

Parte I

INTRODUCCION

©Benigno Valdés Díaz 2006

Este documento está legalmente registrado. Puede utilizarse libremente con fines docentes, pero ninguna parte de él puede ser transcrita en trabajos firmados, ya sean publicados o no, incluso indicando su origen.

This document is copyrighted. It may be freely used for classroom purposes but no part of it may be reproduced in authored work, either published or unpublished.

Capítulo 2

Definición y medición de las variables macroeconómicas

En el Capítulo 1 hemos visto que para responder a las cuestiones centrales de la macroeconomía los economistas utilizan modelos teóricos. Más adelante construiremos algunos de esos modelos. Pero antes, debemos definir las variables macroeconómicas que intervienen en ellos y explicar cómo y en qué unidades se miden. Se trata de un tema que muchos encuentran aburrido, pero que es muy importante: si las definiciones y la métrica de las variables macroeconómicas no son bien conocidas, es imposible entender la macroeconomía.

2.1. El nivel de producción nacional

El nivel de producción de un país durante un período determinado (por ejemplo, un trimestre o un año) es la cantidad de bienes y servicios que el país produce en dicho período. Se mide por su *PNB* (Producto Nacional Bruto) o su *PIB* (Producto Interior Bruto). El *PNB* es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos durante el período, ya sea en el propio país o en el extranjero, con factores de producción que son propiedad de individuos residentes en el país. El *PIB* es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos en el país. Por lo tanto, el valor de una mercancía (un bien o un servicio) producida en España por una empresa cuyos propietarios residen en Alemania, es parte del *PIB* de España (pero no de su *PNB*) y del *PNB* de Alemania (pero no de su *PIB*).

Lógicamente, el *PNB* y el *PIB* no coinciden, a menos que se dé el caso, muy improbable, de que el valor de lo producido en el país con factores de producción que son propiedad de individuos residentes en el extranjero sea igual que el valor de lo producido en el extranjero con factores de producción que son propiedad de individuos residentes en el país. Sin embargo, la diferencia cuantitativa entre el *PNB* y el *PIB* es generalmente pequeña cuando se pone

en relación al valor total de cualquiera de ellos, de modo que, en la práctica, los dos son útiles para medir el nivel de producción nacional. Sobre esa base, podemos hablar indistintamente del *PNB* y del *PIB* (pero la diferencia no debe olvidarse, pues en alguna ocasión podría ser importante). De la definición del *PIB* conviene enfatizar algunos elementos:

(1) El *PIB* mide el nivel de producción en términos monetarios. Hay una razón para ello, a saber, que la producción nacional es heterogénea, pues en un mismo período se producen bienes y servicios muy distintos (por ejemplo, coches y mantequilla); de modo que, para agregarlos, los distintos componentes de la producción nacional deben expresarse en términos una unidad común, pues no podemos sumar peras y manzanas, y es lógico que esa unidad sea su valor monetario. Este puede calcularse valorando los diferentes bienes y servicios a los precios vigentes en el período en que se producen. Por ejemplo, supongamos que en el año 2006 se producen 10 coches y 100 kilogramos de mantequilla, y que en ese año los coches se venden a 15000 EUR/coche y la mantequilla a 2 EUR/Kg. Entonces tendremos:

$$\begin{aligned} PIB_{2006} &= (10 \text{ coches})(15000 \text{ EUR/coche}) + \\ &\quad (100 \text{ Kg de mantequilla})(2 \text{ EUR/Kg de mantequilla}) \\ &= 150200 \text{ EUR} \end{aligned}$$

Calculado de esta forma, el *PIB* se denomina *nominal* o a *precios corrientes*. El problema es que el valor monetario así obtenido no sirve para medir el nivel de producción nacional. En efecto, supongamos que en el año 2007 se producen 9 coches y 90 kilogramos de mantequilla, y que ese año los coches se venden a 16800 EUR/coche y la mantequilla a 3 EUR/Kg. Entonces tendremos:

$$\begin{aligned} PIB_{2007} &= (9 \text{ coches})(16800 \text{ EUR/coche}) + \\ &\quad (90 \text{ Kg de mantequilla})(3 \text{ EUR/Kg de mantequilla}) \\ &= 151470 \text{ EUR} \end{aligned}$$

Aparentemente, pues, el producto nacional es mayor en 2007 que en 2006, pero de acuerdo con el ejemplo esto no es cierto, ya que en 2007 la producción, tanto de coches como de mantequilla, es menor que en 2006. Medir el nivel de producción nacional mediante el *PIB* nominal puede dar lugar a errores de este tipo porque utiliza una unidad de medida (los precios corrientes) que no es invariante, toda vez que los precios cambian de un año para otro¹. Este problema se evita si para valorar la producción de cada año utilizamos, no los precios del año correspondiente, sino siempre los de un año prefijado, o *año base*. Por ejemplo, podemos elegir los precios del año 2006 y valorar a esos

¹Se trata de un problema similar al que se produciría al medir la distancia geográfica si la unidad de medida utilizada, el metro, aumentara o disminuyera de un año para otro. Como es sabido, el *metro* es una barra de platino iridiado que se conserva en París. Se eligió ese metal porque es muy resistente a la dilatación y a la contracción; a efectos prácticos, esa barra no cambia nunca. Si lo hiciera, es decir, si no fuera una unidad invariante, la distancia entre París y Madrid cambiaría cada vez que esa barra se dilatara o se contrajera. Obviamente, en tal caso no serviría como unidad de medida geográfica.

precios, no sólo la producción de 2006, sino también la de 2007 y todos los demás. Entonces la unidad de medida es fija y errores como el señalado son imposibles. Así, en nuestro ejemplo tendremos:

$$\begin{aligned} PIB_{2007}(\text{Base } 2006) &= (9 \text{ coches})(15000 \text{ EUR/coche}) + \\ &\quad (90 \text{ Kg de mantequilla})(2 \text{ EUR/Kg de mantequilla}) \\ &= 135180 \text{ EUR}, \end{aligned}$$

que en efecto es menor que el valor correspondiente a 2006. Calculado de esta forma, el *PIB* se denomina *real* o a *precios constantes*. Frecuentemente también se dice *PIB en euros constantes de [el año base; en este ejemplo, 2006]*. Obviamente, en el año base el *PIB* nominal y el real coinciden. En resumen, el *PIB* nominal es:

$$PIB_t = Q_{1t}P_{1t} + Q_{2t}P_{2t} + \cdots + Q_{Nt}P_{Nt} = \sum_{i=1}^N Q_{it}P_{it},$$

siendo Q_{it} la cantidad, y P_{it} el precio, de la mercancía i ($i = 1, 2, \dots, N$) en el año t ; y el *PIB* real:

$$PIB_t(\text{Base } h) = Q_{1t}P_{1h} + Q_{2t}P_{2h} + \cdots + Q_{Nt}P_{Nh} = \sum_{i=1}^N Q_{it}P_{ih},$$

donde h es el año base. Como nuestro objetivo es medir el nivel de producción nacional para saber su evolución a lo largo del tiempo, es evidente que debemos utilizar el *PIB* real. De otro modo, las variaciones de precios podrían inducirnos a pensar que, como en el ejemplo anterior, la producción ha aumentado, cuando en realidad ha disminuido.

(2) En el cálculo del *PIB* sólo intervienen los bienes y servicios *fnales*; los bienes intermedios (es decir, aquellos que se utilizan para producir otros bienes en el mismo período) no entran en el computo del PNB. Esto es lógico porque, de no hacerlo así, los citados bienes serían contabilizados más de una vez. Por ejemplo, supongamos que en 2006 se producen 100.000 Tm de trigo destinadas a producir, en el mismo año, 900.000 Tm de harina con las que, también en ese año, se producen 80 millones de barras de pan. Como el precio de una mercancía incluye el coste de los inputs, en el valor de la harina ya está computado el del trigo, y el valor del pan, el de la harina. Por tanto, en el cálculo de *PIB* sólo se debe incluir el valor del pan. (De lo contrario, el valor de la harina se contaría dos veces, y el del trigo, tres).

Sin embargo, la norma de no incluir el valor de los bienes intermedios tiene dos excepciones. La primera se refiere a los bienes de capital (es decir, la planta y el equipo industrial) producidos en el período considerado. Estos bienes son, obviamente, intermedios; pero tienen una propiedad peculiar, a saber: que sólo una fracción de su valor (la *depreciación*), y no la totalidad del mismo, pasa a formar parte de los bienes producidos con ellos en el mismo período. Por tanto, si en el cálculo del *PIB* no se incluye el valor de los bienes de capital, la cifra

resultante subestima el verdadero nivel de producción en una cuantía igual a la diferencia entre el valor de esos bienes y la depreciación de los mismos durante el período de su fabricación; y si, para evitar este error de medición, incluimos el valor de dichos bienes en el cálculo del *PIB*, entonces la cifra resultante sobreestima el nivel de producción en una cuantía igual a la depreciación, que se contabiliza dos veces. Sin embargo, el error cometido es menor en el segundo caso que en el primero porque la depreciación de los bienes de capital es generalmente pequeña en relación al valor total de dichos bienes. Por lo tanto, aunque los bienes de capital son esencialmente intermedios, su valor se incluye en el cálculo del *PIB*. Esto hace que cada año la cifra del *PIB* sobreestime el verdadero valor de la producción en el tamaño de la depreciación de los bienes de capital, que aparece computada dos veces.

En teoría, existe una forma de corregir el error en el que se incurre al proceder de esta manera, a saber: restarle al *PIB* del período la depreciación de los bienes de capital. La cifra resultante se denomina Producto Interior Neto, o *PIN*. Evidentemente, el *PIN* es una medida de la producción nacional más ajustada que el *PIB*. Sin embargo, es muy difícil estimar el verdadero valor de la depreciación, de modo que, en la práctica, la medida del producto nacional utilizada es el *PIB*.

La segunda excepción a la norma de excluir los bienes intermedios en el cómputo del *PIB* se debe al ajuste por cambio de inventario (también llamado por variación de existencias), una operación obligada porque el cálculo del *PIB* se hace en dos fases. En la primera, se computa el valor de todos los bienes y servicios finales *vendidos* en el período. La cifra resultante no puede identificarse, obviamente, con el valor de la producción, pues unas veces se produce más que lo vendido y otras se vende más que lo producido. En el primer caso, las empresas aumentan su inventario; y en el segundo, lo disminuyen. Por ello, en la segunda fase del cálculo del *PIB* la cifra de ventas debe ser corregida por cambio de inventario (o variación de existencias), es decir, por la diferencia entre el inventario de las empresas al comienzo y al final del período.

Por ejemplo: supongamos que en 2005 una empresa produce 1.000.000 de coches pero sólo vende 950.000. Su inventario aumenta, pues, en 50.000 unidades. Cuando se calcula el *PIB* del período, en primer lugar computamos el valor de los 950.000 coches vendidos, y después, computamos el valor de los otros 50.000 coches producidos, pero no vendidos, mediante la corrección por cambio de inventario. Es decir:

$$PIB = \text{Valor de las ventas} + \Delta \text{Existencias}$$

En este caso, como el cambio de inventario es positivo ($\Delta \text{Existencias} > 0$), la cifra de ventas se corrige al alza. Ahora imaginemos que la empresa vende 1.050.000 coches: como sólo ha producido 1.000.000, su inventario se reduce en 50.000 unidades. En este caso, $\Delta \text{Existencias} < 0$, y para obtener el *PIB* la cifra de ventas se corrige a la baja. Como una parte del inventario empresarial son bienes intermedios, el ajuste por cambio de inventario introduce bienes de esa

naturaleza en el cómputo del *PIB*. Pero en este caso la ruptura de la norma no crea, sino que evita, un error en la medición del producto nacional.

(3) En el cálculo del *PIB* no se computa la producción de ciertos bienes y servicios que, por una razón u otra, no pasan por el mercado. Tal es el caso, por ejemplo, de los servicios domésticos (preparación de comidas, lavado de ropa, cuidado de los niños, etcétera) realizados por las amas de casa². Tampoco se computa la producción de aquellos bienes y servicios que, aunque pasan por el mercado, lo hacen de manera desapercibida para los organismos estadísticos oficiales. Es el caso, por ejemplo, de los servicios de reparación realizados por una empresa de fontanería que no está registrada oficialmente: en general, toda la producción de la *economía sumergida* se escapa del cálculo del *PIB*. Muchos ejemplos de otros bienes y servicios cuya producción tampoco se contabiliza podrían citarse.

El *PIB* es, pues, una manera imperfecta de medir el nivel de producción nacional, pero es la mejor que tenemos. En todo caso, cabe preguntarse qué importancia tiene el error de medición cometido. En general, las consecuencias no son graves. Nuestro interés es saber si el nivel de producción disminuye, se estanca o aumenta. El indicador apropiado para saberlo es la *tasa de crecimiento* económico³. Pues bien, para su determinación, el error de medida al que hacemos referencia no suele ser un obstáculo. Esto es fácil de probar. La producción nacional es la suma de la producción medida (el *PIB*) y la no medida (*Pnm*), es decir:

$$\text{Producción Nacional}_t = \text{PIB}_t + \text{Pnm}_t.$$

Por tanto, $\text{Producción Nacional}_t/\text{PIB}_t = 1 + \text{Pnm}_t/\text{PIB}_t$. Si la proporción entre la producción no medida y la medida se mantiene más o menos estable en el tiempo, es decir, si $\text{Pnm}_t/\text{PIB}_t = \zeta$, entonces:

$$\text{Producción Nacional}_t = (1 + \zeta) \text{PIB}_t,$$

²En principio, no sería muy difícil estimar, al menos de manera aproximada, el valor de estos servicios. Bastaría con asignar a los mismos *valores sombra*. Así, por ejemplo, el coste de lavar y planchar la ropa de una familia media en una lavandería comercial; el coste de las comidas de una familia media si hubieran de hacerse en un restaurante; el coste que supondría para una familia media el emplear a una cuidadora de niños, etc. Pero el hecho es que este cálculo de valores sombra no se hace, así que el valor de los servicios prestados por las amas de casa en sus hogares no se computa en el *PIB*.

³No existe un acuerdo sobre cómo expresar la tasa de crecimiento de una variable. Adoptaremos el siguiente criterio: si x_t representa a la variable x que evoluciona en el tiempo, designaremos su tasa de crecimiento en el período t (o sea, el incremento porcentual que experimenta la variable en ese período) mediante el símbolo \dot{x} . Matemáticamente, $\dot{x} = (x_t - x_{t-1})/x_{t-1}$ si se expresa en *tiempo discreto*, es decir, si el período t es largo (un trimestre, un año, diez años, etcétera); y $\dot{x} = (dx_t/dt)/x_t$ si se expresa en *tiempo continuo*, es decir, si el período t es arbitrariamente pequeño. Utilizando logaritmos, podemos escribir $\dot{x} = (dx_t/dt)/x_t = d \log x_t/dt$. Obviamente, en economía el tiempo es siempre discreto, pues carece de sentido intentar medir el nivel de producción, o cualquier otra variable económica, cada milésima de segundo. Sin embargo, desde el punto de vista analítico a veces es muy conveniente operar *como si* la medición se hiciera en tiempo continuo (es decir, utilizaremos con frecuencia el cálculo infinitesimal como herramienta de análisis).

y por lo tanto,

$$\log(\text{Producción Nacional}_t) = \log(1 + \zeta) + \log \text{PIB}_t,$$

de donde, derivando con respecto al tiempo t , tenemos:

$$\overset{\circ}{\text{Producción Nacional}}_t = \overset{\circ}{\text{PIB}}_t.$$

Es decir, aunque el PIB no es una medida perfecta de la producción nacional, la tasa de crecimiento de ambos coincide si la proporción entre la producción no medida por el PIB y la medida por él se mantiene estable en el tiempo.

¿Es dicha proporción estable? En la práctica podríamos considerar que sí, pues no parece razonable esperar que, de un año para otro, se produzcan grandes movimientos de empresas desde la economía sumergida a la legalmente registrada, o viceversa; como tampoco es de esperar que, de un año para otro, se produzcan grandes cambios en la organización productiva de las familias, etcétera. No obstante, no podemos descartar que, en un año específico, ocurran cambios significativos de esa naturaleza, pero en esos casos es de esperar que el buen hacer profesional de los economistas lo tenga en cuenta.

2.2. El nivel general de precios

Con el cálculo del PIB hemos agregado todos los bienes y servicios producidos en el país en uno sólo, al que llamamos *producto nacional*; y como todo bien tiene su propio precio, ahora debemos, lógicamente, agregar los precios de los diferentes bienes y servicios en un único precio (el precio del producto nacional). Para hacerlo, volvamos al ejemplo del apartado 2.1, a propósito de las mediciones nominal y real del producto nacional. Dicho ejemplo demuestra que PIB real proporciona una mejor medición que el PIB nominal. Esto es así porque el PIB real refleja exclusivamente las variaciones en el nivel de producción, mientras que el PIB nominal refleja tanto esas variaciones como las ocurridas en los precios de los diferentes bienes y servicios.

Pero ello no quiere decir que el cálculo del PIB nominal sea un ejercicio inútil; al contrario: como el PIB nominal captura tanto la variación de precios de los bienes y servicios con respecto al año base como la variación en las cantidades producidas de los mismos, mientras que el PIB real sólo captura estas últimas, resulta posible, a partir de los dos, calcular exclusivamente la variación de los precios con respecto al año base, lo que a su vez sirve para agregar los precios de los diferentes bienes y servicios. En efecto, tomemos como base el año 2006. Siguiendo los datos del ejemplo, tenemos:

$$\begin{aligned} \text{PIB}_{2007} &= (9 \text{ coches})(16800 \text{ EUR/coche}) + \\ &\quad (90 \text{ Kg de mantequilla})(3 \text{ EUR/Kg de mantequilla}) \\ &= 151470 \text{ EUR} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PIB_{2007}(Base\ 2006) &= (9\ \text{coches})(15000\ \text{EUR/coche})+ \\ &\quad (90\ \text{Kg de mantequilla})(2\ \text{EUR/Kg de mantequilla}) \\ &= 135180\ \text{EUR}, \end{aligned}$$

de donde resulta:

$$\frac{PIB_{2007}}{PIB_{2007}(Base\ 2006)} = 1,12,$$

y por lo tanto:

$$PIB_{2007} = 1,12 [PIB_{2007}(Base\ 2006)].$$

Es decir, en el año 2007 el *PIB* nominal es el 12% más elevado que el real. Si los precios de 2007 hubieran sido iguales que los de 2006 (el año base), entonces a fortiori hubiera sido $PIB_{2007} = [PIB_{2007}(Base\ 2006)]$. Por lo tanto, esa diferencia del 12% es exclusivamente atribuible a los precios más altos de 2007. En otras palabras, los precios de 2007 son el 12% más elevados que en 2006 (el año base).

Supongamos ahora que al año siguiente, 2008, se producen 11 coches y 95 Kg de mantequilla, y que ese año los coches se venden a 17000 EUR/coche y la mantequilla a 3,5 EUR/Kg. Entonces,

$$\begin{aligned} PIB_{2008} &= (11\ \text{coches})(17000\ \text{EUR/coche})+ \\ &\quad (95\ \text{Kg de mantequilla})(3,5\ \text{EUR/Kg de mantequilla}) \\ &= 187332,5\ \text{EUR} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PIB_{2008}(Base\ 2006) &= (11\ \text{coches})(15000\ \text{EUR/coche})+ \\ &\quad (95\ \text{Kg de mantequilla})(2\ \text{EUR/Kg de mantequilla}) \\ &= 165190\ \text{EUR}, \end{aligned}$$

de donde resulta:

$$\frac{PIB_{2008}}{PIB_{2008}(Base\ 2006)} = 1,134,$$

así que:

$$PIB_{2008} = 1,134 [PIB_{2008}(Base\ 2006)].$$

Es decir, los precios de 2008 son el 13,4% más elevados que los del año base, y así sucesivamente. Puesto 2006 es el año base, podemos asignar al conjunto de precios de ese año el valor 100 y representarlo por P_{2006} . Es decir, $P_{2006} = 100$ es el punto de referencia.⁴ Entonces, como los precios de 2007 son el 12% más elevados que los de 2006, tenemos:

$$P_{2007} = P_{2006} + \frac{12}{100}P_{2006} = 100 + \frac{12}{100}(100) = 112;$$

y como los precios de 2008 son el 13,4% más elevados que los de 2006,

$$P_{2008} = P_{2006} + \frac{13,4}{100}P_{2006} = 100 + \frac{13,4}{100}(100) = 113,4$$

⁴A esta operación se le llama *indiciación* (en este caso, de precios). Evidentemente, la indiciación puede hacerse tomando como punto de partida cualquier número. A los economistas les gusta empezar los números índice en 100, pero podrían empezar en 1.

y así sucesivamente. De este modo, hemos construido un índice de precios con base en 2006 igual a 100, a saber:

$$P_{2006} = 100, P_{2007} = 112, P_{2008} = 113,4 \dots$$

Nótese que, en general, el valor que toma este índice en un año cualquiera, t , cuando h es el año base es:

$$P_t = \frac{PIB_t}{PIB_t(\text{Base } h)} \times 100.$$

Este índice de precios (que de algún modo es una agregación de los precios de los diferentes bienes y servicios producidos en el país) se denomina Nivel General de Precios, y puede interpretarse como el ‘precio’ de la ‘mercancía’ producto nacional. Frecuentemente los economistas también le llaman el Deflactor Implícito del Producto Nacional, por la siguiente razón: *Deflactor*, porque sirve para ‘deflactor’ el *PIB* nominal, eliminando del mismo el componente exclusivamente atribuible a la variación de precios, de modo que el resultado es el *PIB* real. Para ello basta dividir el *PIB* nominal entre P_t y multiplicar por 100:

$$\frac{PIB_t}{P_t} = \frac{PIB_t}{\frac{PIB_t}{PIB_t(\text{Base } h)} \times 100} \times 100 = PIB_t(\text{Base } h),$$

(es decir: $[PIB \text{ nominal}_t / P_t] \times 100 = PIB \text{ real}_t$). Por supuesto, esta propiedad del deflactor es puramente tautológica, como se desprende de la propia definición de P_t . Se le llama *implícito* porque así está en el *PIB* nominal, de manera que para obtenerlo no hemos tenido que combinar en modo alguno los precios de los diferentes bienes y servicios (cosa que, por el enorme número de ellos, habría sido imposible).

2.3. Destinos de la producción nacional

¿Adónde va a parar la producción nacional? Una parte de ella es adquirida por las familias residentes en el país; otra, por las empresas radicadas en él; otra, por el estado; y el resto, por los extranjeros (familias, empresas y estados). Esas partes se definen de la siguiente manera:

Llamamos *consumo* agregado (C) al valor de los bienes y servicios de nueva producción comprados por las familias residentes en el país durante el período considerado. Las familias, a las que comúnmente denominamos ‘consumidores’, compran bienes y servicios de tres clases: Bienes de consumo duraderos (automóviles, frigoríficos, etcétera); bienes de consumo no duraderos (ropa, alimentos, etcétera), y servicios de consumo (educación, atención médica, entretenimiento, alquiler de viviendas, etcétera).

Llamamos *inversión* agregada (I) al valor de los bienes y servicios de nueva producción comprados por las empresas radicadas en el país. La inversión

consta de tres componentes. El primero es la *Inversión fija*, es decir, la compra por las empresas de nuevas plantas (factorías, edificios de oficinas, etcétera) y nuevo equipo (maquinaria, camiones, ordenadores, etcétera). El segundo componente es la *inversión en existencias* o variación de inventario: si, por ejemplo, en el período considerado una empresa produce más de lo que vende, su inventario aumenta, es decir, la empresa ‘compra’ la parte no vendida de su propia producción. El tercer componente de la inversión es la *inversión residencial*, es decir, la compra de viviendas de nueva construcción *por las familias*. Puede parecer sorprendente que dichas compras se contabilicen como inversión y no como consumo; sin embargo, es una convención aceptada que cuando una familia compra una vivienda no actúa como consumidor sino como empresa.

Llamamos *compras del estado* (G) al valor de los bienes y servicios de nueva producción comprados por el estado. El estado compra bienes y servicios de diverso índole: aviones de combate, ordenadores para las oficinas de los ministerios, servicios de consultoría a economistas expertos, etcétera. Las compras del estado no deben confundirse con el *gasto público*. Toda compra del estado representa, sin duda, un gasto público; pero no todo el gasto público tiene su origen en una compra del estado. La adquisición de un ordenador para un ministerio, siendo una compra del estado, forma parte del gasto público; pero el pago de una beca a un estudiante, siendo un gasto público, no es una compra del estado. Las compras del estado son únicamente la parte del gasto público destinado a adquirir bienes y servicios.

Llamamos *exportaciones* (X) al valor de los bienes y servicios de producción nacional adquiridos por residentes en el extranjero.

Llamamos *importaciones* (Z) al valor de los bienes y servicios de producción extranjera comprados por residentes en nuestro país. La diferencia $X - Z$ se denomina *exportación neta* y mide el saldo para un país de sus transacciones internacionales de bienes y servicios.

El consumo, la inversión, las compras del estado, las exportaciones y las importaciones, al igual que ocurre con la producción nacional, pueden medirse en términos monetarios o reales. En lo que sigue, a menos que específicamente señalemos lo contrario, siempre nos referiremos a la medición en términos reales.

De estas definiciones se sigue que $C + I + G$ mide el valor de los bienes y servicios comprados por los residentes en el país. Pero nótese que dichas compras pueden incluir bienes producidos en el extranjero. Si una familia compra una camisa en una tienda de Madrid, la compra aparece contabilizada en C pero la camisa podría haber sido producida en Italia. Lo mismo ocurre con I y G : si una empresa de Valladolid compra un ordenador en esa ciudad, la compra aparece contabilizada en I pero el ordenador podría haber sido fabricado en Japón; si el estado español compra un coche para uso oficial, la compra aparece en G pero el coche podría haber sido producido en Alemania. Por tanto, si a $C + I + G$ le restamos Z , el resultado es el valor de los bienes y servicios de producción *nacional* comprados por los residentes en el país.

Teniendo en cuenta la definición de Z y el hecho de que I incluye la variación de existencias, lo cual implica que, desde el punto de vista *contable*, se vende

todo lo que se produce, resulta $(C + I + G - Z) + X \equiv PIB$. Esta identidad dice que, en términos contables, la producción nacional de un período (medida por el *PIB*) es igual a la parte de ella que es comprada por los residentes en el país ($C + I + G - Z$) más la que es comprada por los residentes en el extranjero (X). Comúnmente, esta identidad se escribe de la siguiente forma:

$$PIB \equiv C + I + G + (X - Z)$$

No hay ningún inconveniente en hacerlo así, pero no debe olvidarse que, desde el punto de vista conceptual, Z se resta de $C + I + G$, no de X .

2.4. El ingreso nacional a precios de mercado y a coste de factores

El Producto Nacional de un período se vende, pues, a los residentes en el país (en la cuantía $C + I + G - Z$) y a los residentes en el extranjero (en la cuantía X). Cada bien o servicio se vende a su precio de mercado, que es igual al coste unitario de producción más un recargo o impuesto indirecto (el IVA, por ejemplo), fijado por el estado. El ingreso que se obtiene de dichas ventas se denomina ingreso [o renta] nacional a precios de mercado, *INPM*. Obviamente, cada euro de producto nacional vendido es un euro de ingreso nacional obtenido. Por lo tanto, el *INPM* es idénticamente igual al *PIB* menos la depreciación de los bienes de capital producidos durante el período (que, como sabemos, se contabiliza dos veces en el cómputo del *PIB*). Así pues:

$$INPM \equiv PIB - Depreciación \quad (2.1)$$

Una parte de este ingreso es atribuible, por lo tanto, a la existencia de impuestos indirectos. Esa parte es apropiada por el estado. El resto es la retribución que reciben [los propietarios de] los factores de producción por su contribución al producto nacional. Dicha retribución coincide con el ingreso que se obtendría si los precios de mercado no incluyeran un impuesto indirecto, por esta razón se denomina ingreso nacional al coste de los factores, *INCF*. Por tanto,

$$INCF \equiv INPM - Impuestos indirectos \quad (2.2)$$

2.5. El ingreso personal

Llamamos ingreso o renta personal, *IP*, a la suma de los ingresos percibidos por las personas, independientemente de su fuente de procedencia. El *IP* no coincide con el *INCF*. En primer lugar, las personas pueden percibir ingresos por otras razones que la contribución al producto nacional de factores de su propiedad (por ejemplo, un estudiante que no aporta capital ni trabajo a la creación de producto nacional pero recibe un ingreso en forma de beca de

estudios). En segundo lugar, no todo el *INCF* se convierte en ingreso personal: Por un lado, el estado se apropia una parte en concepto de impuestos sobre el beneficio; por otro, las propias empresas pueden decidir no distribuir todo el beneficio neto de esos impuestos entre sus accionistas, sino sólo una parte de él, y utilizar el resto para capitalización, etc. Por tanto, para calcular el *IP* hay que restar del *INCF* algunos ingresos y sumarle otros. Específicamente:

$$\begin{aligned}
 IP = & \text{INCF} - \text{Impuestos sobre el beneficio de las empresas} \\
 & - \text{Beneficios netos no distribuidos} - \text{Cotizaciones a la} \\
 & \text{seguridad social} + \text{Transferencias gubernamentales a las} \\
 & \text{personas} + \text{Pago de intereses netos por el estado}
 \end{aligned} \quad (2.3)$$

2.6. El ingreso personal disponible y el ahorro personal

Las personas no pueden disponer libremente de todo el ingreso personal. En primer lugar, el estado se apropia de una parte del mismo en concepto de impuestos personales (el *IRPF* o impuesto sobre la renta personal de las familias). En segundo lugar, las personas afrontan obligatoriamente algunos gastos (tales como el pago de licencias, multas, etc.). Llamamos ingreso personal disponible, *IPD*, a la parte del ingreso personal de la que pueden disponer libremente las personas, a saber:

$$\begin{aligned}
 IPD = & IP - \text{Impuestos personales (e.g. IRPF)} \\
 & - \text{Contribuciones no impositivas (e.g. multas y licencias)}
 \end{aligned} \quad (2.4)$$

Las personas destinan una parte de su ingreso disponible a gastos personales de consumo, *C*; otra parte la transfieren al extranjero en forma, por ejemplo, de regalos personales a residentes en otros países; y el resto lo destinan a ahorro personal, *S*. Es decir:

$$\begin{aligned}
 S = & IPD - \text{Gastos personales de consumo (C)} \\
 & - \text{Transferencias personales [netas] a extranjeros}
 \end{aligned} \quad (2.5)$$

2.7. Algunas identidades contables

Incorporando la definición (2.2) en la (2.3) y sustituyendo el resultado en la (2.4), resulta:

$$\begin{aligned}
 IPD = & INPM - \text{Impuestos indirectos} - \text{Impuestos sobre el beneficio de} \\
 & \text{las empresas} - \text{Beneficios netos no distribuidos} - \text{Cotizaciones} \\
 & \text{a la seguridad social} + \text{Transferencias gubernamentales a las} \\
 & \text{personas} + \text{Pago de intereses netos por el estado} - \text{Impuestos} \\
 & \text{personales} - \text{Contribuciones no impositivas}
 \end{aligned} \quad (2.6)$$

Tenemos, pues, un grupo de definiciones formado por (2.1), (2.5) y (2.6), ya que esta última incluye (2.2), (2.3) y (2.4). Con base en estas definiciones y apoyándonos en las simplificaciones que a continuación se indican, podemos derivar varias identidades contables muy utilizadas en los modelos macroeconómicos.

Simplificación 1. Ignoramos la depreciación de los bienes de capital. Entonces, de acuerdo con la definición (2.1), tenemos $INPM \equiv PIB$. Es decir, el ingreso nacional a precios de mercado es idénticamente igual al valor de la producción. Así podemos representar a ambos por el mismo símbolo: Y :

$$INPM \equiv PIB \equiv Y \quad (2.7)$$

Pero no debe olvidarse que, aún cuando el $INPM$ y el PIB son, bajo esta simplificación, iguales en términos cuantitativos, cualitativamente representan dos cosas distintas: el PIB es el valor de los bienes y servicios producidos durante el período; el $INPM$ es el ingreso obtenido de la venta de dichos bienes y servicios. Dado que, tal como ha sido definida, la inversión incluye la variación de existencias (de modo que si una empresa no vende una parte de lo que produce entonces se ‘compra’ esa parte a sí misma), resulta que en *términos contables* se vende todo lo que se produce. La identidad contable (2.7) es, por tanto, tautológica.

Simplificación 2. No hay beneficios netos no distribuidos. Es decir, suponemos que las empresas reparten entre sus accionistas todo el beneficio neto. Entonces, la definición (2.6) puede escribirse de la siguiente forma:

$$IPD = Y - (\text{Impuestos indirectos} + \text{Impuestos sobre el beneficio de las empresas} + \text{Cotizaciones a la seguridad social} + \text{Impuestos personales} + \text{Contribuciones no impositivas}) + (\text{Transferencias gubernamentales a las personas} + \text{Pago de intereses netos por el estado}).$$

Nótese que el primer paréntesis del lado derecho de esta expresión consiste de pagos al estado por parte de las personas, y que dichos pagos son de obligado cumplimiento; es decir, están ‘impuestos’ por el estado. Podemos, pues, agruparlos a todos bajo el nombre de *impuestos* y representarlos por T_x . Nótese, también, que el segundo paréntesis consiste de pagos a las personas por parte del estado; se trata, pues, de ingresos que el estado transfiere a las personas. Por tanto, podemos agruparlos bajo el nombre de *transferencias del estado* y representarlos por T_r . De aquí resulta:

$$IPD = Y - T_x + T_r = Y - (T_x - T_r)$$

A la diferencia $T_x - T_r$ podemos llamarle *impuestos netos* y representarla por la letra T . Así, $IPD = Y - T$. Por simple coherencia de nomenclatura, vamos a representar el ingreso personal disponible por Y_D . Tenemos, pues:

$$Y_D = Y - T \quad (2.8)$$

Es decir que, bajo nuestras simplificaciones, el ingreso personal disponible es igual al ingreso nacional a precios de mercado menos los impuestos netos. Frecuentemente se abrevia, para decir: ‘el ingreso disponible es igual al ingreso nacional menos los impuestos’. No hay inconveniente en hablar de esta forma, siempre que no se olvide lo que realmente se quiere decir.

Simplificación 3. Ignoramos las transferencias personales netas a extranjeros. Entonces la definición (2.5) se transforma en *IPD*– *Gastos personales de consumo* = *Ahorro personal*. Esto es, $Y_D = C + S$, de donde:

$$Y_D = C + S \quad (2.9)$$

Es decir que, bajo nuestras simplificaciones, el ingreso personal disponible es igual a los gastos personales de consumo más el ahorro personal. Frecuentemente se abrevia, para decir: ‘el ingreso disponible es igual al consumo más el ahorro’. De nuevo, no hay inconveniente en hablar de esta forma siempre que no se olvide lo que realmente se quiere decir.

De (2.8) y (2.9) resulta $Y - T = C + S$, de donde:

$$Y = C + S + T \quad (2.10)$$

Recuérdese, también, que $PIB = C + I + G + (X - Z)$, y que por la **Simplificación 1** el valor del producto nacional –es decir, el *PIB*– coincide cuantitativamente con el *INPM*, esto es: $Y \equiv C + I + G + (X - Z)$. De aquí, teniendo en cuenta (2.10), resulta:

$$C + S + T \equiv Y \equiv C + I + G + (X - Z) \quad (2.11)$$

Esta expresión puede leerse del siguiente modo: En el país se *producen* durante el período considerado bienes y servicios por un valor Y . Dichos bienes y servicio se *venden* a los residentes en el país y a los residentes en el extranjero, y de la venta se *obtiene un ingreso* Y (que es la suma del ingreso obtenido de las ventas a los residentes en el país, $C + I + G - Z$, y de las ventas a los residentes en el extranjero, X). Dicho ingreso se *destina* a cubrir gastos personales de consumo (C), a pagar impuestos (T), y a ahorro personal (S).

Si cancelamos C en los dos lados de (2.11), resulta:

$$S + T \equiv I + G + (X - Z) \quad (2.12)$$

Para interpretar esta expresión nótese que según (2.10) es $Y - C = S + T$, de modo que $S + T$ es lo que queda del ingreso nacional una vez descontados los gastos personales de consumo de los residentes en el país (C). Por lo tanto, $S + T$ es el *ahorro nacional*: del ingreso nacional, los residentes en el país ahorran S porque quieren y T porque les obliga el estado (¿o acaso los impuestos son otra cosa que ahorro obligatorio?). La expresión (2.12) dice, pues, que el ahorro nacional es absorbido por las empresas (para cubrir sus gastos de inversión I), el estado (para pagar sus compras G), y por los extranjeros, a quienes el país hace prestamos o de quienes toma prestado, según sea el caso.

Por ejemplo, supongamos que entre las empresas y el estado no absorben todo el ahorro nacional del período, es decir: $S + T > I + G$. Entonces, por exclusión, el exceso de ahorro nacional debe ser absorbido por los residentes en el extranjero; y eso es, precisamente, lo que dice la expresión (2.12). En efecto, si $S + T > I + G$ entonces $S + T - (I + G) > 0$, de modo que $X - Z > 0$ y por lo tanto $X > Z$. Esto significa que los residentes en el extranjero nos compran bienes y servicios por un valor superior al de los bienes y servicios que nosotros los compramos a ellos. Es decir, les estamos prestando la diferencia⁵.

La expresión (2.12) también puede escribirse de la siguiente forma:

$$S = I + (G - T) + (X - Z), \quad (2.13)$$

cuya interpretación es similar a la anterior, pero con relación al ahorro personal. Para verlo, nótese que $G - T$ es el déficit del sector público, toda vez que $G - T = G - (T_x - T_r) = (G + T_r) - T_x$, donde resulta evidente que $G + T_r$ es el gasto público y T_x es el ingreso. Por lo tanto, la expresión (2.13) nos dice que el ahorro personal es absorbido por las empresas (para cubrir sus gastos de inversión), el estado (para cubrir su déficit presupuestario cuando el ingreso impositivo, T_x , no es suficiente para afrontar el gasto, $G + T_r$), y los residentes en el extranjero.

La expresión (2.13) también refleja un hecho de extraordinaria importancia en economía, a saber, el efecto *crowding out*, o de desplazamiento del sector privado por el público: cuanto más elevado es el déficit del sector público, menos oportunidades quedan para el desarrollo del sector privado. En efecto, la expresión (2.13) pone de manifiesto que, cualquiera que sea $X - Z$, cuanto más elevado es el déficit del sector público —de modo que, para financiarlo, el estado deba absorber una mayor fracción de S —, menos ahorro personal queda a disposición de las empresas para realizar sus inversiones. En otras palabras, el sector público y el privado compiten por el ahorro de las familias: Cuanto mayor es la porción del mismo que el estado absorbe para financiar su déficit, menor la que les queda a las empresas para financiar sus inversiones.

2.8. Otros índices de precios: el *IPC* y el *IPRI*

Además del Deflactor del Producto Nacional, en la práctica económica se utilizan otros dos índices de precios, a saber: el Índice de Precios al Consumo (*IPC*) y el Índice de Precios Industriales (*IPRI*). El *IPC* se construye con los

⁵Con frecuencia, a S se le llama ahorro privado, y a T , ahorro público. Sin duda esta terminología puede ser cuestionada, pues en realidad todo el ahorro es privado. Únicamente pueden ahorrar las personas residentes en el país, es decir, los ciudadanos del mismo; sólo que, de su ahorro (o sea, de su no-consumo del ingreso), la cuantía S es voluntaria y la cuantía T es forzosa. Pero no hay inconveniente en utilizar la terminología mencionada si los conceptos están claros. En todo caso, lo importante es saber que la expresión (2.12) refleja el hecho de que si el país ahorra más de lo que gasta, el ahorro sobrante se presta a otros países; pero si gasta más de lo que ahorra, entonces debe tomar prestado de ellos. En efecto, si $S + T < I + G$ entonces $X < Z$, de modo que estamos tomando prestado de otros países.

precios al por menor de los bienes y servicios que integran la *cesta de la compra*, que está formada por los bienes y servicios *de consumo* (y las cantidades de los mismos) que son comprados habitualmente por una familia típica. Es decir, si el organismo encargado de construir el *IPC* (que en España es el Instituto Nacional de Estadística, INI) estima que la familia típica española consume 40 Kg de pan durante el período considerado, entonces ese bien, y en esa cantidad, entra en la cesta de la compra. Así, la cesta queda constituida por un número limitado, N , de bienes y servicios de consumo i ($i = 1, 2, \dots, N$) en las cantidades respectivas $Q_1^*, Q_2^*, \dots, Q_N^*$: *Cesta de la Compra* = $\{Q_1^*, Q_2^*, \dots, Q_N^*\}$.

Una vez definida la composición de la cesta de la compra, el cómputo del *IPC* es sencillo. Primero se calcula el valor de la cesta a los precios del período t y a los de un período base h , es decir: *Valor de la Cesta* $_t = Q_1^*P_{1t} + Q_2^*P_{2t} + \dots + Q_N^*P_{Nt}$ y *Valor de la Cesta* $_h = Q_1^*P_{1h} + Q_2^*P_{2h} + \dots + Q_N^*P_{Nh}$. A continuación, se divide el valor en el período t por el valor en el período base. Supongamos que el resultado es 1,15:

$$\frac{\text{Valor de la Cesta de la Compra}_t}{\text{Valor de la Cesta de la Compra}_h} = 1,15;$$

en tal caso, podemos afirmar que la cesta de la compra es el 15% más cara en el período t que en el período base. Como las cantidades $Q_1^*, Q_2^*, \dots, Q_N^*$ son las mismas, esa diferencia de valor implica que los precios del período t son el 15% más altos que los del período base. Si indiciamos estos últimos a 100, tendremos, pues, $P_t = 115$.

Repitiendo este cálculo para cada período t , obtenemos un índice de precios (con base 100 en el período h) para los bienes y servicios que componen la cesta de la compra. Ese índice es el *IPC*. Es decir,

$$IPC_t = \frac{\text{Valor de la Cesta de la Compra}_t}{\text{Valor de la Cesta de la Compra}_h} \times 100$$

El Índice de Precios Industriales (*IPRI*) se construye con los precios al por mayor de los bienes y servicios más utilizados por las empresas (es decir, materias primas y bienes intermedios más comunes). El procedimiento estadístico empleado es similar al utilizado para computar el *IPC*.

Así pues, el Deflactor del Producto Nacional, el *IPC* y el *IPRI* difieren en la naturaleza y el número de los bienes y servicios a los que están referidos. El más completo (en este sentido) es el Deflactor del Producto Nacional, porque tiene en cuenta *todos* los bienes y servicios producidos durante el período considerado. Pero esto no implica que sea el más relevante, pues para los consumidores es más útil conocer el *IPC*, y a los productores seguramente les interesa más, en cuanto tales, el *IPRI*.

Por estar referidos a diferentes grupos de bienes y servicios, los tres índices difieren cuantitativamente. Si, por ejemplo, las materias primas aumentan de precio, inmediatamente aumenta el *IPRI*; pero a medida que dichas materias primas se transforman en bienes y servicios de consumo, éstos experimentan

el correspondiente aumento de precios⁶, lo que se refleja en un aumento del *IPC*⁷. Como es lógico, el índice de precios que cambia menos bruscamente es el Deflactor del Producto Nacional, ya que al estar basado en todos los precios cualquier cambio en un grupo específico de ellos queda amortiguado en el conjunto.

2.9. La tasa de inflación

Llamamos *tasa de inflación* a la variación porcentual que experimentan los precios a lo largo de un período; es decir, a la tasa de crecimiento de los precios. Por tanto, la tasa de inflación del período t es el cambio porcentual que experimentan los precios entre el comienzo y el final de ese período. Puede calcularse sobre cada uno de los tres índices de precios comúnmente utilizados, es decir: el Deflactor del producto nacional, el *IPC* o el *IPRI*. Así pues:

$$\text{Tasa de inflación}_t = \frac{\text{Índice de Precios}_t - \text{Índice de Precios}_{t-1}}{\text{Índice de Precios}_{t-1}}, \quad (2.14)$$

o bien:

$$\text{Tasa de inflación}_t = \frac{d \log(\text{Índice de Precios}_t)}{dt}, \quad (2.15)$$

según se use tiempo discreto o continuo, respectivamente⁸. Dado que los tres índices de precios difieren cuantitativamente, la tasa de inflación es diferente según se calcule sobre el deflactor del producto nacional, el *IPC* o el *IPI*, y cada una de ellas cumple su función específica: conocer, respectivamente, la variación en el nivel general de precios, en el coste de la vida para una familia típica, y en el coste de producción de los bienes y servicios. La Figura 2.1 muestra la tasa de inflación en la economía española.

2.9.1. Problemas en el computo de la inflación

¿Medimos bien la inflación? Obviamente la tasa de inflación implica una mera operación matemática. Por lo tanto, el cálculo de la inflación es tan bueno

⁶Para poder observar este hecho debemos representar ambos índices en período mensual o, como mucho, trimestral. En período anual, obviamente, no se apreciará porque un año es tiempo suficiente para que los inputs se transformen en outputs, de modo que los datos anuales recogerán tanto las variaciones en el *IPRI* como su repercusión en el *IPC*.

⁷Para poder observar este hecho debemos representar ambos índices en período mensual o, como mucho, trimestral. En período anual, obviamente, no se apreciará porque un año es tiempo suficiente para que los inputs se transformen en outputs, de modo que los datos anuales de inflación recogerán tanto un cambio en los precios industriales como su repercusión en los precios de consumo.

⁸A veces la expresión (2.14) aparece multiplicada por 100. Se trata de un asunto notacional que, por lo tanto, parece aceptable. Pero entonces se debe poner cuidado en la interpretación del resultado. Si adoptamos la definición (2.14) y el resultado es (por ejemplo) 0,03, directamente podemos afirmar que la tasa de inflación es el tres por ciento, ya que $0,03 = 3\%$. Pero si multiplicamos por 100, entonces el resultado será 3, que *no* es 3% sino 30%. Estrictamente, no deberíamos multiplicar (2.14) por 100.

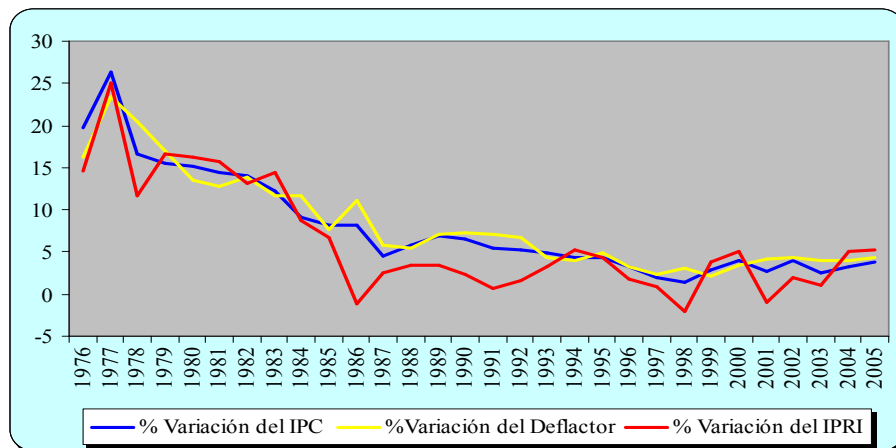


Figura 2.1: Tasa de Inflatón en la economía española medida sobre el Deflactor del PIB, el IPC y el IPRI (1976–2005). Fuente: Estimaciones del autor con datos procedentes del *International Financial Statistics Yearbook*: Fondo Monetario Internacional.

como lo sea el índice de precios en el que se basa, y un índice de precios no es más (¡ni menos!) que un *diseño* para agregar diferentes precios. En realidad, cualquier índice de precios supone una especie de media ponderada de los precios a los que está referido. El problema radica en decidir qué pesos se utilizan en la ponderación: en eso consiste el *diseño* de un índice de precios⁹. El número de diseños concebibles es ilimitado, pero los economistas nos hemos decidido por dos: uno desarrollado por Laspeyres en 1864 y el otro por Paasche en 1874. Pueden resumirse brevemente como sigue. Consideremos un conjunto de N bienes i ($i = 1, 2, \dots, N$) y representemos sus precios y cantidades en el período t (un año cualquiera, por ejemplo) por P_{it} y Q_{it} , respectivamente. El índice de precios de Paasche es:

$$P_t^P = \frac{P_{1t}Q_{1t} + \dots + P_{Nt}Q_{Nt}}{P_{1h}Q_{1t} + \dots + P_{Nh}Q_{Nt}} \times 100, \quad (2.16)$$

siendo h el año base (en el que, por definición, el índice toma valor 100). El índice de precios de Laspeyres viene dado por:

$$P_t^L = \frac{P_{1t}Q_{1h} + \dots + P_{Nt}Q_{Nh}}{P_{1h}Q_{1h} + \dots + P_{Nh}Q_{Nh}} \times 100 \quad (2.17)$$

⁹Un buen tratamiento introductorio del diseño de índices de precios puede encontrarse en Taro Yamane, *Statistics: An Introductory Analysis*, Capítulo 11, Harper and Row: New York (1964). Para un análisis detallado de los problemas que encierra la medición de la inflación, véase William H. Wallace y William E. Cullison, *Measuring Price Changes: A Study of the Price Indexes*, Federal Reserve Bank of Richmond: Richmond, VA (1981).

Como puede apreciarse, los dos índices ponderan los precios del año t ($P_{1t}, P_{2t}, \dots, P_{Nt}$) con relación a los del año base ($P_{1h}, P_{2h}, \dots, P_{Nh}$); la diferencia es que, para la ponderación, el primero utiliza como pesos las cantidades de los bienes en propio año t , que son distintas cada año, y el segundo utiliza las cantidades del año base, que son siempre las mismas. Es decir, el índice de precios de Paasche pondera los precios de cada año en relación con los del año base utilizando *pesos variables* (las cantidades de los bienes en el año correspondiente), mientras que el índice de Laspeyres realiza la ponderación utilizando *pesos constantes* (las cantidades de los bienes en el año base).

Evidentemente el deflactor del producto nacional es un índice de Paasche y el *IPC* un índice de Laspeyres. Como hemos utilizado ambos diseños (precisamente para construir el Deflactor y el *IPC*), sabemos que los dos sirven para elaborar un índice de precios. ¿Cuál es mejor? Con relación al tema que nos ocupa —el computo de la inflación— ninguno de ellos es claramente superior al otro. Para comprobarlo, analicemos el *IPC* (el índice de precios sobre el que se calcula la tasa de inflación de la que regularmente informan las autoridades económicas). Supongamos que en la *cesta de la compra* —el conjunto de bienes al que se refiere el *IPC*— intervienen tanto el aceite de oliva como el de girasol, pero el primero es más habitual en la dieta de las familias que el segundo. Entonces la cantidad —*fija!*— asignada al aceite de oliva en la cesta de la compra es mayor que la asignada al aceite de girasol, de modo que el peso con el que se pondera el precio del primero en el *IPC* también es mayor que el peso con el que se pondera el precio del segundo. Ahora imaginemos que, debido a una mala cosecha de aceitunas, la producción de aceite de oliva disminuye y como consecuencia el precio de ese bien experimenta un considerable aumento. En tal caso el *IPC*, que simplemente multiplica la cantidad *fija* de aceite de oliva por el nuevo y más alto precio, experimenta un notable aumento y, a partir de él, también lo hace la tasa de inflación.

Así pues, aparentemente el coste de la vida habrá aumentado como resultado del incremento en el precio del aceite de oliva. Sin embargo, en realidad podría no haberlo hecho, por la siguiente razón: Como el precio del aceite de oliva ha aumentado relativamente al del aceite de girasol, y ambos bienes son sustitutos cercanos, las familias responderán disminuyendo el consumo de aceite de oliva y aumentando el de aceite de girasol. Es posible, pues, que el coste de la vida no haya aumentado e incluso que haya disminuido. Este comportamiento de las familias (cambiar las cantidades consumidas de los diferentes bienes en respuesta a variaciones en los precios relativos) es habitual, pero el *IPC* no puede capturarlo porque es un índice de Laspeyres y, como tal, para ponderar los precios utiliza cantidades fijas de los bienes. Este fenómeno se conoce como *sesgo inflacionista de sustitución*.

Hay una segunda razón por la que el *IPC* tiende a sobreestimar la inflación, a saber: no es capaz de capturar los cambios en la calidad de los bienes. Supongamos, por ejemplo, que se incorpora una nueva tecnología en los frigoríficos debido a la cual producen el doble de frigorías con la mitad de electricidad, aunque su precio aumenta. En tal caso, el *IPC* captura ese aumento de pre-

cio, pero ignora el hecho de que las familias ahorran en energía eléctrica (*sesgo inflacionista de la calidad*).

El resultado es que la tasa de inflación calculada sobre el *IPC* tiende a sobreestimar el verdadero aumento del coste de la vida. De hecho, las estimaciones de estos sesgos al alza en el cálculo de la inflación debido al diseño del *IPC* sugieren que, en el caso de Estados Unidos, la tasa de inflación registrada ha sobreestimado la verdadera tasa de inflación en un uno por ciento anual. Este hecho tiene más importancia que la simplemente académica (que de por sí ya sería suficiente para justificar su análisis). La razón es que multitud de contratos (incluyendo prestaciones sociales, pensiones, salarios, etcétera) están indexados a la inflación, de modo que si oficialmente ésta es superior al verdadero incremento del coste de la vida, esos contratos pueden ser una fuente de distorsión económica. De acuerdo con la inflación registrada, en Estados Unidos el salario real disminuyó un 2 % entre 1980 y 2000; pero si en efecto la cifra oficial de inflación ha venido sobreestimado el verdadero aumento del coste de la vida en un uno por ciento anual, la conclusión es que en el citado período el salario real, lejos de haber descendido un 2 %, aumentó un 20 %.

Diseñando el *IPC* como un índice de Paasche resolveríamos este problema, pero crearíamos otro. En efecto, un índice de Paasche, al utilizar cantidades variables de los bienes como pesos, tomaría en cuenta la variación en las cantidades consumidas de los diferentes bienes y servicios en respuesta a las variaciones de los precios relativos, pero dejaría de capturar los cambios en el nivel de bienestar de las familias debidos a la sustitución de consumos forzada por el encarecimiento de bienes más deseados. Podría darse el caso, por ejemplo, de que, debido al aumento del precio del aceite de oliva, la sustitución de este bien por aceite de girasol hiciera disminuir el *IPC*, dando a entender que la familia típica mejora su posición a pesar de que, en realidad, se ha visto forzada a consumir menos del bien deseado (aceite de oliva). La conclusión, obviamente, es que ninguno de los dos índices de precios es perfecto¹⁰.

2.10. Dinero y masa monetaria en circulación

Llamamos *dinero* a cualquier cosa (en economía solemos decir cualquier “activo”) que pueda ser utilizada para efectuar pagos sin incurrir en una gran pérdida de tiempo o un coste elevado. El *efectivo*, es decir, las monedas y billetes de curso legal, satisfacen esa definición. Pero también la satisfacen otros muchos activos. Consideremos, por ejemplo, los *depósitos a la vista* (también llamados cuentas corrientes), es decir, aquellos que el público mantiene en entidades bancarias y contra los que sus titulares pueden extender cheques. Si una persona no tiene efectivo pero es titular de un depósito a la vista puede realizar un pago

¹⁰Para un estudio detallado de los problemas relativos a la medición de la inflación implícitos en el diseño del *IPC*, véase Matthew Shapiro y David Wilcox, “Mismeasurement in the Consumer Price Index: An Evaluation”, en Ben Bernanke y Julio Rotemberg (comps.), *Macroeconomics Annual*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA (1996).

simplemente extendiendo un cheque contra ese depósito. ¿Y si quien recibe el pago no acepta el cheque? En tal caso, el titular del depósito a la vista debe acercarse a la sucursal más próxima de su banco y canjear el cheque por efectivo. Ha perdido unos minutos e incurrido un pequeño coste económico —ya que el banco cobra unos céntimos por cada cheque emitido—, pero realiza el pago.

En Estados Unidos los cheques son aceptados prácticamente en todos los establecimientos comerciales con solo mostrar un documento de identidad válido. El titular de un depósito a la vista (*checking account*) puede utilizarlo para realizar pagos casi con la misma facilidad que le proporcionaría el efectivo. En la Unión Europea muy pocos establecimientos aceptan cheques, pero casi todos aceptan tarjetas de débito, que en realidad son lo mismo solo que en plástico¹¹.

Consideremos ahora el caso de los *depósitos de ahorro*. Estos son depósitos contra los que no se pueden extender cheques porque las entidades bancarias no se los proporcionan a sus titulares. En España, a los titulares de este tipo de depósitos los bancos les entregan una libreta de ahorro. Hasta no hace mucho, tenían que acercarse a la entidad bancaria, mostrar dicha libreta y pedir que contra el depósito de ahorro les fuese entregado efectivo (operación que quedaba inmediatamente reflejada en la libreta). En la actualidad, las entidades bancarias también proporcionan a los titulares de este tipo de depósitos una tarjeta de débito. Por tanto, si una persona no tiene efectivo, pero es titular de un depósito de ahorro (*saving account*), puede utilizarlo para realizar pagos casi con la misma facilidad que le proporcionaría el efectivo, ya que solo exige presentar un documento de identidad válido.¹²

Analicemos también el caso de los *depósitos a plazo*. Estos son depósitos contra los que sus titulares no pueden extender cheques ni utilizar tarjetas de débito. En realidad, una vez hecho el depósito, el titular se compromete con la entidad bancaria a no reducir la cuantía del mismo hasta que no venza un plazo acordado por ambas partes (un mes, seis meses, un año, etcétera). A cambio, la entidad bancaria se compromete a retribuir el depósito con un interés superior al que reciben los depósitos de ahorro y los depósitos a la vista.

Imaginemos, pues, que una persona no dispone de efectivo, ni de un depósito a la vista ni de un depósito de ahorro, pero sí de un depósito a plazo. ¿Podríamos decir que no tiene dinero y que, por tanto, no puede realizar pagos? En realidad, no. Porque puede negociar con su entidad bancaria la conversión del depósito a plazo en efectivo, en un depósito a la vista o en uno de ahorro. Esto implica una pérdida de tiempo e incurrir un coste económico, pues la entidad bancaria demandará una compensación por no cumplir el contrato. (Normalmente se

¹¹El lector no debe confundir las tarjetas de débito con las de crédito. Si no tiene claro en qué se diferencian, hará bien en salir corriendo hacia la sucursal más próxima de su entidad bancaria para que se lo expliquen.

¹²En vista de esto, el lector se preguntará en qué se diferencian los depósitos de ahorro de los depósitos a la vista. En realidad, desde que las entidades bancarias proporcionan tarjetas de débito a ambos, prácticamente en nada (especialmente en Europa, donde los cheques son escasamente utilizados). Quizá la única diferencia relevante es que los depósitos de ahorro son remunerados por las entidades bancarias con un interés mayor que los depósitos a la vista. (La remuneración es tan pequeña en ambos casos que en la práctica la diferencia es escasa).

demanda la devolución de una parte de los intereses recibidos). Pero esos costes nunca son suficientemente elevados para impedir que, en caso de necesidad, el titular del depósito a plazo efectúe el cambio. Los depósitos a plazo (*time deposits*) satisfacen, pues, la definición de dinero.

Podría parecer que nuestro análisis está basado en un sofisma. ¿No son los depósitos a la vista, de ahorro y a plazo, depósitos de efectivo a fin de cuentas? ¿No estamos contando el efectivo dos veces, una en cuanto efectivo como tal y otra como depósito bancario? La respuesta es no, porque no todos los depósitos bancarios contienen efectivo *de facto*. Para comprobarlo, supongamos que una persona P_1 posee un billete de 100 *EUR* con el que acude a un banco B_1 en el que abre un depósito por dicha cuantía. El banco puede guardar ese efectivo en su caja fuerte y limitarse a custodiarlo. Pero no hará eso; la Ley (más adelante veremos por qué) sólo le obliga a mantener en su poder (como *reserva*) un porcentaje r_L de esos 100 *EUR* de efectivo depositados por P_1 ; el resto, puede prestarlo a otra persona, P_2 . (A r_L se le denomina *cociente de reserva obligatorio*.) Supongamos, pues, que $r_L = 10\%$. En tal caso, el balance del banco B_1 sería el siguiente:

Balance del Banco B_1

ACTIVO		PASIVO	
Reservas	10,00	Depósito de P_1	100,00
Préstamo a P_2	90,00		
TOTAL	100,00	TOTAL	100,00

Si a su vez P_2 deposita los 90 *EUR* que ha tomado prestados, de ese nuevo depósito el banco mantendrá 9 *EUR* en reservas (recuérdese que $r_L = 10\%$), prestará los 81 *EUR* restantes a otra persona (P_3), y su balance será:

Balance del Banco B_1

ACTIVO		PASIVO	
Reservas	19,00	Depósito de P_1	100,00
Préstamo a P_2	90,00	Depósito de P_2	90,00
Préstamo a P_3	81,00		
TOTAL	190,00	TOTAL	190,00

Desde este momento, P_1 , P_2 y P_3 pueden hacer pagos —extendiendo cheques o utilizando sus respectivas tarjetas de débito— por un importe de 100 *EUR*, 90 *EUR* y 81 *EUR*, respectivamente. Y sin embargo, sólo existen 100 *EUR* de *efectivo* (los que ha proporcionado P_1). Más aún: si P_3 , en vez de quedarse en su bolsillo los 81 *EUR* que ha tomado prestados, también los deposita, la *creación de dinero* continúa:

Balance del Banco B_1

<i>ACTIVO</i>		<i>PASIVO</i>	
Reservas	27,10	Depósito de P_1	100,00
Préstamo a P_2	90,00	Depósito de P_2	90,00
Préstamo a P_3	81,00	Depósito de P_3	81,00
Préstamo a P_4	72,90		
<i>TOTAL</i>	271,00	<i>TOTAL</i>	271,00

y así sucesivamente. ¿Hasta donde? Si cada persona que toma prestado deposita la cuantía total del préstamo, es decir, si nadie se queda con efectivo en sus bolsillos, tendremos:

$$\begin{aligned}
 & \text{Depósito de } P_1 + \text{Depósito de } P_2 + \text{Depósito de } P_3 + \dots = \\
 & 100 + 90 + 81 + 72,9 + \dots = \\
 & 100 + 100(0,9) + 90(0,9) + 81(0,9) + \dots = \\
 & 100 + 100(0,9) + 100(0,9)^2 + 100(0,9)^3 + \dots = \\
 & 100 \times [1 + (0,9) + (0,9)^2 + (0,9)^3 + \dots].
 \end{aligned}$$

La expresión $[1 + (0,9) + (0,9)^2 + (0,9)^3 + \dots]$ es la suma de los términos de una progresión geométrica de razón 0,9 y cuyo primer término es 1; por lo tanto es igual a $1/(1 - 0,9) = 1/0,1$. Así,

$$\begin{aligned}
 \text{TOTAL DEPÓSITOS} &= \text{Depósito de } P_1 + \text{Depósito de } P_2 + \\
 & \text{Depósito de } P_3 + \dots = 100 \times \left(\frac{1}{0,1}\right) = 100 \times \left(\frac{1}{r_L}\right) = 1000 \text{EUR}.
 \end{aligned}$$

Con los 100 EUR de efectivo depositados por P_1 se han generado depósitos por un importe total de 1000 EUR. A pesar de que *strictu sensu* sólo el depósito de P_1 contiene efectivo, $P_2, P_3, P_4 \dots$ también pueden efectuar pagos simplemente extendiendo cheques o utilizando tarjetas de débito contra sus depósitos. No podemos, pues, identificar el efectivo con el dinero: también son dinero los depósitos a la vista, los depósitos de ahorro y los depósitos a plazo.

Pero es obvio que quien mejor satisface la definición de dinero es el efectivo: cuando se efectúan pagos con él, no se incurre en pérdida de tiempo o coste alguno. En cambio, cuando efectuamos pagos utilizando depósitos a la vista, de ahorro o a plazo, debemos incurrir alguna pérdida de tiempo o coste económico: mostrar una identificación válida, extender un cheque, esperar a que se complete la lectura electrónica de nuestra tarjeta de débito y firmar la factura o, en el caso de los depósitos a plazo, negociar su transformación en efectivo u otra clase de depósito y devolver una parte de los intereses devengados.

Se denomina *grado de liquidez* de un activo a la facilidad con la que puede ser utilizado para efectuar pagos. Sobre esa base, podemos decir que el grado de liquidez del efectivo es infinito –por eso frecuentemente nos referimos a él como *dinero líquido*–. Por comparación, el grado de liquidez de los depósitos va decreciendo de los depósitos a la vista a los depósitos de ahorro y a los depósitos a plazo, pues la dificultad que presentan para efectuar pagos va,

respectivamente, en aumento¹³.

Ahora que sabemos qué *es* el dinero, debemos encontrar la forma de medirlo. La cantidad de dinero en circulación durante un período determinado (un año, por ejemplo) se denomina *masa monetaria*. Para medirla, volvamos a nuestro ejemplo sobre la creación de dinero a través de los préstamos bancarios. Es importante analizar de qué forma en dicho ejemplo se han generado en 1000 *EUR* de *dinero* a partir de 100 *EUR* de efectivo. Han intervenido varios factores:

(1) En primer lugar, el hecho de que al banco se le permite mantener como reserva una fracción, en vez de estar obligado a mantener la totalidad, de los depósitos de sus clientes, pudiendo prestar el resto. Si el cociente de reserva obligatorio r_L hubiera sido del 100 % (es decir, si el banco no tuviera el privilegio legal de prestar lo que no es suyo), entonces no se hubieran generado los depósitos de P_2, P_3, P_4, \dots , en cuyo caso el *dinero* se habría quedado reducido a los 100 *EUR* de efectivo depositados por P_1 .

(2) En segundo lugar, el banco mantiene como reserva el mínimo obligatorio $r_L = 10\%$. De haber mantenido una fracción mayor, su capacidad para conceder préstamos habría sido menor, disminuyendo así la cuantía de los depósitos y, por tanto, el volumen de dinero generado.

(3) En tercer lugar, nadie se queda con efectivo en su bolsillo: P_1 , que posee 100 *EUR*, los deposita íntegramente; lo mismo hacen P_2, P_3, P_4, \dots con los préstamos que obtienen del banco. Si alguno de ellos se hubiera quedado con efectivo en sus bolsillos, los depósitos habrían sido menores, disminuyendo la capacidad del banco para conceder nuevos préstamos. Por ejemplo, si P_3 , que obtiene un préstamo del banco por un importe de 82 *EUR*, exigiera la entrega de efectivo y lo guardara en su bolsillo, la expansión del crédito quedaría terminada, ya que el banco no podría conceder el préstamo de 72,9 *EUR* a P_4 , etcétera. En ese caso, el total de *dinero* no sería 1000 *EUR* sino: 81 *EUR* de efectivo en manos de $P_3 + 90$ *EUR* del depósito de $P_2 + 100$ *EUR* del depósito de $P_1 = 271$ *EUR*.

Basándonos en estos principios, los economistas medimos la masa monetaria contabilizando la cantidad de dinero en circulación en tres grandes agregados, a saber: (1) Dinero de la clase **M1**, que incluye el efectivo *en manos del público*, los depósitos a la vista y los cheques de viajero (*traveler's checks*); (2) Dinero de la clase **M2**, que engloba al de la clase M1 y los depósitos de ahorro; y (3) Dinero de la clase **M3**, que engloba al de la clase M2 y los depósitos a plazo.

El agregado monetario **M1** constituye la *medición restringida*, y el **M3** la *medición amplia*, de la masa monetaria o cantidad de dinero en circulación. Nótese que **M1**, y por tanto también **M3**, no incluye todo el efectivo sino únicamente el que está en manos del público. Esto es lógico, ya que el resto del efectivo, al estar retenido como reservas del sistema bancario, no está en circulación y por lo tanto no puede utilizarse para efectuar pagos.

Más adelante insistiremos en el tema del dinero. Por el momento, una vez

¹³En el caso de los dos primeros, esto no es obvio actualmente, porque hoy en día las entidades bancarias entregan tarjetas de débito a los titulares de ambas clases de depósitos, lo que reduce considerablemente su diferencia en cuanto al grado de liquidez.

aclarado qué es y cómo se mide, nos basta con anotar que el tema del dinero es uno de los más importantes y escurridizos del análisis macroeconómico¹⁴.

2.11. El desempleo y su medición

Para medir el desempleo en un país distribuimos su población en distintos grupos, como sigue: Se denomina **población en edad de trabajar**, PT , al conjunto de las personas que poseen capacidad para hacerlo, es decir, están física, mental y legalmente capacitadas para el trabajo. (Por ejemplo, en España no les está permitido trabajar a los menores de 16 años y la jubilación es obligatoria a los 65. No ocurre lo mismo en todos los países). Se denomina **población activa**, L , a los miembros de la población en edad de trabajar que están dispuestos a hacerlo fuera del hogar (es decir, en ocupaciones distintas a la economía doméstica. Este matiz es importante). De ellos, son **empleados**, N , los que tienen un empleo; y **desempleados**, U , los que no lo tienen (pero lo están buscando activamente, pues de otro modo no pertenecerían a la población activa). Sobre esta base, definimos dos conceptos importantes: la **tasa de actividad** y la **tasa de desempleo**. La primera es el porcentaje de la población en edad de trabajar que pertenece a la población activa; la segunda es el porcentaje de la población activa que está desempleada. El Cuadro 2.1 muestra la distribución laboral de la población española en el tercer trimestre

Cuadro 2.1:

Distribución laboral de la población española en el tercer trimestre de 2006

(1) Población de 16 años y más	37.064.800
(2) Población de 16 a 64 años	29.857.300
(3) Población Activa	21.660.700
(4) Empleados	19.895.600
(5) Desempleados	1.765.000
(6) <i>Tasa de actividad</i> =(3):(2)	72,5 %
(7) <i>Tasa de desempleo</i> =(5):(3)	8,15 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística: *Encuesta de Población Activa*

¹⁴Los libros de Macroeconomía modernos no se detienen mucho en el tema del dinero, tal vez por falta de espacio. Sin embargo, la propia historia del dinero —cómo nació y se desarrolló desde la antigüedad hasta nuestros días— es apasionante. La literatura sobre el tema en lengua española es, además, destacada y abundante, empezando por la Escuela de Salamanca (siglos XVI y XVII). El lector interesado en este tema encontrará una información muy completa en Jesús Huerta de Soto, *Dinero, crédito bancario y ciclos económicos*, Tercera Edición, Unión Editorial: Madrid, 2006, Capítulos 2 y 3.

de 2006. Como puede observarse, de los 37 millones de personas de 16 años o más, sólo 21,6 millones pertenecen a la población activa. ¿Significa esto que los otros 15,4 millones no están dispuestas a trabajar? No. Lo que ocurre con estas cifras es que, primero, la población de 16 años y más incluye a las personas que están jubiladas y constituye, por tanto, un grupo más amplio que la población en edad de trabajar (población de 16 a 64 años); y segundo que, como se ha indicado, la población activa no incluye a las personas que trabajan en la economía doméstica, es decir, en las estadísticas oficiales de empleo las amas de casa no son parte de la población activa. Como es evidente, si alguien merece el calificativo de persona activa en el ámbito laboral son las amas de casa. Pero las estadísticas de empleo están diseñadas para averiguar qué proporción de las personas en edad de trabajar *desean* hacerlo fuera de la economía doméstica, es decir, están en el *mercado de trabajo*, qué proporción de ellas encuentra un empleo, etcétera. Las estadísticas de empleo deben, pues, estudiarse de manera cuidadosa para evitar errores de interpretación.

2.11.1. Clases de desempleo

Tal como ha sido definida, la tasa de desempleo del período t , u_t , puede expresarse de la siguiente forma:

$$u_t = \frac{U_t}{L_t} = \frac{L_t - N_t}{L_t} \quad (2.18)$$

La Figura 2.2 muestra la tasa de desempleo de la economía de Estados Unidos a lo largo del período 1950–2005. Lo primero que llama la atención en esa Figura

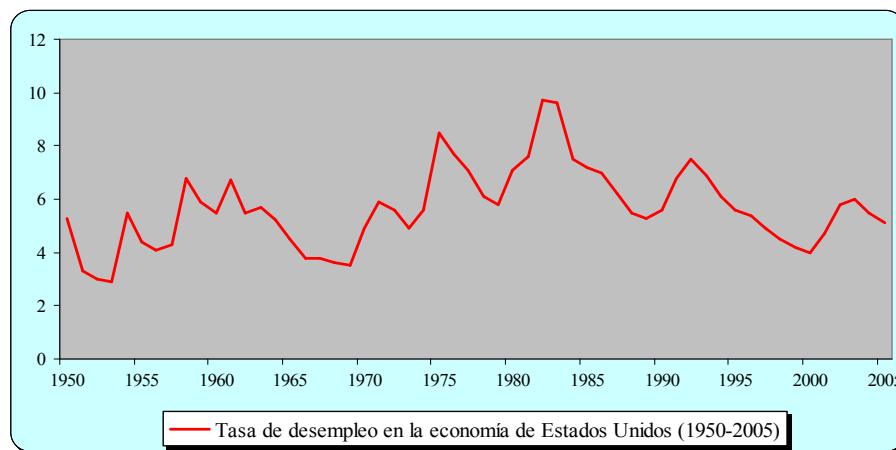


Figura 2.2: Tasa de desempleo en la economía de Estados Unidos (1950–2005).
Fuente: US Bureau of Economic Advisors, *Economic Report of the President*.

es que la tasa de desempleo nunca ha sido cero. La razón es que no puede serlo, porque siempre habrá algún miembro de la población activa desempleado. En primer lugar, del mismo modo que un empresario no ofrece empleo a cualquier candidato que se presente, muchos trabajadores no aceptan cualquier trabajo que se les ofrezca *si tienen la expectativa de que, dedicando tiempo a buscarlo, encontrarán otro mejor*. Pero la búsqueda del candidato más adecuado por el empresario, y del empleo más aceptable por el trabajador, lleva tiempo. Obviamente, siempre hay una parte de la población activa inmersa en ese proceso de búsqueda y, por tanto, desempleada. A este tipo de desempleo se le denomina **de búsqueda o friccional**.

En segundo lugar, siempre hay una parte de la población activa que no posee la cualificación adecuada a las necesidades laborales del país. En una economía que demanda ingenieros pero no músicos, los pianistas estarán desempleados. Este tipo de desempleo se denomina **estructural** y es imposible que sea nulo en economías dinámicas, donde constantemente desaparecen unos sectores industriales y surgen otros completamente distintos.

Al desempleo de origen friccional y estructural se le denomina **natural**, para indicar que existiría aunque la economía no experimentara fluctuaciones cíclicas. El resto del desempleo es consecuencia de esas fluctuaciones y por ello se le denomina **cíclico**.

2.11.2. La tasa natural de desempleo

¿Qué parte del desempleo observado es cíclico y qué parte es natural? Para responder a esta pregunta, definimos la **tasa natural de desempleo** del período t , u_t^* , como el porcentaje que representa el desempleo natural sobre la población activa. Determinar u_t^* no es sencillo, pero podemos realizar un cálculo aproximado. Para ello, llamemos **tasa de absorción laboral**, a , al porcentaje promedio de desempleados que encuentra empleo cada período; y **tasa de expulsión laboral**, e , al porcentaje promedio de empleados que pierden el suyo. Entonces:

$$U_t = U_{t-1} - aU_{t-1} + eN_{t-1} = (1 - a)U_{t-1} + e(L_{t-1} - U_{t-1}). \quad (2.19)$$

Dividiendo por L_t tenemos:

$$u_t = (1 - a)\frac{U_{t-1}}{L_t} + e\frac{L_{t-1}}{L_t} - e\frac{U_{t-1}}{L_t}, \quad (2.20)$$

y dado que:

$$L_t = L_{t-1} + nL_{t-1} = (1 + n)L_{t-1}, \quad (2.21)$$

siendo n la tasa de crecimiento de la población activa, resulta:

$$u_t = \left(\frac{1 - a - e}{1 + n} \right) u_{t-1} + \frac{e}{1 + n}. \quad (2.22)$$

Por lo tanto,

$$E(u_t) = \left(\frac{1-a-e}{1+n} \right) E(u_{t-1}) + \frac{e}{1+n}. \quad (2.23)$$

Ahora nótese que la tasa de desempleo no puede exhibir una tendencia al alza ni a la baja: en el primer caso, con el tiempo alcanzaría valor uno, es decir, el 100 % de la población activa estaría desempleada; en el segundo, alcanzaría valor cero, es decir, el 100 % de la población activa tendría que estar empleada —no sólo el desempleo cíclico sería nulo: también lo serían el estructural y el friccional—. Ambas situaciones son, obviamente, inconcebibles. La tasa de desempleo debe, pues, exhibir una tendencia constante, es decir, posee un estado estacionario $E(u_t) = E(u_{t-1}) = u^*$. Por consiguiente,

$$u^* = \left(\frac{1-a-e}{1+n} \right) u^* + \frac{e}{1+n}, \quad (2.24)$$

de donde resulta:

$$u^* = \frac{e}{n+a+e}. \quad (2.25)$$

En el caso de Estados Unidos, $a = 43\%$, $e = 2,7\%$ y $n = 0,09\%$, de modo que la tasa natural de desempleo puede estimarse en:

$$u^* = \frac{0,027}{0,0009 + 0,43 + 0,027} = 0,059 = 5,9\%. \quad (2.26)$$

Por supuesto, esta estimación vale en tanto en cuanto estemos dispuestos a aceptar que el ratio $e/(n+a+e)$ no experimenta cambios significativos. Pero no podemos descartar la posibilidad de que esos cambios ocurran. Por ejemplo: (1) una reforma legislativa que reduzca las prestaciones del seguro de desempleo aumentaría la tasa de absorción laboral a , pues forzaría a los desempleados a buscar trabajo más activamente y/o a aceptar ofertas que en las circunstancias iniciales hubieran rechazado¹⁵. (2) Una reforma legislativa que facilite la entrada de inmigrantes en el país aumentará la tasa de crecimiento de la población activa, n . (3) Un cambio en la estructura económica del país que reemplace sectores intensivos en mano de obra por otros intensivos en capital, aumentaría e y reduciría a . Etcétera.

Ahora bien, este tipo de cambios no son frecuentes, y cuando ocurren no lo hacen de forma brusca e intensa. En todo caso, su existencia no impide el cálculo de u^* , sino que lo dificulta, pues implica que el propio estado estacionario de la tasa de desempleo exhibe *rupturas*, es decir, su valor cambia de unos períodos a otros. Muchos economistas consideran que, como se indica la Figura 2.3, ese es el caso en la economía de Estados Unidos: en lugar de tomar siempre el valor 5,9 %, la tasa natural de desempleo habría sido ligeramente inferior en las décadas de 1950 y 1960, un poco superior en las de 1970 y 1980, y nuevamente inferior a partir de entonces.

¹⁵En el Capítulo 3 tendremos ocasión de analizar más extensamente el seguro de desempleo y su incidencia en el funcionamiento del mercado de trabajo.

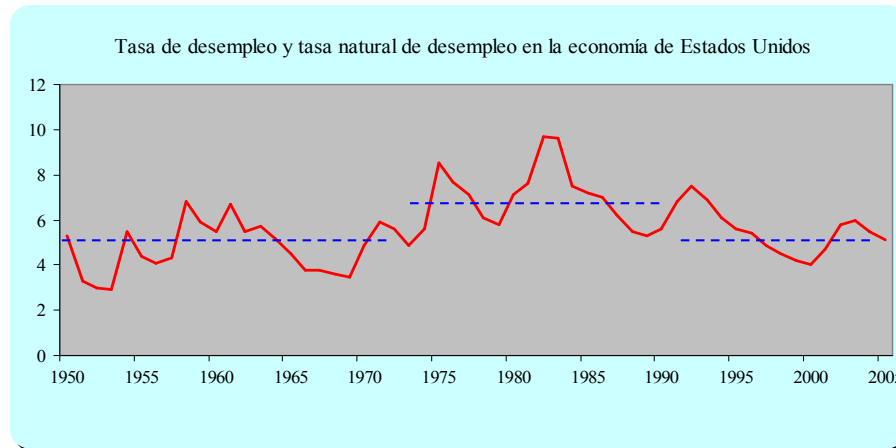


Figura 2.3: Tasa de desempleo y tasa natural de desempleo en la economía de Estados Unidos (1950–2005). Fuente: US Bureau of Economic Advisors, *Economic Report of the President*.

2.11.3. Problemas en el cómputo del desempleo

¿Medimos bien el desempleo? Obviamente la tasa de desempleo implica una mera operación matemática, de modo que la cifra resultante es tan buena como lo sea el cómputo de las variables en las que se basa, es decir, el número de personas en la población activa y el número de ellas que están desempleadas. Los organismos encargados de medir el desempleo —en España, el Instituto Nacional de Estadística, INE— obtienen esos datos por muestreo, es decir, mediante encuestas. La que se realiza en España se denomina *Encuesta de Población Activa (EPA)*. En ella, el INE entrevista a 65.000 familias distribuidas por el territorio nacional, lo que supone una muestra de unas 200.000 personas. Siguiendo el cuestionario de la *EPA*, cada uno de los miembros adultos de esas familias se clasifica a sí mismo como:

(1) **Activo**, si durante la semana anterior a la de la realización de la encuesta ha estado empleado (en actividades distintas a la economía doméstica) o *activamente buscando trabajo* (es decir, *[i]* se ha registrado en la oficina pública de empleo —el Instituto Nacional de Empleo, INEM— o en en alguna oficina privada dedicada al mismo fin —como las empresas de trabajo temporal, las ETT— con objeto de encontrar un empleo; *[ii]* ha enviado una solicitud de trabajo directamente a algún empleador; *[iii]* se ha anunciado en los periódicos como buscador de empleo o ha respondido a algún anuncio de oferta de empleo; *[iv]* ha realizado gestiones para obtener permisos, licencias, recursos financieros, terrenos, locales o material con el fin de establecerse como trabajador autónomo, etcétera. (2) **Inactivo**, si no ha realizado ninguna de las actividades que

le harían clasificarse como activo. Con este criterio, las amas de casa propiamente dichas deben clasificarse como inactivas, en la medida en que, durante la semana anterior a la realización de la encuesta, no han estado empleadas ni buscando un empleo en actividades distintas a la economía doméstica. Lo mismo ocurre con las personas jubiladas.

Los miembros de la familia definidos como activos se clasifican, a su vez, como (1) **Ocupados**, es decir, empleados, si durante la semana anterior a la realización de la encuesta han estado empleados *¡durante al menos una hora!*; y (2) **Parados**, es decir, desempleados, en caso contrario.

Con estos datos, ¿qué fiabilidad podemos otorgar a la tasa de desempleo registrada? Muchas personas creen que una encuesta realizada a *únicamente* 65.000 familias no puede proporcionar datos correctos. Esta creencia es totalmente infundada. Si la encuesta está bien diseñada y las respuestas a ella son veraces, una muestra de 65.000 familias es perfectamente adecuada para que la inferencia estadística proporcione datos fiables. Así pues, el problema, si lo hay, radica en el diseño de la encuesta y en el grado de veracidad con el que responden los encuestados, no en el tamaño de la muestra.

¿Responden los encuestados con veracidad a las preguntas de la *EPA*? Hay razones para pensar que algunos no lo harán. Si alguien está empleado en la economía sumergida ¿dirá que está activo y ocupado o activo y *desempleado*? Si está percibiendo el seguro de desempleo ¿dirá que está *activamente* buscando un empleo aunque en realidad no haga nada para encontrarlo —aparte, naturalmente, de haberse registrado en el INEM, pues de otro modo no percibiría el mencionado seguro—? Si se encuentra en ambas situaciones simultáneamente —es decir, percibiendo el seguro de desempleo y trabajando en la economía sumergida— ¿simplemente lo confesará?

Por su parte, el diseño de la *EPA* tampoco es perfecto. ¿Es razonable considerar ocupado en lugar de parado a quien en la semana anterior a la realización de la encuesta ha estado empleado 10 horas (¡no digamos *una hora!*)? ¿Lo es considerar empleado en vez de parado a un licenciado en economía que durante la semana anterior a la realización de la encuesta ha trabajado como limpiabotas —¡y a tiempo parcial!— pero lleva seis meses buscando activamente empleo como economista y no lo encuentra? Existe, también, el problema de los **trabajadores desanimados**, es decir, personas que tras realizar grandes esfuerzos por encontrar un empleo y no haber tenido éxito, se desaniman y no renuevan su inscripción en las oficinas de empleo, dejan de enviar sus curriculum a los empleadores, etcétera; en suma, se incorporan al grupo de inactivos aunque desean tener un empleo.

Evidentemente algunos de estos factores tienden a sobreestimar la verdadera tasa de desempleo y otros a subestimarla. En conjunto, la creencia de los economistas es que, a pesar de todo, en los países de la OCDE la tasa de desempleo registrada es una aproximación aceptable a la verdadera.

2.12. Medición de las variaciones cíclicas del producto nacional

En el Capítulo 1 hemos dicho que el producto nacional evoluciona de forma cíclica alrededor de una tendencia creciente. Por tanto, para poder medir la frecuencia y amplitud de los ciclos del producto nacional necesitamos establecer primero su tendencia. ¿Pero cómo podemos hacerlo? Partiendo del hecho de que —como muestra la Figura 1.1— a largo plazo el producto nacional parece crecer a una tasa más o menos constante, podríamos optar por trazar una línea recta a lo largo de la serie de datos descrita en ese gráfico¹⁶. Ahora bien, hay un número infinito de líneas rectas susceptibles de *pasar a través* de esos datos. ¿Cuál de ellas escogemos? Por otro lado, aunque la Figura 1.1 muestra que a largo plazo el producto nacional parece crecer a una tasa más o menos constante, hay economistas dispuestos a argüir que una cosa es parecer y otra ser, y que más o menos constante no es lo mismo que *exactamente* constante. ¿Deberíamos, pues, adoptar como tendencia una línea ondulada en vez de una recta? Pero también hay un número infinito de líneas onduladas susceptibles de *pasar a través* de los datos de la Figura 1.1, de modo que ¿cuál escogemos? ¿Un polinomio de segundo grado? ¿De tercer grado o más? ¿Y por qué?

Sobre este asunto se ha desarrollado una literatura ingente que ha dado lugar a la creación de un gran número de filtros estadísticos, es decir, métodos para determinar la tendencia de series temporales como la del producto nacional¹⁷. Pero, con una sola excepción, todos ellos, siendo muy útiles para otras cosas, entrañan una dificultad en relación con el tema que nos ocupa, a saber: generan una tendencia para el producto nacional que carece de interpretación económica. La excepción es el método que consiste en calcular la **producción potencial**. Se entiende por tal la que el país generaría si, con el stock de capital y el estado tecnológico existentes, el factor trabajo fuese utilizado a **pleno empleo** (es decir, si la tasa de desempleo fuese la natural; o dicho de otro modo, si el desempleo cíclico fuese nulo).

De acuerdo con la definición anterior, es obvio que la producción efectiva del período t , Y_t , será mayor, igual o menor que la producción potencial Y_t^* , si la tasa de desempleo es, respectivamente, menor, igual o mayor que la tasa natural. Es decir:

$$u_t \leq u_t^* \Rightarrow Y_t \geq Y_t^* \Rightarrow \log Y_t \geq \log Y_t^*. \quad (2.27)$$

En la práctica, determinar la producción potencial es una tarea compleja debido, en primer lugar —pero no únicamente—, a la dificultad de conocer con

¹⁶Nótese que sería una línea recta porque en esa Figura el producto nacional está expresado en escala logarítmica; si estuviese expresado en niveles absolutos, la tendencia sería exponencial, es decir, una curva a lo largo de la cual la tasa de crecimiento es constante.

¹⁷El más utilizado es sin duda el de Hodrick-Prescott: Robert J. Hodrick y Edward C. Prescott, “Postwar US Business Cycles: An Empirical Investigation”. Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, PA, 1980. Publicado en *Journal of Money, Credit and Banking*, 29 (1997), 1–16.

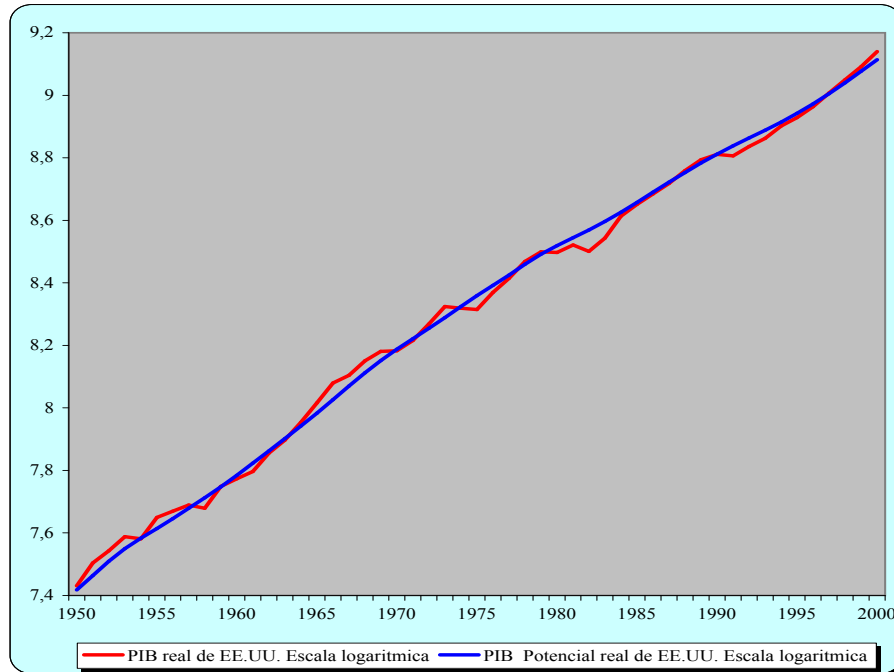


Figura 2.4: Producción efectiva y producción real potencial de Estados Unidos. Miles de millones de \$ encadenados del año 1996. Escala logarítmica. *Fuente:* Congressional Budget Office. The Congress of the United States.

precisión el valor de la tasa natural de desempleo. La Oficina de Presupuestos del Congreso de Estados Unidos ha diseñado un método para calcular la producción potencial que en la actualidad utilizan muchos otros países.¹⁸ El resultado se muestra en la Figura 2.4.

2.12.1. La brecha de la producción

Una forma de documentar el comportamiento cíclico de la economía es medir la diferencia entre la producción efectiva (lo que el país realmente produce) y la producción potencial (lo que produciría si el desempleo cíclico fuese nulo).

¹⁸ *CBO's Method for Estimating Potential Output: An Update*, Congressional Budget Office, Congress of the United States, August 2001. (Accesible a través de internet en la dirección: www.cbo.gov/ftpdocs/30xx/doc3020/PotentialOutput.pdf). Véase también *A Summary of Alternative Methods for Estimating Potential GDP*, Congressional Budget Office, Congress of the United States, March 2004. (Accesible a través de internet en la dirección: www.cbo.gov/ftpdocs/51xx/doc5191/03-16-GDP.pdf).

Dicha diferencia se denomina *brecha de la producción*¹⁹. Si medimos tanto la producción efectiva como la potencial en escala logarítmica, tenemos, pues:

$$\text{Brecha de la producción}_t = \log Y_t - \log Y_t^*. \quad (2.28)$$

La brecha de la producción de la economía de Estados Unidos aparece reflejada en la Figura 2.5 que muestra, para cada año del período considerado, la desviación entre la producción efectiva y la potencial, es decir, el movimiento cíclico de la producción alrededor de su nivel de pleno empleo.

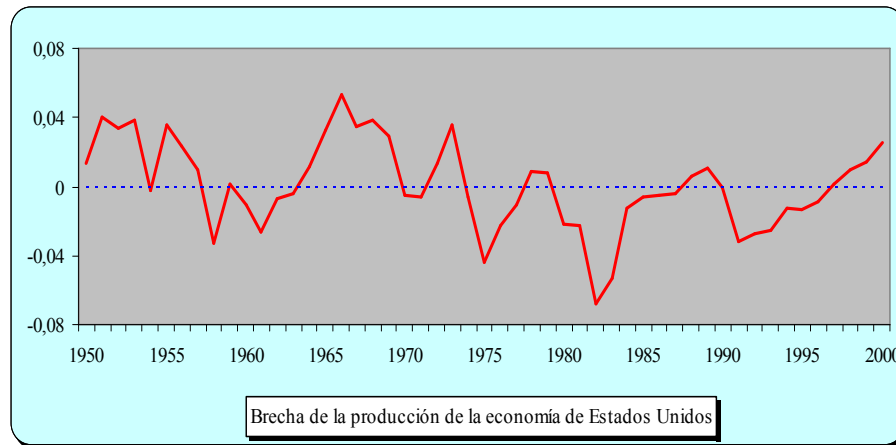


Figura 2.5: Brecha de la producción, definida como producción efectiva menos producción potencial, en la economía de Estados Unidos. Miles de millones de \$ encadenados del año 1996. Escala logarítmica. *Fuente:* Congressional Budget Office. The Congress of the United States.

2.12.2. La ley de Okun

De la forma en que ha sido definida, la brecha de la producción varía en sentido contrario a la diferencia entre la tasa de desempleo y su nivel natural, es decir,

$$\log Y_t - \log Y_t^* = -\beta (u_t - u_t^*); \beta > 0. \quad (2.29)$$

Esta expresión se denomina ley de Okun, en honor al economista Arthur Okun, que la descubrió en 1962 empleando datos de la economía de Estados Unidos.

¹⁹Obviamente también podríamos definir la brecha de la producción al revés, es decir, como la producción potencial menos la producción efectiva. Ahora bien, adoptada una definición, debemos mantenerla en el análisis subsiguiente.

Bajo algunos supuestos razonables, podemos expresarla de una forma alternativa²⁰ que permite la estimación empírica de β . Derivando con respecto a t tenemos:

$$\dot{Y}_t - \dot{Y}_t^* = -\beta \frac{d(u_t - u_t^*)}{dt} = -\beta \Delta (u_t - u_t^*), \quad (2.30)$$

es decir:

$$\dot{Y}_t - \dot{Y}_t^* = -\beta [(u_t - u_t^*) - (u_{t-1} - u_{t-1}^*)], \quad (2.31)$$

de donde resulta:

$$\dot{Y}_t = \dot{Y}_t^* - \beta [(u_t - u_{t-1}) - (u_t^* - u_{t-1}^*)]. \quad (2.32)$$

Si el período considerado posee un único estado estacionario de la tasa natural de desempleo, entonces $u_t^* = u_{t-1}^* = u^*$. Por otro lado, la *tasa de crecimiento* de la producción potencial no puede exhibir una tendencia al alza o a la baja: en el primer caso, Y_t^* se haría infinita en un tiempo finito; y en el segundo, se haría cero, situaciones ambas totalmente inconcebibles. Así pues, la *tasa de crecimiento* de la producción potencial debe exhibir una tendencia constante, es decir, posee un estado estacionario:

$$E(\dot{Y}_t^*) = E(\dot{Y}_{t-1}^*) = \dot{Y}^* = \alpha > 0. \quad (2.33)$$

Por tanto tenemos:

$$\dot{Y}_t = \dot{Y}_t^* - \beta (u_t - u_{t-1}), \quad (2.34)$$

es decir,

$$\dot{Y}_t = \alpha - \beta \Delta u_t. \quad (2.35)$$

Expresada de esta forma, la ley de Okun establece una relación inversa entre la tasa de crecimiento de la producción efectiva y la variación en la tasa de desempleo. El panel superior de la Figura 2.6 muestra que esa relación es consistente con los datos, pues refleja que la tasa de crecimiento del *PIB* y la variación de la tasa de desempleo se mueven en sentido contrario. Estimada con datos de la economía de Estados Unidos para el período 1951–2000, la ecuación 2.35 produce siguiente resultado (panel inferior de la Figura 2.6):

$$\dot{Y}_t = 0,0345 - 1,9274 \Delta u_t, \quad (2.36)$$

que frecuentemente también se escribe así:

$$\Delta u_t = 0,5 (\dot{Y}_t - 0,034). \quad (2.37)$$

²⁰Arthur M. Okun, "Potential GNP: Its Measurement and Significance," en *Proceedings of the Business and economics Section of the American Statistical Association* (Washington, DC: American Statistical Association, 1962, pp. 98–103).

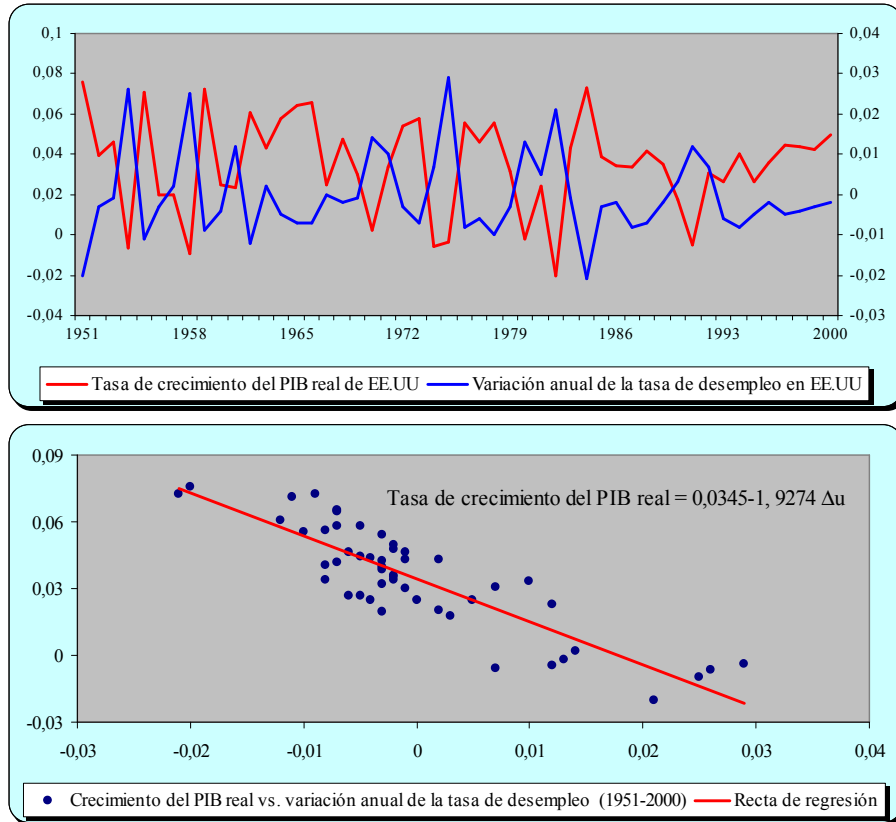


Figura 2.6: **PANEL SUPERIOR**: Tasa anual de crecimiento del PIB real y variación anual de la tasa de desempleo en la economía de Estados Unidos, 1951–2000. **PANEL INFERIOR**: Ley de Okun para la economía de Estados Unidos.

La ley de Okun permite dar respuesta a algunas preguntas interesantes. Por ejemplo: *¿Cuánto debería crecer el PIB para que la tasa de desempleo disminuyera en un punto porcentual?* De acuerdo con la estimación anterior, en el caso de Estados Unidos (obviamente los parámetros α y β de la ecuación 2.35 no son los mismos para todos los países), la respuesta es la siguiente (nótese que disminuir la tasa de desempleo en un punto porcentual significa $\Delta u_t = -0,01$):

$$\hat{Y}_t = 0,0345 - 1,9274 (-0,01) = 0,054 = 5,4\%. \quad (2.38)$$

Es decir: en Estados Unidos, para reducir la tasa de desempleo en un punto porcentual el PIB debe crecer un 5.4% en términos reales. Puesto que $\alpha = 0,034 = 3,4\%$ representa la tasa de crecimiento de la producción potencial,

para Estados Unidos también podemos enunciar la ley de Okun de la siguiente forma: *Por cada año que el PIB efectivo crece 2 puntos porcentuales por encima del potencial, la tasa de desempleo se reduce en un punto.*

Lo anterior pone de relieve la dificultad de reducir el desempleo. A modo de ejemplo, supongamos que la tasa de desempleo en Estados Unidos fuera del 9% y que las autoridades económicas se propusieran el objetivo de reducirla al 6%. ¿Cuánto se tardaría en conseguirlo? La respuesta, obviamente, depende del ritmo de crecimiento de su economía. De acuerdo con la ley de Okun, una posible senda de crecimiento es que el *PIB* real aumente a una tasa del 5,4% anual *durante tres años seguidos* (o lo que es lo mismo, que durante tres años seguidos el *PIB* real crezca dos puntos porcentuales por encima de lo que teóricamente es su crecimiento a pleno empleo de los recursos). A nadie se le escapa la enorme dificultad que eso encierra. Por tanto, la ley de Okun nos muestra la importancia de evitar que se produzca un aumento del desempleo porque, una vez que el desempleo aumenta, disminuirlo es sumamente difícil.