



Teoría austriaca del ciclo económico aplicada al caso español: del inicio del euro a la gran recesión y su recuperación

ALONSO-NEIRA, MIGUEL A.

Universidad Rey Juan Carlos (España)

Correo electrónico: miguelangel.alonso@urjc.es

SÁNCHEZ-BAYÓN, ANTONIO

Universidad Rey Juan Carlos (España)

Correo electrónico: antonio.sbayon@urjc.es

CASTRO-OLIVA, MARCOS

Universidad Rey Juan Carlos (España)

Correo electrónico: castroolivamarcos@gmail.com

RESUMEN

Estudio de Economía Política, Macroeconomía y Economía Aplicada basado en el enfoque de la Escuela Austriaca sobre los ciclos económicos para aplicarlo al caso español (2002-2014). Se centra la atención en el problema endémico de los ciclos económicos, como periodos sucesivos y distorsionadores de auge y recesión que sufren las economías desarrolladas, como la española. Esta investigación busca encontrar evidencia empírica a favor de la *Teoría Austriaca del Ciclo Económico*, para el caso concreto de España entre 2002 y 2014, mediante la aplicación de métodos econométricos. En consecuencia, tras revisar la escasa literatura econométrica previa sobre el ciclo austriaco, este estudio tiene como principal objetivo el explicar e ilustrar el auge con la introducción efectiva del euro en 2002, la recesión de 2008-10 y la recuperación de 2014, a la luz de la teoría austriaca del ciclo monetario endógeno y no neutral.

Palabras clave: ciclo económico; política monetaria; macroeconomía basada en el capital; Escuela Austriaca; enfoques heterodoxos.

Clasificación JEL: B5, C58, E3, E4, E5, G2.

MSC2010: 12, 37, 91.

Austrian economic cycle theory applied to the Spanish case: from the begging of the euro to the great recession and its recovery

ABSTRACT

This is a research on Political Economy, Macroeconomics and Applied Economy, based on the Austrian Economics' approach over the economic cycles and applied to the Spanish case (2002-2014). Attention is focused on the endemic problem of economic cycles, such as successive and distorting periods of boom and recession that modern economies suffer, such as the Spanish economy. This is an inquire to find empirical evidence in favor of the Austrian Business Cycle Theory, for the specific Spanish case between 2002 and 2014, through the application of econometric methods. Consequently, after reviewing the scarce previous econometric literature on the Austrian cycle, this research has as its main objective to explain and illustrate the boom with the effective introduction of the euro in 2002, the recession during 2008-11 and the recovery in 2014, using the Austrian theory of the endogenous and non-neutral monetary cycle.

Keywords: economic and business cycle; monetary policy; capital-based Macroeconomics; Austrian Economics; Heterodox approaches.

JEL classification: B5, C58, E3, E4, E5, G2.

MSC2010: 12, 37, 91.



1. Introducción

El presente estudio tiene por objeto aplicar la teoría austriaca del ciclo económico (TACE) al caso español en el periodo 2002-14 (entre el auge vivido con la introducción del euro hasta la salida de la Gran Recesión), ilustrando así empíricamente la misma. Ello quiere decir que, aunque la explicación de la TACE tradicionalmente ha sido literaria (Mises, 1912, 1949; Hayek, 1929, 1931), en cambio, en esta ocasión, se va a hacer uso de datos reales y métodos econométricos, tal como ya adelantaron Machlup (1936, revisado por Hutchinson, 1956) y Garrison (2001). Se espera con este estudio dar a conocer mejor la TACE y su actualización, además de tender puentes con otros enfoques económicos, con sus teorías y modelos (Sánchez-Bayón, 2020 y 2022a, b; Sánchez-Bayón et al, 2022).

La TACE se integra dentro de las denominadas teorías del ciclo monetario, que rechazan el supuesto de neutralidad del dinero (ya sea a corto plazo o a corto y a largo plazo). No obstante, a diferencia de otros enfoques (Friedman, 1993; Lucas, 1972), se caracteriza por ser una teoría del ciclo de desequilibrio de carácter endógeno, desagregada y basada en el capital (Alonso, 2005; Alonso et al, 2011). La TACE expone que un aumento de la oferta monetaria, ya sea por parte del Banco Central (a través de las operaciones de mercado abierto) o por la banca comercial con reserva fraccionaria (que expanden el crédito vía del multiplicador bancario), sitúa el tipo de interés de la economía (la llamada tasa de interés de mercado o monetaria) por debajo de su nivel natural como consecuencia del “efecto liquidez” (Garrison, 2001). La denominación de tasa de interés natural procede de Wicksell (1898), quien la tomara de Böhm-Bawerk (1884 y 1888), correspondiéndose con la teoría austriaca sobre la tasa de rentabilidad del capital a largo plazo, que a su vez es reflejo de la tasa de preferencia temporal de los agentes económicos, por lo que no se ve afectada por factores monetarios (Garrison, 2006). Es importante tener en cuenta que la TACE se basa en la existencia y la importancia empírica del “efecto liquidez” (Keeler, 2001).

La reducción artificial de los tipos de interés está provocada por el incremento en la oferta de fondos prestables resultante de la expansión del crédito bancario, lo cual induce a los empresarios, que ahora pueden financiarse más barato, a aceptar préstamos de nueva creación e invertir en procesos de producción a largo plazo (más intensivos en tiempo y capital y, por tanto, más sensibles a las variaciones de los tipos de interés), ubicados en las etapas más alejadas del consumo, estimulados por el aumento en los precios de los bienes de capital que resulta de la disminución de los tipos de interés $(a_n = \frac{1}{(1+i)^n} - \frac{1}{i(1+i)^n})$.

Por otro lado, la disminución de los tipos de interés mueve a los agentes económicos a ahorrar menos y elevar su consumo presente. Este aumento del consumo también puede estar ocasionado en parte por las mayores disponibilidades monetarias fruto de la expansión crediticia.

La situación creada provoca serios problemas de percepción en los agentes económicos (Alonso, 2004), ya que la estructura productiva tiende a hacerse más intensiva en tiempo y capital, mientras aumenta la demanda de bienes de consumo inmediato, todo ello en un mundo con procesos de producción más indirectos financiados a tipos de interés artificialmente bajos, sin que exista un aumento previo del ahorro real (Hayek, 1931; Huerta de Soto, 1998). La situación parece ser la panacea, la abundancia de dinero barato induce a los empresarios a solicitar nuevos préstamos y a alargar aún más la estructura productiva, a la vez que las familias elevan su consumo también con cargo a endeudamiento (Sánchez-Bayón & Castro-Oliva, 2022 y 2023).. Sin embargo, la intervención en el mercado de fondos prestables crea una situación insostenible a largo plazo, pues se verifica una descoordinación intertemporal entre las decisiones de ahorro e inversión. En otras palabras, los empresarios invierten en proyectos de producción a largo plazo sufragándolos con préstamos obtenidos a tipos de interés reducidos, a la vez que los consumidores-ahorradores no rebajan su tasa de preferencia temporal (por tanto, no posponen su consumo presente para elevar su capacidad de consumo futuro). Más bien todo lo contrario, en un contexto de bajos tipos de interés, los consumidores deciden ahorrar menos y elevar su consumo presente recurriendo al endeudamiento. El desajuste entre las decisiones de ahorro e inversión conduce a un escenario de crecimiento insostenible inducido monetariamente.

Los primeros síntomas económicos que revelan la insostenibilidad de la situación creada por el desajuste intertemporal, inducido monetariamente, entre las decisiones de ahorro e inversión son:

1. Primero, se produce un aumento del precio del trabajo y de las materias primas. Los empresarios que se financian con crédito artificialmente barato requieren mano de obra para implementar sus procesos productivos en las etapas más alejadas del consumo, más rentables a corto plazo como consecuencia del aumento en el precio de los bienes de capital resultante del descenso artificial del tipo de interés monetario. Dado que se parte de una situación de pleno empleo de los recursos productivos, la única forma que tienen los empresarios de atraer a los trabajadores de las etapas más cercanas al consumo hacia aquellas más alejadas del mismo, es ofrecer unos salarios más altos, lo cual eleva los costes de los nuevos procesos de producción puestos en marcha (Machlup, 1931).
2. En segundo lugar, se produce un aumento en el precio de los bienes de consumo como resultado de una disminución en su oferta, ya que se ha detraído mano de obra de los procesos productivos más próximos al consumo y se ha desplazado hacia aquellos ubicados en etapas más alejadas. Además, estos últimos se han alargado y han surgido nuevos procesos de producción (aún más alejados del consumo final) más intensivos en tiempo y capital (por el efecto reajuste, Sánchez-Bayón et al., 2022), financiados por la expansión del crédito bancario. Esto da lugar a una estructura de capital cada vez más compleja. La unión de todo lo anterior hace que los bienes de consumo lleguen más lentamente al mercado, disminuya su oferta y aumente su precio (por el efecto descuento temporal, Garrison, 2001).
3. En tercer lugar, se aprecia un incremento relativo en los beneficios contables de las empresas más próximas al consumo. Dado que el precio de los bienes de consumo aumenta en términos relativos más que el precio del trabajo y de las materias primas y, sin embargo, el precio de los productos intermedios (bienes de capital) generados en las etapas más alejadas del consumo permanecen inalterados, los beneficios de las empresas más cercanas al consumo final tenderán a elevarse con respecto a los de las empresas más alejadas. Este hecho, señala a los empresarios que han errado al invertir en procesos productivos más alejados del consumo final, ya que donde se encuentran ahora los mayores beneficios es en las empresas productoras de bienes de consumo inmediato.
4. Por otro lado, se verifica el denominado “efecto Ricardo” (Hayek, 1929, revisado como efecto reajuste, García-Vaquero et al., 2021; Sánchez-Bayón, 2021) pero en sentido contrario. Al aumentar el precio de los bienes de consumo por encima de los salarios nominales, los salarios reales disminuyen. Lo anterior manda una nueva señal de mercado para que los empresarios sustituyan en el margen equipo capital por factor trabajo (Huerta de Soto, 1998), lo que empeora la situación, pues al disminuir la demanda de bienes de capital cae su precio y los beneficios contables de las empresas ubicadas en las etapas más alejadas del consumo tienden a resentirse.
5. En quinto lugar, se produce un aumento de los tipos de interés. Esta elevación es resultado de tres causas diferenciadas. La primera, parte del hecho de que los bancos comerciales tenderán a añadir una prima por la inflación generada. La segunda, es que habrá muchos procesos productivos que, por lo expuesto anteriormente, necesiten ser refinanciados, produciéndose una pugna por obtener préstamos y créditos adicionales para salvar los procesos productivos. Esto elevará la demanda de préstamos y créditos encareciéndolos. Por último, la tercera causa tiene que ver con la actuación del Banco Central, pues es probable que en las últimas etapas del ciclo alcista, cercanas a la fase de crisis financiera, las autoridades monetarias, ante la expectativa de un proceso inflacionario, decidan elevar los tipos de interés de referencia. La evidencia histórica muestra que los tipos de interés resultantes del proceso de ajuste del mercado derivado de una expansión del crédito bancario, pueden ser incluso superiores a los iniciales (Rothbard, 1963).
6. Finalmente, como resultado de los efectos mencionados previamente, comienzan a observarse pérdidas contables en multitud de empresas situadas en las etapas de la estructura productiva más alejadas del consumo final que, en comparación con los beneficios de las empresas más próximas,

ponen de manifiesto las malas inversiones empresariales inducidas por la reducción artificial de los tipos de interés resultante de los procesos de expansión crediticia sin respaldo previo de ahorro voluntario.

Es en este momento, cuando la fase expansiva del ciclo da paso a una recesión y a una crisis financiera. A los nuevos tipos de interés más elevados, el descenso de los precios de los bienes de capital y los salarios más elevados, muchas empresas endeudadas durante la fase de auge crediticio no obtienen beneficios y dejan de ser rentables. Esto provoca que el activo de los bancos comerciales se contraiga (como resultado de la morosidad), mientras que su pasivo, integrado por los depósitos que crearon a través del multiplicador bancario, sigue siendo el mismo, lo que conduce a un problema de insolvencia del sistema bancario que desemboca en la fase de crisis financiera del ciclo económico.

El escenario de crisis financiera, y la consiguiente contracción del crédito bancario, se transmite rápidamente a la economía real en forma de recesión económica, cuando se descubre la descoordinación intertemporal entre las decisiones de ahorro e inversión, lo cual da lugar a un proceso de ajuste espontáneo del mercado. Este ajuste implica la paralización de la actividad de refinanciación de multitud de proyectos emprendidos durante la fase de expansión crediticia en las etapas más alejadas del consumo, y el trasvase de mano de obra desde estas etapas (en las que se han acumulado los errores de inversión) hacia otras más ajustadas a las preferencias de los agentes. La oferta de crédito se contrae hasta un nivel consistente con la oferta de ahorro (que a su vez es reflejo de la tasa de preferencia temporal de los consumidores-ahorradores de la economía). Por otro lado, los bancos comerciales, con una ratio solvencia-liquidez más precaria, se muestran muchos más moderados a la hora de conceder nuevos préstamos y líneas de crédito. La contracción de la oferta de crédito bancario conduce a una elevación de los tipos de interés, lo que a su vez provoca una disminución de la inversión, que también se sitúa por debajo de su nivel inicial.

En el largo plazo, esta secuencia deriva en la destrucción de un sinfín de procesos productivos, lo que da cuenta de una estructura de producción menos capital-intensiva, con menos etapas y que proporcionará menores cantidades de bienes de consumo en el futuro. A medida que se produce el ajuste de los mercados, la economía presenta tasas de crecimiento negativas, disminuciones de los salarios reales y un aumento del desempleo (Hülsmann, 2001).

Una vez depuradas las malas inversiones acometidas en las primeras etapas de la estructura productiva, la economía sólo volverá a una senda de crecimiento sostenible si se basa en avances tecnológicos o aumentos de ahorro de los agentes económicos (Garrison, 2001). Además, la TACE no termina en este punto, sino que también diferencia entre «recesiones cortas», en las que el gobierno no interfiere en la reasignación del capital mal invertido, y «recesiones persistentes», como consecuencia de las políticas de expansión fiscal y monetaria impulsadas para perpetuar los niveles de producción y empleo resultantes de la fase de auge artificial precedente. Estas políticas, obstaculizan una rápida y eficiente liquidación de los malos procesos de inversión y la reasignación temprana de los recursos hacia otras etapas y sectores de la estructura productiva.

Encontrar ilustraciones empíricas de la TACE, permitiría discriminar contra otros enfoques alternativos que pretenden explicar el origen, los mecanismos de propagación y la persistencia de los ciclos económicos (Young, 2011).

2. Una breve ilustración gráfica y matemática de la TACE

En este segundo apartado se llevará a cabo una breve demostración matemática y gráfica del desarrollo teórico de la TACE anteriormente expuesto. Para ello, este estudio se basa en los trabajos de Garrison (1978, 1989, 2001) y Cachanosky y Padilla (2016), en los cuales se ilustra la TACE de una manera más formal. En primer lugar, el desarrollo matemático de la TACE implementado por Cachanosky y Padilla (2016) aporta una visión innovadora de la teoría del ciclo, pues hasta el momento, es la primera y única versión matemática de la teoría austriaca de la que se tiene constancia. En segundo lugar, el modelo matemático de Cachanosky y Padilla está basado fundamentalmente en el modelo gráfico de Garrison (2001), el cual caracteriza el ciclo austriaco mediante la interconexión de tres gráficos principales. En primer término, un mercado de fondos prestables, donde se tiene, en el eje vertical, el tipo de interés de la economía, y en el eje horizontal, la inversión y el ahorro. Los valores de equilibrio de estas dos variables están determinados por la intersección de una demanda de fondos creciente y una oferta de fondos decreciente. En segundo término, una *frontera de posibilidades de producción* (FPP), entendida como un *trade-off* entre combinaciones sostenibles de consumo (eje vertical) e inversión (eje horizontal). Finalmente, la estructura intertemporal de la producción, coloquialmente conocida como triángulo de Hayek, en la cual se tiene en el eje vertical el consumo y en el eje horizontal el periodo de producción. En este gráfico se recoge el concepto de *roundaboutness*, producción indirecta o capital intensiva, introducido por Böhm-Bawerk (1888), que se define como el proceso conforme al cual los bienes de capital son producidos en primer lugar y después, mediante la combinación de los mismos, son producidos los bienes de consumo final. Estos gráficos se interrelacionan entre sí a partir de sus ejes comunes, esto es, el mercado de fondos prestables se relaciona con la FPP a partir de su eje común en el cual se determina la inversión y el ahorro, la FPP se relaciona con el triángulo de Hayek a partir de su eje común en el cual se determina el consumo, y por último, el mercado de fondos prestables se relaciona con el triángulo hayekiano a través del tipo de interés, pues la pendiente de este último representa la rentabilidad del capital, que coincide con el tipo de interés determinado en el mercado de fondos prestables.

Las siguientes ecuaciones definen este modelo de equilibrio de estado estacionario con pleno empleo de recursos (capital y trabajo). Por simplicidad matemática, se asume que se trata de una economía cerrada, sin sector público y en la que no existe crecimiento secular (cuestión que ha suscitado la controversia Salerno-Young- Engelhardt-Murphy sobre la teoría del crecimiento secular de Garrison: Salerno, 2001; Young, 2009a y 2009b; Engelhardt, 2009; Murphy, 2017; Cachanosky, 2017):

$$I^D = A - \alpha i \text{ (Demanda de créditos)}$$

$$I^S = B + \beta i \text{ (Oferta de créditos)}$$

$$\bar{Y} = C + I \text{ (Frontera de posibilidades de producción)}$$

$$C = i\tau \text{ (Pendiente del triángulo de Hayek)}$$

Por tanto, las ecuaciones que definen las principales variables del modelo en el equilibrio con pleno empleo de recursos son:

$$i^* = \frac{(A - B)}{(\alpha + \beta)} \text{ (Tipo de interés)}$$

$$I^* = \frac{(\beta A + \alpha B)}{(\alpha + \beta)} \text{ (Nivel de inversión)}$$

$$C^* = \bar{Y} - I^* = \frac{[(\alpha + \beta)\bar{Y} - (\beta A + \alpha B)]}{(\alpha + \beta)} \text{ (Nivel de consumo)}$$

$$\tau^* = \frac{[(\alpha + \beta)\bar{Y} - (\beta A + \alpha B)]}{(A - B)} \text{ (Nivel de producción)}$$

La siguiente etapa pasa por caracterizar matemáticamente la TACE, entendida como un proceso de expansión crediticia, seguido de un ciclo de auge y recesión, en el modelo macroeconómico basado en la estructura del capital. Esta expansión crediticia entra como un ΔM que se suma a la oferta autónoma de crédito en la función de oferta de crédito, lo que hace que ésta se desplace, por tanto, la nueva oferta de créditos pasa a ser: $S^1 = B + \Delta M + \beta i$. En consecuencia, se debe prestar atención a tres conjuntos de puntos distintos: en primer lugar, el equilibrio inicial sin la expansión del crédito, que ya ha sido definido anteriormente, en segundo lugar, como quedan las principales variables del modelo tras el aumento de la oferta de créditos derivado de la expansión monetaria y, en tercer lugar, el valor que toman las principales variables del modelo tras la reacción del mercado a un tipo de interés artificialmente bajo y su situación final.

Principales variables del modelo ante la expansión del crédito (denota letra m) Diferencia con respecto a la situación inicial

$$\begin{aligned}
 i_m^* &= \frac{(A - B - M)}{(\alpha + \beta)} & i_m^* - i^* &= [-1/(\alpha + \beta)]M < 0 \\
 I_m^* &= \frac{[(\beta A + \alpha B) + \alpha M]}{(\alpha + \beta)} & I_m^* - I^* &= [\alpha/(\alpha + \beta)]M > 0 \\
 C_m^* &= \frac{[(\alpha + \beta)\bar{Y} - (\beta A + \alpha B) - \alpha M]}{(\alpha + \beta)} & C_m^* - C^* &= [-\alpha/(\alpha + \beta)]M < 0 \\
 \tau_m^* &= \frac{(\alpha + \beta)\bar{Y} - (\alpha B + \beta A) - \alpha M}{A - B - M} & \tau_m^* - \tau^* &= \frac{(\alpha + \beta)(\bar{Y} - A)M}{(A - B)(A - B - M)} > 0
 \end{aligned}$$

Reacción del mercado a un tipo de interés artificialmente bajo (denota letra p) Diferencia con respecto a la situación inicial

$$\begin{aligned}
 i_p^* &= \frac{[(A - B)\alpha + \beta M]}{[\alpha(\alpha + \beta)]} & i_p^* - i^* &= \frac{\beta M}{[\alpha(\alpha + \beta)]} > 0 \\
 I_p^* &= \frac{[(\beta A + \alpha B) - \beta M]}{(\alpha + \beta)} & I_p^* - I^* &= [-\beta/(\alpha + \beta)]M < 0 \\
 C_p^* &= \frac{[(\alpha + \beta)\bar{Y} - (\beta A + \alpha B) + \beta M]}{(\alpha + \beta)} & C_p^* - C^* &= [\beta/(\alpha + \beta)]M > 0 \\
 \tau_p^* &= \frac{\alpha[(\alpha + \beta)\bar{Y} - (\beta A + \alpha B) + \beta M]}{(A - B)\alpha + \beta M} & \tau_p^* - \tau^* &= \frac{(A - B) - (\alpha + \beta)\bar{Y} + (\beta A + \alpha B)}{(A - B)^2\alpha + (A - B)\beta M} < 0
 \end{aligned}$$

La expansión del crédito ΔM sitúa a la economía por encima de la FPP y se distribuye entre la desviación del consumo y de la inversión.

$$\begin{aligned}
 Y_m &= \bar{Y} + M \\
 (I_m^* - I^*) + (C_p^* - C^*) &= M
 \end{aligned}$$

Además, se hace necesario conocer las diferencias que se dan entre las variables afectadas por la expansión del crédito y el valor de las variables tras la reacción espontánea del mercado a un tipo de interés artificialmente bajo.

$$\begin{aligned}
 i_m^* - i_p^* &= (-1/\alpha)M < 0 \\
 I_m^* - I_p^* &= M > 0
 \end{aligned}$$

$$C_m^* - C_p^* = -M < 0$$

$$\tau_m^* - \tau_p^* = \frac{(\alpha + \beta)((\alpha + \beta)\bar{Y} - \alpha(A - B - M)) + (\beta A + \alpha B) - 2\alpha\beta M}{(A - B - M)(\alpha(A - B) + \beta M)} M > 0$$

Queda de manifiesto que se dan dos tipos de interés al mismo tiempo en el mercado: a) i_m^* define la pendiente de la hipotenusa del triángulo hayekiano para las etapas más alejadas del consumo; b) i_p^* fija la pendiente para las etapas más cercanas al consumo. Se verifica así la rotura del triángulo hayekiano tras la expansión crediticia y el desajuste económico que supone que aumenten el consumo y la inversión al mismo tiempo, sin que haya ahorro que lo sustente.

Además, es posible calcular una aproximación de como quedarían las variables C y τ tras el proceso de reestructuración del capital en la economía a través del intercepto entre las dos hipotenusas anteriormente mencionadas.

$$C_B^* = (\tau_m^* - \tau_B^*)i_m^*$$

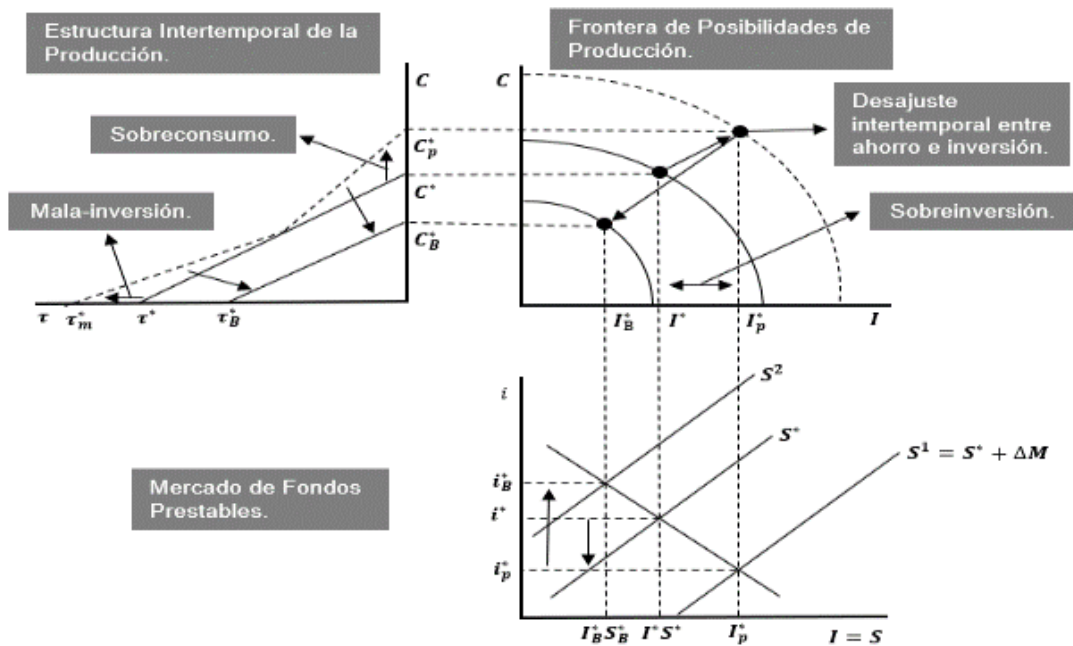
$$C_B^* = (\tau_p^* - \tau_B^*)i_p^*$$

$$\tau_B^* = \frac{(\tau_p^*i_p^* - \tau_m^*i_m^*)}{(i_p^* - i_m^*)}$$

$$C_B^* = \frac{[(\alpha + \beta)(\bar{Y} - A) - (\beta A + \alpha B)]}{(\alpha + \beta)} < C_m^* < C^* < C_p^*$$

La Figura 1 representa el modelo de Garrison (1978, 1989, 2001) de la TACE, donde la principal particularidad respecto a los modelos macroeconómicos habituales es que mientras estos últimos están basados en el trabajo, el modelo austriaco se fundamenta en el capital (Ebeling, 2001). En esta representación se asume, al igual que en la ilustración matemática anterior, que no existe crecimiento secular, es decir, se parte de una situación de estado estacionario. Por otro lado, se asume que la economía es cerrada, sin sector público (Ravier & Cachanosky, 2015) y se halla en equilibrio de pleno empleo. Contrapóngase esta representación gráfica con la versión matemática anteriormente expuesta para asegurar la consistencia y la claridad de los desarrollos.

Figura 1. Crecimiento económico insostenible (teoría austriaca del ciclo monetario endógeno).



Fuente: Elaboración propia a partir de Garrison (2001).

3. Metodología y problemas que se presentan

El presente trabajo plantea un estudio empírico basado en el empleo de métodos econométricos de series temporales, cuyo principal objetivo es caracterizar un episodio histórico concreto: el ciclo económico acaecido en España entre 2002 y 2014 (o sea, de auge, recesión y recuperación). Se trata de comprobar si la TACE sirve para ilustrar el ciclo económico español durante el citado período. Los paquetes econométricos elegidos para realizar los cálculos y estimaciones es Eviews 12, STATA y R.

Este estudio se encuentra con un problema principal que, a su vez, genera otro secundario. La traba inicial deriva de la visión no-econométrica de la Escuela Austriaca, divulgada especialmente por la vertiente “rothbardiana” o de apriorismo extremo (Rothbard, 1957), atribuyéndola una oposición a la aplicación de métodos cuantitativos en economía. Sin embargo, esto no es exactamente así, sino que ya desde su nacimiento, la Escuela Austriaca prestó especial atención a la cuestión metodológica, reivindicando la diferenciación de métodos de la economía con respecto a las ciencias naturales e ingenierías (Menger, 1883). Tradicionalmente, los austriacos son partidarios del método de investigación de corte apriorístico-deductivo o lógico-deductivo, basado en el estudio genético-causal de la acción humana y, por tanto, se rechaza el abuso de métodos cuantitativos sin respaldo teórico ni real (el “error friedmaniano”, Sánchez-Bayón, 2022), al dar lugar a razonamientos circulares incompatibles con el progreso de la teoría económica y que no pueden utilizarse para construir leyes de tendencia (Mises, 1949). Este rechazo metodológico se extiende al abuso de la economía matemática y la econometría, al entenderse como herramientas predictivas de ingeniería social, y no como instrumentos para ilustrar la teoría (Keeler, 2001, p. 331; Alonso et al., 2013, p. 45). En ciencias sociales lo habitual son las proyecciones, previsiones o conjeturas (no las predicciones), cumpliéndose especialmente en la economía por sus procesos dinámicos y creativos (Huerta de Soto, 2009).

En lo tocante a la TACE, Carilli y Dempster (2008), Luther y Cohen (2014, p.167), ponen de manifiesto la escasez de estudios empíricos que analicen el impacto de las expansiones monetarias sobre la estructura de producción de la economía. Esta es precisamente la motivación del presente estudio:

ilustrar la TACE a la vez que caracteriza un episodio histórico concreto. Su objetivo es determinar si, mediante el uso de métodos econométricos, la teoría austriaca contribuye a explicar los datos económicos históricos observables durante el ciclo español acaecido en el período 2002-14. Por tanto, debe considerarse que este estudio aporta un método de investigación histórica alternativo a las técnicas, también históricas, utilizadas tradicionalmente por los autores de la Escuela Austriaca para explicar los ciclos de expansión y recesión. Así, Rothbard (1963) recurrió a técnicas históricas para caracterizar la Gran Depresión de 1929 como resultado de las distorsiones causadas por la expansión del crédito bancario en la década de 1920. Igualmente, mostró que el New Deal frustró la pronta liquidación de las malas inversiones, lo que resultó en una contracción secundaria prolongada (Mulligan, 2006).

Powell (2002) recurre a las mismas técnicas para hallar evidencia histórica de que la crisis japonesa de 1990 responde a la TACE. Este autor concluye que las políticas fiscales y monetarias destinadas a estimular la recuperación, prolongaron la recesión en Japón. De igual modo, Callahan y Garrison (2003) se preguntan si la evidencia histórica permite explicar el ciclo económico provocado por la burbuja de las puntocom a través de la TACE.

Además de los problemas metodológicos y de carencia de literatura previa, este tipo de estudios puede encontrarse con un tercer problema derivado de la dificultad para conseguir datos que sean consecuentes con la teoría austriaca, en este sentido Young (2011) explica:

Desafortunadamente, la evaluación empírica de las predicciones de la TACE ha resultado difícil por varias razones. En primer lugar, los hechos estilizados de los ciclos económicos se basan en los agregados de las Cuentas Nacionales de Ingreso y Producción (NIPA) que no son adecuados para evaluar una teoría que se basa en una visión desagregada de las estructuras de producción. En segundo lugar, el concepto de “producción indirecta” [*roundaboutness*] no es fácil de medir empíricamente. La estructura temporal de la producción simplemente no se encuentra en las NIPA. En tercer lugar, las predicciones básicas de la TACE para los agregados macroeconómicos son demasiado genéricas para discriminar contra teorías del ciclo económico alternativas. (p. 78)

En definitiva, teniendo en cuenta los problemas considerados, este estudio trata de encontrar, mediante la aplicación de técnicas econométricas apropiadas, evidencia empírica distintiva a favor de la TACE en relación con otras teorías competidoras del ciclo económico (en la línea ya inaugurada por Morgenstern o Machlup, actualizada por Garrison o Cachanosky, y aquí continuada). Buena parte de los aportes señalados han sido tenidos en cuenta para la realización de este trabajo, sin embargo, se destaca la originalidad del mismo, no sólo por su vocación de diálogo entre corrientes y su síntesis evolutiva al respecto, sino por ser el primero en abordar con una metodología econométrica, desde la tradición austriaca, el ciclo español del período 2002-14.

4. Revisión de la literatura

Si bien es cierto que la literatura académica en esta línea de investigación es limitada, se pueden hallar algunos trabajos que recurren a métodos econométricos para analizar la TACE en diversos episodios históricos. El objetivo de este apartado es revisar una buena parte de ellos, con el objeto de descubrir qué tipo de datos y métodos econométricos pueden ser de más utilidad. Se analizarán las aportaciones más relevantes por orden cronológico.

El primer estudio corresponde a Wainhouse (1984). Este autor analiza, a través de pruebas de causalidad de Granger (1969), el impacto de la expansión del crédito sobre los tipos de interés y la estructura productiva de EE.UU. utilizando datos mensuales entre 1959 y 1981. Concluye que el ciclo económico es resultado de un proceso de expansión crediticia, ya que establece que las fluctuaciones en la oferta de crédito dan lugar a alteraciones en los tipos de interés y, a su vez, verifica el efecto “descuento temporal” al comprobar que los cambios en la tasa de concesión de créditos estimulan que los empresarios inviertan en las etapas más alejadas del consumo. Además, muestra que la ratio entre los precios de los bienes de capital y los precios de los bienes de consumo se comporta según las

explicaciones de la TACE, es decir, en las fases de auge aumenta y a medida que el mercado se va ajustando disminuye.

Posteriormente, Le Roux y Levin (1998), en línea con el estudio de Wainhouse, utilizan datos mensuales de la economía sudafricana entre 1980 y 1996, llegando a conclusiones similares. Es decir, la política monetaria del Banco Central de Sudáfrica indujo una expansión del crédito bancario sin respaldo de ahorro voluntario, lo que provocó fuertes distorsiones en los tipos de interés y en la estructura del proceso productivo, dando lugar al efecto “ahorro forzoso”.

Tras estos trabajos, Keeler (2001) emplea datos trimestrales estandarizados de EE.UU. entre 1950 y 1991 del crecimiento de la oferta monetaria (medida por la M1), la pendiente de la curva de rendimientos (diferencial entre los tipos de los bonos federales a diez años y a tres meses) como aproximación a la tasa de interés natural o wickselliana y a la tasa de interés monetaria en el mercado de crédito a corto plazo, la asignación de recursos dentro de la estructura productiva (aproximada por la ratio entre la capacidad de utilización de las industrias de procesamiento primario y la capacidad de utilización de las industrias de procesamiento avanzado), y las desviaciones de la producción (medidas a través de la ratio entre el PIB real y el PIB real natural). Este autor se plantea si las explicaciones austriacas sobre el impacto de los shocks de política monetaria pueden caracterizar ocho ciclos de la economía estadounidense desde la posguerra. A través del estudio de las correlaciones cruzadas entre las variables con diferentes retardos, concluye que las fluctuaciones en la oferta monetaria tienen un efecto inmediato sobre la curva de rendimientos, y que las variaciones de esta última afectan de manera positiva tanto a la asignación intertemporal de los recursos productivos como a las desviaciones cíclicas de la producción con cierto retardo. Estos resultados son coherentes con la TACE en lo relativo a que una caída del tipo de interés inducida por una expansión monetaria, estimula el trasvase de recursos productivos desde las etapas más próximas al consumo final hacia las etapas más alejadas. De igual modo, muestra que el hecho de que las correlaciones entre la asignación de recursos dentro de la estructura productiva de la economía y las desviaciones cíclicas de la producción sean positivas hasta el quinto trimestre y después negativas, revela que los procesos de asignación (en la fase de auge) y de reasignación (en la fase recesiva) de los recursos productivos en la estructura de capital tienen influencia sobre el comportamiento cíclico de la actividad económica.

Mulligan (2002) se desvía de los estudios anteriores y evalúa la estructura productiva de EE.UU. entre 1959 y 2000 a través del triángulo de Hayek, utilizando datos de tipos de interés con distintos vencimientos y de empleo de nueve sectores productivos (manufactura, construcción, finanzas, seguros y bienes raíces, sector gubernamental, minería, servicios, transporte y servicios públicos, industria del comercio minorista, e industria del comercio al por mayor). Este autor recurre a técnicas de cointegración y modelos de vectores de corrección de error (MVCE) para concluir que, si se utiliza el trabajo como recurso productivo objeto de análisis en lugar del capital (dado que este último es mucho más complejo de medir), el estudio presenta evidencia empírica muy fuerte de cointegración entre las variaciones del empleo sectorial y las de los tipos de interés. Es decir, el empleo de los diferentes sectores productivos responde con fuerza y de manera diferencial a los cambios en los tipos de interés durante el ciclo económico. Esto permite al autor concluir que las fases expansivas, cuando disminuyen los tipos de interés, están marcadas por una redistribución del empleo hacia las etapas productivas más alejadas del consumo final, mientras que en los inicios de la recesión, que suelen estar precedidos por un aumento de las tasas de interés, se observa una reasignación del empleo hacia las etapas de la estructura de producción más próximas al consumo final (Hayek, 1931). Esto es consistente con la TACE, dado que los tipos de interés señalizan qué procesos de producción son rentables y cuáles no, generando movimientos de los factores productivos entre las distintas etapas de la estructura de capital.

En este mismo sentido, realizando un estudio similar al de Mulligan (2002), Young (2005) emplea datos trimestrales de reasignación de puestos de trabajo dentro de la estructura productiva y de tipos de interés de los fondos federales (como aproximación a la conducta de la política monetaria) de EE.UU. entre 1972 y 1993. Emplea un modelo dinámico de datos de panel y encuentra un “canal hayekiano” estadísticamente significativo para la política monetaria. Concretamente, concluye que se dan episodios de reasignación de puestos de trabajo en la estructura productiva en respuesta a la gestión

de la política monetaria como prevé la TACE. No obstante, aunque encuentra que el “canal hayekiano” es estadísticamente significativo, comprueba que las perturbaciones monetarias explican poco más del 10% de la variabilidad de la reasignación de puestos de trabajo en la estructura productiva estadounidense, por lo que la contribución de la política monetaria es bastante modesta.

Por su parte, Mulligan (2006) utiliza datos mensuales de la producción consumible real, de los tipos de interés de los bonos federales a diez años y de las letras del Tesoro a tres meses de EE.UU. entre enero de 1959 y marzo de 2003, para determinar la existencia de relaciones de cointegración entre el gasto en consumo personal y el diferencial de tipos «largo plazo-corto plazo» a través de un MVCE. Este autor, concluye que un aumento del diferencial de tipos de interés tiene un impacto positivo sobre todas las etapas de la estructura de producción, aunque ese efecto es mayor en las etapas más alejadas del consumo final (productoras de bienes de capital) que en las etapas más próximas (productoras de bienes de consumo). Además, concluye que este efecto tiende a diluirse con el paso del tiempo, si bien finaliza antes en las etapas más próximas al consumo que en las más alejadas. Por último, afirma que este efecto no solo desaparece con el transcurso del tiempo, sino que tiende a revertir, siendo esta reversión más intensa en las etapas más alejadas del consumo que en las más cercanas.

Carilli y Dempster (2008) siguen los pasos de Keeler (2001). Utilizan datos trimestrales de consumo y ahorro personal, tipos de interés a corto plazo, reservas de la banca central y PIB de los EE.UU. entre el primer trimestre de 1959 y el segundo de 2007. A partir de estos datos, establecen contrastes de causalidad de Granger (1969) entre la tasa de crecimiento de las reservas y el diferencial de intereses (concebido como el diferencial entre la tasa de interés natural –aproximada por la ratio ahorro-consumo– y el tipo de interés del mercado de crédito a corto plazo), y entre el diferencial de intereses y la tasa de crecimiento del PIB real. Concluyen que la tasa de crecimiento de las reservas causa en el sentido de Granger al diferencial de tipos de interés, y que el propio diferencial de tipos de interés causa en el sentido de Granger a la tasa de crecimiento del PIB real (Rothbard, 1993). Estos resultados son coherentes con la TACE. Además, estiman un modelo de retardos polinomiales de Almon (1965) con la tasa de crecimiento del PIB real como variable dependiente y diferentes retardos del diferencial de tipos de interés como variables explicativas. Partiendo de este modelo, presentan la existencia de puntos de inflexión “endógenos” que ponen de manifiesto que un aumento del diferencial de intereses tiene un impacto positivo en la tasa de crecimiento del PIB real a corto plazo, y un impacto negativo en períodos posteriores. Una vez más, este resultado sería consistente con la TACE, pues el efecto positivo inicial tendería a revertir conforme el mercado fuese descubriendo los malos procesos de inversión emprendidos en proyectos que requieren más tiempo para su maduración de lo que el mercado está dispuesto a esperar.

En un trabajo publicado en 2009, Bismans y Mougeot recurren a un modelo de datos de panel con efectos fijos para estimar la relación existente entre el diferencial de tipos de interés (utilizando el tipo de interés a largo plazo como aproximación a la tasa de interés natural) y las desviaciones cíclicas del PIB real, la ratio entre los gastos de consumo e inversión y la relación por cociente entre los precios de los bienes de consumo y los precios de los bienes de producción. Concluyen que un aumento del diferencial de intereses genera una aceleración del PIB real. No obstante, también observan que esta aceleración tiende a remitir y a revertir a medida que el tipo de interés a corto plazo converge hacia el tipo a largo plazo (es decir, conforme se reduce el diferencial de tipos de interés). Estas conclusiones representan una ilustración empírica de la TACE.

Con una metodología diferente a los estudios previos, Young (2011) plantea un análisis innovador. Utilizando datos del TIOR (es decir, el requerimiento de producción industrial total de un sector productivo, como aproximación al concepto de producción indirecta) de 65 industrias de la estructura productiva de EE.UU. y del tipo efectivo de los fondos federales entre 2002 y 2009, mide el grado de complejidad de la estructura de capital de la economía norteamericana a lo largo del período bajo consideración, y cómo ésta se vio alterada por la política monetaria expansiva de la Reserva Federal. Concluye que la estructura de capital se amplió debido a las expansiones monetarias iniciadas en 2002, para luego contraerse durante la recesión de 2007-2008. Esta investigación representa una buena ilustración empírica de la TACE, fundamentalmente en lo que respecta a los efectos, primero

positivos y luego negativos, que las políticas de inflación monetaria tuvieron sobre la estructura de producción estadounidense.

Siguiendo los pasos de Keeler (2001), Carilli y Dempster (2008) y Bismans y Mougeot (2009), Alonso et al. (2013) usan datos trimestrales de la base monetaria, los tipos de interés a largo plazo y a corto plazo, la producción industrial de diferentes sectores productivos y la producción industrial agregada de EE.UU. entre 1988 y 2010, para llevar a cabo pruebas de causalidad de Granger (1969) entre el comportamiento cíclico del agregado monetario MZM (Money Zero Maturity) y la pendiente de la curva de rendimientos, entre la curva de rendimientos y varias ratios que representan la conducta cíclica de la estructura productiva estadounidense, y entre la curva de rendimientos y la evolución cíclica de la actividad agregada industrial. Concluyen que las oscilaciones cíclicas de la MZM causan en el sentido de Granger al diferencial de tipos de interés, y que éste, a su vez, causa las variaciones cíclicas de las ratios que reflejan la estructura de producción y la conducta cíclica de la actividad agregada industrial. Además, recurren a modelos de retardos distribuidos polinomiales que integran como variables dependientes las ratios que aproximan la conducta cíclica de la estructura productiva y la variable que representa la evolución cíclica de la actividad industrial, y como variables explicativas un conjunto de retardos de la pendiente de la curva de rendimientos, para hallar puntos de inflexión endógenos por los cuales un aumento del diferencial de intereses tiene un impacto positivo sobre las ratios de la estructura productiva y sobre la actividad agregada industrial a corto plazo, y un impacto negativo en períodos posteriores. Ambas conclusiones brindan evidencia a favor de la TACE, ya que confirman tanto los mecanismos de impulso como de propagación del ciclo económico austriaco.

En un artículo de 2013, Fisher amplía el trabajo de Mulligan (2006) integrando y evaluando el papel de la política monetaria en la determinación de los tipos de interés y el consumo. Utilizando datos trimestrales de la M1, de gastos reales de consumo personal, del tipo efectivo de los fondos federales y del rendimiento real de los activos, aproximado por el diferencial entre el tipo de los bonos a 10 años y de las letras del Tesoro a 3 meses entre 1963Q1 y 2012Q2, examina las relaciones de cointegración y recurre a modelos de corrección de error para distintos períodos (muestra completa, 1982:2-2012:2 y 1980:1-2009:1), con el objeto de analizar las relaciones a largo plazo de la política monetaria, las tasas de interés y el consumo real. Concluye que la intervención de la Reserva Federal en el mercado de fondos prestables reduce los tipos de interés a corto plazo a través del manejo del tipo de los fondos federales, lo que distorsiona el valor de la pendiente de la curva de rendimientos. Además, manifiesta que un aumento en la masa monetaria desestabiliza el gasto real en consumo personal a corto plazo. Estos resultados sugieren que las acciones a corto plazo de la Reserva Federal perturban las expectativas monetarias a largo plazo, los tipos de interés, y las decisiones de consumo e inversión, siendo estas conclusiones consistentes con la TACE.

Lester y Wolf (2013) rechazan la utilización de datos de producción, consumo e inversión de las Cuentas Nacionales de Ingresos y Producción (NIPA) de EE.UU. por considerarlos demasiado agregados y poco esclarecedores del proceso secuencial de la estructura productiva. Sostienen que los datos disponibles en EE.UU. sobre las etapas del proceso productivo capturan con precisión la noción austriaca de una estructura productiva. Estos autores miden la producción industrial en tres etapas (temprana, intermedia y tardía) con los índices de producción industrial de los productos crudos, primarios y terminados, y los precios promedio de los bienes producidos en las etapas temprana, intermedia y tardía con los índices de precios al productor de los bienes crudos, intermedios y terminados (datos del Bureau of Economic Analysis y Bureau of Labor Statistics). Posteriormente, estiman un modelo estructural de vectores autorregresivos (VAR) para determinar los cambios a corto plazo que se producen en la estructura de producción como resultado de los procesos de expansión monetaria. Para ello, utilizan el tipo de los fondos federales como indicador de la política monetaria. Estos autores sostienen que si la TACE es empíricamente relevante, una expansión monetaria debería aumentar la producción y los precios de los bienes en las etapas temprana y tardía en relación con la producción y los precios de los bienes correspondientes a la etapa intermedia. Encuentran que, si bien las expansiones monetarias son seguidas por cambios en la producción agregada estadísticamente significativos, la magnitud de las variaciones en la estructura de producción y en los precios de las diversas etapas es moderada, estadísticamente no significativa, y en ocasiones de signo contrario a lo

previsto por la TACE. El trabajo de Lester y Wolf (2013) representa un claro desafío a la TACE al no haber encontrado una clara evidencia empírica de la misma. Sin embargo, es posible que estos autores estén utilizando un indicador de política monetaria que no sea del todo consecuente con la teoría austriaca del ciclo.

En este sentido, Luther y Cohen (2014) aplican el mismo método de Lester y Wolf (2013). Sin embargo, critican el uso que hacen del tipo de los fondos federales como indicador de la política monetaria, ya que, en su opinión, no logra distinguir un tipo de interés de mercado bajo de un tipo de interés de mercado que es bajo en comparación con la tasa de interés natural. Estos autores prefieren utilizar la estimación de la tasa de interés natural propuesta por Selgin, Beckworth y Bahadir (2015) para dejar constancia, mediante los mismos métodos econométricos manejados por Lester y Wolf, de que la tasa de interés de mercado se sitúa por debajo de su nivel natural como resultado de un proceso de expansión monetaria orquestado por la Reserva Federal. No obstante, sus esfuerzos por mejorar el estudio de Lester y Wolf no modifican sustancialmente los resultados obtenidos ya que, al igual que estos, encuentran poca evidencia empírica a favor de la TACE respecto al hecho de que una expansión monetaria altere la estructura de producción. Considerando que otras investigaciones precedentes sí hallan evidencia empírica de que una expansión monetaria produce distorsiones en la estructura de producción, los resultados contrarios a la TACE de estos últimos trabajos pueden deberse a que los datos recopilados no supongan una buena aproximación a la estructura productiva de una economía.

5. Propuesta de hipótesis

Esta sección sigue principalmente las aportaciones de Keeler (2001), Carilli y Dempster (2008), Bismans y Mougeot (2009) y Alonso et al. (2013), al establecer dos categorías de hipótesis en el estudio del ciclo expansivo-recesivo español entre 2002 y 2014. La primera categoría de hipótesis haría referencia a los mecanismos de impulso del ciclo económico austriaco, lo cual implicaría contrastar las tres hipótesis siguientes:

1. Los procesos de expansión monetaria y crediticia (ΔM) llevados a cabo por el Banco Central Europeo provocaron una divergencia entre la tasa de interés natural y el tipo de interés vigente en el mercado de crédito a corto plazo en España.
2. Esta divergencia causó, con cierto retardo (entre 6-18 meses, Friedman, 1968; Froyen, 1997), una alteración artificial de la estructura de producción de la economía española. En particular, provocó un aumento de la inversión en las etapas más alejadas del consumo (bienes intermedios, bienes de equipo y bienes de consumo duradero, que incluirían la construcción), más intensivas en tiempo y capital, en detrimento de las etapas más cercanas (bienes de consumo final), menos intensivas en estos factores.
3. Esta divergencia entre la tasa de interés natural (aproximada por el tipo de los bonos a diez años) y el tipo de interés vigente en el mercado de crédito a corto plazo (aproximado por el tipo de las letras del Tesoro a tres meses) también causó, con cierto retardo, una alteración artificial en la actividad agregada industrial.

La segunda categoría de hipótesis haría referencia a los mecanismos de propagación del ciclo expansivo-recesivo austriaco que influyen en la volatilidad de las variaciones cíclicas observadas y en su persistencia a lo largo del tiempo. La TACE advierte de que el efecto positivo inicial sobre la estructura de producción y la actividad económica agregada provocado por la divergencia entre la tasa de interés natural y el tipo del mercado de crédito, tenderá a revertir a medida que el proceso de ajuste espontáneo del mercado vaya detectando las malas inversiones inducidas por la expansión del crédito (Huerta de Soto, 1998). Lo anterior requiere contrastar dos hipótesis adicionales:

4. La divergencia entre la tasa de interés natural y el tipo de interés del mercado de crédito a corto plazo, tuvo un impacto positivo sobre la estructura productiva de la economía española. Sin embargo, a medida que el mercado fue descubriendo los errores de inversión masivos inducidos por la abundancia de crédito barato, ese efecto positivo tendió a remitir y a revertirse hasta que el Banco Central Europeo (BCE) volvió a expandir de nuevo la oferta monetaria. Por tanto, tras un proceso de corrección inicial, debería observarse un nuevo impacto positivo sobre la estructura productiva y el inicio de una nueva fase de auge artificial. Este proceso implica comprobar que el efecto del diferencial de tipos de interés sobre la estructura de producción española es primero positivo, después negativo y posteriormente de nuevo positivo.
5. La divergencia entre la tasa de interés natural y el tipo de interés del mercado de crédito a corto plazo, provocó un efecto positivo en la actividad agregada industrial de España. Sin embargo, a medida que el mercado fue descubriendo los errores de inversión inducidos por la abundancia de crédito barato, este efecto tendió a revertir hasta que el BCE emprendió una nueva expansión monetaria, por lo que debería observarse un nuevo impacto positivo en la actividad agregada industrial y el inicio de una nueva fase de auge inducido. Esto implicaría comprobar que el efecto del diferencial de tipos de interés sobre la producción agregada industrial de España es primero positivo, después negativo y posteriormente de nuevo positivo.

6. Presentación de los datos y construcción de las variables

Siguiendo las premisas, procesos y resultados de los estudios analizados en la Sección 4, para contrastar las hipótesis del apartado precedente será necesario definir cuatro variables: 1) una medida del grado de laxitud de la política monetaria del BCE, 2) una medida que revele el impacto de la política monetaria sobre la estructura temporal de los tipos de interés, 3) una medida que represente la estructura productiva de la economía española y 4) una medida de la actividad económica agregada.

1. Respecto a la primera variable, se toma como aproximación al grado de laxitud de la política monetaria del BCE el comportamiento cíclico del agregado monetario M3. Para ello, se utilizan datos mensuales de la M3 entre enero de 2002 y diciembre de 2014 (descargados de la base Statistical Data Warehouse del BCE) en desviaciones respecto de su tendencia obtenida con el filtro de Hodrick-Prescott (1997). Este proceso permite determinar el comportamiento cíclico de la M3:

$$\Delta M3_t = \ln \left(\frac{M3_t}{tendenciaM3_t} \right)$$

2. Las investigaciones sobre la TACE, suelen utilizar el diferencial entre la tasa de interés natural (que se define como una variable económica real que responde a la tasa de preferencia temporal de los agentes y no a la ejecución de la política monetaria), y el tipo del mercado de crédito a corto plazo o tasa monetaria (que sí depende del grado de laxitud de la política monetaria). No obstante, no existen datos históricos disponibles de la tasa de interés natural, por lo que es necesario estimarla. Los autores de la Escuela Austriaca recurren a dos aproximaciones diferentes a la tasa de interés natural. Por un lado, utilizan la ratio ahorro-consumo propuesta por Rothbard (1993). En este sentido, Carilli y Dempster (2008, p. 275) sostienen que:

Según la mayoría de los principales analistas, la tasa de interés natural está determinada esencialmente por las perspectivas de crecimiento de la economía, mientras que los austriacos prefieren pensar que la tasa de interés natural refleja las preferencias temporales subyacentes de los agentes económicos. De hecho, Rothbard (1993) sugiere la ratio ahorro-consumo como la tasa de interés natural adecuada basada en la relación entre esta ratio y la tasa de preferencia temporal (Rothbard 1993, p. 342).

Por otro lado, autores como Keeler (2001), Mulligan (2006), Bismans y Mougeot (2009), Alonso et al. (2013), o Fisher (2013), prefieren utilizar el tipo de interés a largo plazo (bonos a diez años) como *proxy* a la tasa de interés natural. En particular, recurren a la pendiente de la curva de rendimientos

como aproximación al diferencial entre la tasa de interés natural y el interés monetario vigente en el mercado de crédito a corto plazo. En este sentido, Keeler (2001) apunta que:

Una expansión monetaria tendrá un efecto liquidez que reducirá las tasas de interés a corto plazo en mayor medida que las tasas de interés a largo plazo (Romer 1996, pp. 395–396). Las tasas de interés a largo plazo se ven afectadas ya que son un promedio de las tasas de corto plazo, pero el efecto es moderado. El contraste en los comportamientos de las tasas de interés a corto y a largo plazo respalda la noción de que las tasas a largo plazo observadas son una buena representación de las tasas de interés naturales, y en particular que la pendiente de la curva de rendimientos representa la idea wickselliana del diferencial entre los tipos de mercado y los naturales. La pendiente de la curva de rendimientos muestra más regularidad a lo largo de los ciclos económicos en la magnitud de la pendiente y en los patrones de cambio que los niveles de los tipos de interés. (p. 335)

En la misma línea, Mulligan (2006) utiliza la misma aproximación argumentando que:

El diferencial de plazos se calcula como la tasa de rendimiento constante a diez años menos la tasa del mercado secundario a tres meses. Por lo general, el diferencial aumenta cuando el banco central aplica una política monetaria expansiva [...] El diferencial disminuye con una política monetaria contractiva. (p. 78)

El presente estudio recurre al interés de las obligaciones a 10 años como aproximación a la tasa de interés natural (tipo a largo plazo que refleja la tasa de preferencia temporal de los agentes y no responde al devenir de la política monetaria), mientras que utiliza el interés de las letras del Tesoro a 3 meses como aproximación de la tasa de interés vigente en el mercado de crédito a corto plazo (datos del Tesoro Público de España). Antes de construir el diferencial, es necesario comprobar que la rentabilidad de las obligaciones a 10 años no responde a fenómenos monetarios, para ello se representa gráficamente la citada tasa de rentabilidad, la rentabilidad de las letras del Tesoro a 3 meses y el comportamiento cíclico del agregado monetario M3 del BCE.

En la Figura 2 puede observarse cómo la tasa de rentabilidad de las letras del Tesoro a 3 meses responde al comportamiento cíclico de la M3. Sin embargo, la rentabilidad de las obligaciones a 10 años parece no estar en sintonía con la orientación y la intensidad de la política monetaria.

Figura 2. Rendimientos de obligaciones a 10 años (iO10a), de letras del Tesoro a 3 meses (iLT3m) y comportamiento cíclico del agregado monetario M3 (AM3) del BCE.



Fuente: Elaboración propia.

Otra forma de examinar la vinculación entre los tipos de interés a corto y a largo plazo y el tono de la política monetaria, es calcular las correlaciones entre el comportamiento cíclico de la M3 y los

tipos de las letras del Tesoro a 3 meses (cuyo valor asciende a 0,62) y entre el comportamiento cíclico de la M3 y los tipos de las obligaciones a 10 años (cuyo valor es 0,05).

Una vez se ha comprobado que la rentabilidad de las obligaciones a 10 años puede ser considerada una buena aproximación a la tasa de interés natural, ya que no responde al tono y orientación de la política monetaria del BCE, se recurre al diferencial entre la tasa de rentabilidad de las obligaciones a 10 años y el tipo de interés de las letras del Tesoro a 3 meses como una aproximación al diferencial entre la tasa de interés natural y el tipo de interés monetario en el mercado de crédito a corto plazo.

$$DIF_t = \ln \left[\frac{(1 + i_{10a})_t}{(1 + i_{3m})_t} \right]$$

3. Obtener una medida de la estructura productiva de un país no es tarea fácil dado el carácter agregado de la mayoría de las series históricas de producción disponibles. No obstante, con objetivo de representar una relación entre las etapas más alejadas del consumo final y las etapas más cercanas, y mostrar cómo las primeras (más intensivas en tiempo y capital) se extienden en las primeras fases del ciclo expansivo a costa de las segundas (destinadas a la producción de bienes de consumo final), y cómo esa relación revierte con el tiempo, este trabajo recurre a los índices de producción de bienes de equipo, bienes de consumo duradero y bienes intermedios (del Instituto Nacional de Estadística) como representación de las etapas más alejadas del consumo final, y al índice de producción de bienes de consumo como aproximación a las etapas más cercanas (Alonso et al., 2013).

Se asume, en consonancia con la TACE, que las variaciones en el diferencial de tipos de interés tendrán efecto sobre tres ratios construidas a partir de estos índices, a saber: bienes de equipo/bienes de consumo, bienes de consumo duradero (que en España incluye la construcción)/bienes de consumo y bienes intermedios/bienes de consumo. Así, de encontrarse evidencia empírica a favor de la TACE, debería verificarse que un aumento del diferencial de tipos de interés provocaría elevaciones de estas ratios, y que un descenso tendería a reducirlas.

Por tanto, con el objetivo de recoger el comportamiento cíclico de la estructura productiva, se construyen las siguientes ratios en desviaciones respecto de su tendencia obtenidas mediante el filtro de Hodrick y Prescott (1997).

$$\Delta PE_{1t} = \ln \left[\frac{(Bienes\ de\ equipo / Bienes\ de\ consumo)_t}{tendencia(Bienes\ de\ equipo / Bienes\ de\ consumo)_t} \right]$$

$$\Delta PE_{2t} = \ln \left[\frac{(Bienes\ de\ consumo\ duradero / Bienes\ de\ consumo)_t}{tendencia(Bienes\ de\ consumo\ duradero / Bienes\ de\ consumo)_t} \right]$$

$$\Delta PE_{3t} = \ln \left[\frac{(Bienes\ intermedios / Bienes\ de\ consumo)_t}{tendencia(Bienes\ intermedios / Bienes\ de\ consumo)_t} \right]$$

4. Por otro lado, para incorporar una medida de la actividad económica agregada se recurre al índice de producción industrial (IPI) (extraído del Instituto Nacional de Estadística). En este caso, las fluctuaciones de la actividad económica agregada se miden a partir de las desviaciones del IPI respecto de su tendencia.

$$\Delta IPI_t = \ln \left(\frac{IPI_t}{tendencia IPI_t} \right)$$

La Tabla 1 presenta un análisis de estadística descriptiva de las variables objeto de estudio.

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables incluidas en el estudio.

	$\Delta M3_t$	DIF_t	ΔEP_{1t}	ΔEP_{2t}	ΔEP_{3t}	ΔIPI_t
Media	-0,000210	0,025041	-0,006719	-0,007845	-0,015952	-0,005514
Mediana	-0,001088	0,026404	0,027932	0,026049	-0,033919	0,020176
Máximo	0,034194	0,040149	0,135588	0,134412	0,666318	0,143688
Mínimo	-0,020761	0,006699	-0,462416	-0,523590	-0,425986	-0,378886
Dsv std	0,011402	0,008760	0,118275	0,126432	0,161449	0,104998
Oblicuidad	0,660852	-0,444955	-2,316027	-2,407351	1,010099	-1,665102
Kurtosis	3,245550	2,267851	7,830418	8,527041	5,207727	5,837847

Fuente: Elaboración propia.

7. Contrastación de las hipótesis

7.1. Mecanismos de impulso del ciclo económico

Siguiendo a Wainhouse (1984), Carilli y Dempster (2008) y Alonso et al. (2013), este apartado utiliza pruebas de causalidad de Granger (1969) para contrastar las hipótesis relativas a los mecanismos de impulso del ciclo económico austriaco. Dadas las variables descritas en el apartado anterior, contrastar las tres primeras hipótesis de la Sección 5 implicaría estimar las siguientes relaciones de causalidad:

1. La variable $\Delta M3_t$ causa en el sentido de Granger a la variable DIF_t .
2. La variable DIF_t causa en el sentido de Granger a las variables ΔEP_{jt} (cuando $j = 1, 2, 3$).
3. La variable DIF_t causa en el sentido de Granger a la variable ΔIPI_t .

Antes de contrastar las hipótesis relativas a los «mecanismos de impulso» del ciclo económico, se determina la estacionariedad de las variables objeto de estudio a través del test de Dickey-Fuller aumentado. Partiendo del criterio de información de Akaike se utiliza un máximo de trece retardos. La Tabla 2 muestra que todas las variables son estacionarias al menos al nivel del 5% de significatividad, excepto la variable $\Delta M3_t$ que es estacionaria a un nivel del 10%. Sin embargo, se acepta el nivel de significatividad del 10% de modo que todas las variables analizadas son integradas de orden cero $I(0)$ y, por tanto, estacionarias.

Tabla 2. Contrastes de raíces unitarias (Pruebas de Dickey-Fuller aumentado).

Hipótesis nula	Estadístico t y p-valor	Resultado
La variable $\Delta M3_t$ tiene una raíz unitaria	-2,655328 (0,0844)*	Se rechaza la hipótesis nula
La variable Dif_t tiene una raíz unitaria	-4,058279 (0,0402)**	Se rechaza la hipótesis nula
La variable ΔEP_{1t} tiene una raíz unitaria	-3,179530 (0,0233)**	Se rechaza la hipótesis nula

La variable ΔEP_{2t} tiene una raíz unitaria	-3,067758 (0,0313)**	Se rechaza la hipótesis nula
La variable ΔEP_{3t} tiene una raíz unitaria	-3,638692 (0,0061)***	Se rechaza la hipótesis nula
La variable ΔIPI_t tiene una raíz unitaria	-4,394998 (0,0005)***	Se rechaza la hipótesis nula

*** 1%, ** 5%, * 10%.

Fuente: Elaboración propia.

Se pasa ahora a realizar las pruebas de causalidad de Granger. El primer paso consiste en determinar el orden óptimo de retardos en cada una de las pruebas a realizar. Para solventar los posibles problemas de autocorrelación, derivados de establecer un número demasiado bajo de retardos, y de multicolinealidad, derivados de establecer un número demasiado alto, se recurre a criterios de información y otros mecanismos para buscar su número óptimo. En este caso, aplican los criterios de información de Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQ), Schwarz (SC), el estadístico de prueba LR de modelo secuencial al 5% de nivel de significatividad y el método de error de predicción final (FPE), procedimientos de determinación del número óptimo de retardos elegidos siguiendo la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR).

Tabla 3. Búsqueda del orden óptimo de retardos (número óptimo de retardos entre paréntesis).

	LR	FPE	AIC	SC	HQ
$\Delta M3_t - Dif_t$	11,17444* (7)	$4,62e^{12}$ * (3)	-20,42480* (3)	-20,20641* (2)	-20,33542* (2)
$Dif_t - \Delta EP_{1t}$	59,57691* (12)	$6,34e^{10}$ * (12)	-15,51448*(12)	-14,34096*(12)	-15,03761*(12)
$Dif_t - \Delta EP_{2t}$	11,98364* (14)	$7,00e^{10}$ * (15)	-15,42185*(15)	-14,19469*(12)	-14,89282*(14)
$Dif_t - \Delta EP_{3t}$	9,596704* (16)	$3,87e^{10}$ * (16)	-16,01724*(16)	-14,80071*(12)	-15,49739*(12)
$Dif_t - \Delta IPI_t$	25,93219*(15)	$7,55e^{10}$ * (15)	-15,35224*(18)	-14,06767*(12)	-14,79889*(15)

Fuente: Elaboración propia.

Normalmente, en la literatura econométrica, las pruebas de causalidad de Granger suelen establecerse para un número de retardos concreto, no obstante, el presente estudio prefiere realizar las pruebas de causalidad para todos y cada uno de los retardos óptimos obtenidos mediante los criterios de selección propuestos en el párrafo anterior, con el fin de asegurar la consistencia de los resultados.

Las tres primeras filas de la Tabla 4 presentan los resultados de las pruebas de causalidad de Granger entre $\Delta M3_t$ y DIF_t para los retardos óptimos escogidos mediante los criterios de selección recogidos en la tabla 3. Puede observarse que la variable $\Delta M3_t$ causa en el sentido de Granger a la variable DIF_t al menos al nivel del 5% de significatividad. Sin embargo, la variable DIF_t no causa en el sentido de Granger a la variable $\Delta M3_t$. Estos resultados, ofrecen evidencia empírica de que el comportamiento cíclico del agregado monetario M3 causa en el sentido de Granger a las variaciones del diferencial de tipos de interés (DIF_t) con un periodo de retardo comprendido entre 2 y 7 meses, lo que implica que el tono de la política monetaria del BCE causó variaciones en la pendiente de la curva de rendimientos de España para el periodo analizado.

Tabla 4. Pruebas de causalidad de Granger.

Observaciones	Retardos	$H_0: \Delta M3_t$ no causa en el sentido de Granger a Dif_t	$H_0: Dif_t$ no causa en el sentido de Granger a $\Delta M3_t$
		Estadístico F y p-valor	Estadístico F y p-valor
154	2	8,43415 (0,0003)***	1,74026 (0,1790)
153	3	5,67040 (0,0011)***	2,58956 (0,0552)*
149	7	2,92522 (0,0070)***	1,54715 (0,1568)

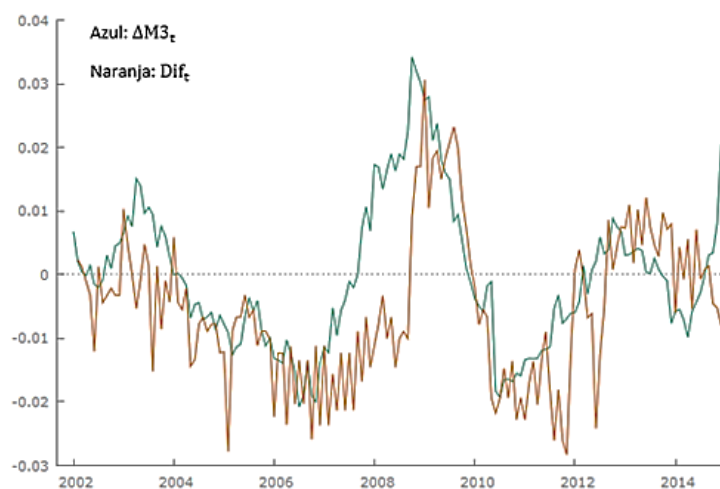
		$H_0: Dif_t$ no causa en el sentido de Granger a ΔEP_{1t}	$H_0: \Delta EP_{1t}$ no causa en el sentido de Granger a Dif_t
Observaciones	Retardos	Estadístico F y p-valor	Estadístico F y p-valor
144	12	3,09620 (0,0008)***	0,90799 (0,5413)
		$H_0: Dif_t$ no causa en el sentido de Granger a ΔEP_{2t}	$H_0: \Delta EP_{2t}$ no causa en el sentido de Granger a Dif_t
Observaciones	Retardos	Estadístico F y p-valor	Estadístico F y p-valor
144	12	6,28511 (0,0000)***	1,36861 (0,1906)
142	14	1,02489 (0,4343)	1,21383 (0,2753)
141	15	2,74101 (0,0220)**	1,29841 (0,2156)
		$H_0: Dif_t$ no causa en el sentido de Granger a ΔEP_{3t}	$H_0: \Delta EP_{3t}$ no causa en el sentido de Granger a Dif_t
Observaciones	Retardos	Estadístico F y p-valor	Estadístico F y p-valor
144	12	5,02607 (0,0000)***	1,09195 (0,3732)
140	16	1,62056 (0,0757)*	1,38734 (0,1620)
		$H_0: Dif_t$ no causa en el sentido de Granger a ΔIPI_t	$H_0: \Delta IPI_t$ no causa en el sentido de Granger a Dif_t
Observaciones	Retardos	Estadístico F y p-valor	Estadístico F y p-valor
144	12	3,63485 (0,0001)***	2,15950 (0,0180)**
141	15	2,44848 (0,0040)***	1,24612 (0,2495)
138	18	1,85638 (0,0284)**	2,25169 (0,0059)***

*** 1%, ** 5%, * 10%. Se rechaza la H_0 a un 5% de nivel de significatividad.

Fuente: Elaboración propia.

Puede ser relevante graficar el impacto del comportamiento cíclico del agregado monetario M3 sobre el diferencial de tipos de interés (Figura 3), máxime cuando la correlación observada entre el tono de la política monetaria y el diferencial de tipos de interés durante el periodo 2002-2014 es 0.67.

Figura 3. Impacto sobre el cíclico del agregado monetario M3 del diferencial de tipos de interés.



Fuente: Elaboración propia.

La cuarta fila de la Tabla 4 muestra el resultado de la prueba de causalidad de Granger entre DIF_t y ΔEP_{1t} para el número de retardos escogido mediante los criterios de selección indicados. En ella puede observarse que la variable DIF_t causa en el sentido de Granger a la variable ΔEP_{1t} al menos al nivel del 5% de significatividad, sin embargo, la variable ΔEP_{1t} no causa en el sentido de Granger a la variable DIF_t .

La quinta, sexta y séptima filas de la Tabla 4 recogen los resultados de los test de causalidad de Granger entre DIF_t y ΔEP_{2t} para los retardos óptimos escogidos mediante los criterios de selección definidos. En ellas se observa como en dos de las pruebas, la variable DIF_t causa en el sentido de Granger a la variable ΔEP_{2t} al menos al nivel del 5% de significatividad. Por el contrario, la variable ΔEP_{2t} no causa en el sentido de Granger a la variable DIF_t .

La octava y novena filas de la Tabla 4 presentan los resultados de las pruebas de causalidad de Granger entre DIF_t y ΔEP_{3t} para los dos números de retardos escogidos. Se observa como en una de las dos pruebas, la variable DIF_t causa en el sentido de Granger a la variable ΔEP_{3t} al menos al nivel del 5% de significatividad. Sin embargo, la variable ΔEP_{3t} no causa en el sentido de Granger a la variable DIF_t .

Estos resultados ofrecen evidencia empírica de que las variaciones en el diferencial de tipos de interés causan en el sentido de Granger a las desviaciones cíclicas de la estructura productiva con un periodo de retardo comprendido entre los 12 y los 16 meses (Friedman & Schwartz, 1963; Friedman, 1968 y 1993), lo cual implica, para el caso concreto de España entre 2002 y 2014, que las variaciones en la pendiente de la curva de rendimientos causaron alteraciones en la estructura productiva de la economía española.

La décima, decimoprimer y decimosegunda filas de la Tabla 4, muestran los resultados de las pruebas de causalidad de Granger entre DIF_t y ΔIPI_t para los conjuntos de retardos óptimos escogidos mediante los criterios de selección anteriores. En ellas se observa como al menos al 5% de nivel de significatividad la variable DIF_t causa en el sentido de Granger a la variable ΔIPI_t , además, en dos de las pruebas, la variable ΔIPI_t también causa en el sentido de Granger a la variable DIF_t . Por tanto, existe una relación causal bidireccional entre ambas variables, que puede deberse al marcado carácter anticíclico de la política del BCE entre 2007 y 2014. Los resultados obtenidos proporcionan evidencia empírica de que las variaciones en el diferencial de tipos de interés causan en el sentido de Granger a las fluctuaciones cíclicas de la actividad agregada industrial con un retardo comprendido entre los 12 y los 18 meses. Esto implica, en lo que respecta al presente trabajo, que las variaciones en la pendiente de la curva de rendimientos (como indicador del tono y la orientación de la política monetaria) causaron alteraciones en la actividad económica del país y en su estructura de producción.

En resumen, las pruebas de causalidad de Granger contempladas en la tabla 4 ilustran las tres primeras hipótesis del apartado 5 y, por tanto, ofrecen evidencia empírica a favor de los mecanismos de impulso del ciclo austriaco, ya que constatan que el devenir de la política monetaria del BCE incidió en la pendiente de la curva de rendimientos española, y que ésta a su vez provocó alteraciones en la estructura productiva de la economía, ocasionando que la perturbación monetaria inicial se transmitiera a todo el proceso productivo representado por el índice de producción industrial.

7.2. Mecanismos de propagación del ciclo económico

Una vez analizados los mecanismos de impulso del ciclo económico austriaco, se pasa ahora a contrastar la cuarta y quinta hipótesis planteadas en la Sección 5. Estas hacen referencia a los mecanismos de propagación del ciclo expansivo-recesivo austriaco. La TACE advierte de que un aumento artificial en el diferencial de tipos de interés originado por un proceso de expansión monetaria y crediticia, sólo puede tener efectos positivos sobre la estructura productiva y la actividad económica agregada a corto plazo. A medida que transcurre el tiempo, las distorsiones artificiales inducidas en la estructura de producción y las restricciones de recursos reales derivadas, provocarán que el auge inicial se torne en

recesión conforme el proceso de ajuste espontáneo del mercado vaya descubriendo las malas inversiones ocasionadas por el exceso de crédito barato.

Para el caso de España entre 2002 y 2014, si se observa la evolución del diferencial de tipos de interés, queda de manifiesto que aumenta desde 2002, para posteriormente comenzar a disminuir en los albores de la recesión (es decir, antes de 2007-2008). Sin embargo, el diferencial vuelve a aumentar en los años siguientes como consecuencia de la orquestación de una nueva expansión monetaria por parte del BCE. En este sentido, si la economía española responde al relato de la teoría austriaca del ciclo expansivo-recesivo endógeno, debería observarse que las ratios de producción ΔEP_{1t} , ΔEP_{2t} y ΔEP_{3t} y la actividad económica agregada (definida por el IPI) aumentan cuando lo hace el diferencial de tipo de interés, y se reducen cuando disminuye. Sin embargo, tras el movimiento expansivo-recesivo inicial, debería observarse un nuevo aumento de las ratios de producción y de la producción agregada como consecuencia de una nueva expansión monetaria -contracíclica- ejecutada por el BCE, lo que daría lugar a una nueva distorsión de la estructura productiva y al inicio de una nueva fase de auge insostenible (o de ciclo económico expansivo-recesivo).

Una forma de contrastar lo anteriormente expuesto, sería localizar puntos de inflexión endógenos en el efecto del diferencial de tipos de interés sobre las tres ratios que representan la estructura productiva de España y sobre el índice de producción industrial. Hallar estos puntos de inflexión endógenos, revelaría la existencia de ciclos económicos recurrentes que se autoperpetúan en línea con las aportaciones del enfoque austriaco (Alonso et al., 2013).

Para dar cuenta de este proceso, y siguiendo las aportaciones de Carilli y Dempster (2008), más Alonso et al. (2013), se estiman cuatro modelos de retardos distribuidos polinomiales (Almon, 1965), en los que las variables dependientes son las tres ratios que representan la estructura productiva española (ΔEP_{1t} , ΔEP_{2t} y ΔEP_{3t}) y la variable que da cuenta de la actividad económica agregada (el índice de producción industrial, IPI), mientras que las variables explicativas incorporan n retardos del diferencial de tipos de interés. Los cuatro modelos se representan de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\Delta PE_{1t} &= \alpha + \sum_{i=0}^n \beta_i DIF_{t-i} + \varepsilon_i \\ \Delta PE_{2t} &= \alpha + \sum_{i=0}^n \beta_i DIF_{t-i} + \varepsilon_i \\ \Delta PE_{3t} &= \alpha + \sum_{i=0}^n \beta_i DIF_{t-i} + \varepsilon_i \\ \Delta IPI_t &= \alpha + \sum_{i=0}^n \beta_i DIF_{t-i} + \varepsilon_i\end{aligned}$$

donde $\beta_i = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j i^j$. Si la TACE explica el caso español, las estimaciones de los coeficientes de regresión (β_i) deberían ser inicialmente crecientes hasta un número determinado de retardos, posteriormente decrecientes (también hasta un número concreto de retardos), y finalmente volver a mostrar valores crecientes. Esta evolución perfilaría un proceso de auge, recesión, recuperación y nuevo auge, inducido por la orientación y la intensidad de la política monetaria del BCE.

Los modelos de retardos distribuidos polinomiales (RDP) requieren la determinación de dos incógnitas: la longitud de los retardos (n) y el grado del polinomio (m) utilizado para estimar el valor de las betas. La lógica de los datos históricos recopilados y de la TACE apunta a que lo procedente sería

aplicar un polinomio de grado 3, con el objetivo de contemplar el proceso de auge insostenible, recesión, recuperación y nuevo auge inducido. En cuanto a la determinación del número de retardos, con objetivo de asegurar la consistencia estadística de los resultados, se recurre al valor de los criterios de información de Akaike, Schwartz y del R^2 ajustado. Después de varias pruebas, los mejores valores de los criterios de Akaike, Schwartz y del R^2 ajustado se obtienen para $n = 45$ y $m = 3$. Por tanto, se establecen cuatro modelos de retardos distribuidos polinomiales de grado 3 con 45 retardos.

Una vez establecidos los cuatro modelos, es necesario comprobar los supuestos de homocedasticidad, ausencia de multicolinealidad y de autocorrelación, con el objetivo de asegurar la robustez y la consistencia de los resultados. Las pruebas de heteroscedasticidad de Breusch-Pagan-Godfrey aseguran que los cuatro modelos cumplen con el supuesto de homocedasticidad. Por otro lado, los factores de inflación de las varianzas aseguran que todos los modelos cumplen con el supuesto de no multicolinealidad, sin embargo, los estadísticos de Durbin-Watson y los test LM de correlación serial ofrecen evidencia de que existe autocorrelación en los residuos. Por tanto, se hace necesaria la introducción de ciertos ajustes para evitar los problemas derivados de la existencia de autocorrelación residual. Con el objeto de homogeneizar los resultados de los cuatro modelos, se optó por la introducción de una variable autorregresiva AR(12). Una vez introducida, el resultado del estadístico Durbin-Watson permite aceptar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación.

Las columnas 2 a 4 de la Tabla 5, muestran la relación que existe entre las tres ratios que representan el comportamiento cíclico de la estructura productiva española y las variaciones retardadas del diferencial de tipos de interés. Estas columnas revelan que el efecto de un aumento del diferencial de tipos de interés es inicialmente positivo sobre estas ratios, pero se torna negativo cuando disminuye durante el proceso de ajuste espontáneo del mercado. Posteriormente, retorna a valores positivos cuando el BCE inicia una nueva expansión monetaria y genera un nuevo aumento del diferencial. Así, puede observarse que las betas presentan valores crecientes hasta los 12-16 retardos (meses) del diferencial de tipos de interés, lo que representa la fase de auge del ciclo (en la que se expanden las etapas de la estructura productiva más alejadas del consumo final en detrimento de las más cercanas). Sin embargo, a partir de ese momento las estimaciones de las betas se tornan decrecientes hasta los 31-34 retardos (meses), lo que caracteriza la fase de desaceleración y recesión del ciclo austriaco (en la que las etapas de la estructura productiva más alejadas del consumo final se deterioran con mayor intensidad que las más cercanas). Por último, las betas estimadas vuelven a presentar valores crecientes hasta los 45 retardos (meses), lo que implica que la economía entra en una nueva fase de auge artificial inducida por un nuevo proceso de expansión monetaria (que vuelve a elevar la pendiente de la curva de rendimientos) orquestado por el BCE.

Nótese que el ajuste del modelo es especialmente bueno para el comportamiento cíclico de la ratio ΔEP_{2t} (bienes de consumo duradero/bienes de consumo), con un R^2 ajustado superior a 0,90, lo que es consistente con la realidad de los hechos económicos, pues debe recordarse que el índice de bienes de consumo duradero español incluye la construcción, cuya burbuja y posterior estallido en 2007-2008 marcó el inicio de la crisis económica y financiera. Que la bondad del ajuste sea superior para esta ratio, implica que el efecto de las variaciones en la curva de rendimientos es especialmente significativo sobre el sector de la construcción, lo que es completamente previsible, pues gran parte de los préstamos y créditos de nueva creación se canalizaron a tipos artificialmente bajos hacia dicho sector.

De igual modo, la columna 5 revela la relación existente entre el comportamiento cíclico de la actividad agregada industrial y las variaciones retardadas del diferencial de tipos de interés. El efecto que la pendiente de la curva de rendimientos tiene sobre la actividad agregada industrial está representado por los valores que toman las betas. Los coeficientes de regresión presentan valores crecientes hasta los 13 retardos (meses) del diferencial de tipos de interés, lo que refleja la fase de crecimiento insostenible del ciclo austriaco. No obstante, a partir de ese momento las estimaciones se tornan decrecientes hasta los 33 retardos (meses), lo que constituye la fase de desaceleración y recesión del ciclo austriaco. Por último, las betas vuelven a presentar valores crecientes hasta los 45 retardos

(meses) del diferencial de tipos, lo que implica una nueva fase de auge insostenible orquestada por nuevos procesos de inflación monetaria del BCE.

Tabla 5. Efectos retardados del diferencial de tipos de interés sobre las ratios que representan la estructura productiva y sobre la actividad agregada industrial.

Coeficiente β_i	ΔEP_{1t}	ΔEP_{2t}	ΔEP_{3t}	ΔIPI_t
DIF _t	-0,87381***	-0,43508**	-0,4171**	-0,57391**
DIF _{t-1}	-0,66934***	-0,31018*	-0,29911*	-0,41462*
DIF _{t-2}	-0,487***	-0,19847	-0,17564*	-0,27291*
DIF _{t-3}	-0,32578***	-0,09936	-0,076	-0,14798
DIF _{t-4}	-0,18464***	-0,01225	0,0105	-0,039
DIF _{t-5}	-0,06255	0,06347	0,08453	0,05484
DIF _{t-6}	0,04152	0,12837*	0,14678***	0,13435**
DIF _{t-7}	0,12861***	0,18306***	0,19794***	0,20035***
DIF _{t-8}	0,19974***	0,22814***	0,23869***	0,25366***
DIF _{t-9}	0,25595***	0,26419***	0,26973***	0,2951***
DIF _{t-10}	0,29826***	0,29182***	0,29172***	0,32547***
DIF _{t-11}	0,32771***	0,31162***	0,30536***	0,34559***
DIF _{t-12}	0,34533***	0,32419***	0,31134***	0,35629***
DIF _{t-13}	0,35215***	0,33011***	0,31034***	0,35838***
DIF _{t-14}	0,3492***	0,32999***	0,30304***	0,35266***
DIF _{t-15}	0,33752***	0,32443***	0,29013***	0,33996***
DIF _{t-16}	0,31812***	0,31401***	0,27229***	0,3211***
DIF _{t-17}	0,29205***	0,29934***	0,25021***	0,29689***
DIF _{t-18}	0,26034***	0,281***	0,22458***	0,26814***
DIF _{t-19}	0,22401***	0,2596***	0,19608***	0,23568***
DIF _{t-20}	0,1841***	0,23573***	0,16539***	0,20031***
DIF _{t-21}	0,14164***	0,20998***	0,13321***	0,16285***
DIF _{t-22}	0,09766***	0,18296***	0,10021***	0,12413**
DIF _{t-23}	0,05319	0,15525***	0,06708*	0,08495*
DIF _{t-24}	0,00926	0,12745**	0,0345	0,04613
DIF _{t-25}	-0,03309	0,10016*	0,00317	0,00848
DIF _{t-26}	-0,07284	0,07397	-0,02624	-0,02717
DIF _{t-27}	-0,10896*	0,04949*	-0,05304	-0,06001*
DIF _{t-28}	-0,14041**	0,02729*	-0,07654*	-0,08923*
DIF _{t-29}	-0,16615**	0,00799*	-0,09605**	-0,11401**
DIF _{t-30}	-0,18518**	-0,00783**	-0,11091**	-0,13353***
DIF _{t-31}	-0,19644***	-0,01957**	-0,1204***	-0,14698***

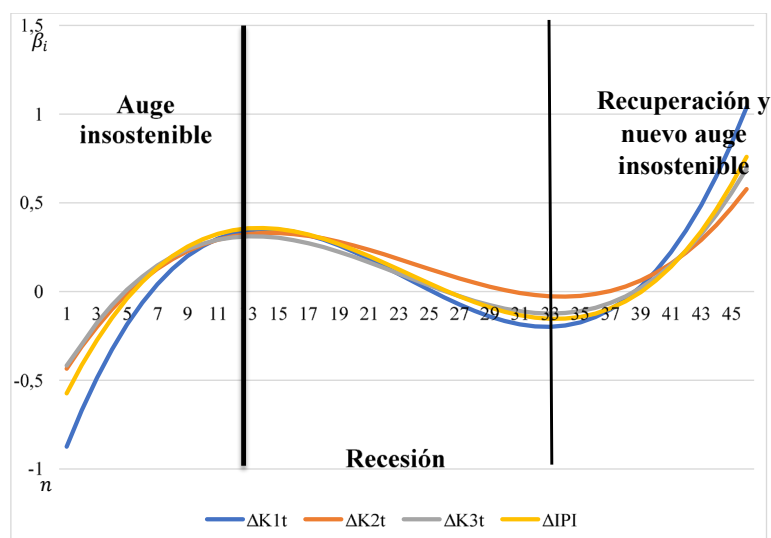
DIF _{t-32}	-0,19891***	-0,02664**	-0,12387***	-0,15355***
DIF _{t-33}	-0,19155***	-0,02843**	-0,12061***	-0,15241**
DIF _{t-34}	-0,17335**	-0,02435**	-0,10994**	-0,14275**
DIF _{t-35}	-0,14325**	-0,01382**	-0,09118**	-0,12376**
DIF _{t-36}	-0,10025*	0,00378*	-0,06364*	-0,09461**
DIF _{t-37}	-0,04329	0,02903*	-0,02663	-0,0545*
DIF _{t-38}	0,02864	0,06253	0,02052	-0,00261*
DIF _{t-39}	0,11658**	0,10487	0,0785	0,06189
DIF _{t-40}	0,22156***	0,15665*	0,148*	0,13979*
DIF _{t-41}	0,34461***	0,21847*	0,22971**	0,23193*
DIF _{t-42}	0,48677***	0,29092*	0,3243***	0,33912**
DIF _{t-43}	0,64906***	0,3746**	0,43247***	0,46216**
DIF _{t-44}	0,83251***	0,4701**	0,5549***	0,60188**
DIF _{t-45}	1,03816***	0,57802**	0,69228***	0,7591**
AR(12)	0.936023***	0.899012***	0.713064***	0.824977***
Constante	-0.099335*	-0.160972***	-0.114378***	-0.118905***
R ² ajustado	0.858081	0.910486	0.552995	0.672717
Estadístico F	111.8482	129.4053	23.68041	38.68347
p-valor (F)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Log-likelihood	181.1145	213.2275	188.4084	156.6701

*** 1%, ** 5%, * 10%.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 representa los efectos retardados del diferencial de tipos de interés sobre las tres ratios que aproximan la estructura productiva de la economía española y sobre la actividad agregada industrial. La figura permite visualizar la existencia de puntos de inflexión endógenos tanto en el impacto retardado de la pendiente de la curva de rendimientos sobre la estructura productiva como sobre la actividad agregada industrial. De este modo, la evolución de la estructura productiva española entre 2002 y 2014 permite constatar las hipótesis cuarta y quinta expuestas en el apartado 5, ya que se ha podido comprobar que el caso español responde a la concepción del ciclo expansivo-recesivo expuesto por la TACE.

Figura 4. Efectos retardados del diferencial de tipos de interés sobre las ratios que representan la estructura productiva y sobre la actividad agregada industrial.



Fuente: Elaboración propia.

8. Conclusiones y discusión

Esta investigación ha analizado la teoría de los errores de inversión inducidos por procesos de expansión monetaria y crediticia sin respaldo previo de ahorro voluntario real. La TACE establece que una expansión monetaria orquestada por el banco central solo tiene efectos positivos sobre la estructura productiva y sobre la actividad económica agregada a corto plazo. Sin embargo, en el medio y largo plazo, las restricciones de recursos reales asociadas a la fase de crecimiento insostenible y el desajuste intertemporal entre las decisiones de ahorro e inversión, harán que este efecto positivo revierta cuando el proceso de ajuste espontáneo del mercado vaya descubriendo y depurando los errores de inversión masivos acometidos en las etapas de la estructura productiva más alejadas del consumo final. Estas etapas producen bienes de capital y bienes de consumo duradero que exigen más tiempo para su maduración que el que los consumidores-ahorradores de la economía están dispuestos a esperar. Como resultado, una buena parte de la producción de estos sectores no será absorbida por los mercados observándose una fuerte acumulación no deseada de stocks.

Se ha pretendido trasladar la teoría austriaca del ciclo al ámbito de la economía aplicada a través del uso de técnicas econométricas, con el objeto de ilustrarla por medio de la caracterización de un episodio histórico concreto: el ciclo español del período 2002-2014. Recurriendo a la utilización de tests de causalidad de Granger y de modelos de retardos distribuidos polinomiales como los de Almon, se ha podido acreditar empíricamente que TACE ayuda a explicar los datos históricos observables durante el ciclo español de 2002-2014.

Por un lado, las pruebas de causalidad de Granger han permitido constatar que el comportamiento cíclico del agregado monetario M3 del BCE causa las variaciones en la pendiente de la curva de rendimientos española. Ésta, a su vez, causa las fluctuaciones cíclicas de la estructura productiva y de la actividad industrial agregada, confirmando los mecanismos de impulso del ciclo austriaco.

Por otro lado, por medio del empleo de modelos de retardos distribuidos polinomiales, se han identificado puntos de inflexión endógenos en el efecto que la curva de rendimientos española tiene sobre el comportamiento cíclico de la estructura productiva y de la actividad agregada industrial, mostrando de este modo que el ciclo de la economía española entre 2002 y 2014 podría responder a la caracterización del ciclo expansivo-recesivo de la Escuela Austriaca. Igualmente, también se habrían comprobado los mecanismos de propagación del ciclo austriaco, por los que un shock monetario del BCE se habría transmitido, con cierto retardo, a toda la economía real provocando distorsiones en la

estructura productiva de la economía española y oscilaciones cíclicas en su actividad industrial agregada.

Este estudio puede presentar limitaciones interpretativas, pues según la literatura estadística, las pruebas de causalidad de Granger implican predictibilidad incremental y no una causalidad directa. Sin embargo, aunque las pruebas de causalidad de Granger no supongan de manera infalible una relación causal entre las variables, sí aportan cierta evidencia empírica de ésta. De igual modo, se debe tener cuidado al interpretar las magnitudes obtenidas a través de los modelos de retardos distribuidos polinomiales. No obstante, tanto la significatividad como los signos de las estimaciones obtenidas, ofrecen una fuerte evidencia de que las características endógenas de auge y recesión de la TACE están presentes en los datos.

Por tanto, al estudiar mediante técnicas econométricas el caso del ciclo económico expansivo-recesivo español entre 2002 y 2014, la presente investigación halla evidencia empírica a favor de la TACE en este episodio histórico concreto (ilustrándolo, no usándolo a modo predictivo como sí pretende el *mainstream*). En tal sentido, y como guía de futuras líneas de trabajo, los resultados alcanzados pueden ayudar a profundizar en más estudios de estas características (v.g. comparaciones con otros países de la Eurozona) o fomentar la aplicación de métodos econométricos sobre la base de estudios no econométricos previos (v.g. Rothbard, 1963; Powell, 2002; Callahan & Garrison, 2003). Además, puede ayudar a enfatizar las características únicas de la TACE en relación con otras teorías del ciclo competidoras (teorías keynesianas y neokeynesianas, teorías monetaristas o teorías neoclásicas del ciclo real y del ciclo monetario, etc.) y a establecer puentes de comunicación con otras escuelas heterodoxas (institucionalistas y culturalistas), así como con parte del *mainstream* (vía los neo-institucionalistas).

Agradecimientos

Este artículo ha contado con el apoyo de GESCE-Universidad Rey Juan Carlos (URJC), GID-TICTAC CCEESS-URJC y INES-Universidad Internacional de la Rioja (UNIR).

Referencias

- Almon, S. (1965). The distributed lag between capital appropriations and expenditures. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 33(1), 178-196.
- Alonso, M.A. (2004). Una guía para el estudio de la Macroeconomía del Capital: ¿Existen razones para pensar que los ciclos recesivos responden a errores políticos y empresariales? *Procesos de mercado*, 1(1), 113-186.
- Alonso, M.A. (2005). Las teorías monetarias del ciclo en el marco de la literatura sobre ciclos económicos. *Revista Libertas*, 13(43), 1-28.
- Alonso, M.A., Bagus, P., & Rallo, J.R. (2011). La crisis subprime a la luz de la teoría austriaca del ciclo económico: Expansión crediticia, errores de decisión y riesgo moral. *Revista de Economía Mundial*, 28, 145-174.
- Alonso, M.A., Bagus, P., & Romero-Ania, A. (2013). Una ilustración empírica de la teoría austriaca del ciclo económico: el caso de Estados Unidos, 1988-2010. *Investigación económica*, 72(285), 41-74.

- Arnedo, E.G., Valero-Matas, J.A., & Sánchez-Bayón, A. (2021). Spanish tourist sector sustainability: Recovery plan, green jobs and wellbeing opportunity. *Sustainability*, 13(20), 11447. <https://doi.org/10.3390/su132011447>
- Bismans, F., Mougeot, C. (2009). Austrian business cycle theory: Empirical evidence. *The Review of Austrian Economics*, 22(3), 241-257.
- Böhm-Bawerk, E. (1884). *Geschichte und Kritik der Kapitalzins-Theorieen*. Innsbruck: Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung.
- Böhm-Bawerk, E. (1888). *Positive Theorie des Capitals*. Innsbruck: Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung.
- Cachanosky, N., Padilla, A. (2016). A Mathematical Version of Garrison's Model. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 19(3), 225-247.
- Cachanosky, N. (2017). Secular Growth in Garrison's Model: A Comment. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 40(5), 354-359.
- Callahan, G., Garrison, R. (2003). Does Austrian business cycle theory help explain the dot-com boom and bust? *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 6(2), 67-98.
- Carilli, A., Dempster, G. (2008). Is the Austrian business cycle theory still relevant? *The Review of Austrian Economics*, 21(4), 271-281.
- Ebeling, R. (2001). Austrian Macroeconomics: Review of Time and Money. *Quarterly Journal of Austrian Macroeconomics*, 4(3), 47-66.
- Engelhardt, L. (2009). Comment on 'A Capital-Based Theory of Economic Growth'. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 12(2), 60-62.
- Fisher, E.A. (2013). Monetary policy and capital-based macroeconomics: an empirical examination for the United States (1963-2012). *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 16(1), 45-74.
- Friedman, M., Schwartz, A. (2008). *A monetary history of the United States, 1867-1960*. Princeton: Princeton University Press.
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1-17.
- Friedman, M. (1993). The "plucking model" of business fluctuations revisited. *Economic Inquiry* 31(2), 171-177.
- Froyen, R.T. (1997). *Macroeconomía. Teoría y Políticas*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- García-Vaquero, M., Sánchez-Bayón, A., & Lominchar, J. (2021). European Green Deal and Recovery Plan: Green Jobs, Skills and Wellbeing Economics in Spain. *Energies*, 14(14), 4145. <https://doi.org/10.3390/en14144145>
- Garrison, R. (1978). *Austrian macroeconomics: A diagrammatical exposition*. Menlo Park: Institute for Humane Studies.
- Garrison, R. (1989). The Austrian theory of the business cycle in the light of modern macroeconomics. *The Review of Austrian Economics*, 3(1), 3-29.

- Garrison, R. (2006). Natural and neutral rates of interest in theory and policy formulation. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 9(4), 57-68.
- Garrison, R. (2001). *Time and Money. The Macroeconomics of Capital Structure*. London: Routledge.
- Granger, C. (1969). Investigating Causal Relation by Econometric and Cross-sectional Method. *Econometrica*, 37, 424-438.
- Hayek, F. (1929). *Monetary Theory and the Trade Cycle*. London: University of London.
- Hayek, F. (1931). *Prices and production*. London: Routledge.
- Hayek, F. (1941). *The Pure Theory of Capital*. London: Macmillan.
- Hodrick, R., Prescott, E. (1997). Postwar US business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, credit, and Banking*, 29(1), 1-16.
- Huerta de Soto, J. (1998). *Dinero, Crédito Bancario y Ciclos Económicos*. Madrid: Unión Editorial.
- Huerta de Soto, J. (2009). *The Theory of the dynamic efficiency*. London: Routledge.
- Hülsmann, J.G. (2001). Garrisonian macroeconomics. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 4(3), 33-41.
- Hutchison, T. (1956). Professor Machlup on Verification in Economics. *Southern Economic Journal*, 17, 476-83.
- Keeler, J. (2001). Empirical evidence on the Austrian business cycle theory. *The Review of Austrian Economics*, 14(4), 331-351.
- Le Roux, P., Levin, M. (1998). The capital structure and the business cycle: some tests of validity of the Austrian business cycle in South Africa. *Studies in Economics and Econometrics*, 22(3), 91-109.
- Lester, R.B., Wolff, J.S. (2013). The empirical relevance of the Mises-Hayek theory of the trade cycle. *The Review of Austrian Economics*, 26(4), 433-461.
- Lucas, R. (1972). Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, 4(2), 103-124.
- Luther, W., Cohen, M. (2014). An empirical analysis of the Austrian business cycle theory. *Atlantic Economic Journal*, 42(2), 153-169.
- Machlup, F. (1931). *The Stock Market, Credit and Capital Formation*. London: Hodge.
- Machlup, F. (1936). Why Bother with Methodology? *Economica*, 3(9), 39-45.
- Menger, C. (1883). *Untersuchungen über die Methode der Socialwissenschaften, und der Politischen Oekonomie insbesondere*. Leipzig: Verlag.
- Mises, L. (1912). *Theorie des Geldes und der Umlaufsmittel*. Leipzig: Verlag.
- Mises, L. (1949). *Human Action: A Treatise on Economics*. New Haven: Yale Univ. Press.
- Mulligan, R. (2002). A Hayekian analysis of the term structure of production. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 5(2), 17-33.

- Mulligan, R. (2006). An empirical examination of Austrian business cycle theory. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 9(2), 69-93.
- Murphy, R. (2017). Is Garrison's notion of "secular growth" compatible with the Solow growth literature? *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 20(4), 336-353.
- Powell, B. (2002). Explaining Japan's recession. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 5(2), 35-50.
- Ravier, A., Cachanosky, N. (2015). Fiscal Policy in Capital-Based Macroeconomics with Idle Resources. *Journal of Private Enterprise*, 30(4), 81-95.
- Rothbard, M. (1957). In Defense of "Extreme Apriorism". *Southern Economic Journal*, 18, 314-320.
- Rothbard, M. (1963). *America's Great Depression*. New York: Van Nostrand.
- Rothbard, M. (1993). *Man, Economy, and State: A Treatise on Economic Principles*. Auburn: Ludwig von Mises Institute.
- Salerno, J. (2001). Does the concept of secular growth have a place in capital-based macroeconomics? *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 4(3), 43-61.
- Sánchez-Bayón, A. (2020). Renovación del pensamiento económico-empresarial tras la globalización. *Bajo Palabra*, 24, 293-318.
- Sánchez-Bayón, A. (2021). Balance de la economía digital ante la singularidad tecnológica: cambios en el bienestar laboral y la cultura empresarial. *Sociología y Tecnociencia*, 11(2). 53-80. https://doi.org/10.24197/st.Extra_2.2021.53-80
- Sánchez-Bayón, A. (2022a). ¿Crisis económica o economía en crisis? Relaciones ortodoxia-heterodoxia en la transición digital. *Rev. Semestre Económico*, 11(1), 54-73.
- Sánchez-Bayón, A. (2022b). From Neoclassical synthesis to Heterodox synthesis in the digital economy. *Procesos de Mercado*, 19(2), 277-306. <https://doi.org/10.52195/pm.v19i2.818>
- Sánchez-Bayón, A., González-Arnedo, E., & Andreu-Escario, A. (2022). Spanish Healthcare Sector Management in the COVID-19 Crisis Under the Perspective of Austrian Economics and New-Institutional Economics. *Frontiers in Public Health*, 10, 801525. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.801525>
- Sánchez-Bayón, A., & Castro-Oliva, M. (2022). Historia de la reciente deflación del capital y los salarios en España. *Iberian Journal of the History of Economic Thought*, 9(2), 111-131. <https://doi.org/10.5209/ijhe.82760>
- Sánchez-Bayón, A., & Castro-Oliva, M. (2023). Gestión heterodoxa de crisis económicas periódicas: Desarrollos de la teoría austriaca del ciclo y del capital. *Economía & Negocios*, 5(1), 19-51. <https://doi.org/10.33326/27086062.2023.1.1594>
- Selgin, G., Beckworth, D., & Bahadir, B. (2015). The productivity gap: Monetary policy, the subprime boom, and the post-2001 productivity surge. *Journal of Policy Modeling*, 37(2), 189-207.
- Wainhouse, C. (1984). Empirical Evidence for Hayek's Theory of Economic Fluctuations. In *Money in Siegel, B. (ed.). Crisis: The Federal Reserve, the Economy, and Monetary Reform*. San Francisco: Pacific Institute for Public Policy Research, pp. 37-71.
- Wicksell, K. (1898). *Geldzins und Güterpreise*. Jena: Gustav Fischer.

- Young, A. (2005). Reallocating labor to initiate changes in capital structures: Hayek revisited. *Economics letters* 89(3), 275-282.
- Young, A. (2009a). A capital-based theory of secular growth. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 12(1), 36-51.
- Young, A. (2009b). A Capital-Based Theory of Secular Growth: Reply to Engelhardt. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 12(2), 63-67.
- Young, A. (2011). The time structure of production in the US, 2002-2009. *The Review of Austrian Economics*, 25(2), 77-92.