

FLUCTUACIONES ECONÓMICAS: TEORIA DEL CICLO ECONÓMICO REAL

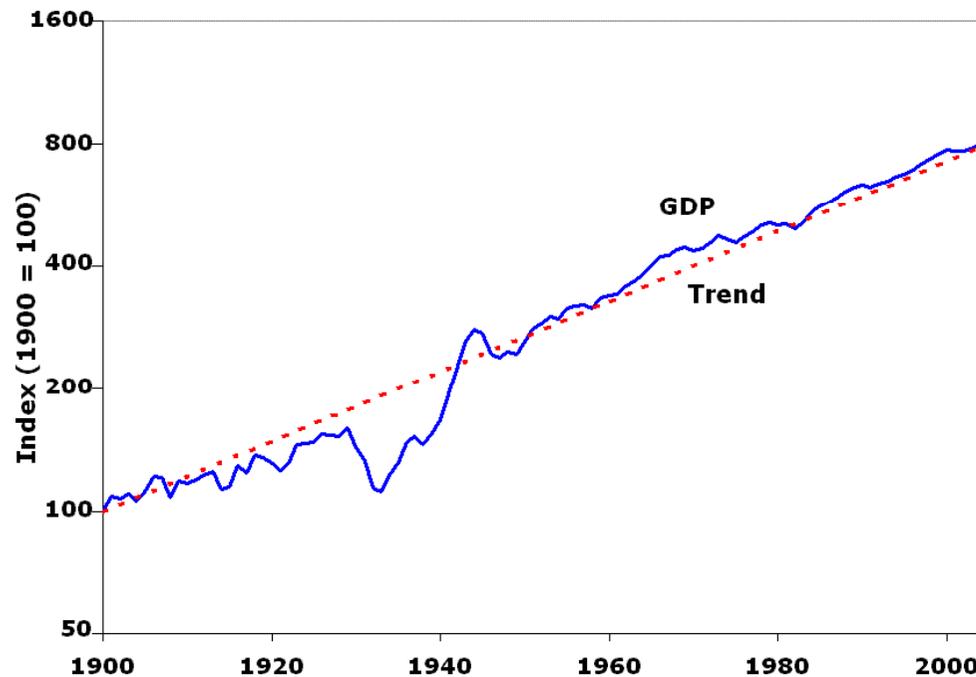
José M^a Martín-Moreno

rede, *Universidade de Vigo*

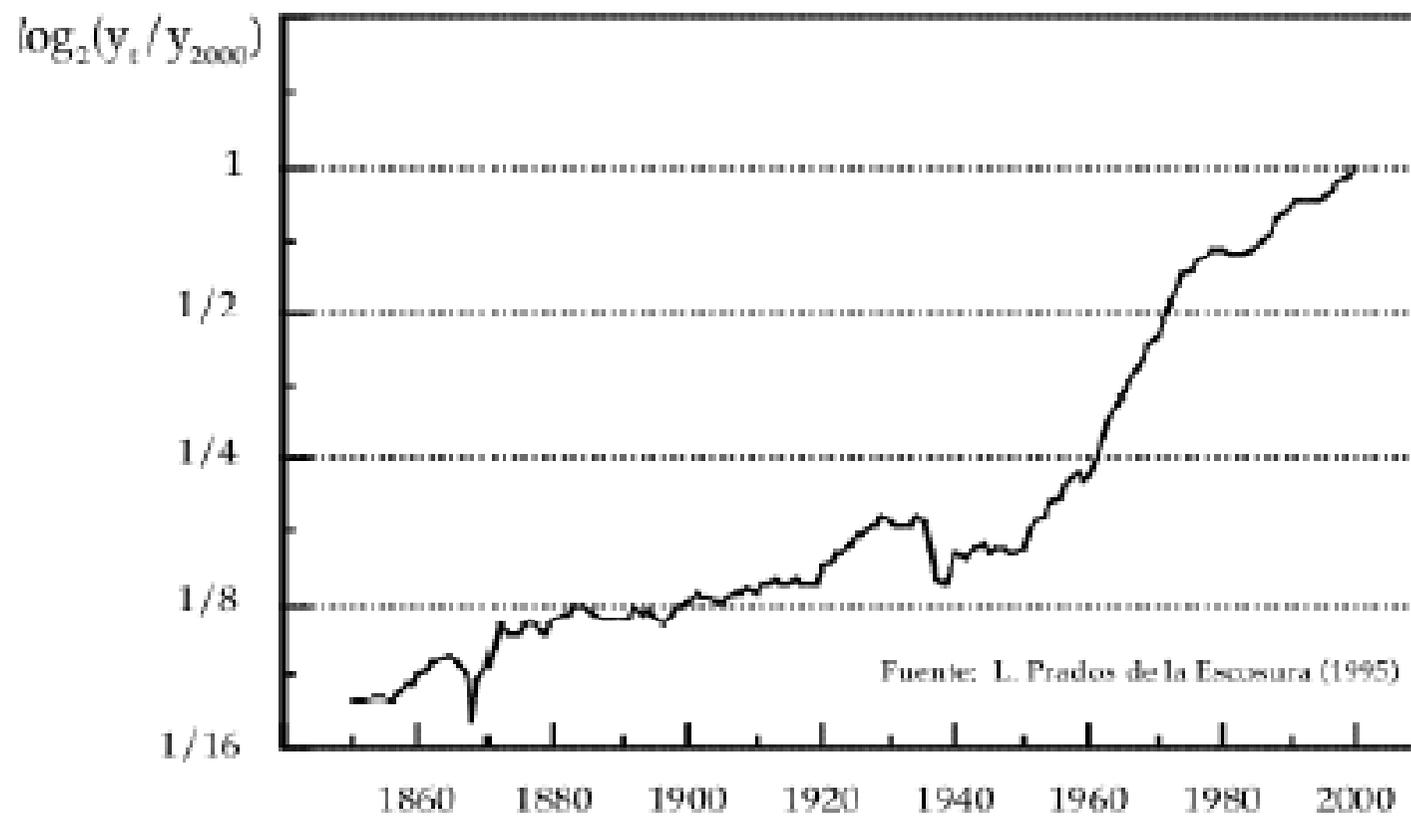
www.rede.uvigo.es

- En las economías modernas, los niveles agregados de producción y empleo de equilibrio experimentan importantes variaciones en el corto plazo

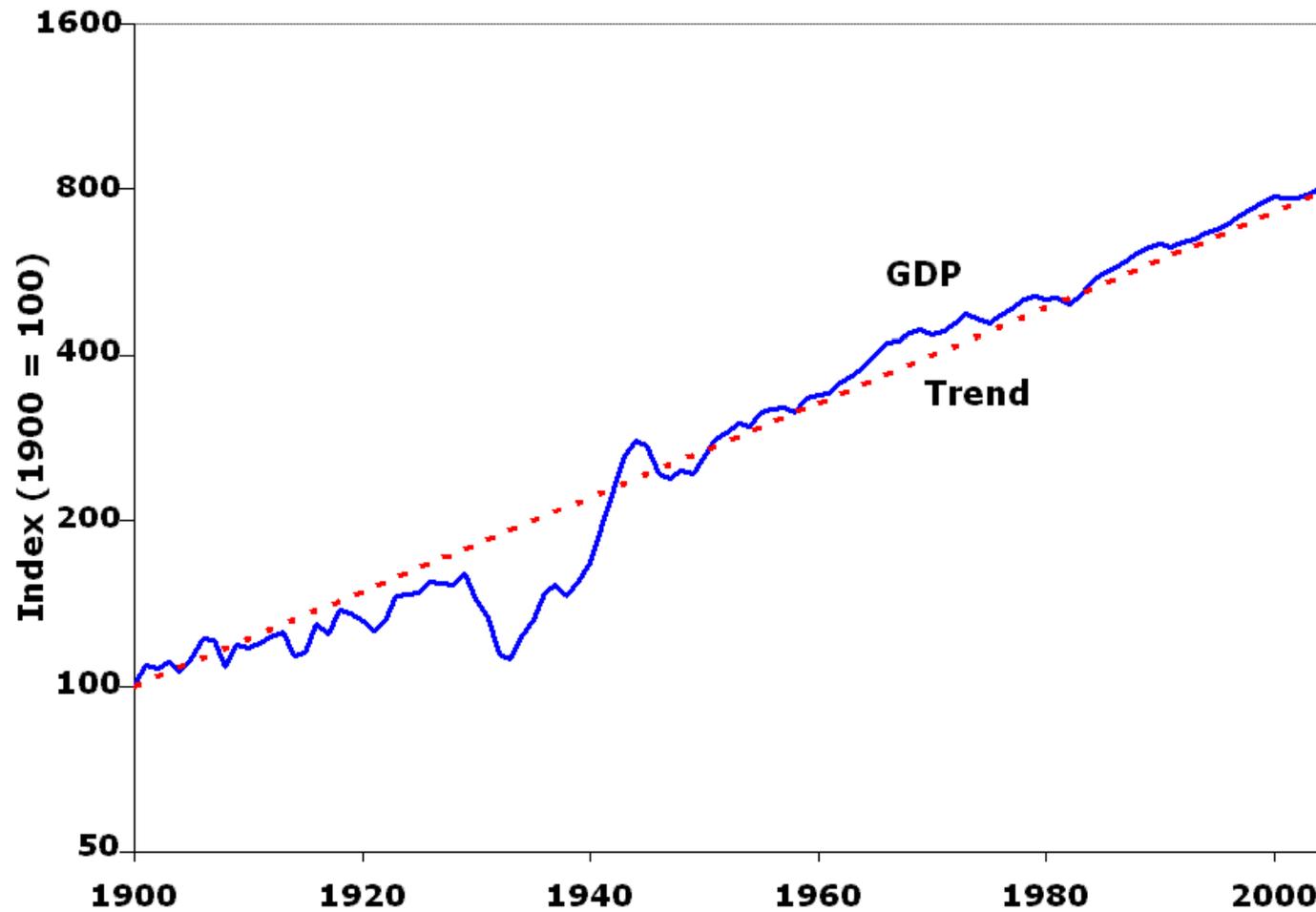
Real GDP per working-age person in the United States, 1900–2005



Producto Interior Bruto per capita en España



Real GDP per working-age person in the United States, 1900–2005



La naturaleza universal y recurrente de los ciclos económicos y los Costes de bienestar potencialmente elevados de las recesiones Económicas, despertaron el interés de los economistas y por eso la Teoría económica se ha ocupado de investigar estos fenómenos.

Al contrario de lo que ocurre con algunos fenómenos en la naturaleza, ni la amplitud ni la duración de los ciclos económicos, son constantes.

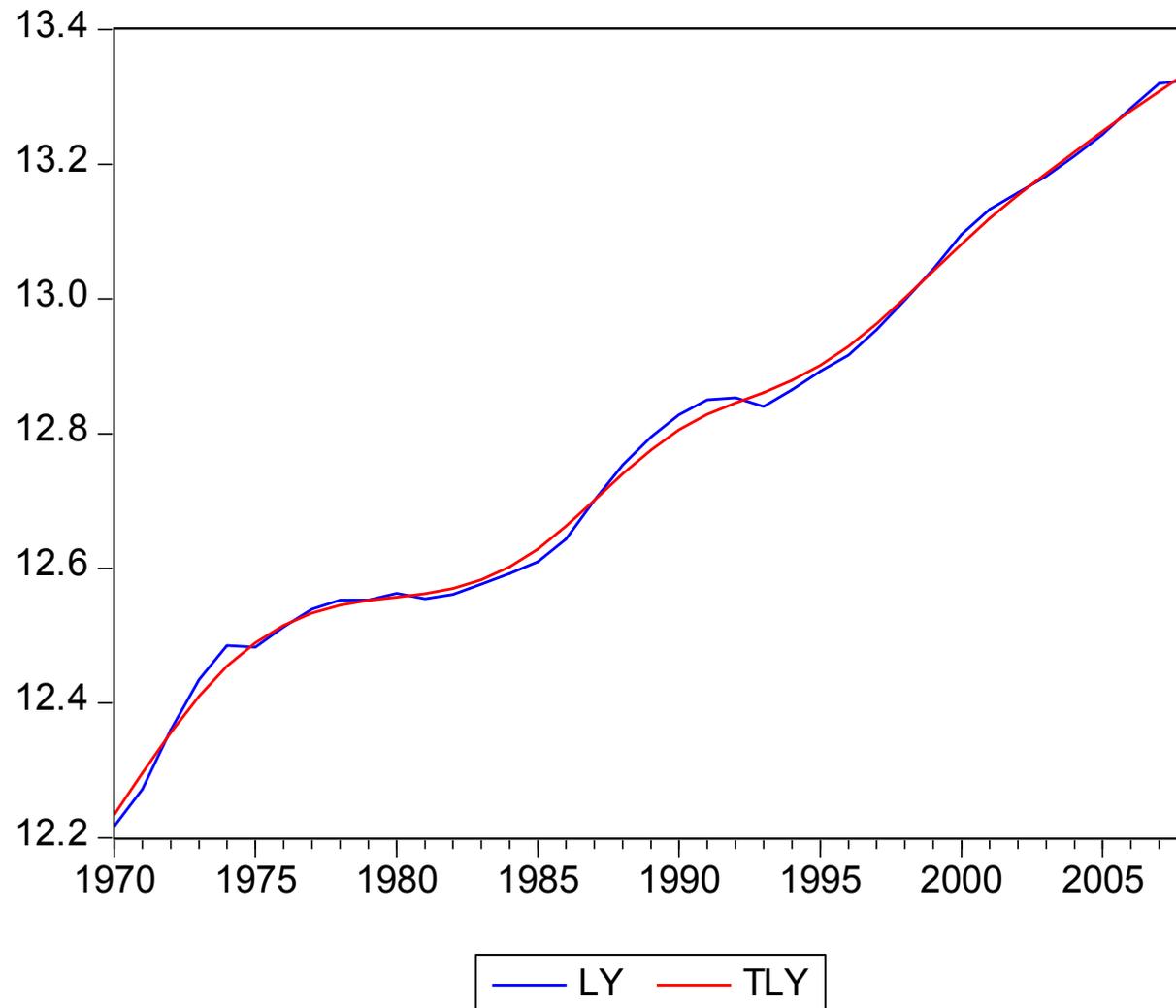
Unas veces, las expansiones económicas son muy pronunciadas y duran varios años y otras veces son suaves y duran algunos meses. Con las recesiones económicas ocurre lo mismo.

Por tanto el primer problema con el que se enfrentaron los teóricos de los ciclos económicos fue identificar sus regularidades.

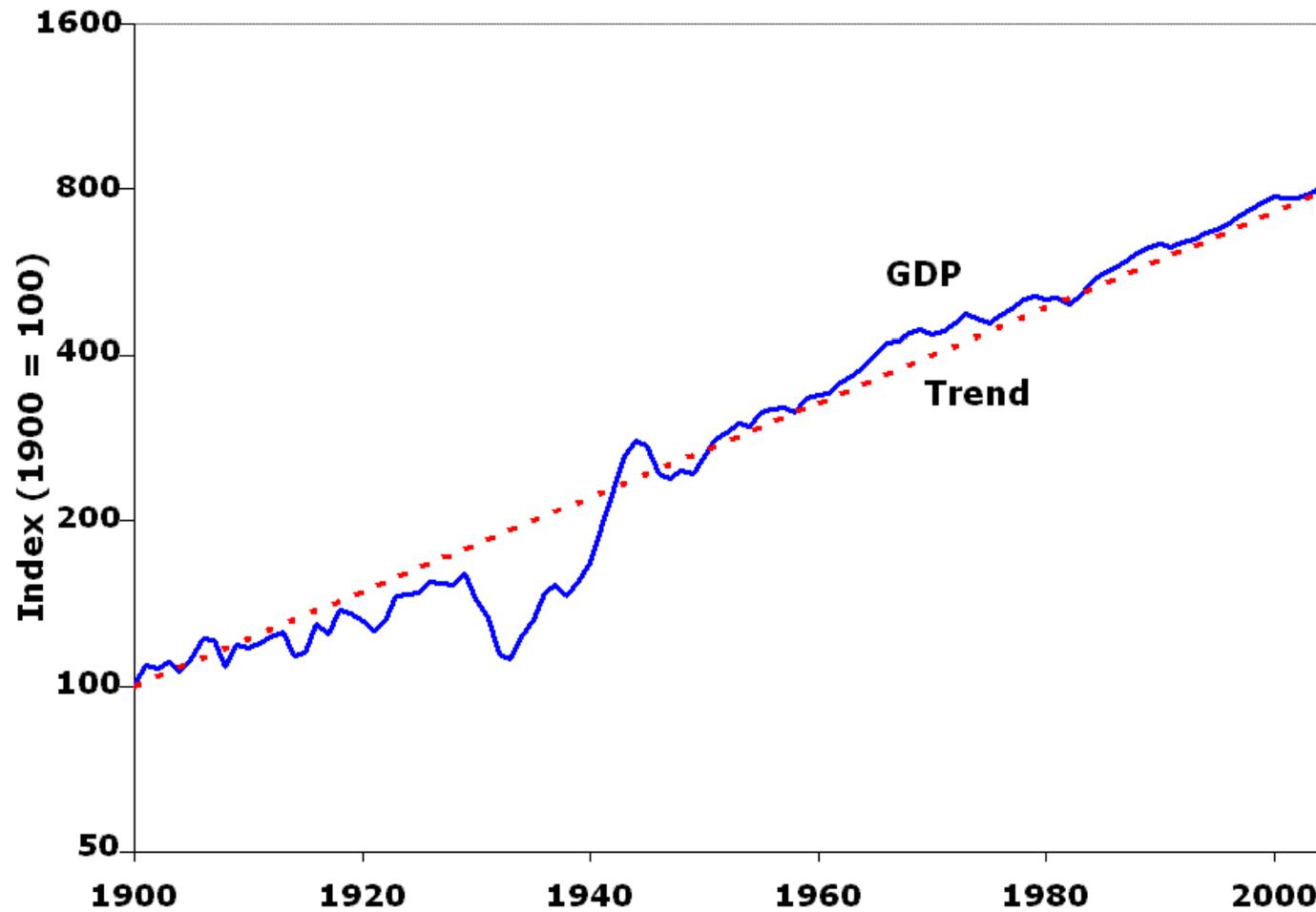
Una aspecto esencial es descomponer las series en tendencia y ciclo.

Otras regularidades son las relaciones de las principales series económicas: sus amplitudes relativas, su carácter procíclico, anticíclico o acíclico. Su comportamiento adelantado, coincidente o retrasado en relación al ciclo de la serie de referencia que es el PIB etc...

PIB Español y su Tendencia



Real GDP per working-age person in the United States, 1900–2005



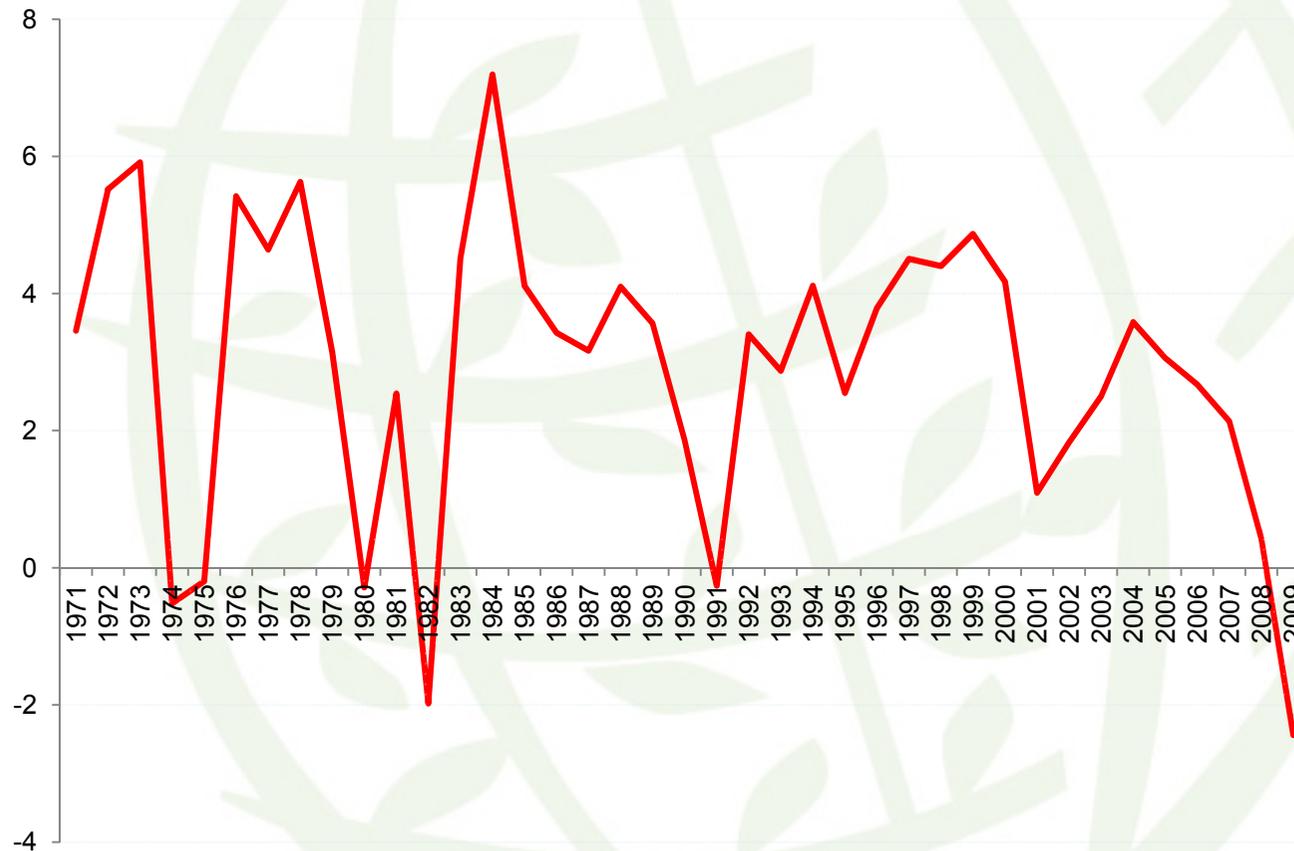
Las características principales de estas series son:

- Las series evidencian una tendencia de crecimiento sostenido.
- El crecimiento se ha producido de una forma intermitente y a las fases de crecimiento rápido le han seguido otras de crecimiento lento incluso negativo.
- Si calculamos las tasas de crecimiento de ambas series ilustran esta propiedad.
- Las amplitudes y los periodos de las fluctuaciones económicas son muy variables

Tasa de crecimiento PIB de España



Tasa de crecimiento PIB EEUU



CICLO ECONÓMICO

Una definición de los ciclos económicos:

Los ciclos económicos son las **fluctuaciones** del producto interior bruto en torno a su **tendencia**, y las fluctuaciones asociadas de las distintas series económicas en torno a sus respectivas tendencias.

TENDENCIA Y FLUCTUACIONES

¿Cómo debe de hacerse la descomposición de las series agregadas en su tendencia – que refleja la evolución a largo plazo de las series – y las fluctuaciones en torno a esa tendencia – que refleja el comportamiento cíclico propiamente dicho -.

Si suponemos que esa descomposición es lineal:

$$y_t = Tt + Dt$$

Problema: Si la tasa de crecimiento fuera constante, la tendencia sería una función lineal del tiempo, pero hemos visto que las tasas de crecimiento no son constantes, por lo tanto tenemos que definir una tendencia que cambie en el tiempo.

Una descomposición que cumple esta propiedad es la que propusieron los economistas Robert Hodrick y Edward Prescott:

$$\min \sum_{t=1}^T (y_t - T_t)^2 + \lambda [(T_{t+1} - T_t) - (T_t - T_{t-1})]^2$$

El primer término indica que las observaciones de la serie original y la tendencia correspondiente a esa observación tienen que ser la menor posible.

El segundo término indica que las variaciones en esa tendencia tienen que ser graduales, es decir la suavidad de la tendencia respecto a los valores de la serie original.

El valor de lambda indica la curvatura de esa tendencia.

LAS PROPIEDADES DE LAS FLUCTUACIONES

Una vez descompuestas las series macroeconómicas agregadas en sus respectivas tendencias y fluctuaciones, tenemos que elegir un método que nos permita describir de una forma resumida y consistente las características del comportamiento cíclico de cada serie. Estas tres características son las siguientes:

- Amplitud relativa de las fluctuaciones de la serie respecto al PIB
- El comportamiento procíclico, anticíclico o acíclico de las fluctuaciones de la serie
- El comportamiento adelantado, coincidente o retrasado de las fluctuaciones de la serie respecto del PIB

Amplitud (o volatilidad) de las fluctuaciones:

- Cuando medimos la amplitud lo hacemos con la desviación típica porcentual.
- Cuando queremos medir la amplitud (o volatilidad) relativa se divide la desviación típica por la desviación típica del PIB.
- Si la amplitud relativa es mayor o menor que 1 determina si el tamaño de las fluctuaciones de la serie es mayor o menor que el tamaño de las fluctuaciones del PIB.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n}}$$

Comportamiento cíclico:

Se calcula el coeficiente de correlación entre las fluctuaciones de la serie y las fluctuaciones del PIB.

$\rho > 0$ y alto: serie procíclica

$\rho < 0$ y alto: serie contracíclica o anticíclica

$\rho \approx 0$: serie acíclica

$$\sigma_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^h (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})$$

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Comportamiento cíclico dinámico:

- Se calcula el coeficiente de correlación entre los distintos retardos y adelantos de las fluctuaciones de la serie y del PIB.
- El retardo o adelanto con el mayor coeficiente en valor absoluto determina el signo del desfase de la serie y el PIB.
- Esto nos permitirá clasificar a una serie como un indicador adelantado o retardado.

Datos Contabilidad Nacional per capita
1976:3 – 1995:4

Variable x	Des. Est. %	Des. Est. %	$\rho[x(t\pm j),y_t]$				
	sd(x)	sd(x)/sd(y)	x(t-2)	x(t-1)	x(t)	x(t+1)	x(t+2)
PIB	1.08	1.00	.79	.93	1.00	.93	.79
C. privado	1.22	1.14	.55	.69	.77	.77	.76
CD.	3.85	3.57	.65	.67	.63	.51	.37
CND.	1.09	1.01	.40	.56	.68	.74	.78
C. público	1.18	1.09	.21	.29	.35	.37	.40
FBCF	4.57	4.24	.76	.83	.83	.77	.64
XN/PIB	1.09	1.01	-.43	-.48	-.50	-.53	-.54

Amplitud de las fluctuaciones de las economías española y estadounidense

España (1970:1-94:4)										
	<i>pib</i>	<i>con</i>	<i>fbk</i>	<i>cpu</i>	<i>exp</i>	<i>imp</i>	<i>emp</i>	<i>uep</i>	<i>m02</i>	<i>dfi</i>
σ_x	1,16	1,23	4,88	1,09	3,20	4,83	1,31	4,97	2,78	1,60
σ_x/σ_y	1,00	1,06	4,21	0,94	2,76	4,16	1,13	4,28	2,40	1,38
EE. UU. (1954:1-84:2)										
σ_x	1,71	1,25	8,30	2,07	5,53	4,92	1,06	-	1,84	0,89
σ_x/σ_y	1,00	0,73	4,85	1,21	3,23	2,88	0,62	-	1,07	0,52

La amplitud de las fluctuaciones

El cuadro anterior contiene los estadísticos que miden la amplitud de las fluctuaciones. Los estadísticos de la primera fila son las desviaciones típicas de las fluctuaciones y los de la segunda fila son el cociente de esas desviaciones y la del PIB.

Lo primero a destacar es que, con la única excepción del consumo público, las amplitudes de las fluctuaciones de todas las series son mayores que la amplitud de las fluctuaciones del PIB. Decir que en el caso de series como el consumo y el empleo, su gran amplitud es una característica propia de la economía española y de otras economías parecidas a la nuestra, mientras que las de series como inversión, importaciones y exportaciones es una característica de la mayoría de las economías.

Que el consumo fluctúe más que el PIB es sorprendente porque, en general, las personas preferimos que nuestros flujos de consumo sean relativamente estables. Cuando las variaciones en la renta son excesivas, siempre podemos amortiguar las variaciones en los flujos de consumo variando nuestro ahorro. Por ejemplo en la economía de EEUU las fluctuaciones del consumo son un 27% menores que las del PIB mientras que en la economía española un 6% mayores.

Una posible razón que puede justificar la gran variabilidad relativa del consumo agregado español es que, si lo comparamos con la economía estadounidense, la economía española es una economía relativamente pequeña y abierta.

La variabilidad relativa del empleo español también es muy alta, 1.13% frente a 0.62%.

Si pensamos económicamente, esto es difícil de justificar ya que con una función de producción neoclásica, el PIB se obtiene a partir de trabajo y capital, por lo tanto es difícil de imaginar como las variaciones del producto pueden ser menores que las variaciones de uno de los factores.

En cambio, la gran variabilidad relativa de la formación bruta de capital, o si se prefiere inversión, es una característica común a todas las economías.

Esto se explica por la facilidad relativa con que las empresas pueden elegir el momento de realizar estos gastos. Siendo así, parece razonable que aprovechen los momentos de expansión para aumentar su capacidad productiva y realizar la mayoría de sus inversiones, y que en las recesiones sólo inviertan en aquellos casos en lo que le resulte absolutamente necesario.

Comportamiento dinámico de las series de las economías española y estadounidense respecto al PIB

España (1970:1-94:4)										
	<i>pib</i>	<i>con</i>	<i>fbk</i>	<i>cpu</i>	<i>exp</i>	<i>imp</i>	<i>emp</i>	<i>uep</i>	<i>m02</i>	<i>dfl</i>
$\rho_{x,y}$	1,00	0,79	0,84	0,41	0,20	0,67	0,78	-0,75	0,61	-0,19
Estados Unidos (1954:1-84:2)										
$\rho_{x,y}$	1,00	0,82	0,91	0,05	0,34	0,71	0,82	-	0,46	-0,55

Series procíclicas, anticíclicas o acíclicas

Los datos reflejan que todos los componentes del PIB en la economía española son procíclicos, aunque unos lo sean en mayor medida que otros.

El comportamiento relativamente procíclico del consumo público es sorprendente. Tradicionalmente se considera que el consumo público es un instrumento de la política económica ya que el gobierno y parlamento determinan su composición y cuantía. Si uno de los objetivos que persigue la política económica es reducir la duración e intensidad de las recesiones, parece que el comportamiento debería de ser anticíclico es decir aumentar el consumo público en las recesiones y disminuirlo en las expansiones para compensar el comportamiento procíclico del gasto de sector privado.

El resto de las series se comportan como cabría esperar.

El comportamiento dinámico de las series españolas

Var x	Correlación del producto interior bruto con						
	$x(t-3)$	$x(t-2)$	$x(t-1)$	$x(t)$	$x(t+1)$	$x(t+2)$	$x(t+3)$
<i>pib</i>	0,60	0,80	0,94	1,00	0,94	0,80	0,60
<i>con</i>	0,53	0,69	0,78	0,79	0,70	0,57	0,42
<i>fbk</i>	0,50	0,67	0,79	0,84	0,80	0,69	0,54
<i>cpu</i>	0,06	0,21	0,34	0,41	0,45	0,45	0,44
<i>exp</i>	0,28	0,28	0,26	0,20	0,11	-0,03	-0,19
<i>imp</i>	0,55	0,67	0,71	0,67	0,55	0,39	0,21
<i>emp</i>	0,46	0,61	0,72	0,78	0,78	0,74	0,65
<i>uep</i>	-0,51	-0,62	-0,70	-0,75	-0,78	-0,78	-0,73
<i>m02</i>	0,43	0,56	0,62	0,61	0,56	0,48	0,38
<i>dfl</i>	-0,43	-0,37	-0,29	-0,19	-0,08	0,03	0,11

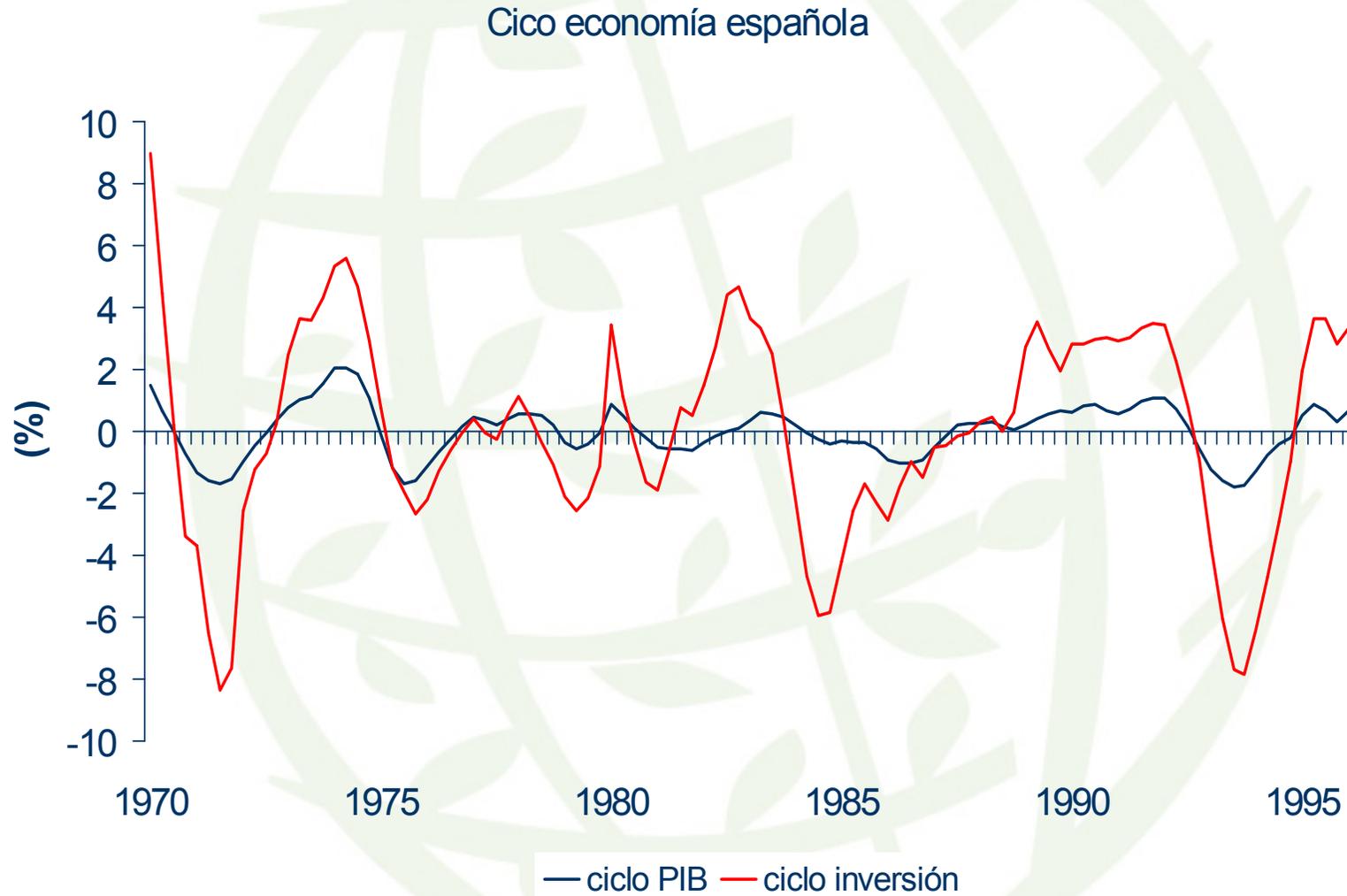
Series adelantadas, coincidentes y retrasadas

El gráfico anterior mide el comportamiento adelantado o retrasado de las series que estamos considerando.

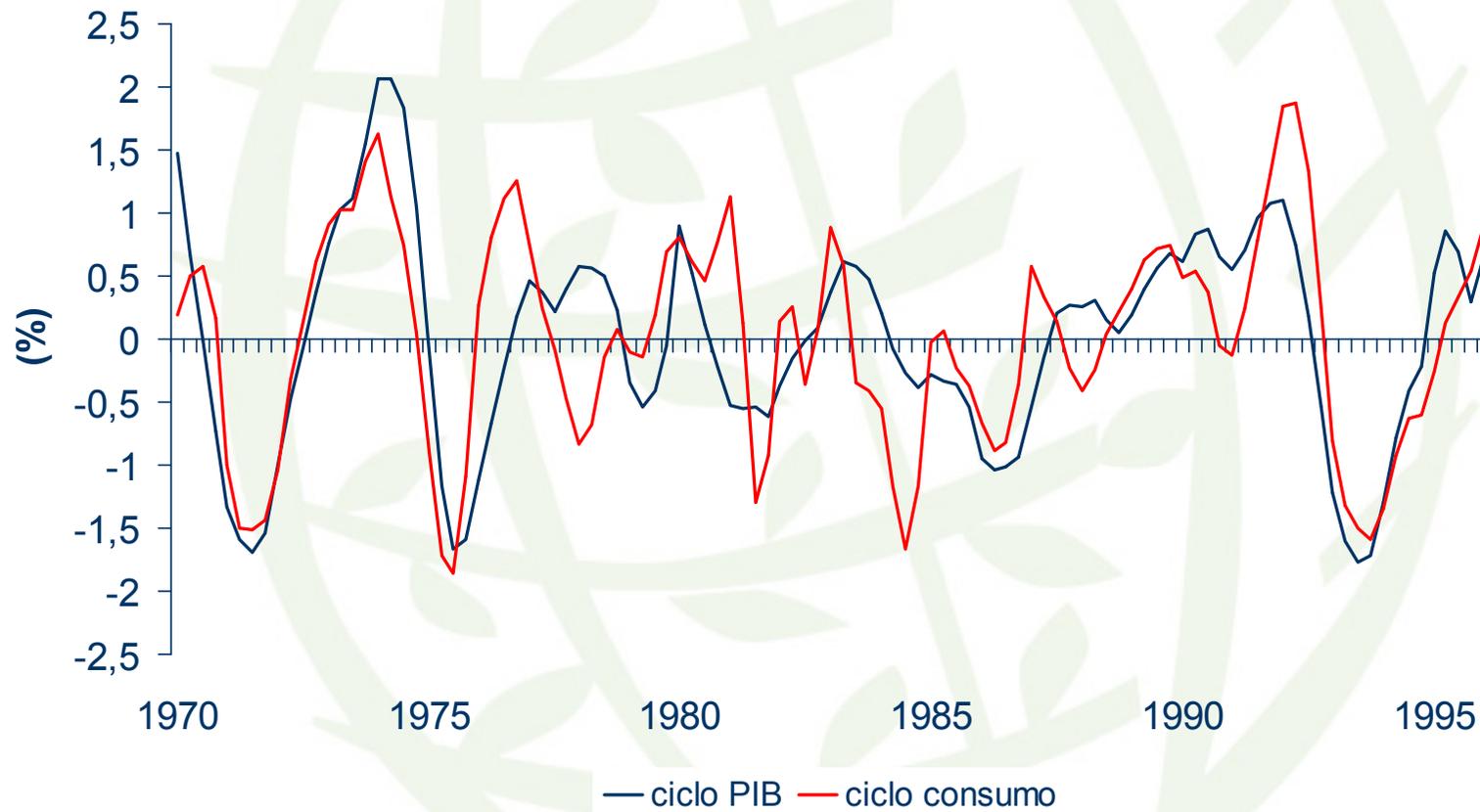
Según el gráfico, las fluctuaciones de consumo, inversión y empleo son aproximadamente coincidentes con el ciclo del PIB.

En cambio, exportaciones se adelantan entre dos y tres periodos, las importaciones se adelantan un periodo, el agregado M2 se adelanta un periodo y el deflactor del PIB se adelanta tres periodos.

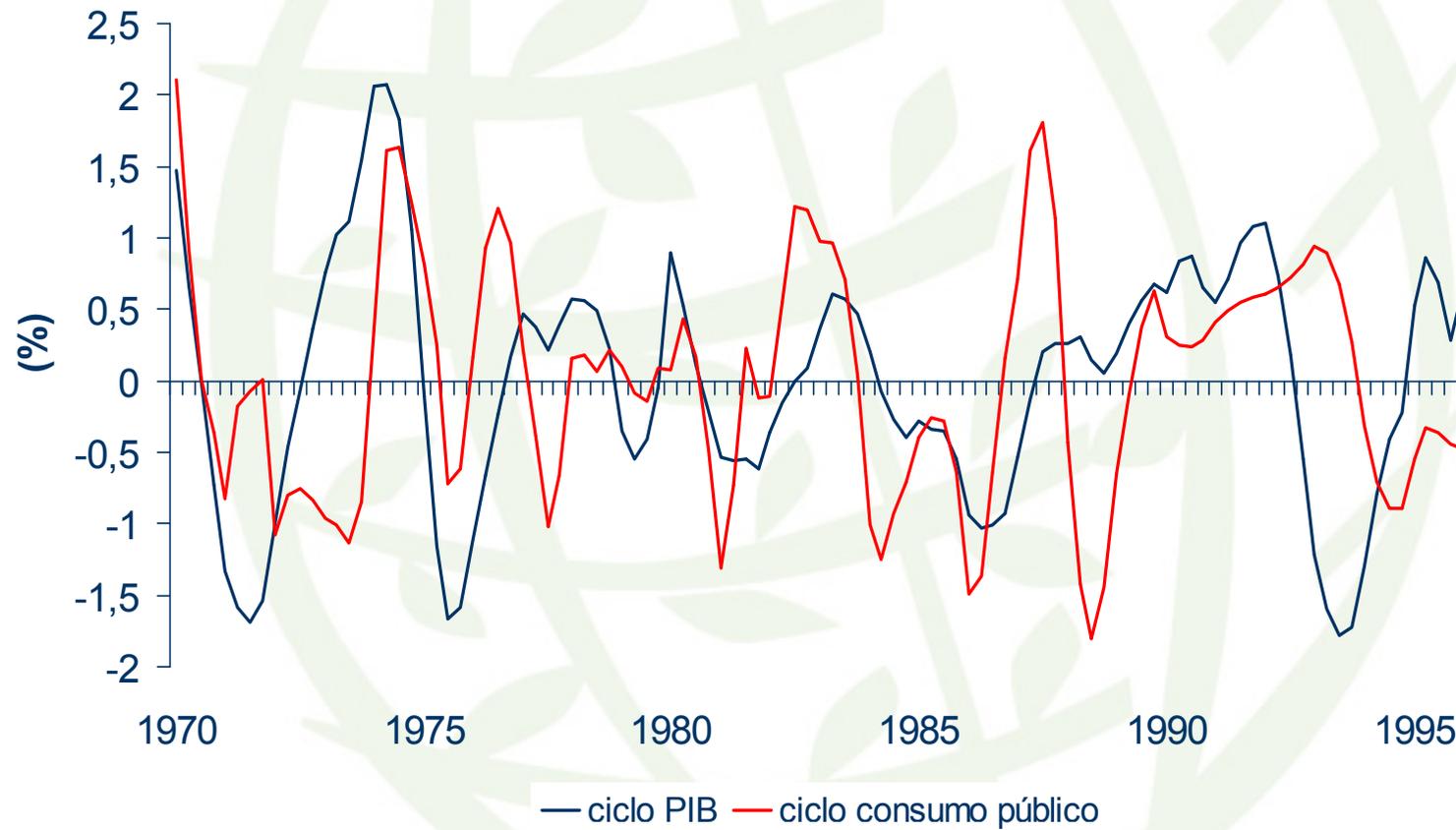
Por último, consumo público y paro son ligeramente retrasados.

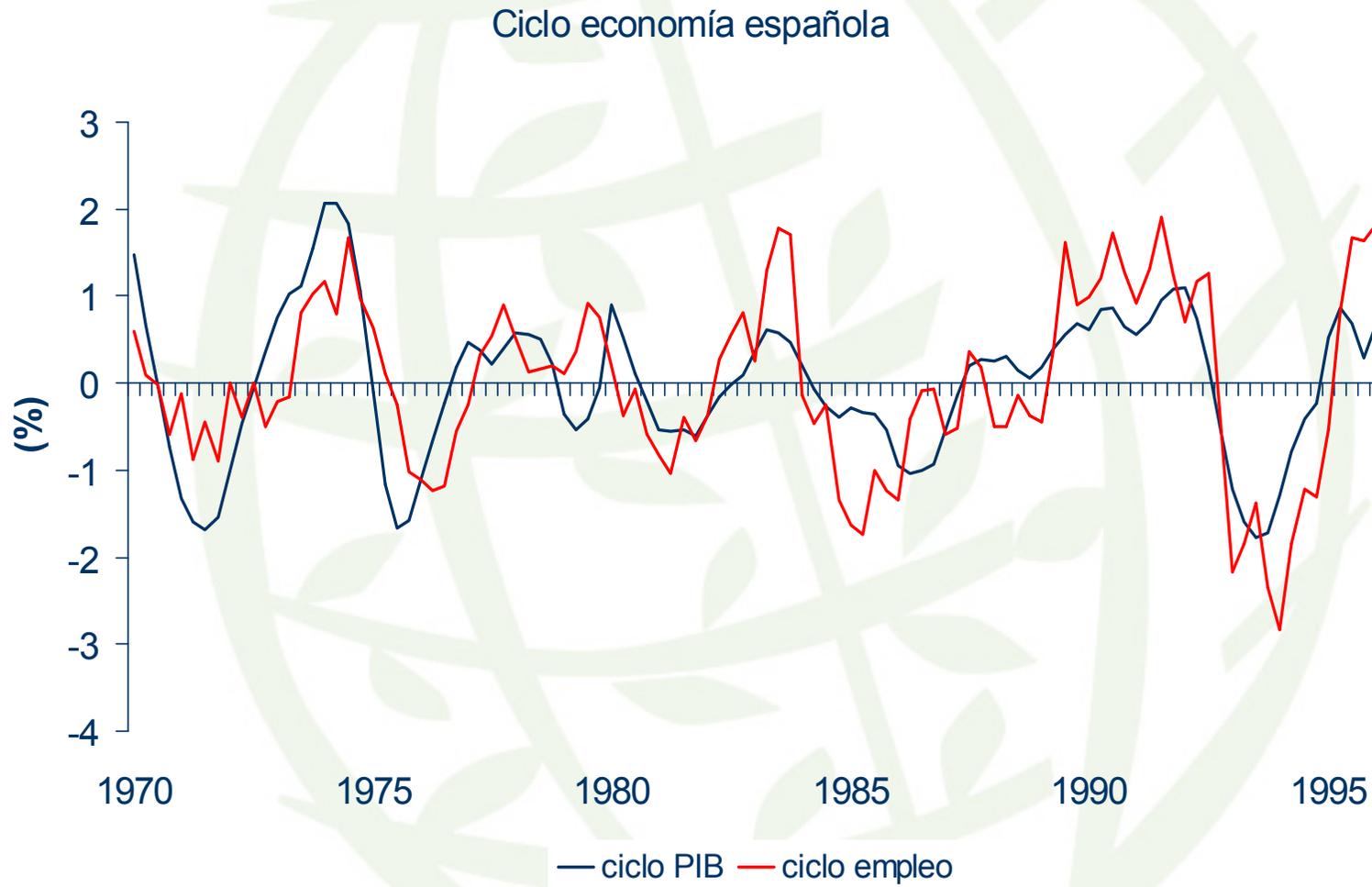


Ciclo economía española

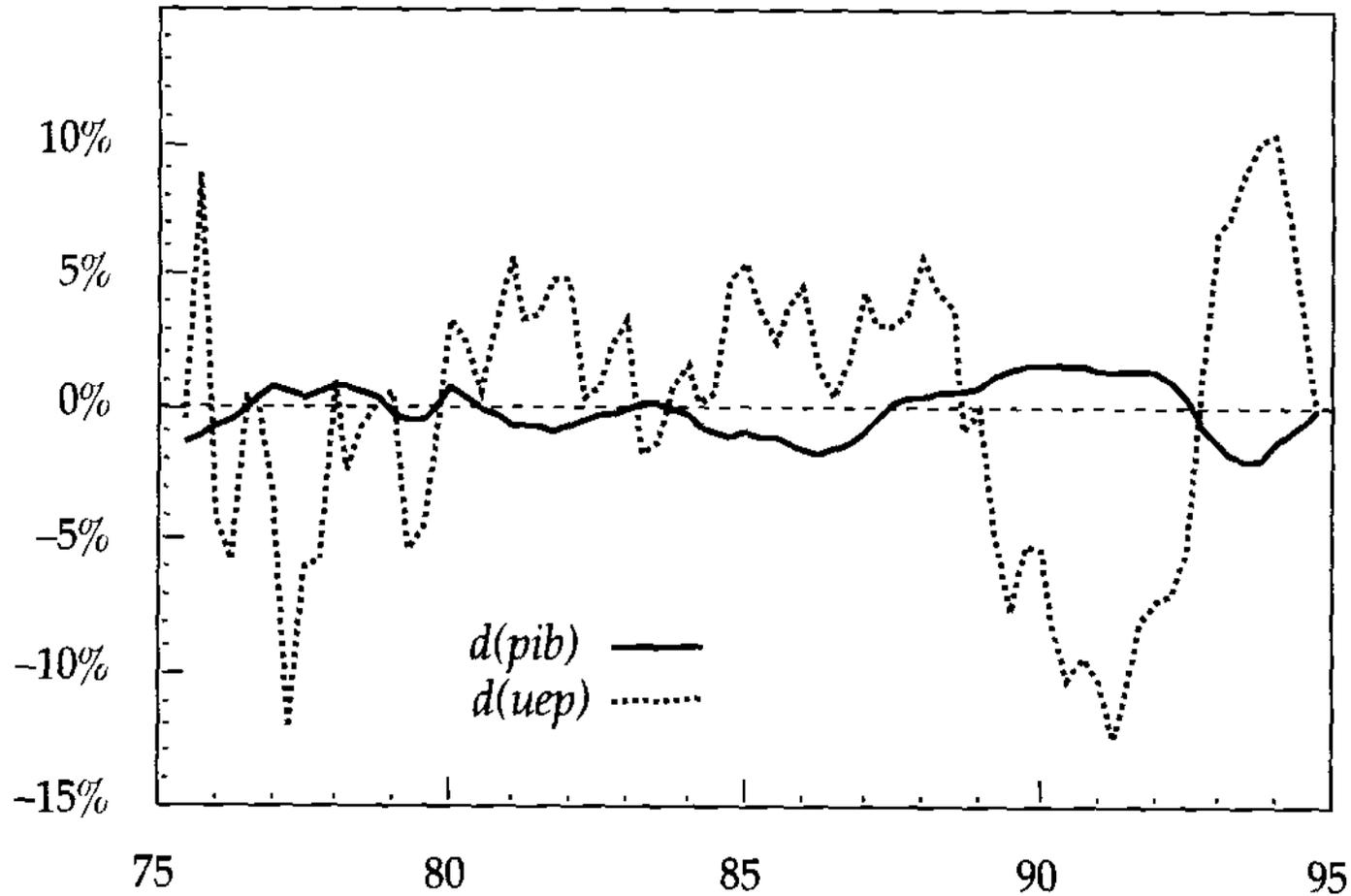


Ciclo economía española





PIB y Paro



Hasta el momento hemos visto que la recopilación, organización y presentación de los datos económicos es importante ya que estos datos nos ayudan a diseñar las teorías económicas. Además, la recopilación de datos también es útil para formular las preguntas que las teorías de los ciclos deberían contestar para ser convincentes.

En general, uno de los objetivos centrales de la macroeconomía es comprender las causas de estas fluctuaciones agregadas.

Un primer grupo de preguntas que se plantea está encaminado a descubrir el origen de los ciclos económicos.

- ¿A qué pueden deberse las fluctuaciones?

La teoría de los ciclos económicos reales contesta a esta pregunta destacando la importancia de las perturbaciones tecnológicas.

Concretamente los teóricos reales han demostrado que aproximadamente el 70% de la amplitud de las fluctuaciones del PIB pueden justificarse partiendo del supuesto de que las perturbaciones en la productividad total de los factores son la principal causa de los ciclos económicos.

Por el contrario la corriente keynesiana dicen que la causa son perturbaciones que afectan a los componentes del gasto.

Además de investigar sobre el origen de las fluctuaciones, las teorías de los ciclos se plantean preguntas que hacen referencia a su mecanismo de transmisión

- ¿Qué supuestos deben adoptarse en el diseño de los modelos económicos para que las características de las fluctuaciones de las series que generan esos modelos se parezcan a las características de las fluctuaciones de las mismas series en las economías reales?

Es natural comenzar preguntándose si las fluctuaciones agregadas pueden explicarse usando un modelo Walrasiano, es decir un modelo competitivo sin ningún tipo de externalidades, asimetrías de la información y ausencias de otras imperfecciones.

Un modelo de este tipo para una economía agregada es el modelo de Ramsey en el cual son inexistentes cualquier tipo de imperfecciones en los mercados además de descartar cualquier posible cuestión asociada a la heterogeneidad de los agentes.

Para incorporar fluctuaciones agregadas en este tipo de modelos tenemos que realizar una modificación del mismo en dos aspectos:

1. Tenemos que suponer una fuente de perturbaciones, ya que sin ellas el modelo converge hacia una senda de crecimiento sostenido a partir del cual se mantiene en un estado estacionario continuo.

En este sentido, los primeros trabajos de investigación atribuían las perturbaciones a causas tecnológicas es decir a cambios de la función de producción. Trabajos más recientes han destacado también el papel del gasto público.

En ambos casos, las perturbaciones son de índole real.

2. Permitir que el nivel de empleo varíe. En el modelo de Ramsey que habéis visto la oferta de trabajo es una variable exógena, cuyo valor se considera constante o sujeto a un crecimiento suave. Sin embargo el trabajo cambia en la realidad, por lo tanto el modelo teórico tiene que admitir variaciones en el nivel de empleo haciendo que la utilidad de los hogares dependa no solamente del consumo sino también de la cantidad de tiempo dedicado a trabajar.

En consecuencia, el nivel de empleo quedará determinado por la intersección de la curva de oferta y demanda de trabajo.

2. Permitir que el nivel de empleo varíe. En el modelo de Ramsey que habéis visto la oferta de trabajo es una variable exógena, cuyo valor se considera constante o sujeto a un crecimiento suave. Sin embargo el trabajo cambia en la realidad, por lo tanto el modelo teórico tiene que admitir variaciones en el nivel de empleo haciendo que la utilidad de los hogares dependa no solamente del consumo sino también de la cantidad de tiempo dedicado a trabajar.

En consecuencia, el nivel de empleo quedará determinado por la intersección de la curva de oferta y demanda de trabajo.

El aspecto más importante de las teorías de equilibrio de los ciclos, es que los modelos recientes muestren la posibilidad de tener fluctuaciones cíclicas como resultado de la asignación de recursos que se materializa en economías no sujetas a externalidades, bienes públicos o imperfecciones de mercado de ningún tipo.

Esto implica que cualquier característica de las asignaciones resultantes y, en particular, sus fluctuaciones temporales, son consistentes con la idea de eficiencia.

Esta línea de estudio fue motivada por los trabajos de R. Lucas, que manifestó su creencia en la existencia de regularidades empíricas referentes al ciclo económico que se manifiestan de modo muy similar para distintos países, lo que llevo a afirmar que, en términos de las propiedades de las fluctuaciones conjuntas de las variables relevantes en una economía, *todos los ciclos económicos son iguales*.

A partir de esto, se trata de caracterizar un amplio número de dichas regularidades, para luego proceder a construir modelos teóricos que sean capaces de reproducir tales hechos empíricos

Por último, se trata de formular modelos tan simples como sea posible, que pueden explicar las regularidades cíclicas. Será en ellos donde se deba evaluar los efectos de políticas económicas alternativas.

Estos modelos deben de incorporar de modo explícito el comportamiento optimizador de cada agente económico, así como mecanismos de formación de expectativas, que deben de ser racionales.

No hay ninguna presunción acerca de cuál sea la fuente generadora de los ciclos económicos. Sin embargo ha ido ganando adeptos a lo largo de los años una visión según la cual la fuente fundamental de las fluctuaciones cíclicas es la productividad, variable que evoluciona de modo *exógeno*.

Estos modelos reciben el nombre de modelos de ciclo real.

Antes de analizar un modelo prototipo de ciclo real, el propuesto por Kydland y Prescott (1982), vamos a ilustrar la afirmación realizada por los defensores de esta teoría, de que sus modelos **no son otra cosa que versiones del modelo de crecimiento neoclásico, que se ha derivado explicitando la conducta optimizadora de los agentes, y en el que se consideran shocks de productividad.**

Vamos a recordar brevemente el modelo de Solow:

Sea la función de producción

$$Y = Z_t F (K_t , L_t)$$

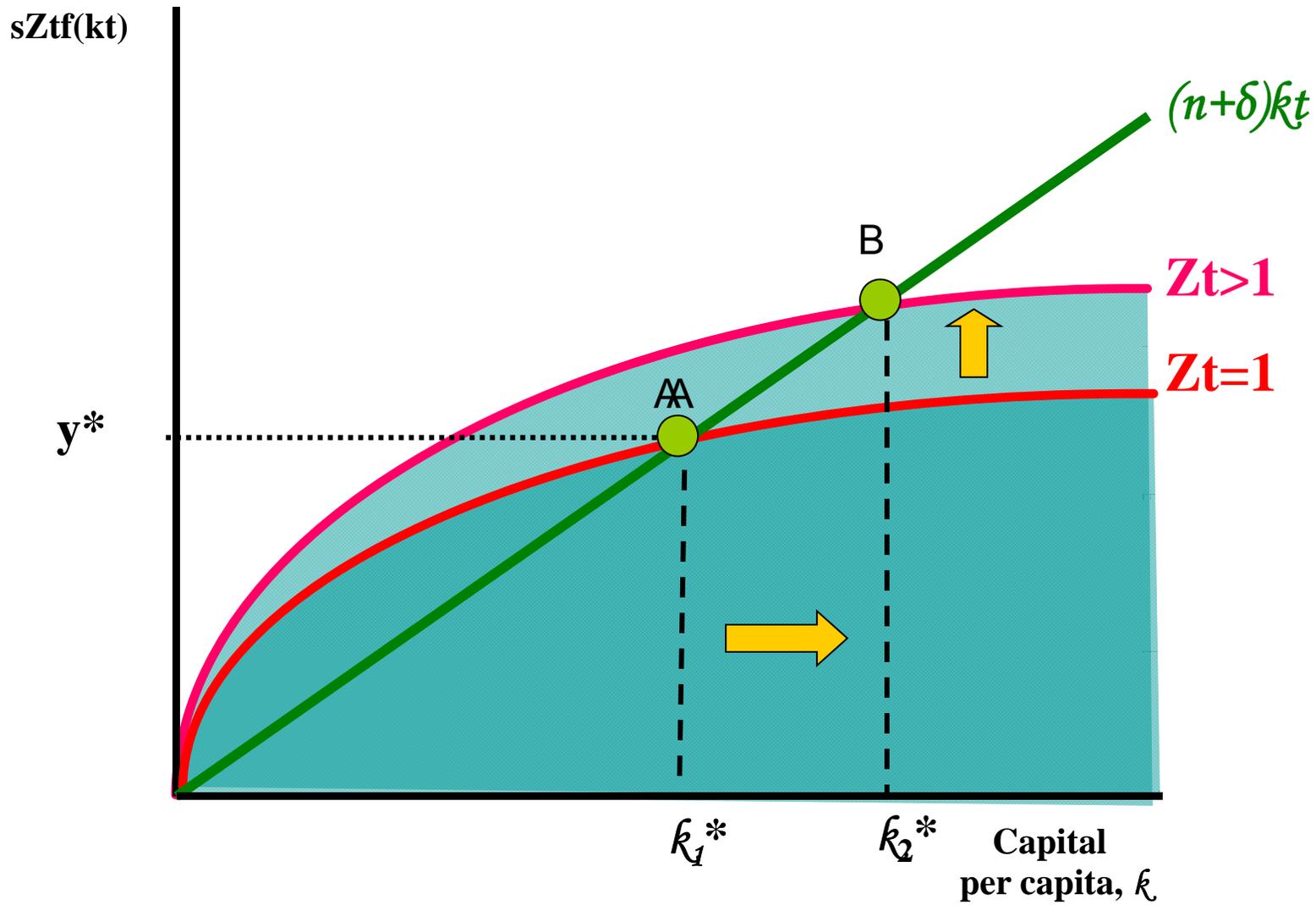
F homogénea de grado 1, Z_t es una perturbación aleatoria, cambiante en el tiempo, con esperanza matemática igual a 1 que representa fluctuaciones en el estado de la tecnología o de la productividad de los factores.

Dadas estas propiedades podemos representar la anterior función de producción:

$$y_t = Z_t f(k_t)$$

Supongamos que los mercados están continuamente equilibrados y que tanto la tasa de crecimiento de la población activa n como la tasa de ahorro s , son constantes. Si expresamos asimismo la restricción de recursos de la economía en términos per cápita, tenemos la ley de movimiento de la economía como

$$\Delta k = sZ_t f(k_t) - (n + \delta)k_t$$



Supongamos que la economía está en un estado estacionario en el punto A, con un stock de capital k^* y con una renta per capita estable y^* ; sabemos que la renta agregada de la economía está creciendo a una tasa n . Esta situación podría mantenerse indefinidamente si nada ocurriese.

Si en tal situación, se produce un shock tecnológico positivo ($Z > 1$), la economía tenderá a situarse en un punto B. La mayor renta producida por el aumento de la productividad ocasiona una mayor acumulación de capital, que a su vez, ocasiona un nuevo incremento de renta.

Durante unos periodos, la renta per cápita crecería, mientras que la renta agregada crecería a una tasa superior a su tasa de crecimiento a largo plazo n . Si la variable Z volviera a tomar el valor 1 o un valor inferior a 1 la economía tendería a k^* o a un valor inferior a k^* con lo que la renta per cápita registraría durante unos periodos un crecimiento negativo. De este modo, el stock de capital y con él la renta per cápita amplían en el tiempo las fluctuaciones que experimenta la perturbación en productividad generando cierta persistencia

En consecuencia, el comportamiento a lo largo del tiempo del capital, la renta y el consumo, todos en términos per cápita, tendrán propiedades inducidas por las de Z_t . Si suponemos que Z_t tiene una estructura autorregresiva del tipo:

$$Z_t = g + \rho Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad 0 < \rho < 1 \quad \text{con } \varepsilon_t \text{ ruido blanco}$$

Justificable por el hecho de que las innovaciones que se introducen en el proceso productivo tienen efectos permanentes sobre la productividad, entonces las variables citadas experimentarían una mayor persistencia temporal.

En este modelo tendremos que $g=1-\rho$ puesto que $E(Z_t)=1$. La estructura autorregresiva hará que valores de Z_t por encima de 1 tiendan a venir seguidos de valores asimismo superiores a 1 y viceversa. Por lo tanto los valores de la renta, consumo y capital per cápita tenderán a mostrar rachas de periodos en los que están o bien por encima o bien por debajo de sus niveles de estado estacionario.