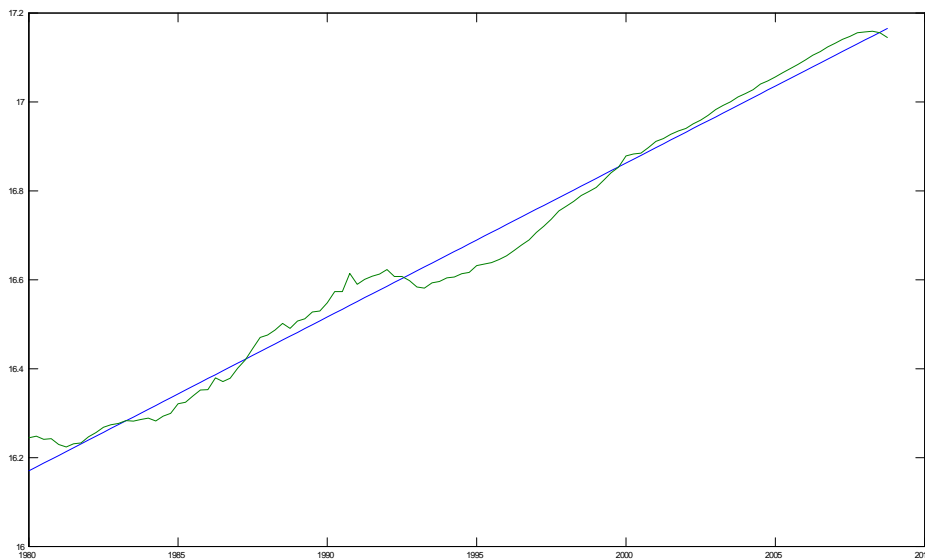


Figura 2: PIB de Andalucía y tendencia lineal

La figura 3 muestra la tasa de crecimiento interanual del PIB de Andalucía, transformación que nos permite apreciar más fácilmente los movimientos cíclicos en el PIB regional. De hecho, el cálculo de la tasa de crecimiento interanual ya supone la aplicación de un filtro a la serie temporal que permite extraer su componente cíclico. Esto es debido a que en realidad estamos aplicando una variante del filtro de las primeras diferencias reseñado anteriormente, pero tomando la cuarta diferencia, es decir, la diferencia entre

un trimestre y el mismo trimestre del año anterior, lo que da como resultado la variación en términos anuales. Por este motivo, esta tasa de crecimiento interanual puede ser en algunos casos una buena aproximación del componente cíclico.

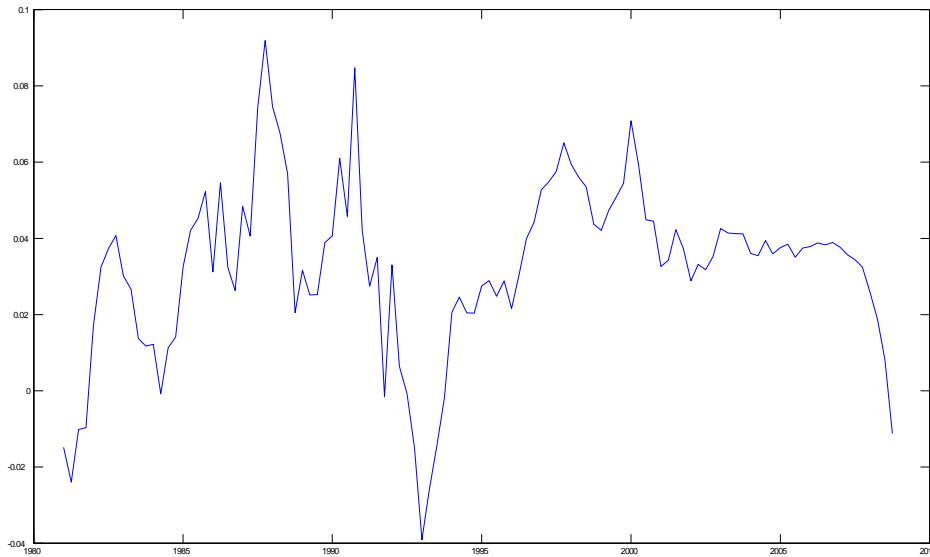


Figura 3: Tasa de crecimiento interanual del PIB de Andalucía

4.1 Tests de raíces unitarias

En primer lugar, y como paso previo en el análisis del ciclo, vamos a analizar la existencia de raíces unitarias en las series macroeconomías. El análisis de la existencia de raíces unitarias tiene un significado especial en este tipo de estudios, dado que condiciona de manera fundamental el concepto de tendencia que sería aplicable y, por tanto, la obtención del componente cíclico de las series temporales.

El análisis de la estacionariedad de las series estudiadas reviste gran importancia en este contexto, ya que nos va a proporcionar una medida de la persistencia que muestran las fluctuaciones de la economía andaluza. En este sentido, los modelos de ciclos reales enfatizan la idea de que la tecnología es una de las principales fuentes que originan estas fluctuaciones en el nivel de producción de la economía. Estos cambios en la tecnología tienen una componente permanente, lo que da como resultado una componente secular en las fluctuaciones de los principales agregados macroeconómicos.

La persistencia de las fluctuaciones cíclicas ha sido analizada por Nelson y Plosser (1982). Estos autores estudian si las fluctuaciones cíclicas tienen un componente permanente, en términos de si el nivel e producción es estacionario respecto a su tendencia

de largo plazo o bien presenta una raíz unitaria. Los resultados que obtienen es que no puede rechazar la hipótesis de que las fluctuaciones cíclicas tienen una componente permanente. Campbell y Mankiw (1987) proponen una medida de persistencia estimando la respuesta del nivel de producción ante una perturbación. La medida de persistencia que utilizan es el valor al que tienen las previsiones sobre el nivel de producción futuro una vez se ha producido dicha perturbación. De forma intuitiva esta medida responde a la siguiente pregunta: Si la producción para un determinado periodo resulta ser un 1% más elevada que la esperada, ¿en qué porcentaje debo cambiar mi previsión de producción en el futuro? Si la producción es estacionaria respecto a la tendencia, la respuesta sería cero. Pero si la producción es un paseo aleatorio, la respuesta es que el cambio debe ser de la misma proporción, 1%. Los resultados obtenidos por Campbell y Mankiw (1987) son, en cierta medida, sorprendentes, ya que obtienen una medida de persistencia para el nivel de producción de Estados Unidos superior a la unidad, lo que indicaría que una perturbación en el nivel de producción es seguida por movimientos de la producción en esa misma dirección.

Tabla 1: Tests de raíces unitarias

	ADF	PP	KPSS
PIB	-2,12*	-2,79*	0,13
PIB Agricultura	-3,17*	-1,84*	0,15*
PIB Industria	-1,70*	-2,51*	0,14
PIB Construcción	-2,70*	-2,13*	0,11
PIB Servicios	-3,42*	-2,96*	0,20*
Consumo	-2,34*	-2,76*	0,14
Inversión	-2,41*	-2,35*	0,07
Gasto público	-1,23*	-1,50*	0,15*
Saldo exterior	-2,02*	-2,44*	0,07
Población Activa	-1,34*	-1,72*	0,12
Ocupados	-2,07*	-2,22*	0,25*
Parados	-2,09*	-2,20*	0,27*
Productividad empleo	-1,44*	-1,75*	0,28*
Productividad capital	-1,79*	-2,17*	0,16*

Para analizar las propiedades de las series hemos aplicado tres tests de raíces unitarias, que son los más comunes: el test Dickey-Fuller Ampliado (ADF), el de Phillips-Perron (PP) y el test KPSS. La Tabla 1 presenta un resumen de los resultados obtenidos. Atendiendo al test ADF obtenemos que para todas las variables se rechaza la hipótesis nula de estacionariedad respecto a una tendencia. Resultados similares se obtienen con el test PP que indica de nuevo que todas las variables presentan una raíz unitaria. En ambos casos el valor crítico al 5% es de -3,45. Un valor inferior al valor crítico indica que se rechaza la hipótesis nula, indicando que las variables serían integradas de orden 1. Finalmente, aplicamos también el test KPSS, cuya hipótesis nula es la contraria, es decir, que las series presentan una raíz unitaria. El valor crítico al 5% de este test es de 0,146. Estadísticos inferiores a este valor indicarían que la serie es estacionaria respecto a una tendencia. En este caso encontramos algunas diferencias, ya que dicho test indicaría

que el PIB, PIB industria, PIB servicios, consumo, inversión, saldo exterior y población activa, serían variables estacionarias respecto a una tendencia, al no poder rechazarse la hipótesis nula.

4.2 El componente cíclico

A continuación vamos a aplicar los diferentes filtros enumerados anteriormente a cada una de las series macroeconómicas de la economía andaluza. Estos filtros son los siguientes: Primeras diferencias (PD), tendencia lineal (TL), tendencia cuadrática (TC), filtro de Hodrick-Prescott (HP, filtro Baxter-King (BK), filtro Christiano-Fitzgerald (CF), filtro Beveridge-Nelson (BN) y filtro Butterworth (BW).

La figura 4 muestra el componente cíclico del PIB obtenido a partir de los diferentes filtros utilizados. Tal y como podemos comprobar, existen importantes diferencias respecto al componente cíclico del PIB según el filtro utilizado. No obstante, todos muestran un patrón de comportamiento similar en el medio plazo, si bien las fluctuaciones a más corto plazo son distintas. El componente cíclico que presenta una mayor variabilidad es el correspondiente al filtro de primeras diferencias (PD). Esto es debido a que estamos utilizando datos trimestrales y dicho filtro, por tanto, nos indicaría la variación trimestral del PIB. Una alternativa sería aplicar este filtro utilizando la cuarta diferencia, que resultaría en la tasa de variación interanual del PIB, presentando en este caso una menor variabilidad el componente cíclico. Este es precisamente el resultado que muestra la figura 3. Por su parte, observamos que hay filtros que obtienen un componente cíclico muy similar, como por ejemplo el filtro HP y el BW. Tal y como comentamos anteriormente, esto se debe a que el filtro HP es un caso particular del filtro BW, lo que da lugar a componentes cíclicos muy parecidos.

La figura 5 muestra el componente cíclico de las variables según los resultados proporcionados por el filtro HP con $\lambda = 1.600$. Esta figura nos permite apreciar claramente el comportamiento cíclico de las diferentes series analizadas y su comparación con el comportamiento del componente cíclico del nivel de producción agregado regional, si bien un análisis más riguroso del mismo es el que realizaremos con posterioridad.

La tabla 2 muestra la descripción del comportamiento cíclico de la economía andaluza, obtenido a partir del filtro HP. Utilizando el componente cíclico del PIB regional previamente estimado podemos realizar una datación de las fluctuaciones cíclicas de la economía andaluza durante el periodo 1980-2008. Durante este periodo observamos cuatro ciclos completos, si bien dos son de gran intensidad o los otros dos de menor intensidad e impacto sobre la economía. Cada uno de estos ciclos lo descomponemos de dos formas. En primer lugar, hablamos de etapas cíclicas en términos de expansión/recesión, en función de si el nivel de producción es superior o inferior al tendencial, respectivamente. En segundo lugar, descomponemos el ciclo en cuatro fases diferentes: ralentización, crisis, recuperación y boom, en función de si la diferencia del componente cíclico respecto a la tendencia es positiva o negativa, tanto en la fase de recesión como en la fase de expansión. Es decir, la fase de expansión la descomponemos en recuperación y boom, mientras que la fase de recesión la descomponemos en ralentización y crisis, dependiendo de si el componente cíclico es positivo o negativo.

Los cuatro ciclos que podemos identificar para la economía andaluza abarcan los

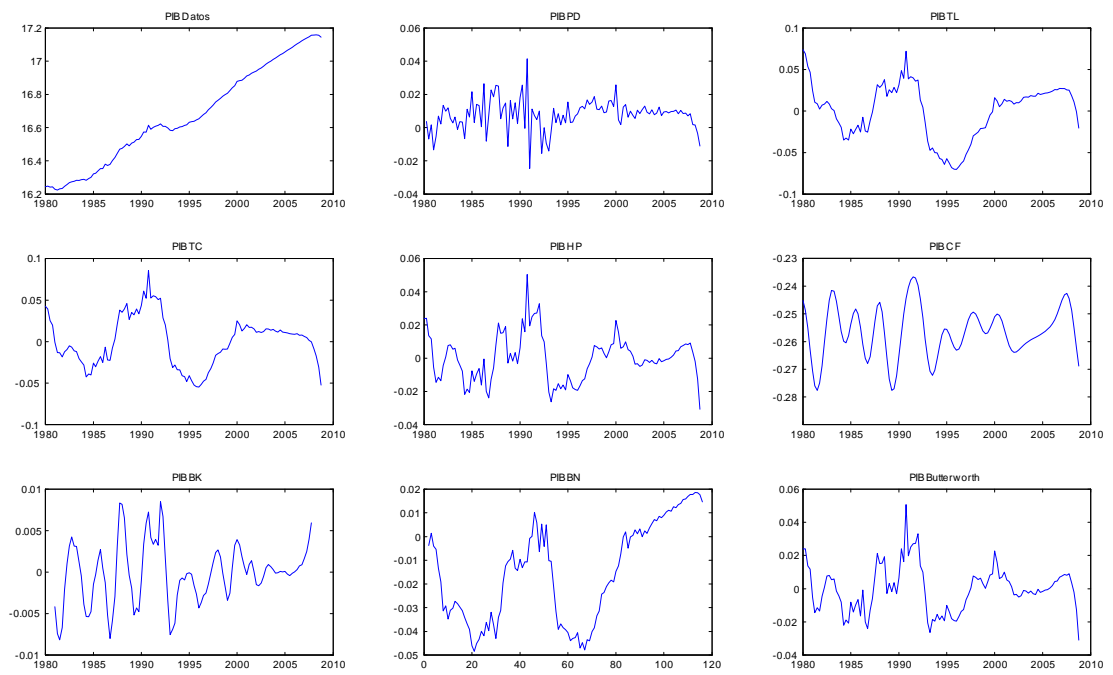


Figura 4: Componente cíclico del PIB según el filtro de descomposición

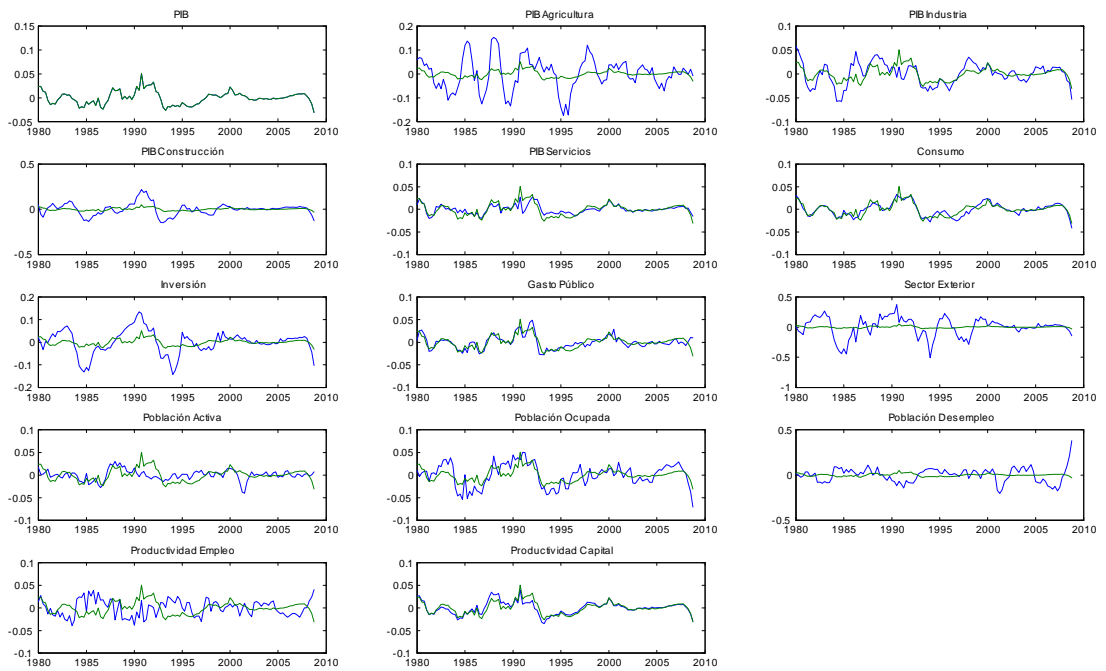


Figura 5: Componente cíclico de las variables usando el filtro HP

periodos 1980-1982, 1983-1990, 1991-2000, 2000-2007, el último periodo de recesión que comienza en el cuarto trimestre de 2007. Tal y como podemos observar, las etapas de expansión han sido mucho más numerosas que las etapas de recesión, que han tenido una duración mucho menor.

Tabla 2: El ciclo de la economía andaluza

Periodo	Etapla cíclica	Duración	Periodo	Fase cíclica	Duración
1980:I-1981:IV	Recesión	8	1980:I-1980:IV	Ralentización	4
			1981:I-1981:IV	Crisis	4
1982:I-1982:IV	Expansión	4	1982:I	Recuperación	1
			1982:II-1982:IV	Boom	3
1983:I-1984:IV	Recesión	8	1983:I-1983:II	Ralentización	2
			1983:III-1984:IV	Crisis	6
1985:I-1990:IV	Expansión	24	1985:I-1987:II	Recuperación	10
			1987:III-1990:IV	Boom	14
1991:I-1993:II	Recesión	10	1991:I-1992:III	Ralentización	7
			1992:IV-1993:II	Crisis	3
1993:III-2000:I	Expansión	27	1993:III-1997:II	Recuperación	16
			1997:III-2000:I	Boom	11
2000:II-2002:III	Recesión	10	2000:II-2001:IV	Ralentización	7
			2002:I-2002:III	Crisis	3
2002:IV-2007:IV	Expansión	21	2002:IV-2005:IV	Recuperación	12
			2006:I-2007:IV	Boom	9
2008:I-?	Recesión	?	2008:I	Ralentización	1
			2008:II-?	Crisis	?

4.3 Volatilidad

Una de las características más importantes de este tipo de análisis es que podemos conocer la magnitud de las fluctuaciones que experimentan las distintas variables a lo largo del ciclo. Así, vamos a tener unas variables que muestran una baja variabilidad, es decir, que no experimentan grandes variaciones cíclicas, mientras que otras variables van a experimentar una gran variabilidad, respecto a la tendencia que muestran en el largo plazo.

Este hecho debemos tener una gran importancia en relación con los ejercicios de análisis de coyuntura. Así, cuando veamos que una serie económica, en un momento dado del tiempo, experimenta una gran variación, ya sea positiva o negativa, este cambio y sus implicaciones económicas hay que valorarlo en términos de la variabilidad que experimenta dicha variable. Así, variables como la inversión, van a ser series muy volátiles, con grandes variaciones a lo largo del tiempo, debido a que tiene un componente de expectativas muy importante.

La tabla 3 muestra la desviación estándar del componente cíclico de cada variable en función del método de descomposición utilizado. Aunque la volatilidad resultante para cada variable depende del filtro utilizado, en general podemos encontrar una serie de patrones bien definidos. En primer lugar, observamos que la volatilidad del nivel de

actividad de los distintos sectores productivos es muy diferente. Así, nos encontramos con una elevada volatilidad en el componente cíclico del PIB del sector primario y del sector construcción. Por el contrario, la volatilidad es muy reducida en el caso del nivel de actividad del sector servicios. También observamos como la inversión es un componente de la demanda agregada muy volátil, variabilidad que también es elevada en el caso del saldo exterior y en el desempleo.

Tabla 3: Desviación estándar del componente cíclico

	PD	TL	TC	HP	BK	BN	CF	BW
PIB	0,009	0,033	0,003	0,013	0,009	0,003	0,012	0,013
PIB Agricultura	0,043	0,111	0,097	0,068	0,065	0,025	0,077	0,068
PIB Industria	0,014	0,055	0,051	0,023	0,016	0,006	0,060	0,023
PIB Construcción	0,035	0,139	0,137	0,067	0,057	0,017	0,032	0,068
PIB Servicios	0,008	0,025	0,017	0,009	0,006	0,003	0,010	0,009
Consumo	0,008	0,037	0,032	0,014	0,010	0,003	0,030	0,014
Inversión	0,027	0,108	0,108	0,053	0,037	0,012	0,125	0,053
Gasto público	0,010	0,036	0,030	0,014	0,009	0,004	0,004	0,014
Saldo exterior	0,106	0,278	0,278	0,161	0,127	0,043	0,143	0,162
Población Activa	0,009	0,024	0,024	0,013	0,008	0,003	0,011	0,011
Ocupados	0,018	0,086	0,025	0,025	0,015	0,005	0,036	0,025
Parados	0,054	0,261	0,037	0,082	0,068	0,021	0,167	0,082
Productividad empleo	0,017	0,061	0,061	0,018	0,011	0,004	0,018	0,018
Productividad capital	0,002	0,042	0,042	0,014	0,007	0,003	0,149	0,014

En la tabla 4 presentamos las variabilidades relativas de cada componente cíclico con respecto al ciclo del PIB. Un valor superior a la unidad indicaría que el componente cíclico de la serie en cuestión es más volátil que el correspondiente al nivel de producción agregado de la economía, mientras que un valor inferior a la unidad nos indicaría un perfil cíclico más suave de la variable en cuestión.

En lo que respecta a los sectores productivos, obtenemos que el único que presenta una menor volatilidad cíclica respecto al nivel de actividad agregado es el sector servicios, mientras que tanto la construcción como el sector primario muestran una alta volatilidad, hecho que también aparece en el sector industrial, aunque en menor medida. Por tanto, es gracias a la estabilidad cíclica que muestra el sector servicios lo que provoca una menor intensidad de las fluctuaciones cíclicas en el nivel de productividad agregada de la economía andaluza. En este sentido, hemos de tener en cuenta que el sector primario y el sector construcción tienen una elevada importancia relativa en la economía regional, siendo factores de volatilidad en el nivel de producción agregado de la economía andaluza. Debido a este hecho, no es de extrañar que la importancia de las fluctuaciones económicas en Andalucía sean superiores a las de otras economías de su entorno.

El consumo, en términos generales, presenta una mayor volatilidad relativa respecto al nivel de producción, excepto en el caso del filtro de las primeras diferencias. Este resultado tiene importantes consecuencias respecto a los desarrollos teóricos que predicen que el consumo debe ser una variable con una dinámica más suave que la del nivel de producción. En efecto, la teoría del ciclo vital-renta permanente nos indica que los individuos pueden

seleccionar el perfil óptimo del consumo y separarlo del perfil de su renta. Esto provocaría que las fluctuaciones cíclicas en el consumo tendrían que ser inferiores a las registradas por la actividad de la economía. Mientras esto es cierto en la mayoría de economías desarrolladas, no lo es en el caso de la economía andaluza. Tal y como podemos observar en la tabla 4, la variabilidad relativa del consumo es superior a la unidad, excepto en los filtros PD y BN, indicando desviaciones respecto a la teoría del ciclo vital. Este resultado viene explicado en gran parte por la existencia de restricciones a la liquidez, que provocan que parte de los agentes no tengan acceso al crédito y, por tanto, su nivel de consumo viene muy condicionado por el nivel de renta.

Tabla 4: Variabilidad relativa al componente cíclico del PIB

	PD	TL	TC	HP	BK	BN	CF	BW
PIB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PIB Agricultura	4,62	3,33	3,25	4,96	7,20	6,99	6,74	4,93
PIB Industria	1,53	1,64	1,71	1,66	1,77	1,91	5,03	1,66
PIB Construcción	3,79	4,17	4,59	4,89	6,31	4,74	2,68	4,88
PIB Servicios	0,87	0,76	0,58	0,70	0,71	0,86	0,85	0,70
Consumo	0,86	1,12	1,09	1,05	1,16	1,00	2,58	1,05
Inversión	2,91	3,26	3,62	3,83	4,07	3,40	10,47	3,83
Gasto público	1,08	1,08	1,02	1,04	1,01	1,29	0,38	1,04
Saldo exterior	1,38	8,33	9,27	11,66	13,98	12,01	12,00	11,63
Población Activa	0,96	0,74	0,81	0,81	0,91	0,97	0,96	0,81
Ocupados	1,94	2,58	0,86	1,82	1,65	1,51	3,05	1,82
Parados	5,88	7,84	1,26	5,94	7,45	5,85	13,96	5,92
Productividad empleo	1,89	1,85	2,05	1,31	1,26	1,16	1,52	1,31
Productividad capital	0,99	1,26	1,41	1,01	0,81	0,99	12,46	1,01

Tal y como era de esperar, la inversión presenta una volatilidad relativa muy elevada, dado que es un componente muy variable que se ve muy influido por las expectativas. Esto hace que las fluctuaciones cíclicas de la inversión sean muy elevadas en relación a las que muestra el PIB, dado que es un componente de la demanda agregada muy sensible a la situación económica. El gasto público también muestra una variabilidad relativa superior a la unidad, aunque de poca cuantía. Esto significa que el gasto público en Andalucía muestra una variabilidad muy similar a la del PIB. Por el contrario, el saldo exterior resulta ser la variable más volátil de todas las analizadas. Esto significa que el volumen de importaciones es muy sensible a los movimientos en el nivel de actividad regional. Esta variabilidad parece indicar que ante una variación en el nivel de renta regional, la mayor parte de esta variación se transforma en importaciones, resultado que confirmaremos el análisis de comovimientos que realizamos a continuación.

Respecto a las variables asociadas a los factores productivos, obtenemos que la población activa es más estable que nivel de actividad, pero ocurre lo contrario con el empleo. Así, resulta que el empleo en Andalucía es una variable más volátil que el nivel de actividad, cosa que no ocurre en la mayoría de países desarrollados, en los cuales el nivel de empleo se muestra más estable que el nivel de actividad. Este resultado explica también porqué obtenemos que la productividad del trabajo presenta una mayor

volatilidad respecto al nivel de producción. Por último, el desempleo resulta ser una variable muy volátil, en parte por la alta volatilidad mostrada por el empleo.

4.4 Comovimientos

A continuación, vamos a calcular las correlaciones cruzadas entre los diferentes componentes cíclicos y el correspondiente al nivel de producción. De esta forma, podemos obtener una caracterización del comportamiento cíclico de las diferentes variables macroeconómicas analizadas. Los comovimientos entre las distintas variables seleccionadas con el PIB se obtienen a partir del cálculo de las correlaciones entre sus componentes cíclicos. A partir de estas correlaciones podemos realizar una caracterización de los comovimientos, lo que nos permite clasificar las variables en procíclicas, anticíclicas o acíclicas. En términos generales definimos una serie como procíclica cuando su coeficiente de correlación es positivo y lo suficientemente elevado. Por el contrario, definimos la serie como anticíclica cuando su coeficiente de correlación sea negativo. En el caso de que su coeficiente de correlación (positivo o negativo), sea reducido, entonces definiríamos a la serie como acíclica. En términos generales se considera que el coeficiente de correlación tiene que ser superior a 0,25, en valor absoluto, para clasificar a la variable como procíclica o anticíclica. Si el coeficiente de correlación es inferior a dicho valor, en términos absolutos, entonces clasificaríamos a la variable en cuestión como acíclica. Este es el criterio que vamos a utilizar en nuestro análisis.

Por otra parte, las correlaciones las calculamos para diferentes momentos del tiempo, a través del cálculo de la denominada función de correlación cruzada. Esto nos permite obtener una medida de la sincronía existente entre los diferentes componentes cíclicos.

4.4.1 Sectores productivos

En primer lugar, vamos a calcular los comovimientos de los niveles de producción de cada uno de los cuatro sectores productivos (agricultura, industria, construcción y servicios) en los que dividimos la economía respecto a la producción agregada. Las correlaciones cruzadas de cada uno de los componentes cíclicos sectoriales respecto al ciclo agregado aparecen en las tablas 5 a 8.

PIB Agricultura A pesar de que el nivel de producción del sector primario, principalmente la agricultura, está muy condicionado por factores climatológicos, encontramos la existencia de una correlación relativamente elevada respecto al nivel de producción agregado de la economía andaluza. Así, los coeficientes de correlación van desde 0,51 con el filtro BK, hasta 0,16 con el filtro TC, si bien todos los casos las correlaciones están en torno a 0,4, excepto en el caso del filtro BN que resulta en una correlación negativa. Este resultado es, en principio sorprendente, ya que nos indica que la actividad del sector primario viene afectada en cierta medida por el nivel de actividad general de la economía. Sin embargo, hemos de tener en cuenta, que el volumen de inversión en este sector es muy importante en el caso de Andalucía, donde la dotación de capital en dicho sector es elevada, y que dicha inversión si se ve afectada por el comportamiento general de la economía, lo que podría explicar la alta correlación entre

las fluctuaciones cíclicas del sector primario y la actividad general. Por otra parte, las fluctuaciones cíclicas que estamos detectando tienen una duración relativamente elevada, superior a la que podrían tener los factores meteorológicos.

A tenor de los resultados obtenidos podemos concluir que el PIB del sector primario es procíclico y coincidente con el PIB agregado de la economía andaluza.

Tabla 5: Correlaciones cruzadas: PIB versus PIB Agricultura

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	-0,15	0,16	0,15	0,10	0,47	-0,05	0,14	0,10	-0,10
TL	-0,11	-0,03	0,04	0,10	0,16	0,16	0,16	0,14	0,12
TC	0,21	0,31	0,38	0,44	0,48	0,43	0,39	0,34	0,27
HP	0,10	0,24	0,33	0,38	0,41	0,27	0,18	0,05	-0,09
CF	0,12	0,24	0,36	0,44	0,42	0,31	0,11	-0,12	-0,33
BK	-0,35	-0,06	0,25	0,46	0,51	0,39	0,20	-0,03	-0,25
BN	-0,45	-0,46	-0,47	-0,48	-0,50	-0,53	-0,56	-0,58	-0,59
BW	0,10	0,24	0,33	0,39	0,41	0,27	0,18	0,05	-0,08

PIB Industria El componente cíclico del PIB en el sector industrial está muy relacionado con el nivel de actividad general de la economía. Los coeficientes de correlación van desde el 0,77 en el caso de la tendencia lineal hasta el 0,58 del filtro CF. El único filtro que ofrece resultados contrarios es el BN, que da lugar a coeficientes de correlación negativos, si bien de cuantía no muy elevada, y el filtro de tendencia lineal, cuyo coeficiente de correlación es relativamente bajo. Por otra parte, la máxima correlación para todos los filtros, exceptuando de nuevo el filtro BN, se obtiene en el mismo momento del tiempo, siendo coincidente con el comportamiento de la actividad agregada. Por tanto, podemos concluir que el PIB de la industria es una variable procíclica y coincidente con el nivel de actividad agregada de la economía.

Tabla 6: Correlaciones cruzadas: PIB versus PIB Industria

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,00	0,14	0,34	0,14	0,68	0,12	0,19	0,14	-0,02
TL	0,36	0,47	0,58	0,68	0,77	0,80	0,82	0,83	0,83
TC	0,26	0,39	0,52	0,63	0,73	0,76	0,78	0,79	0,79
HP	0,06	0,26	0,44	0,54	0,66	0,51	0,40	0,28	0,20
CF	0,15	0,39	0,59	0,66	0,58	0,36	0,06	-0,20	-0,37
BK	0,01	0,31	0,56	0,67	0,61	0,32	-0,04	-0,35	-0,48
BN	-0,14	-0,12	-0,14	-0,14	-0,19	-0,31	-0,42	-0,51	-0,52
BW	0,06	0,26	0,44	0,55	0,66	0,52	0,40	0,29	0,21

PIB Construcción Los resultados para el PIB del sector construcción ofrecen una correlación con la actividad agregada de la economía más elevada que la correspondiente al sector industrial, indicando que los ciclos del sector inmobiliario están muy relacionados con los ciclos de la actividad general. Los coeficientes de correlación van del 0,35 para el filtro BK hasta el 0,80 para el TC, siendo en general estos coeficientes significativamente elevados.

Por otra parte, exceptuando los filtros PD, TL y TC, el resto de filtros parecen indicar que el PIB construcción es una variable adelantada respecto al PIB general de la economía andaluza. La máxima correlación se obtiene dos periodos hacia adelante, indicando que el movimiento del sector construcción lleva dos trimestres de adelanto respecto al comportamiento de la actividad agregada, en términos medios para el periodo analizado. Este resultado es de particular interés y apunta a que la actividad en el sector construcción puede ser un indicador candidato para avanzar el comportamiento futuro de la actividad general de la economía regional.

En base a estos resultados podemos concluir que el PIB del sector construcción es una variable procíclica y adelantada dos trimestres respecto a la actividad general de la economía andaluza.

Tabla 7: Correlaciones cruzadas: PIB versus PIB Construcción

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,04	0,13	0,18	0,06	0,46	0,15	0,36	0,30	0,15
TL	0,69	0,72	0,74	0,75	0,77	0,78	0,77	0,73	0,68
TC	0,69	0,73	0,76	0,78	0,80	0,79	0,77	0,73	0,67
HP	0,17	0,27	0,35	0,44	0,58	0,60	0,62	0,58	0,49
CF	-0,38	-0,17	0,03	0,23	0,40	0,53	0,61	0,60	0,55
BK	0,04	0,08	0,11	0,16	0,27	0,33	0,35	0,32	0,24
BN	0,62	0,64	0,64	0,67	0,68	0,70	0,70	0,67	0,65
BW	0,18	0,28	0,36	0,44	0,59	0,60	0,63	0,58	0,49

PIB Servicios El sector servicios es el de mayor peso en el conjunto de la economía, por lo que hemos de esperar que su comportamiento a lo largo del ciclo sea similar al que muestra el conjunto de la economía. En efecto, estos son los resultados que obtenemos. En este caso los resultados que arrojan los diferentes filtros son muy similares, presentando una alta correlación con el componente cíclico del PIB agregado de la economía, con valores que van desde 0,73 a 0,92. Por tanto, el PIB del sector servicios es procíclico y coincidente con la actividad agregada de la economía.

Tabla 8: Correlaciones cruzadas: PIB versus PIB Servicios

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	-0,04	0,13	0,27	-0,07	0,85	-0,03	0,22	0,05	-0,14
TL	0,82	0,85	0,87	0,86	0,85	0,77	0,69	0,59	0,49
TC	0,77	0,82	0,85	0,85	0,87	0,75	0,65	0,53	0,40
HP	0,31	0,44	0,58	0,65	0,83	0,58	0,42	0,21	0,01
CF	0,18	0,38	0,58	0,72	0,73	0,59	0,32	0,00	-0,31
BK	-0,28	-0,12	0,20	0,54	0,74	0,62	0,32	-0,04	-0,32
BN	0,85	0,87	0,89	0,90	0,92	0,91	0,90	0,86	0,80
BW	0,32	0,45	0,58	0,65	0,83	0,58	0,42	0,21	0,02

4.4.2 Componentes de la demanda agregada

A continuación vamos a describir el comportamiento cíclico de los componentes de la demanda agregada, esto es, el consumo, la inversión, el gasto público y la demanda exterior

neta.

Consumo El consumo es el principal componente del PIB de una economía. Según los datos utilizados el consumo supone en torno al 60% del PIB de la economía andaluza, similar al peso que tiene a nivel nacional. Esta importancia cuantitativa hace que resulte de gran importancia su caracterización cíclica. En la mayoría de las economías el consumo es una variable procíclica, con una variabilidad inferior al del nivel de producción. Esta menor variabilidad del consumo respecto al PIB es consistente con la Teoría del Ciclo Vital-Renta Permanente. Sin embargo, tal y como hemos visto anteriormente, la volatilidad del componente cíclico del consumo es ligeramente superior a la del nivel de producción, lo que contradice la teoría del ciclo vital-renta permanente de que el consumo es una variable con una dinámica más suave que la correspondiente al nivel de renta.

La matriz de correlaciones cruzadas aparece en la tabla 9. Todos los filtros indican que el consumo es una variable procíclica, teniendo la máxima correlación en el momento actual. Excepto en el filtro PD, que resulta en una correlación de 0,54, en el resto de filtros el coeficiente de correlación es muy elevado, llegando a alcanzar el 0,97 en el caso del filtro TL y de 0,96 en los filtros TC y BN. Por tanto, los resultados que se obtienen para la economía andaluza son similares a los de otras economías de nuestro entorno, siendo el consumo una variable altamente procíclica y sincronizada respecto a las fluctuaciones del nivel de producción de la economía.

Tabla 9: Correlaciones cruzadas: PIB versus Consumo

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,18	0,23	0,28	0,44	0,54	0,50	0,38	0,32	0,07
TL	0,79	0,85	0,91	0,95	0,97	0,95	0,90	0,84	0,76
TC	0,75	0,82	0,88	0,94	0,96	0,94	0,89	0,81	0,71
HP	0,34	0,48	0,63	0,78	0,86	0,82	0,67	0,49	0,28
CF	0,00	0,25	0,52	0,74	0,84	0,78	0,59	0,31	0,01
BK	-0,14	0,06	0,35	0,62	0,79	0,76	0,53	0,19	-0,15
BN	0,86	0,90	0,93	0,95	0,96	0,94	0,91	0,86	0,79
BW	0,35	0,48	0,63	0,78	0,86	0,82	0,68	0,50	0,29

Inversión La inversión es un componente de gran importancia en la demanda agregada de una economía, no en términos cuantitativos como el consumo, sino en términos cualitativos. La inversión determina el proceso de acumulación de capital en una economía y, por tanto, está condicionando sus posibilidades de crecimiento futuras. En la economía andaluza, según los datos utilizados supone en torno al 20-25% del PIB durante el periodo analizado.

La inversión es un componente altamente volátil, presentando una alta variabilidad a lo largo del tiempo, tal y como hemos visto anteriormente. La matriz de correlaciones cruzadas correspondiente presenta resultados diferentes según el filtro utilizado, dado esta particular dinámica de la inversión, que hace difícil detectar su componente cíclica. Los filtros PD, TL, TC, HP y BW ofrecen resultados muy similares. La inversión sería una variable procíclica, altamente relacionada con el nivel de actividad general de la economía y con fases cíclicas sincronizadas. Por el contrario los filtros BN y BK, indican que la

inversión es procíclica, pero retrasada respecto al comportamiento del PIB, tres trimestres en el primer caso y un trimestre en el segundo. Finalmente el filtro CF indicaría que la inversión es ligeramente procíclica, pero adelantada al comportamiento de la actividad general de la economía andaluza.

Tabla 10: Correlaciones cruzadas: PIB versus Inversión

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,19	0,18	0,32	0,14	0,47	0,28	0,26	0,24	0,06
TL	0,67	0,73	0,77	0,80	0,83	0,83	0,81	0,77	0,72
TC	0,73	0,79	0,84	0,87	0,89	0,87	0,83	0,78	0,71
HP	0,28	0,38	0,48	0,54	0,64	0,62	0,59	0,54	0,47
CF	-0,33	-0,13	0,05	0,19	0,28	0,31	0,31	0,31	0,31
BK	0,18	0,30	0,36	0,38	0,36	0,25	0,09	-0,04	-0,09
BN	0,69	0,70	0,68	0,68	0,66	0,63	0,57	0,50	0,44
BW	0,29	0,39	0,48	0,55	0,64	0,62	0,59	0,54	0,48

Gasto Público El gasto público es un componente de la demanda agregada que se determina en función de la política económica. En el periodo analizado ha supuesto un valor medio en torno al 17% del PIB, si bien su peso ha ido aumentando paulatinamente en el tiempo. El análisis del comportamiento cíclico del gasto público reviste gran importancia, dado que nos va a indicar tanto el tipo de política fiscal llevada a cabo en función del comportamiento cíclico de la economía como la importancia de las perturbaciones que derivan de la política fiscal.

Si la política fiscal es usada como una política de estabilización, es de esperar que sea anticíclica. Es decir, el gasto público tendería a disminuir en las fases de expansión, mientras que aumentaría en las fases de recesión. Sin embargo, si la política fiscal actúa como un mecanismo automático, deberíamos esperar el comportamiento contrario, es decir, aumentos del gasto público en las etapas de expansión y disminución del gasto público en las etapas de recesión, en consonancia con el comportamiento de los ingresos públicos derivados de los impuestos.

Tabla 11: Correlaciones cruzadas: PIB versus Gasto público

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,14	-0,03	0,24	0,20	0,47	0,24	0,29	-0,01	-0,13
TL	0,74	0,78	0,83	0,85	0,84	0,82	0,77	0,69	0,60
TC	0,67	0,72	0,78	0,80	0,80	0,78	0,74	0,65	0,56
HP	0,27	0,38	0,58	0,72	0,79	0,73	0,61	0,39	0,20
CF	-0,15	0,15	0,46	0,68	0,74	0,65	0,42	0,11	-0,17
BK	-0,24	-0,09	0,21	0,56	0,76	0,72	0,41	-0,02	-0,36
BN	0,39	0,42	0,45	0,47	0,51	0,53	0,53	0,50	0,42
BW	0,27	0,39	0,59	0,72	0,79	0,73	0,62	0,39	0,21

La matriz de correlaciones para el componente cíclico del gasto público aparece en la tabla 11. Como podemos observar, en todos los casos obtenemos que el gasto público es una variable procíclica, con coeficientes de correlación muy elevados en algunos casos.

La única diferencia que observamos entre los diferentes filtros es que el filtro TL parece indicar que el gasto público es una variable retrasada 1 trimestre, mientras que el filtro BN indica lo contrario. En términos generales los resultados parecen indicar que el gasto público en Andalucía es una variable procíclica y sincronizada con el nivel de actividad económica. Esto indicaría que la política fiscal por el lado del gasto no está realizando labores de estabilización de la economía, sino que se trata de únicamente un mecanismo automático, por el cual el gasto público aumenta cuando los ingresos públicos son mayores y disminuye cuando bajan los ingresos públicos.

Saldo exterior El último componente de la demanda agregada es el sector exterior, medido a través de las exportaciones netas, esto es, las exportaciones menos las importaciones. Este saldo exterior es negativo y creciente para la economía andaluza en todo el periodo analizado, indicando que el ritmo de aumento de las importaciones ha sido superior al de las exportaciones. De nuevo encontramos resultados ligeramente diferentes según el filtro utilizado. En todos los casos la correlación es positiva, indicando que el saldo exterior (en valor absoluto) es procíclico. Esto significa que cuanto mayor es el nivel de producción regional, mayor es el nivel de importaciones que aumentan el déficit comercial. Así, el déficit comercial aumenta en las etapas de expansión y disminuye en las etapas de recesión.

Respecto a la sincronía, los resultados presentan cierta disparidad. Según los filtros PD, TL, HP, BN y BW, el saldo exterior sería una variable adelantada 1 trimestre, 4 trimestres según el filtro CF, pero sería una variable retrasada según el filtro TC (1 trimestre) y el BK (4 trimestres).

A tenor de estos resultados podemos afirmar que el saldo exterior de Andalucía es una variable procíclica y podría resultar una variable adelantada 1 trimestre.

Tabla 12: Correlaciones cruzadas: PIB versus Saldo exterior

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,35	0,03	0,09	0,29	-0,22	0,40	0,11	0,11	0,09
TL	0,62	0,64	0,66	0,68	0,67	0,69	0,67	0,63	0,58
TC	0,71	0,73	0,76	0,77	0,75	0,76	0,72	0,67	0,61
HP	0,27	0,28	0,31	0,35	0,33	0,44	0,42	0,40	0,38
CF	-0,27	-0,17	-0,09	-0,03	0,01	0,05	0,10	0,16	0,21
BK	0,33	0,29	0,18	0,07	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
BN	0,56	0,61	0,64	0,67	0,68	0,70	0,69	0,70	0,68
BW	0,28	0,28	0,32	0,36	0,33	0,44	0,43	0,41	0,38

4.4.3 Mercados de factores

El tercer y último bloque de variables analizadas es el correspondiente a los mercados de factores, básicamente el mercado de trabajo. En este caso vamos a analizar el comportamiento cíclico de la población activa, el empleo, el desempleo y la productividad del trabajo. De forma adicional introducimos una variable cuyo análisis también puede resultar de interés, como es la productividad del capital, medida como el PIB regional por unidad de capital físico, variable para la cual también disponemos de información en la

base de datos utilizada. A continuación analizamos los comovimientos de este conjunto de variables

Población activa En principio, la población activa debería ser una variable procíclica. El mayor nivel de actividad de la economía lleva a mejoras en el acceso al empleo, lo que incentivaría a una mayor parte de la población en edad de trabajar a incorporarse al mercado de trabajo. Por tanto hemos de esperar que la población activa muestre un comportamiento cíclico similar al del nivel de producción. Los resultados de aplicar los diferentes filtros aparecen en la tabla 13. Tal y como podemos observar, las correlaciones son relativamente bajas, indicando poca relación entre el comportamiento cíclico de la población activa y el correspondiente a la producción. Los valores más altos corresponden al filtro TL, con un coeficiente de correlación de 0,42, mientras que los filtros PD, CF y BN muestran coeficientes muy bajos, indicando que esta variable sería acíclica.

Por otra parte, los filtros TL, TC, HP y BW parecen indicar que esta variable está adelantada 1 trimestre respecto al comportamiento del nivel de actividad, en lo que parece indicar una mayor complejidad en el acceso al empleo que reduce la incorporación de población en edad de trabajar al mercado de trabajo.

Por tanto, podemos concluir que la población activa es una variable ligeramente procíclica y adelantada 1 trimestre respecto al ciclo del nivel de producción.

Tabla 13: Correlaciones cruzadas: PIB versus Población activa

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,00	0,01	0,06	0,06	0,17	0,08	0,13	0,06	0,01
TL	0,34	0,37	0,40	0,41	0,42	0,42	0,41	0,38	0,34
TC	0,30	0,34	0,37	0,38	0,38	0,40	0,40	0,39	0,38
HP	-0,07	0,02	0,13	0,23	0,32	0,34	0,34	0,30	0,26
CF	-0,34	-0,26	-0,14	-0,02	0,05	0,08	0,05	-0,03	-0,12
BK	-0,29	-0,13	0,08	0,26	0,35	0,34	0,22	0,07	-0,07
BN	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,05	0,03	0,01	-0,01
BW	-0,07	0,02	0,14	0,23	0,32	0,34	0,34	0,30	0,26

Empleo El empleo es otro ejemplo de variable procíclica, aumentando en las etapas de expansión y disminuyendo en las etapas de recesión, en consonancia con el nivel de actividad económica. Este es precisamente el resultado que obtenemos para la economía andaluza, si bien el filtro BN da el resultado opuesto, con coeficientes de correlación negativos. No obstante el resto de filtros presentan correlaciones positivas y elevadas, que indican que el empleo es una variable procíclica. De forma adicional, la mayoría de filtros también apuntan a que el empleo está sincronizado con las fluctuaciones de la actividad económica.

Este resultado también va a tener implicaciones en términos de la productividad del trabajo, ya que la evolución cíclica de ésta depende de la variabilidad relativa del componente cíclico del empleo en relación a la de la producción. Tal y como hemos visto anteriormente, la variabilidad del empleo en la economía andaluza es superior a la variabilidad del nivel de producción, lo que va a dar lugar a un comportamiento extraño

respecto al comportamiento cíclico de la productividad del trabajo, tal y como veremos seguidamente.

En estudios similares para otras economías aparece en muchos casos el empleo como una variable retrasada respecto al ciclo de la producción. Esto significa que no se destruye empleo hasta que no se constata la existencia de una recesión o bien no se crea empleo hasta que no se constata la existencia de una recuperación. Sin embargo, en el caso de la economía andaluza este resultado solo aparece en el caso del filtro TL, siendo coincidente n el ciclo con el nivel de producción. Esto significa que en la economía andaluza se comienza a crear o a destruir empleo de forma contemporánea a la evolución de la producción.

Tabla 14: Correlaciones cruzadas: Empleo

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	0,26	0,06	0,27	0,29	0,30	0,31	0,13	0,26	-0,09
TL	0,77	0,80	0,82	0,83	0,82	0,79	0,74	0,68	0,62
TC	0,40	0,52	0,63	0,73	0,83	0,86	0,89	0,88	0,86
HP	0,31	0,40	0,55	0,65	0,71	0,69	0,59	0,50	0,35
CF	-0,17	0,07	0,32	0,53	0,64	0,63	0,51	0,33	0,15
BK	-0,05	0,14	0,39	0,58	0,64	0,51	0,28	0,04	-0,13
BN	-0,16	-0,21	-0,27	-0,35	-0,44	-0,56	-0,65	-0,71	-0,75
BW	0,31	0,41	0,55	0,65	0,71	0,69	0,59	0,50	0,36

Desempleo En las economías desarrolladas el desempleo es una variable contracíclica, disminuyendo en las etapas de expansión y aumentando en las etapas de recesión. Dados los resultados obtenidos anteriormente para la población activa y el empleo, es de esperar que también para la economía andaluza el desempleo sea una variable contracíclica. Las correlaciones cruzadas que aparecen en la tabla 15 confirman dicho resultado. Tal y como podemos observar, todos los filtros dan lugar a coeficientes de correlación negativos entre el componente cíclico del desempleo y el correspondiente a la producción agregada. Respecto a la sincronía, tan solo los filtros TL, TC y BN parecen indicar que el desempleo es una variable retrasada, si bien los otros filtros apuntan a que está sincronizada con el nivel de actividad.

Tabla 15: Correlaciones cruzadas: Desempleo

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	-0,24	-0,05	-0,21	-0,25	-0,21	-0,30	-0,08	-0,24	0,05
TL	-0,65	-0,66	-0,68	-0,69	-0,67	-0,64	-0,59	-0,53	-0,47
TC	-0,59	-0,58	-0,60	-0,59	-0,55	-0,56	-0,50	-0,46	-0,39
HP	-0,23	-0,27	-0,35	-0,42	-0,48	-0,46	-0,37	-0,29	-0,16
CF	-0,08	-0,21	-0,33	-0,42	-0,47	-0,44	-0,36	-0,25	-0,15
BK	-0,12	-0,16	-0,22	-0,27	-0,29	-0,22	-0,12	-0,03	0,03
BN	-0,79	-0,80	-0,81	-0,81	-0,81	-0,80	-0,78	-0,76	-0,73
BW	-0,24	-0,27	-0,36	-0,43	-0,48	-0,46	-0,37	-0,29	-0,16

Productividad del trabajo En la mayoría de economías, la productividad del trabajo es una variable procíclica. Esto es debido a que si bien el empleo es una variable procíclica,

tal y como hemos visto anteriormente, presenta una menor variabilidad que el nivel de producción agregado de la economía, por lo que en las fases de expansión el empleo aumenta en menor proporción que el nivel de producción, dando como resultado un aumento en la productividad del trabajo. Por el contrario, si el empleo mostrase una variabilidad similar a la de la producción, entonces la productividad del trabajo sería una variable acíclica, permaneciendo prácticamente constante a lo largo del tiempo.

Los resultados obtenidos son muy dispares en función del filtro utilizado. En general obtenemos que la correlación es negativa, excepto con el filtro BN. Es decir, obtendríamos que la productividad del trabajo en Andalucía es una variable contracíclica, aumentando en las etapas de recesión y disminuyendo en las etapas de expansión. Tan sólo el filtro BN da como resultado que la productividad del trabajo es una variable procíclica y adelantada 1 trimestre respecto al ciclo de la producción.

Estos resultados son muy diferentes de los obtenidos para la mayoría de economías desarrolladas, en los cuales la productividad del trabajo es procíclica. En estos casos, en las fases expansivas, el empleo aumenta, pero lo hace en menor proporción que el nivel de producción, evidenciando la existencia de factores tecnológicos que aumentan la productividad del trabajo, ocurriendo lo contrario en las fases de recesión. Sin embargo, en la economía andaluza ocurre lo contrario. Esto se debe a que la variabilidad del empleo es muy superior a la variabilidad de la producción, fenómeno que podemos calificar como de extraño. Así, en las fases de expansión, el empleo aumenta más que el nivel de producción, dado como resultado una disminución en la productividad del trabajo, evidenciando la existencia de factores tecnológicos negativos, lo cual es difícil de explicar con la existencia conjunta de una etapa de expansión. Por el contrario, en las etapas de recesión, la destrucción de empleo es superior a la disminución en los niveles de actividad, dando como resultado un aumento en la productividad del trabajo.

Tabla 16: Correlaciones cruzadas: Productividad del trabajo

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	-0,30	0,04	-0,08	-0,27	0,21	-0,29	0,05	-0,16	0,05
TL	-0,65	-0,65	-0,65	-0,64	-0,61	-0,59	-0,54	-0,50	-0,45
TC	-0,33	-0,32	-0,31	-0,28	-0,23	-0,20	-0,15	-0,11	-0,07
HP	-0,23	-0,20	-0,25	-0,29	-0,22	-0,32	-0,28	-0,31	-0,27
CF	0,18	0,13	0,07	0,01	-0,04	-0,09	-0,14	-0,19	-0,24
BK	-0,19	-0,17	-0,13	-0,05	0,02	0,03	0,03	-0,04	-0,11
BN	0,62	0,65	0,67	0,69	0,69	0,70	0,68	0,68	0,67
BW	-0,23	-0,21	-0,26	-0,29	-0,23	-0,33	-0,28	-0,31	-0,27

Una posible explicación a este extraño fenómeno podemos encontrarla en la calidad asociada al empleo. Así, podría ocurrir que en las etapas de expansión, la creación de empleo esté asociada fundamentalmente a empleos de bajo nivel de cualificación y con una productividad inferior a la media de la economía. Esto podría explicar porqué durante estas etapas de expansión el nivel de producción aumente en menor proporción que el empleo. Se trataría, por tanto, de creación de empleo en sectores de baja productividad, lo que justificaría la disminución en la productividad del trabajo a nivel agregado en la economía andaluza. Por el contrario, en las etapas de recesión, ocurriría lo contrario,

destruyéndose el empleo principalmente en aquellos sectores de baja productividad, lo que provocaría un aumento de la productividad del trabajo a nivel agregado.

Respecto a la sincronía, los distintos filtros ofrecen resultados muy diferentes. Así, mientras algunos apuntan a que se trata de una variable adelantada, otros filtros apuntan a lo contrario, por lo que no es posible determinar el grado de sincronía de la productividad del trabajo respecto al nivel de producción.

Productividad del capital Finalmente, analizamos el comportamiento cíclico de la productividad del capital, calculada como el ratio producción-stock de capital físico de la economía. Al contrario de lo que sucede con la productividad del trabajo, en este caso encontramos que la productividad del capital es una variable procíclica. En efecto, la mayoría de filtros evidencian la existencia de una elevada correlación entre los movimientos cíclicos de la productividad del capital y de la producción agregada de la economía regional. De forma adicional, algunos filtros, como el TL, TC y el BN evidencian cierto comportamiento adelantado de esta variable, si bien el resto de filtros apuntan a que los ciclos son coincidentes con el agregado de la economía.

El hecho de que la productividad del capital sea procíclica, evidencia que en las fases de expansión el aumento del stock de capital es inferior al aumento que experimenta el nivel de producción, lo cual es consistente con la mayoría de modelos teóricos y con la baja volatilidad que experimenta el stock de capital de la economía. No obstante y, a pesar de esa reducida volatilidad, las correlaciones obtenidas son muy elevadas, evidenciando un comportamiento muy estrecho a corto y medio plazo entre la producción y el proceso de acumulación de capital, relación que viene posibilitada por la alta volatilidad que muestra la inversión.

Tabla 17: Correlaciones cruzadas: Productividad del capital

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
PD	-0,13	0,14	0,31	0,02	0,95	0,06	0,38	0,23	-0,01
TL	0,52	0,62	0,71	0,79	0,87	0,89	0,91	0,90	0,88
TC	0,40	0,50	0,60	0,67	0,74	0,75	0,75	0,74	0,72
HP	0,02	0,25	0,48	0,65	0,88	0,75	0,68	0,54	0,39
CF	-0,27	0,09	0,49	0,79	0,92	0,83	0,55	0,18	-0,18
BK	-0,41	-0,07	0,37	0,76	0,96	0,82	0,47	0,04	-0,29
BN	0,66	0,72	0,79	0,84	0,89	0,89	0,88	0,86	0,84
BW	0,03	0,26	0,49	0,65	0,88	0,76	0,69	0,55	0,40

4.5 Caracterización de las variables

Una vez realizado los análisis anteriores, a continuación procedemos a la clasificación cíclica de las variables en términos de tres características: el comovimiento, la sincronía y la volatilidad. La síntesis de resultados obtenidos aparece reflejada en la tabla 18. Tal y como podemos observar, todas las variables son procíclicas, exceptuando el desempleo y la productividad del trabajo, que tienen un comportamiento contracíclico. Mientras que en el caso del desempleo este comportamiento es el esperado, en el caso de la productividad del trabajo el resultado resulta sorprendente y contrario a la evidencia observada en la

mayoría de países, en los cuales la productividad del trabajo es procíclica o en algunos casos acíclica.

Respecto a la sincronía obtenemos que todas las variables son coincidentes con el nivel de actividad de la economía, exceptuando al PIB del sector construcción y a la población activa, que parecen reflejar un cierto comportamiento adelantado, y la productividad del trabajo, cuyo nivel de sincronía no está definido dado que los diferentes filtros utilizados para extraer la componente cíclica ofrecen resultados muy dispares.

Por último, respecto a la volatilidad relativa de las diferentes variables respecto al PIB agregado, obtenemos que el PIB del sector primario y del sector construcción, la inversión, el saldo exterior y el desempleo, muestran un comportamiento muy volátil, con una gran variabilidad a corto y medio plazo, evidenciado la existencia de fluctuaciones cíclicas muy pronunciadas para estas variables. Por su parte, el PIB del sector industrial, el consumo, el gasto público, el empleo y la productividad del trabajo también muestran una variabilidad superior a la de la actividad agregada. En el caso del consumo este resultado indica la existencia de desviaciones respecto a la hipótesis del ciclo vital, reflejando la existencia de rigideces en el mercado de crédito que hacen que el consumo varíe de forma significativa ante variaciones en la renta. También resulta en cierta medida sorprendente la alta volatilidad del gasto público. En este caso parece que la elasticidad de los ingresos públicos respecto a la producción es superior a la unidad, lo que da lugar también a un mayor gasto público superior al aumento en el nivel de actividad. Finalmente, la mayor volatilidad del empleo genera que la productividad del trabajo sea contracíclica, ya que disminuye en las fases expansivas y aumenta en las fases de recesión, como consecuencia de la mayor volatilidad que muestra el empleo respecto a la del nivel de producción.

Tan solo el PIB del sector servicios y la población activa, muestran niveles de volatilidad inferiores a los del nivel de producción agregado, mientras que la variabilidad de la productividad del capital es prácticamente similar a la mostrada por la producción agregada.

Tabla 18: Clasificación de las variables

	Comovimiento	Sincronía	Volatilidad
PIB Agricultura	Procíclica	Coincidente	Muy alta
PIB Industria	Procíclica	Coincidente	Alta
PIB Construcción	Procíclica	Adelantado	Muy alta
PIB Servicios	Procíclica	Coincidente	Baja
Consumo	Procíclica	Coincidente	Alta
Inversión	Procíclica	Coincidente	Muy alta
Gasto público	Procíclica	Coincidente	Alta
Saldo exterior	Procíclica	Coincidente	Muy alta
Población Activa	Procíclica	Adelantado	Baja
Ocupados	Procíclica	Coincidente	Alta
Parados	Contracíclica	Coincidente	Muy alta
Productividad trabajo	Contracíclica	Indefinido	Alta
Productividad capital	Procíclica	Coincidente	Igual

5 El ciclo de la economía andaluza en el contexto nacional e internacional

En las secciones anteriores hemos caracterizado el comportamiento cíclico de las principales variables de la economía andaluza. Sin embargo, la economía andaluza es una economía con un alto grado de apertura, por lo que su comportamiento se ve muy influido por las economías de su entorno. Por tanto, resulta de gran interés estudiar el comportamiento cíclico de la economía andaluza en relación con el comportamiento cíclico nacional y de otros países del entorno. Este análisis nos permitirá conocer en qué medida las fluctuaciones cíclicas de los países de nuestro entorno afectan a comportamiento de la economía regional, comportamiento que va a ser muy similar al que registre la economía española en su conjunto.

Para realizar dicho análisis en esta sección, vamos a comparar el comportamiento cíclico de la economía andaluza con el comportamiento cíclico de las principales economías con las que mantenemos mayores vínculos económicos. Esto es, no solo con la economía española en su conjunto, sino también con las economías con las cuales existe una mayor cantidad de intercambios comerciales. Estos países son Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y Estados Unidos.

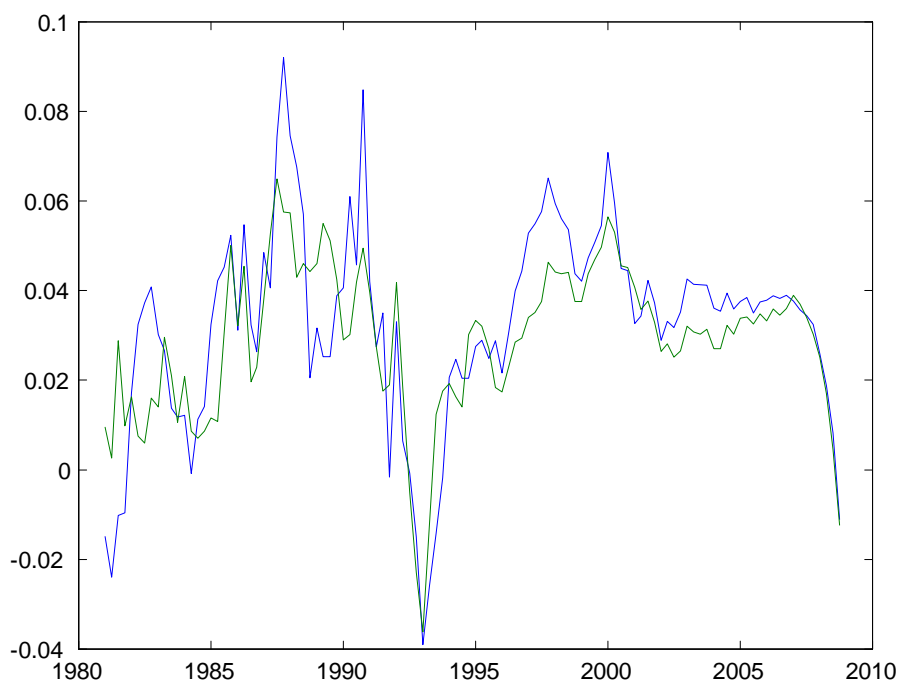


Figura 6: Tasa de crecimiento interanual del PIB en España y Andalucía

La figura 6 muestra la tasa de crecimiento interanual del PIB en Andalucía y en España. Tal y como podemos observar, el comportamiento de ambas variables es muy

similar, existiendo una correlación casi total entre ambas variables. Esto significa que el ciclo de la economía andaluza es prácticamente idéntico al ciclo que registra la economía española en su conjunto. No obstante, podemos apreciar dos importantes diferencias. En primer lugar, las fluctuaciones en el caso regional son ligeramente más elevadas que las correspondientes al conjunto de la economía nacional. Este comportamiento puede ser explicado por la alta volatilidad que detectamos anteriormente en relación al comportamiento cíclico de varios sectores productivos, como el primario y la construcción, sectores que presentan una alta volatilidad cíclica y que son sectores de gran peso relativo en la economía andaluza. En segundo lugar, las recesiones que detectamos para la economía regional durante la década de los ochenta no aparecen de forma tan clara para el caso de la economía española en su conjunto.

La figura 7 muestra los componentes cíclicos de la economía andaluza junto con lo de los países seleccionados. Tal y como podemos comprobar, el ciclo según el filtro HP es prácticamente idéntico en Andalucía y España. Sin embargo, encontramos importantes diferencias respecto al comportamiento cíclico con el resto de economías, siendo los ciclos de Francia y Reino Unido los que más similitud tienen con el ciclo nacional y regional.

La tabla 18 muestra la matriz de correlaciones cruzadas entre los diferentes componentes cíclicos extraídos a través del uso del filtro HP. Tal y como podemos comprobar la correlación con el componente cíclico de España es muy elevada, de 0,80, indicando que el ciclo regional y el nacional se mueven de forma muy similar. También resulta elevada la correlación con el ciclo de Francia, cuyo coeficiente de correlación es de 0,57. Por tanto, en términos del comportamiento de la economía andaluza en el corto plazo observamos que es muy similar al de España, como era de esperar, pero también tiene un alto grado de interrelación con el comportamiento de la economía francesa. En ambos casos, el ciclo regional se mueve de forma sincronizada con el ciclo de España y Francia. También encontramos un comportamiento relativamente similar respecto al ciclo del Reino Unido, si bien el coeficiente de correlación en este caso es más reducido, de 0,43.

Respecto a Alemania, observamos que la correlación más elevada es de 0,34, valor que se obtiene con un retardo de 4 trimestres. Esto significa que el ciclo regional iría retrasado respecto al ciclo de la economía alemana. Por el contrario, respecto a Italia y Estados Unidos, los coeficientes de correlación son muy bajos y además asimétricos, por lo que no parece existir una relación estable y clara entre el ciclo regional (y el de España) y el correspondiente a estos dos países.

Tabla 18: Correlaciones del componente cíclico del PIB. Filtro HP

	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4
España	0,443	0,523	0,606	0,688	0,801	0,706	0,605	0,438	0,289
Alemania	0,347	0,296	0,315	0,321	0,299	0,189	0,043	-0,006	-0,130
Francia	0,514	0,504	0,554	0,532	0,570	0,486	0,380	0,300	0,184
Italia	0,125	0,088	-0,012	0,063	0,075	0,034	0,015	-0,025	0,036
Reino Unido	-0,080	0,049	0,221	0,295	0,425	0,420	0,389	0,380	0,399
Estados Unidos	0,056	0,074	0,102	0,093	0,138	0,130	0,111	0,173	0,200

La tabla 19 muestra las volatilidades de los componentes cíclicos. Tal y como podemos observar, la variabilidad del ciclo regional tan sólo es comparable con la que registra

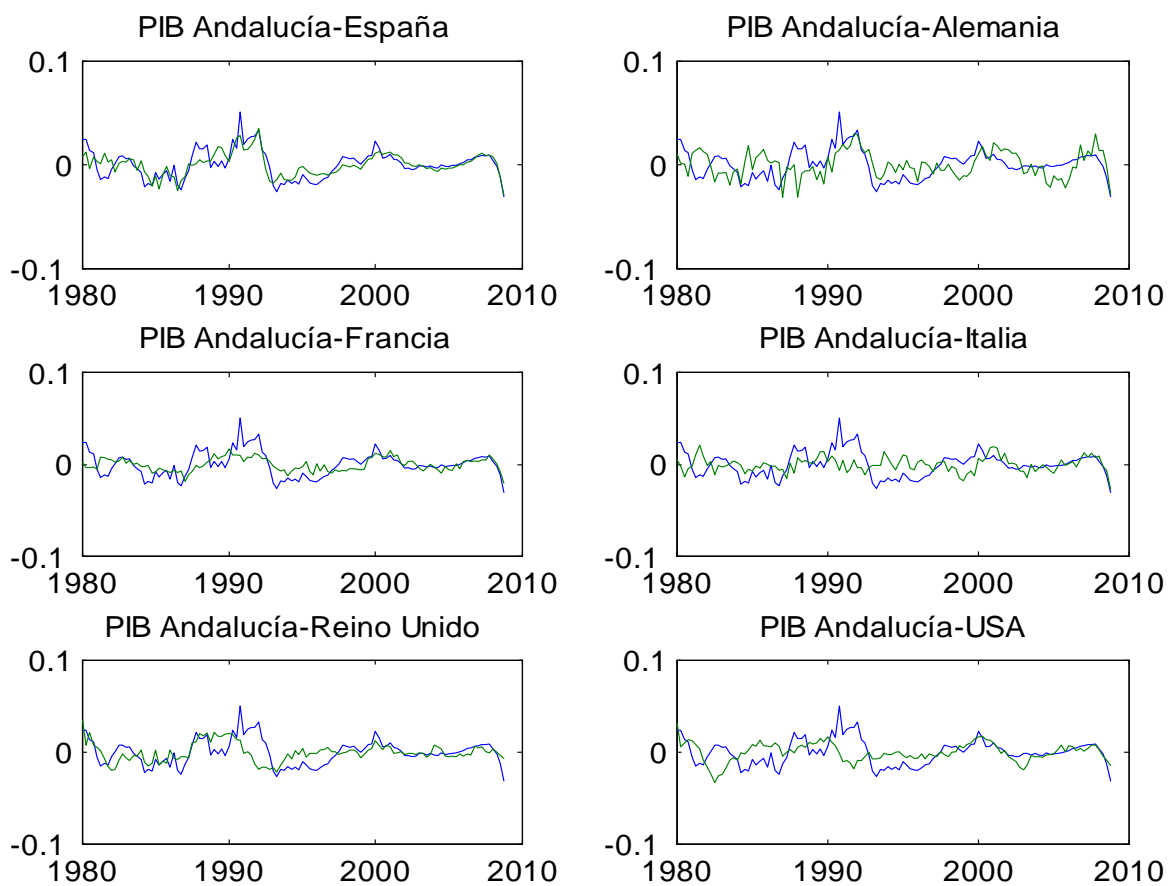


Figura 7: Comparación de los componentes cíclicos de las distintas economías con el ciclo de Andalucía. Filtro HP

Alemania, que es el país más volátil de los analizados. Por el contrario, los países que muestran menores fluctuaciones cíclicas son Francia e Italia. Atendiendo a la volatilidad relativa respecto a Andalucía, observamos que en todos los países las fluctuaciones cíclicas son más reducidas que a nivel regional.

Tabla 19: Volatilidad de los componentes cíclicos. Filtro HP

	Desviación estándar	Desviación relativa
Andalucía	0,013	1,000
España	0,010	0,780
Alemania	0,012	0,913
Francia	0,007	0,524
Italia	0,008	0,590
Reino Unido	0,010	0,733
Estados Unidos	0,010	0,726

6 Conclusiones

En este trabajo hemos realizado una caracterización de los denominados hechos estilizados del ciclo de la economía andaluza. Para ello hemos seleccionado un conjunto de variables representativas de la economía andaluza. Dado que el ciclo económico define el comportamiento de la economía a corto y medio plazo, para su correcto estudio hemos recurrido a series temporales de frecuencia trimestral. Para ello hemos utilizado la información que proporciona la base de datos BD-TEA (Base de Datos Trimestral de la Economía Andaluza), elaborada por Analistas Económicos de Andalucía (2010), y que constituye la base de datos más completa existente para la economía regional con frecuencia trimestral, abarcando el periodo 1980-2008.

Para realizar el análisis, en primer lugar hemos de descomponer las series temporales entre su componente tendencial y su componente cíclico. Dicho componente puede obtenerse a partir de la aplicación de un filtro a las series que nos permita separar la parte de tendencia secular para así aislar las fluctuaciones cíclicas. En la literatura existe una gran variedad de procedimientos estadísticos que permiten realizar esta descomposición. En este trabajo hemos aplicado una batería amplia de métodos de filtrado, dado que los resultados que se derivan de la aplicación de los mismos pueden ser muy diferentes. A partir del componente cíclico hemos realizado varios análisis con el objetivo de determinar las principales características de las fluctuaciones cíclicas en Andalucía. En concreto, hemos analizado la volatilidad de las diferentes variables así como sus comovimientos. Los principales resultados obtenidos muestra una elevada volatilidad de los sectores agrícola y construcción. Por su parte, también el consumo muestra una elevada volatilidad, al igual que el empleo, lo que da lugar a un comportamiento anticíclico de la productividad del trabajo, fenómeno que debería ser estudiado en mayor profundidad. Por otra parte, el PIB del sector construcción parece ser un indicador adelantado, lo que podría resultar de gran interés para la predicción económica.

Finalmente, hemos realizado una comparación entre el ciclo económico de Andalucía con el correspondiente a España y a los principales países de nuestro entorno. La correlación entre el ciclo económico de Andalucía y el de España es muy elevada, existiendo una sincronización prácticamente total entre el ciclo económico nacional y el regional. Este resultado es lógico dado que los factores institucionales y de política económica son los mismos y a que parte de la economía española viene determinada por el comportamiento de la economía andaluza. Respecto a los países del entorno, la mayor similitud la encontramos en relación al comportamiento de las economías de Francia y Reino Unido.

Referencias

- [1] Analistas Económicos de Andalucía (2010): Base de Datos Trimestral de la Economía Andaluza. <http://www.analistaseconomicos.com>
- [2] André, F. y Pérez, J.J. (2005): Robust stylized facts on comovement for the Spanish economy. *Applied Economics*, vol. 37, 453-462.
- [3] Barro, R.J. (1976): Rational expectations and the role of monetary policy, *Journal of Monetary Economics*, vol. 2, 1-32.
- [4] Baxter, M. y King, R.G. (1999): Measuring business cycles: approximate band-pass filters of economic time series, *Review of Economics and Statistics*, vol. 81, 575-593.
- [5] Beveridge, S. y Nelson C.R. (1981): A new approach to the decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the 'business cycle'. *Journal of Monetary Economics*, vol. 7, 151-174.
- [6] Bjornland, H. (2000): Detrending methods and stylized facts of business cycles in Norway - an international comparison, *Empirical Economics*, vol. 25(3), pages 369-392.
- [7] Black, F. (1987): *Business Cycles and Equilibrium*, Basil Blackwell: Oxford.
- [8] Blackburn, K. y Ravn, M.O. (1992): Business cycles in the UK: Facts and fictions. *Economica*, vol. 59, 383-401.
- [9] Butterworth, S. (1930): On the Theory of Filter Amplifiers, *Wireless Engineer*, vol. 7, 1930, pp. 536-541.
- [10] Burns, A. y Mitchell, W. (1946): *Measuring Business Cycles*, Cambridge University Press, New York.
- [11] Burnside, C. (1998): Detrending and business cycle facts: A comment. *Journal of Monetary Economics*, vol. 41, 513-532.
- [12] Campbell, J. y Mankiw, N. (1987): Are Output Fluctuations Transitory?. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 102(4), pages 857-80.

- [13] Canova, F. (1998a): Detrending and business cycle facts. *Journal of Monetary Economics*, vol. 41, 475-512.
- [14] Canova, F. (1998b): Detrending and business cycle facts: A user's guide. *Journal of Monetary Economics*, vol. 41, 533-540.
- [15] Canova, F., Ciccarelli, M. y Ortega, E. (2007): Similarities and convergence in G-7 cycles. *Journal of Monetary Economics*, vol. 54, 850-878.
- [16] Cantor, R. y Mark, N.C. (1988): The international transmission of the real business cycles. *International Economic Review*, 29, 493-507.
- [17] Christiano, L. y Fitzgerald, T. (2003): The band pass filter. *International Economic Review*, vol. 44, 435-465.
- [18] Christodoulakis, N., Dimelis, S., Kollintzas, T., (1995): Comparison of business cycles in the EC: Idiosyncracies and regularities. *Economica*, vol. 62, 1-27.
- [19] Cogley, T. y Nason, J. (1995): Effects of the Hodrick-Prescott filter on trend and difference stationary times series: Implications for business cycle research. *Journal of Economic, Dynamics and Control*, vol. 19, 253-278.
- [20] Correia, I.H., Neves, J.C. y Rebelo, S.T. (1995): Business cycles in a small open economy. *European Economic Review*, 39, 1089-1113.
- [21] Cuddington, J.T. (1987): The Beveridge-Nelson decomposition of economic time series. A quick computational approach, *Journal of Monetary Economics* 19, 125-127.
- [22] Danthine, J.P y Girardin, M. (1989): Business cycles in Switzerland. *European Economic Review*, vol. 33, 31-50.
- [23] Danthine, J.P y Donaldson, J. (1993): Methodological and empirical issues in real business cycle theory. *European Economic Review*, vol. 37, 1-35.
- [24] Dellas, H. (1987): Cyclical comovements of output and trade in the world economy. *Canadian Journal of Economics*, 20, 855-869.
- [25] Den, W. (2000): The Comovement Between Output And Prices. *Journal of Monetary Economics*, vol. 46, 3-30.
- [26] Dolado, J., Sebastian, M.y Vallés, J. (1993): Cyclical patterns of the Spanish economy. *Investigaciones Económicas*, vol. 17, 445-473.
- [27] Englund, P., Persson, T. y Svensson, L. (1992): Swedish business cycles: 1861-1988. *Journal of Monetary Economics*, vol. 30. 343-371.
- [28] Farmer, R. y Gou, J. (1994): Real business cycles and the animal spirits hypothesis. *Journal of Economic Theory*, vol. 63, 42-72.

- [29] Ferraz, E. y Ortega, E. (2007): Cyclical characteristics of the Spanish economy in the period 1980-2005. *Economic Bulletin*, Banco de España, Enero.
- [30] Fiorito, R., Kollintzas, T. (1994): Stylized facts of business cycles in the G7 from a real business cycles perspective. *European Economic Review*, vol. 38, 235-269.
- [31] Hairault, J.O. y Portier, F. (1995): *Advances in Business Cycle Research*, Springer-Verlag: Berlin.
- [32] Hansen, G.D. (1985): Indivisible labor and the business cycle. *Journal of Monetary Economics*, vol. 16, 309-327.
- [33] Harvey, A. y Jaeger, A. (1993): Detrending, stylized facts and the business cycle. *Journal of Applied Econometrics*, vol. 8, 231-247.
- [34] Hartley, J.E, Hoover, K.D., Salyer, K.D. (1998): *Real business cycles. A reader*. Routledge, London.
- [35] Hilde C. (2000): Detrending methods and stylized facts of business cycles in Norway-an international comparison. *Empirical Economics*, vol. 25, 369-392.
- [36] Hodrick, R.J. y Prescott E.C. (1997): Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 29, 1-16.
- [37] King, R.G. (1982): Monetary policy and the information content of prices. *Journal of Political Economy*, vol. 90, 765-778.
- [38] King, R.G. y Plosser, C.I. (1984). Money, credit, and prices in a real business cycles. *American Economic Review*, vol. 74, 363-380.
- [39] King, R. y Rebelo, S. (1993): Low frequency filtering and the real business cycles. *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 17, 207-231.
- [40] Kydland, F.E., Prescott, E.C. (1982): Business cycles: Real facts and a monetary myth. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, (spring), 3-18.
- [41] Kydland, F.E., Prescott, E.C. (1990): "Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quaterly Review*, Spring.
- [42] Lilien, D.M. (1982): Sectoral shifts and cyclical unemployment. *Journal of Political Economy*, vol. 90, 777-793.
- [43] Long, J.B. y Plosser, C.I. (1983): Real business cycles. *Journal of Political Economy*, vol. 91, 39-69.
- [44] Lucas, R.E. (1972): Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, vol. 4, 103-124.
- [45] Lucas, R.E. (1973): Some international evidence on output-inflation tradeoffs. *American Economic Review*, vol. 63, 326-334.

- [46] Lucas, R.E. (1975): An equilibrium model of the business cycle. *Journal of Political Economy*, vol. 83, 1113-1144.
- [47] Lucas, R.E. (1977): Understanding business cycles, in: K. Brunner and A.H. Meltzer, eds, *Stabilization of the domestic and international economy*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 5 (North-Holland, Amsterdam).
- [48] Lucas, R.E. (1987): *Models of Business Cycles*, Basil Blackwell: Oxford.
- [49] Mankiw, N.G. (1989): Real business cycles: A new Keynesian perspective. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3, 79-90.
- Mendoza, E.G. (1991): Real business cycles in a small open economy. *American Economic Review*, vol. 81, 797-818.
- [50] Mendoza, E.G. (1995): The terms of trade, the real exchange rate and economic fluctuations. *International Economic Review*, vol. 36, 101-137.
- [51] Miller, S. M. (1988): The Beveridge-Nelson decomposition of economic time series: Another economical computational method. *Journal of Monetary Economics*, vol. 21(1), 141-42.
- [52] Nelson, C.R., Plosser, C.I. (1982): Trends and random walks in macroeconomic time series. *Journal of Monetary Economics*, vol. 10, 129-162.
- [53] Newbold, P. (1990): Precise and efficient computation of the Beveridge-Nelson decomposition of economic time series. *Journal of Monetary Economics*, vol. 26, 453-457.
- [54] Ortega, E. (1994): Spanish aggregate fluctuations in the last two decades and the impact of Europe. Transmission through trade?, mimeo.
- [55] Ortega, E. (1998): The Spanish business cycle and its relationship to Europe. Banco de España. Documento de Trabajo n. 9819.
- [56] Pesek, B.P. y Saving, T.R. (1967): *Money, Wealth, and Economic Theory*, MacMillan: London.
- [57] Pollock, D. (2000): Trend estimation and de-trending via rational square-wave filters. *Journal of Econometrics*, vol. 99, 317-334.
- [58] Puch, L. and O. Licandro (1997): Are there any special features in the Spanish business cycles, *Investigaciones Económicas vol. XXI(2)*. 361-394.
- [59] Zarnowitz, V. y Moore, G.H. (1986): Major changes in cyclical behaviour. En Gordon RJ (ed.). *The American Business cycle*. The University of Chicago Press, Chicago, 519-580.