

Parte VI

Fluctuaciones de corto plazo

Capítulo 18

Introducción a las fluctuaciones de corto plazo

En los capítulos de la parte III, enfocados en el pleno empleo, vimos que el equilibrio en la economía se alcanzaba en la intersección entre la oferta y la demanda agregada. Sin embargo, la oferta agregada era vertical, pues en pleno empleo la economía utiliza los factores de producción a plena capacidad (ver figura 6.1). De esta manera pudimos estudiar los determinantes de la tasa de interés real en economías cerradas y el nivel de la cuenta corriente y el tipo de cambio real en economías abiertas. Es posible que la oferta tenga pendiente cuando la presentamos en el plano (Y, r) como resultado de cambios en la oferta de trabajo (ver capítulo 23), pero aun en tal caso podemos hablar de pleno empleo. Lo que no es posible pensar, en el caso que no hay rigideces nominales, es que la oferta tiene pendiente positiva en el plano (Y, P) .

18.1. Oferta y demanda agregada: Introducción

Un elemento clave cuando discutimos el equilibrio *real* de la economía se refería a que no era necesario considerar el dinero. Esto es el resultado de la plena flexibilidad de precios, en cuyo caso el dinero es neutral. El dinero solo es determinante del nivel de precios y de las variables nominales. Así, el análisis de la parte real de la economías se puede separar de los aspectos monetarios.

Lo anterior se ilustra en la figura 18.1. Dada la oferta agregada vertical OA_1 , si la demanda agregada es DA_1 , entonces el equilibrio será A . Si la demanda agregada sube, producto de una expansión monetaria, hasta DA_2 , entonces el nivel de precios subirá proporcionalmente como lo vimos en el capítulo 15.3, de modo que el equilibrio será en B con el mismo nivel de producto. Aquí existe neutralidad del dinero, es decir, cualquier aumento de la cantidad de dinero resultará en un aumento proporcional de los precios.

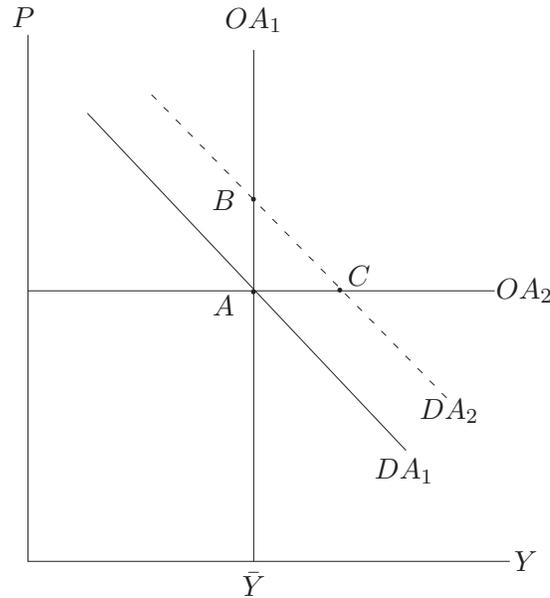


Figura 18.1: Oferta y demanda agregada.

Sin embargo, en el mundo real existe desempleo y las economías fluctúan cíclicamente en torno a su nivel de pleno empleo. Este último se alcanza en el largo plazo, pero en general, en el corto plazo observamos que las economías pasan por períodos de expansión acelerada o por períodos recesivos donde el desempleo es elevado. Para explicar dicho comportamiento necesitamos levantar el supuesto de una oferta agregada vertical. Un caso extremo es suponer una oferta agregada horizontal como OA_2 . Este es el caso que se atribuye a Keynes cuando pensaba en la Gran Depresión de los años 30. Implícitamente se asume que las empresas están dispuestas a ofrecer cualquier cantidad de bienes a un nivel de precios dado. Por ejemplo, si la demanda sube de DA_1 a DA_2 , el equilibrio sería C , en el cual los precios no suben y las empresas producen más, por ejemplo, usando sobretiempo o simplemente contratando más trabajadores. Similarmente, si la demanda cae, las empresas podrían despedir trabajadores y producir menos sin cambiar sus precios. Tácitamente se asume que los cambios en la demanda por trabajo no afectan los salarios y costos, o alternativamente, que las empresas no desean cambiar sus precios independientemente de los costos. Ambos casos serán discutidos más adelante, cuando veamos rigideces en los mercados del trabajo y de bienes. En todo caso, es necesario incorporar rigideces de precios y salarios para poder incorporar la política monetaria en las fluctuaciones de corto plazo.

Anticipando las principales conclusiones del modelo tradicional de la oferta agregada, es razonable esperar que en el corto plazo la oferta agregada tenga cierta pendiente, en la medida que haya rigideces de precios, pero en el largo plazo esta debería tender a una línea vertical.

Es importante advertir también, y como discutiremos más adelante en esta parte (capítulo 23), que hay teorías del ciclo económico que no necesitan de rigideces para explicar las fluctuaciones, ya que pueden ser variaciones en la oferta de trabajo las que muevan a la economía. Estas son las conocidas como **teorías de ciclo económico real**. Sin embargo, por lo general, en los modelos del ciclo real no existiría desempleo involuntario. En dichos modelos, por lo general, el dinero sigue siendo neutral, pero la evidencia indica que parte importante de las fluctuaciones de corto plazo tiene un origen monetario. En todo caso, no podemos descartar que gran parte de los *shocks* que afectan la economía son reales. No obstante, nuestro interés en esta parte del libro es *presentar un modelo general que incorpore tanto shocks reales como monetarios y permita discutir el rol de las políticas macroeconómicas*.

Asimismo, el que la oferta agregada tenga una pendiente positiva es necesario para que la política monetaria tenga efectos sobre el producto; es decir, para que los cambios en la cantidad de dinero no solo tengan efectos sobre los precios sino también sobre el nivel de actividad. Sin embargo, fluctuaciones en la demanda agregada, no inducidas por política monetaria, también pueden tener efectos reales, incluso en presencia de una oferta agregada vertical en el plano (Y, P) . Por ejemplo, la política fiscal tiene efectos reales, tal como fue discutido en la parte III, por la vía de afectar el tipo de cambio y la tasa de interés. Sin embargo, una oferta agregada con pendiente es necesaria para que la política monetaria afecte el producto. Para la mayor parte de lo que sigue usaremos una curva de oferta con pendiente positiva en el corto plazo, incluso horizontal en el próximo par de capítulos. También discutiremos los efectos de otras políticas y trataremos de explicar fenómenos que no necesariamente se asocian a decisiones de política monetaria.

En esta parte del libro, después de este capítulo introductorio, analizaremos con detalle la demanda agregada en economías cerradas y abiertas. El supuesto implícito es que la demanda agregada determina el producto, entonces está subyacente la idea que la oferta es horizontal. Luego analizaremos con más detalle la oferta agregada y la curva de Phillips. Posteriormente integraremos oferta agregada y políticas macroeconómicas. Los capítulos finales analizan otros tópicos importantes en el área de fluctuaciones de corto plazo y políticas macroeconómicas.

En esta introducción se presenta los elementos básicos del modelo de oferta y demanda agregada, y el rol de las rigideces para generar una curva de oferta agregada no vertical.

18.2. Oferta y demanda agregada: El modelo básico

La demanda agregada es la cantidad total de bienes y servicios que tanto residentes como extranjeros demandan de una economía. Dicha relación se representa considerando los principales componentes del gasto: consumo (C), gasto de gobierno (G), inversión (I), y exportaciones (X), a la cual debemos restar las importaciones (M) que corresponden a la demanda de los residentes por bienes extranjeros. Es decir, como ya lo hemos expresado en muchas partes, la demanda corresponde a:

$$Y = C + I + G + XN \quad (18.1)$$

Donde XN son las exportaciones netas de importaciones.

La demanda agregada puede representarse mediante una relación negativa entre P (o π para denotar la inflación) e Y . La forma de interpretar esta relación ha ido cambiando en el tiempo, y ahora veremos los dos casos más representativos.

(A) DEMANDA AGREGADA TIPO I: BASADA EN MODELO IS-LM

Un aumento (disminución) en el nivel de precios, reduce (aumenta) la demanda agregada a través de dos canales principales, que se discuten extensamente en los próximos dos capítulos:

- Un aumento del nivel de precios P produce un desequilibrio en el mercado monetario, haciendo que la oferta real de dinero sea menor que su demanda real. Como la gente demanda más dinero del que hay, vende bonos, con lo cual aumenta la oferta por estos instrumentos financieros, lo que hace caer su precio y subir su retorno, con lo cual se restablece el equilibrio en el mercado monetario. Esta alza en la tasa de interés, de acuerdo con las distintas teorías vistas anteriormente, hará caer el consumo y la inversión, haciendo disminuir la demanda agregada.
- Además, en economías abiertas se produce un efecto adicional. El aumento de los precios domésticos, dado el tipo de cambio nominal, producirá un encarecimiento de los bienes nacionales respecto de los extranjeros, es decir, una apreciación real, la que reduce XN . Adicionalmente, el alza en la tasa de interés, como resultado de un aumento en el nivel de precios, bajo ciertos supuestos, producirá una entrada de capitales y con ello una apreciación de la moneda. Esta caída del tipo de cambio también provoca una apreciación del tipo de cambio real, reduciendo las exportaciones y aumentando las importaciones, contrayendo en última instancia la demanda agregada.

(B) DEMANDA AGREGADA TIPO II: REGLA DE POLÍTICA MONETARIA

Hoy en día, la mayoría de los bancos centrales conduce su política monetaria fijando la tasa de interés. Por lo tanto, un alza en el nivel de precios llevará a una acomodación monetaria para mantener la tasa a su nivel deseado. Más en general, independientemente del instrumento de política monetaria, es difícil pensar que ante un cambio en el nivel de precios la autoridad no reaccione. En definitiva, no podemos pensar que la política monetaria es algo estático y no responde a ningún tipo de conducta. Por lo general, resulta más útil pensar que hay una regla, por muy simple o extraña que sea. Siempre las autoridades tendrán algún comportamiento y alguna lógica para variar su instrumento de política.

Por ello, la interpretación moderna es que la demanda agregada en el plano (Y, P) , aunque mejor en el plano (Y, π) , representa una regla de política monetaria, de modo que cuando la inflación sube, la autoridad reducirá la demanda, y viceversa. Esta curva refleja las preferencias de la autoridad, cuyo objetivo es que el producto esté cerca del pleno empleo y la inflación cerca de su meta. En consecuencia, está dispuesta a aceptar más producción siempre que haya menor inflación, y viceversa. Por ejemplo, podemos pensar que la autoridad observa el nivel de producto, y su desviación de pleno empleo, y a partir de eso decide qué política monetaria adoptar para conseguir un objetivo inflacionario. Si el banco central desea minimizar las desviaciones del producto en torno al pleno empleo y la inflación de su meta, pero a su vez sabe que más actividad se traduce en más inflación, balanceará este *tradeoff* aceptando sacrificar actividad cuando hay mucha inflación, o abriendo espacio para mayor actividad cuando la inflación es baja. Esto lo discutiremos con detalle en el capítulo 22.

Independientemente de la interpretación que demos a la demanda agregada, es necesario recordar que los desplazamientos de la demanda agregada, dado un nivel de precios como producto de *shocks* externos o de políticas internas, nos revela solo una parte de la historia. El resultado final, dependerá de los supuestos que hay detrás de la curva de oferta agregada y, por ende, de la forma que supongamos para esta en el corto y largo plazo. Existe bastante acuerdo entre los economistas acerca de que en el corto plazo la curva de oferta agregada tiene pendiente positiva debido a imperfecciones o rigideces en los mercados del trabajo o de bienes, por lo que los cambios en la demanda agregada (por ejemplo, fluctuaciones monetarias) tendrán efecto sobre el producto y con ello se producirían los ciclos económicos. Sin embargo, en el largo plazo, la curva de oferta agregada sería vertical, por lo que cambios en la demanda agregada tendrían efectos solo sobre los precios y la dicotomía clásica sería válida.

Pero entonces, ¿qué hay detrás de la oferta agregada? ¿Qué tipo de rigideces producen un ajuste lento del producto hacia el de pleno empleo? Dichas preguntas se intentarán responder preliminarmente a continuación, y en capítulos posteriores serán analizadas con más detalle.

18.3. ¿Qué hay detrás de la oferta agregada?: El mercado del trabajo

El primer paso es establecer cómo se determina el equilibrio en el mercado del trabajo. Para ello, debemos analizar los determinantes de la demanda por trabajo de las firmas y los determinantes de la oferta de trabajo de los individuos. Para esto, supongamos la siguiente función de producción para una firma representativa:

$$Y = F(\bar{K}, L) \quad (18.2)$$

Donde $F_L > 0$ y $F_{LL} < 0$.

Esta función de producción supone un capital fijo en el corto plazo (depende de inversiones anteriores). De esta manera, el producto de cada firma (y de la economía, al suponer que todas las firmas son idénticas) estará dado exclusivamente por la cantidad de trabajo utilizado, el cual suponemos que presenta rendimientos decrecientes al factor.

Así, el problema a resolver por la firma representativa consiste en maximizar sus utilidades (UT):

$$UT = PY - WL - \text{costos fijos} \quad (18.3)$$

Donde W es el salario nominal pagado al factor trabajo, e Y es igual a $F(\bar{K}, L)$.

Cada firma elegirá la cantidad de trabajo (único factor variable en el corto plazo) que maximice sus utilidades, es decir:

$$\frac{\partial UT}{\partial L} = 0 \quad (18.4)$$

Esto conduce a la tradicional solución que iguala la productividad marginal del trabajo al salario real:

$$F_L \equiv PMg_L = \frac{W}{P} \quad (18.5)$$

De esta forma, cada firma contratará trabajadores hasta que el producto marginal del último trabajador contratado iguale el salario real pagado. Si esto no fuese así, y por ejemplo, el salario real fuese menor al producto marginal de contratar un trabajador más, la firma podría incrementar sus ingresos netos contratando una unidad más de dicho factor, pues lo que produce dicho trabajador es mayor que su costo. Lo contrario ocurre cuando el salario real es mayor que el producto marginal del último trabajador.

Por lo tanto, podemos establecer que el salario real afecta de manera negativa la demanda por trabajo de la firma representativa. Si el salario real sube, el costo de haber contratado la última unidad del factor trabajo es mayor que

su aporte a la producción. En consecuencia, una firma maximizadora disminuirá la cantidad de trabajo utilizado, con lo cual la productividad marginal del trabajo se incrementaría hasta el punto en que $W/P = PMgL$, en donde la disminución en la utilización de las unidades cesaría, pues la firma se encontraría en un nuevo óptimo en que maximiza sus ingresos netos.

La demanda por trabajo agregada se encuentra representada en la figura 18.2: si los precios de los bienes suben de P_0 a P_1 , el salario real caerá y la demanda por trabajo aumentará.

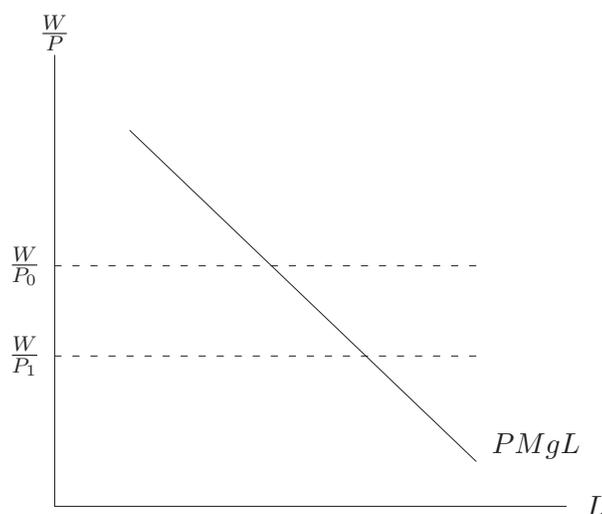


Figura 18.2: Demanda por trabajo.

Para determinar la relación entre el salario real y la oferta de trabajo de los individuos, debemos analizar dos efectos que interactúan en la decisión de los hogares al momento de ofrecer su trabajo en el mercado laboral:

- Un aumento (disminución) del salario real hace que el consumo de ocio se encarezca (abarate), lo que incentiva a los individuos a disminuir (aumentar) el tiempo dedicado al ocio y aumentar (disminuir) las horas ofrecidas de trabajo. Este es un *efecto sustitución*.
- Por otra parte, un aumento (disminución) del salario real hace que aumente (disminuya) el ingreso de los individuos, lo que hace aumentar (disminuir) el consumo de todos los bienes (siempre que estos sean bienes normales) incluido el ocio, por lo que disminuirán (aumentarán) las horas ofrecidas de trabajo. Este es un *efecto ingreso*.

Por lo tanto, la pendiente de la curva de oferta de trabajo dependerá de cuál de los dos efectos anteriores es el que predomina. Si suponemos, y lo haremos en adelante porque es el supuesto más razonable, que el efecto sustitución domina al efecto ingreso, un alza del salario real hará aumentar la cantidad

de trabajo ofrecida, por lo que la curva de oferta de trabajo tendrá pendiente positiva. De esta forma llegamos al equilibrio en el mercado del trabajo cuando no hay rigideces, el que se muestra en la figura 18.3.

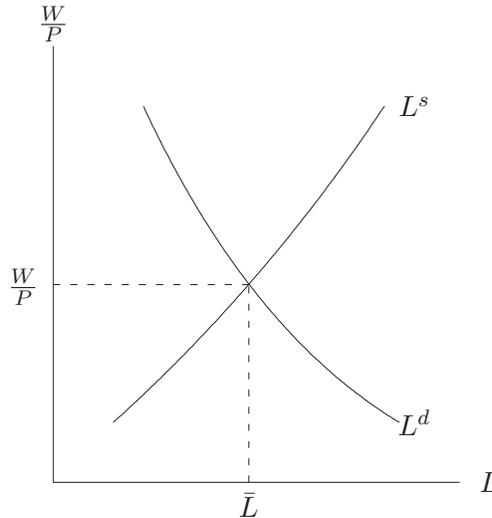


Figura 18.3: Equilibrio en el mercado del trabajo.

18.3.1. Mercado del trabajo competitivo

Un primer caso que analizaremos será el mercado del trabajo competitivo de la figura 18.3. Adicionalmente, también asumimos que los mercados de bienes son competitivos. La determinación de la oferta agregada se resume en las siguientes ecuaciones:

$$\frac{W}{P} = PMgL \quad (18.6)$$

$$L^s = f(W/P) \quad (18.7)$$

$$Y = F(\bar{K}, L) \quad (18.8)$$

Las primeras dos ecuaciones determinarán el nivel de empleo de esta economía, el cual está determinado mediante la interacción de la demanda (18.6) y la oferta de trabajo (18.7). Una vez hallado el nivel de empleo, usando la función de producción (18.8), llegamos a la producción total, que corresponde a la oferta agregada. Dada la cantidad de trabajo de equilibrio, \bar{L} , podemos volver a la función de producción para determinar la oferta de producto que corresponde a $\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L})$, y esta corresponde a la oferta agregada vertical. Es decir, la oferta es \bar{Y} para todos los niveles de precio.

Ante un alza en el nivel de precios P , el salario real cae, por lo que el producto marginal es mayor que el salario real, con lo cual las firmas maximiza-

zadoras desean contratar más trabajadores¹ hasta que el producto marginal de la última unidad contratada iguale al salario real pagado. Por ende, aumenta la cantidad demandada de trabajo.

Por su parte, al caer el salario real el consumo de ocio se abarata, por lo que los individuos desean sustituir trabajo por ocio y ofrecer menos trabajo (u horas trabajadas).

En suma, se produce un exceso de demanda por trabajo, por lo que las firmas, para atraer más trabajadores, ofrecen pagar un salario nominal más alto, y con eso el salario real empieza a subir. Como no hay rigideces que impidan este movimiento del salario nominal, este proceso continúa hasta que la oferta se iguale nuevamente a la demanda en el nivel de empleo anterior, y el salario nominal haya aumentado en la misma proporción que el nivel de precios. Como el nivel de empleo es el mismo que antes, la producción total de la economía tampoco cambia. Así, el resultado final es un aumento en el nivel de precios y una producción que no cambia. En términos generales, al realizar el ejercicio repetidamente, nos damos cuenta de que cualquier cambio en el nivel de precios producirá un cambio similar del salario nominal, de manera que el salario real no varía, ni tampoco el empleo ni el producto. En otras palabras, *en una economía competitiva en los mercados de bienes y del trabajo, y en que no existen rigideces, la oferta agregada es vertical*. Nótese que esto ocurre a pesar de que la oferta de trabajo tenga pendiente.

Así, en este tipo de economía no hay desempleo involuntario, todo el que ofrece trabajo es contratado y tampoco es posible explicar fluctuaciones económicas causadas por política monetaria. La única manera de explicar variaciones del producto es mediante *shocks* reales que mueven el producto de pleno empleo. Es decir, se puede explicar que \bar{Y} cambie, pero no que Y sea distinto de \bar{Y} . Es decir, se desplaza la oferta agregada, la que en todo momento es vertical.

En la figura 18.4 se muestra un caso en el cual hay, por ejemplo, un aumento de la productividad (A) que desplaza la demanda por trabajo desde L_0^d a L_1^d . En un mercado del trabajo competitivo, el empleo aumenta hasta \bar{L}_1 , lo que produce un desplazamiento de la oferta agregada hacia la derecha. También los desplazamientos de la oferta agregada se podrían producir por cambios en la oferta de trabajo, por ejemplo, debido a cambios demográficos, aspectos regulatorios, como aquellos que afectan la participación de la mujer o los jóvenes en la fuerza de trabajo, y otros.

En conclusión, este es el modelo de mercado del trabajo implícito en nuestro análisis de la economía de pleno empleo. El desempleo en este caso es voluntario —es decir, quienes están desempleados es porque no quieren trabajar—², o

¹Esto porque, tal como vimos antes, lo que produce el último trabajador contratado es mayor que su costo real.

²Hay que ser cuidadosos en esta interpretación, ya que en rigor si alguien no desea trabajar no

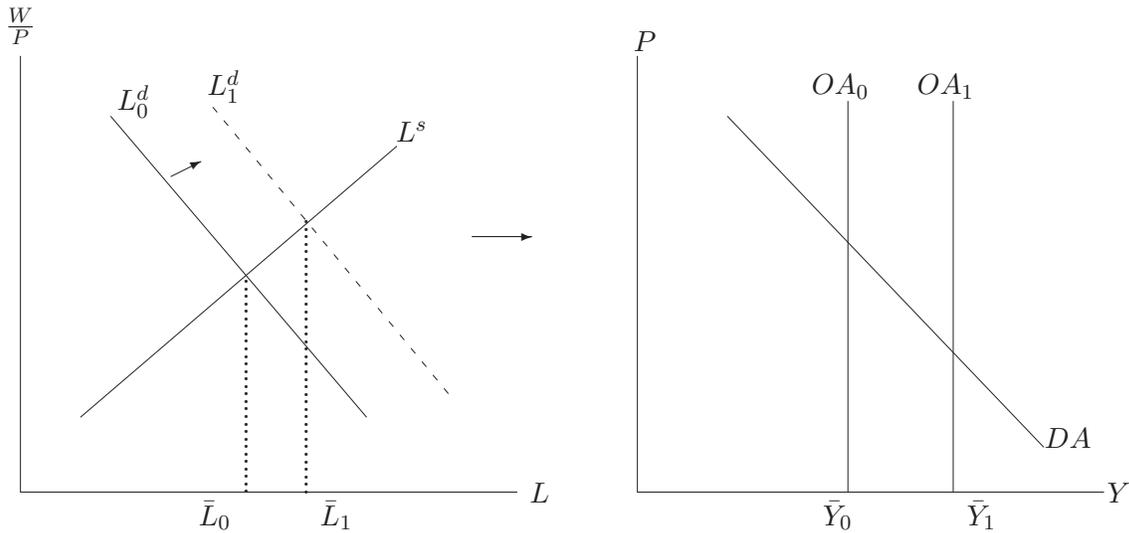


Figura 18.4: Cambios en producto de pleno empleo.

friccional, que corresponde a aquel resultado, por ejemplo, del tiempo que se demora la gente en encontrar un nuevo trabajo. Que el desempleo sea voluntario o friccional tampoco significa que sea óptimo. Por ejemplo, en España en la década de 1980, el desempleo de “pleno empleo” era cercano al 15 %, como producto de una serie de regulaciones, entre las cuales incluso había algunas que inducían a la gente a declararse desempleados para recibir beneficios de cesantía. Por ello, en vez de hablar de la **tasa de desempleo de pleno empleo** o *natural*, en la terminología de Friedman, en Europa se acuñó la expresión NAIRU, que se refiere a la tasa de desempleo que no acelera la inflación³, idea que quedará más clara cuando hablemos de las interacciones entre desempleo e inflación.

En general, entendemos por desempleo (o producto) de pleno empleo, sin ninguna connotación normativa o de bienestar, la tasa de desempleo (nivel de producción) que prevalecería si todos los precios y salarios en la economía fueran plenamente flexibles. El pleno empleo se define también como el nivel en el cual están todos los factores plenamente utilizados⁴.

estaría en la fuerza de trabajo.

³NAIRU es la sigla en inglés para *non-accelerating inflation rate of unemployment*.

⁴En general ambas definiciones deberían ser iguales, aunque hay modelos en los cuales puede haber diferencias, que en nuestro análisis no consideraremos.

18.3.2. Desempleo: Rigideces reales

En el caso anterior vimos que una economía sin rigideces no era capaz de explicar fluctuaciones del producto alrededor del pleno empleo, sino solo movimientos del propio producto de pleno empleo, y que en dicho caso, todo el desempleo que se produciría sería voluntario.

Sin embargo, en la realidad, se observa que hay gente que quiere trabajar, pero que no puede hacerlo. Esto significaría que habría desempleo involuntario. Una forma simple y directa de introducir esto en el modelo de mercado del trabajo competitivo es introducir una rigidez al salario *real*. Por ejemplo, la existencia de restricciones institucionales, como es el caso del salario mínimo u otras restricciones legales, podría generar desempleo involuntario a través de impedir que el salario real se ajuste a su nivel de equilibrio. Este se conoce también como desempleo *clásico*. Si este es el caso, el salario real sería distinto al de pleno empleo y, por ende, habría desempleo involuntario. Así, introduciendo una rigidez real, explicamos por qué existe desempleo que no es voluntario.

Supongamos que por alguna razón institucional el salario real es rígido en un nivel mayor al de pleno empleo. Usaremos minúscula para el salario real: $w \equiv W/P$, en consecuencia, consideraremos un salario real rígido $\tilde{w} > \bar{w}$, como se ilustra en la figura 18.5. En este caso, la cantidad de desempleados involuntariamente sería igual a $\hat{L} - \tilde{L}$. Toda esa gente está dispuesta a trabajar al salario de mercado, pero no consigue trabajo.

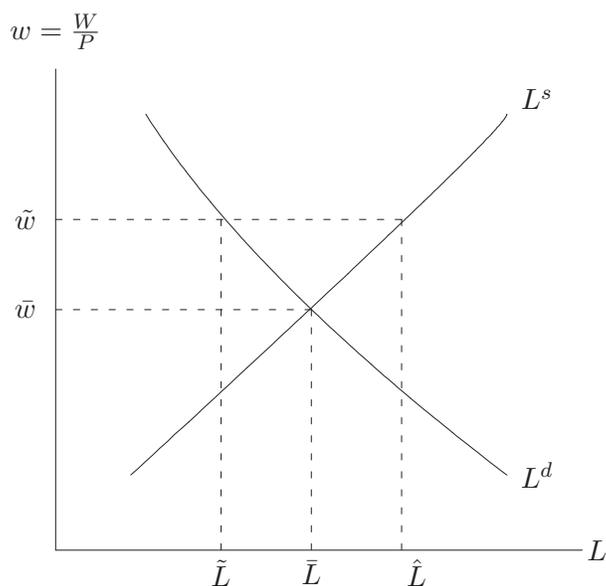


Figura 18.5: Rigidez del salario real.

Veamos ahora cómo es la curva de oferta agregada. Si aumenta el nivel de

precios P , dado que hemos asumido que externamente se ha fijado el salario real, el salario nominal subirá en lo mismo que subió el nivel de precios, dejando inalterado el salario real y, con ello, el empleo y el producto. Así, en una economía en que existen rigideces reales, existiría desempleo involuntario, aunque la oferta agregada seguiría siendo vertical. En otras palabras, el producto puede ser menor al de pleno empleo (cuando el salario real rígido es mayor que el de equilibrio), pero en todo momento la oferta agregada es vertical, por lo que no es posible explicar fluctuaciones económicas de corto plazo del producto, pues los cambios en la demanda agregada solo tendrían efecto sobre el nivel de precios. En la figura 18.6 se muestra que la oferta agregada sin rigideces implica un mayor nivel de producción \bar{Y} que en el caso que haya una rigidez real, donde se produce \tilde{Y} . Podemos cuantificar la pérdida de producto como resultado de la rigidez real y es igual a $\bar{Y} - \tilde{Y}$. Más aún, en este caso, la NAIRU o el “pleno empleo” será en \tilde{Y} el que ciertamente será ineficiente.

Por último, es importante destacar que las rigideces reales son muy relevantes en los mercados del trabajo. Esto parte de la base de que los trabajadores y empleadores están preocupados por el salario real. A pesar de que no ayudan a explicar por qué la política monetaria afecta al producto, sí permiten explicar la evolución de la economía después de haber sido sujeta a *shocks* monetarios. Es decir, las rigideces de los salarios reales permiten dar más realismo a las fluctuaciones de corto plazo, aunque no son el factor causante de ellas.

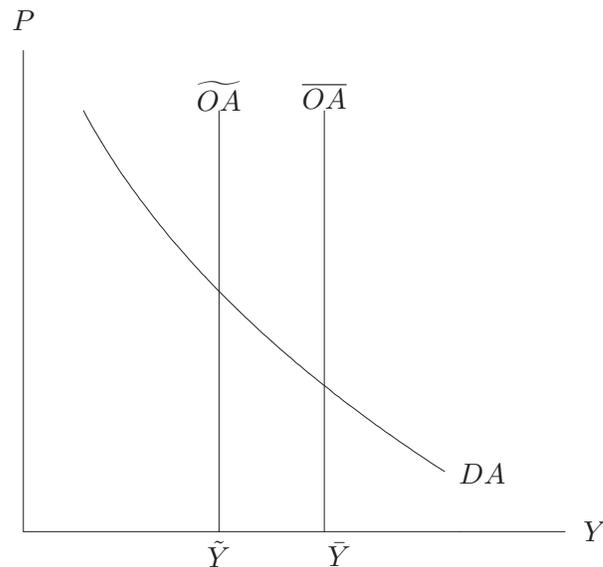


Figura 18.6: Oferta agregada y rigideces reales.

18.3.3. Desempleo: Rigideces nominales

Ahora veremos qué sucede si en lugar de existir una rigidez real en la economía, lo que hay es una inflexibilidad en los salarios nominales. Para simplificar el análisis, partamos del caso anterior en que el salario real es mayor que el de pleno empleo, pero abandonemos el supuesto de salario real rígido por el de una inflexibilidad nominal. En este caso, al ser el salario nominal rígido, un aumento en el nivel de precios provocará una caída del salario real y, con ello, un aumento del empleo. Al aumentar el empleo, aumentará también el producto de la economía.

Considere la figura 18.7. El salario nominal es fijo a un nivel de \tilde{W} . Si el nivel de precios sube de P_0 a P_1 , el salario real caerá de \tilde{W}/P_0 a \tilde{W}/P_1 , y el empleo aumentará de L_0 a L_1 . Usando estos valores para el empleo en la función de producción, llegamos a una oferta con pendiente positiva como la representada en 18.8. Hay que ser cuidadosos con lo que ocurre cuando el salario real cae mucho, por debajo del equilibrio, ya que lo que restringiría el mercado del trabajo sería la oferta, pero si consideramos que la inflexibilidad salarial es más a la baja que al alza, y que las empresas pueden ofrecer salarios por encima de \tilde{W} , es esperable que, a niveles de precios muy altos, el mercado se comporte más cercano al caso competitivo y la oferta se comience a hacer vertical.

En consecuencia, *la presencia de rigideces nominales sí logra explicar fluctuaciones del empleo y el producto en el corto plazo. Es decir, la existencia de rigideces nominales produce una oferta agregada con pendiente positiva.* Esto se explica porque cualquier cambio en el nivel de precios hará cambiar el salario real y, con ello, fluctuar el empleo y producto. En este caso, variaciones de la demanda agregada tendrían efectos tanto en el nivel de precios como en el producto.

Una lección importante de esta discusión es que, para que la demanda agregada, o más precisamente el dinero, tenga efectos reales, rompiendo la dicotomía clásica, es necesario que existan *rigideces nominales*. Las rigideces reales explican comportamientos subóptimos y distorsiones en la economía. Asimismo, pueden ayudar a explicar la propagación del ciclo económico. Sin embargo, ellos no permiten explicar por qué la política monetaria afecta al producto y por qué hay un ciclo económico que puede ser causado por —y estabilizado con— la política monetaria.

Si bien el supuesto de rigideces nominales en el mercado del trabajo ayuda a generar una curva de oferta con pendiente positiva, sus implicancias no son del todo satisfactorias. De acuerdo con este modelo, *los salarios reales serían contracíclicos, lo que es contrario a la evidencia empírica.* Cuando los precios suben, los salarios reales bajan y el producto sube, es decir, hay un boom cuando el salario real es bajo, y una recesión cuando es alto. La evidencia

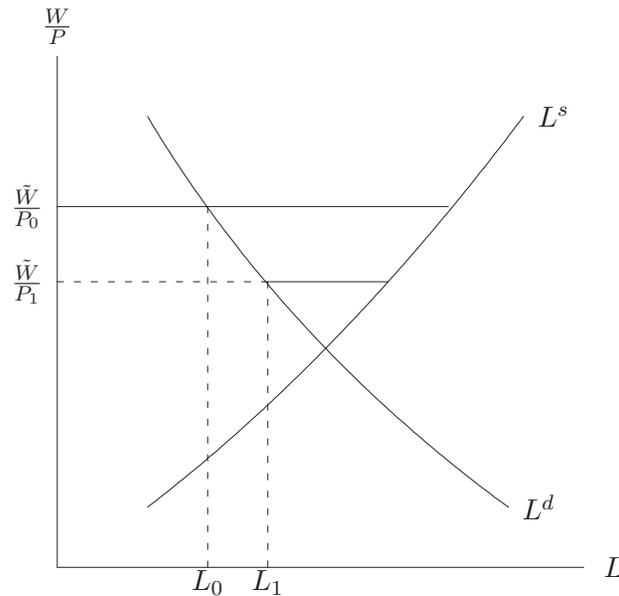


Figura 18.7: Rigideces nominales.

empírica para los Estados Unidos apunta a que los salarios reales mostrarían poca correlación con el ciclo, y si muestran algo, la correlación es positiva. Es decir, los salarios reales serían procíclicos. En países en desarrollo, esto sería más pronunciado aún, pues los *booms* ocurren en períodos donde también los salarios reales son altos⁵. Por lo tanto, hay que mirar a otros orígenes de las rigideces nominales, y por ello, ahora miraremos las rigideces en los mercados de bienes.

18.4. ¿Qué hay detrás de la oferta agregada?: Mercados de bienes

Para la discusión que sigue, separaremos el caso de empresas competitivas versus empresas monopolísticas. En ambos casos, asumiremos que el mercado del trabajo es competitivo.

⁵Hay que tener cuidado en todo caso con la interpretación de este resultado. Que el salario real sea alto cuando el producto es alto se podría explicar, por ejemplo, por efecto de la productividad, pero no significa que para generar una expansión del producto haya que subir salarios. Como discutimos aquí, ello generaría desempleo.

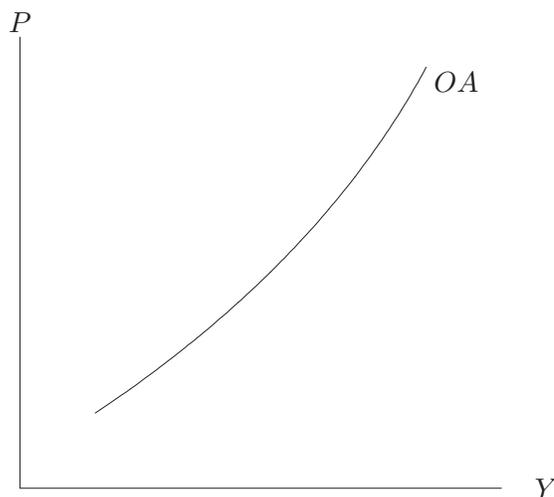


Figura 18.8: Oferta agregada con rigideces nominales.

18.4.1. Mercados de bienes competitivos

Una empresa en un mercado competitivo enfrenta un *precio relativo* dado (p) por su bien. De la teoría de la firma sabemos que la decisión de producción será producir a un nivel tal que su costo marginal (CMg) sea igual a p , tal como se muestra en la figura 18.9.

Si la demanda aumenta, ella no querrá producir más, a menos que el aumento de la demanda provoque un aumento en el precio relativo del bien respecto de los otros bienes de la economía, en particular respecto del costo de los factores de la empresa.

Ahora podemos ver cómo es la curva de oferta agregada. Si todos los precios nominales de los bienes —es decir, expresados en unidades monetarias— suben, el nivel de precios P subirá en la misma proporción. Sin embargo, los precios relativos se mantienen constantes a pesar del aumento de precios, con lo que ninguna empresa querrá producir más y, en consecuencia, la producción no aumenta. Por lo tanto, en presencia de mercados de bienes competitivos la curva de oferta es vertical.

En mercados perfectamente competitivos las empresas toman los precios (son *price-takers*), por lo tanto, no se puede hablar propiamente de rigideces de precios.

18.4.2. Mercados de bienes no competitivos y rigideces de precios

Para analizar rigideces de precios, lo relevante es pensar en una empresa que puede fijar su precio. La forma más sencilla de estudiar esto es considerar a todas las empresas como pequeños monopolios que enfrentan una demanda

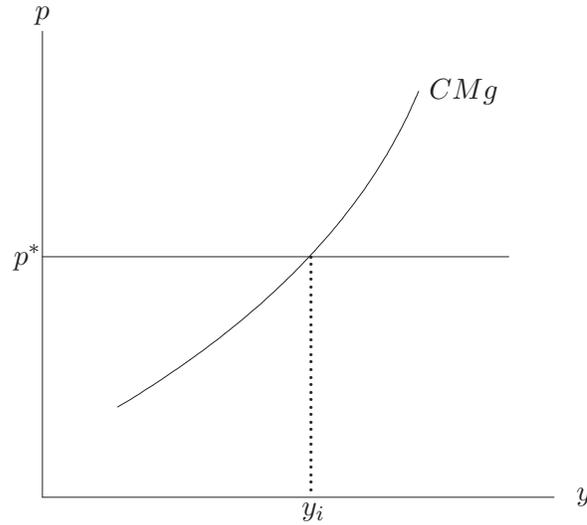


Figura 18.9: Decisión de producción en mercado competitivo.

con pendiente negativa. Como es conocido en el caso de un monopolio (figura 18.10), la producción óptima es aquella que iguala el costo marginal (CMg) con el ingreso marginal (IMg). Ese nivel de producción estará asociado a un punto sobre la curva de demanda, el que entrega el precio óptimo. Es decir, la empresa fija el precio o la cantidad, y ambos están relacionados a través de la demanda.

Si todos los precios fueran plenamente flexibles, volveríamos al caso de la curva de oferta vertical. Supongamos que todas las empresas suben sus precios en la misma proporción; el nivel de precios agregados aumentará, pero los precios relativos permanecerán constantes y, por lo tanto, la producción no cambia.

Por lo anterior, nuevamente debemos considerar rigideces de precios. Si una empresa particular decide mantener su precio cuando una parte del resto de las empresas lo sube, el precio relativo de este bien se reducirá y su producción aumentará sobre la curva de demanda. Esta es la base de los modelos de precios rígidos. Las empresas que no deciden subir sus precios verán un aumento en su demanda, lo que producirá un aumento de la producción.

En el caso extremo, si todos los precios son rígidos, un aumento de la demanda producirá un aumento en la actividad de todas las empresas y el nivel de precios agregado será constante. Es decir, la curva de oferta será horizontal.

Por su parte, la demanda por trabajo no es igual a su productividad marginal. La razón es que las empresas deciden cuánto producir en el mercado por su producto, y dada la producción habrá una *demanda efectiva* por trabajo que es la cantidad de trabajo necesaria para cumplir con el plan de producción

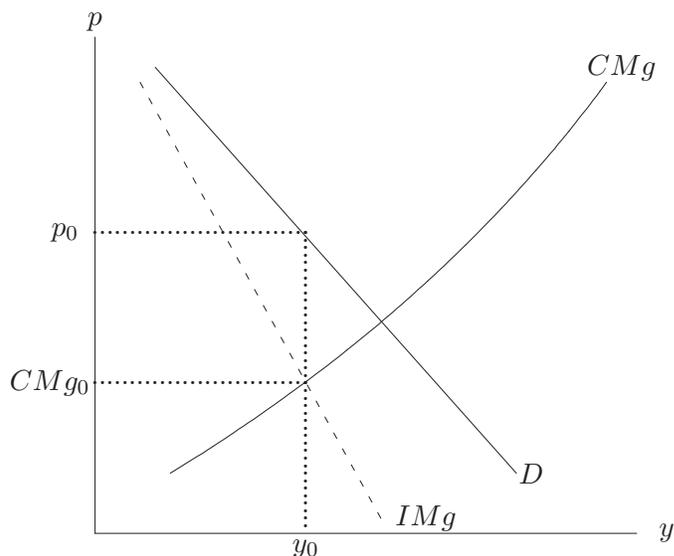


Figura 18.10: Determinación del precio de un monopolio.

de la empresa. Por lo tanto, un aumento de la producción aumenta la demanda efectiva por trabajo, lo que redundaría en un aumento del salario real. Por lo tanto, al incorporar rigideces de precios de bienes, es posible generar un movimiento procíclico del salario real, lo que es más consistente con la evidencia empírica.

La pregunta clave es por qué los precios son rígidos. En el caso del mercado del trabajo existen muchas teorías que explican rigideces reales, como las teorías de salario de eficiencia (ver capítulo 24), pero las rigideces nominales se deben racionalizar a través de rigideces que imponen la fijación de salarios en contratos por períodos relativamente prolongados, por ejemplo de uno a dos años.

En el caso de las rigideces de los precios de los bienes, la teoría más popular ha sido desarrollada por Blanchard y Kiyotaki (1987) y Mankiw (1985), quienes argumentan que existen **costos de menú**, es decir, hay un costo de reimpresión de precios, que hace que sea más rentable mantenerlos fijos. Lo interesante que los autores anteriores muestran es que, incluso con costos de menú relativamente bajos, existen rigideces nominales. Lo que ocurre es que las pérdidas que tienen las empresas, de desviarse de su precio óptimo, son también menores. Esto es una conclusión directa del *teorema de la envolvente* en optimización. Este teorema plantea que las pérdidas de utilidad de no tener el precio óptimo cuando este está cerca de dicho nivel son menores, ya que la derivada de las utilidades en ese punto respecto del precio es igual a cero.

Existen muchas teorías que explican las rigideces nominales. Sin embargo, es razonable plantear que, si bien sabemos mucho de cómo se comportan las economías con rigideces de precios, lo que a su vez parece ser un supuesto muy realista, aún no tenemos teorías microeconómicas ampliamente aceptadas, y que puedan ser incorporadas en modelos macro, que justifiquen dichas rigideces.

La evidencia empírica, mirando a precios de productos individuales en Europa (Dhyne *et al.*, 2005) y en los Estados Unidos (Bils y Klenow, 2004), confirma la existencia de rigideces de precios. En el área euro, un 15 % de los precios cambia cada mes, y con una muestra similar para los Estados Unidos ese porcentaje sube a 25 %. Es decir, los cambios de precios son poco frecuentes, aunque en los Estados Unidos habría menor grado de rigidez. Además, no hay evidencia de que la rigidez de precios a la baja de los precios sea distinta de la rigidez al alza. La duración media en el área euro sería de cuatro a cinco trimestres, mientras en los Estados Unidos sería de dos a tres trimestres. Respecto de las rigideces de precios en modelos agregados, Galí, Gertler y López-Salido (2001) estiman curvas de Phillips (ofertas agregadas) para países del área euro y Estados Unidos, concluyendo que para Europa la duración media de los precios es de cuatro a siete trimestres, y para Estados Unidos es de tres a cuatro. Así, la evidencia micro es consistente con la evidencia agregada. En los modelos agregados se muestra que estas rigideces son lo suficientemente importantes como para que los *shocks* monetarios tengan efectos persistentes sobre el producto. También al introducir rigideces salariales, estos modelos mejoran su capacidad de describir la realidad.

¿Cuán relevantes son los *shocks* de política monetaria en las fluctuaciones del producto? La evidencia es extensa y tiene una larga data. Estimaciones de Kim y Roubini (2000) para un conjunto de países industrializados muestran que cerca del 10 por ciento del error de proyección del producto es explicado por *shocks* monetarios. Por otro lado, Christiano, Eichenbaum y Evans (2005) estiman un modelo con rigideces nominales y *shocks* monetarios que es capaz de replicar la inercia de la inflación y la persistencia del producto observada en los datos de Estados Unidos. El modelo tiene rigideces nominales moderadas, pues se asume que los salarios tienen una duración media de tres trimestres. Las fricciones en el lado real de la economía ayudan a propagar los *shocks* monetarios. De no ser así, habría que suponer rigideces nominales mucho mayores y poco realistas. Dos aspectos de nuestra discusión previa son importantes a la luz de los resultados de Christiano, Eichenbaum y Evans (2005). Primero, ellos concluyen que la rigidez salarial es más importante. Segundo, las rigideces reales son importantes, no como causa de que los *shocks* monetarios afecten el producto, sino como mecanismos de propagación del ciclo que agregan realismo a los modelos cuando son contrastados con la realidad.

18.5. Resumen

- La evidencia empírica muestra que el dinero en el corto plazo no es neutral y, por lo tanto, no solo afecta a la inflación sino también al nivel de actividad. Asimismo, evidencia desagregada confirma que existen rigideces de precios.
- Incluso en ausencia de rigideces nominales, políticas de demanda agregada tendrán efectos reales. Por ejemplo, la política fiscal tiene efectos reales por la vía de afectar el tipo de cambio, la tasa de interés y en general, las decisiones de ahorro e inversión. Además, en la presencia de distorsiones las fluctuaciones de demanda pueden generar desviaciones del pleno empleo.
- Se necesitan rigideces nominales para que la oferta agregada tenga pendiente positiva (en el plano (Y, P)) en el corto plazo y así poder explicar los efectos de la política monetaria en las fluctuaciones económicas de corto plazo.
- Si bien las rigideces reales no pueden explicar la pendiente de la oferta agregada, ellas juegan un rol importante en la transmisión de los *shocks* y en la generación de fluctuaciones del tipo de las que se observan en la realidad.
- Si bien hay razones de peso que explican rigideces de salarios, existen ciertos inconvenientes al asumir salarios nominales rígidos, pues tiene implicancias poco realistas respecto de la conducta de los salarios reales en el ciclo. Sin embargo, modelos que incluyen fricciones en el lado real de la economía son capaces de incorporar con realismo las rigideces salariales.
- Existe amplia evidencia que los precios de los bienes se ajustan con poca frecuencia, lo que también contribuye a explicar por qué los *shocks* monetarios afectan el producto. La evidencia indicaría que las rigideces de precios y salarios coexisten y se refuerzan entre ellas para producir modelos más realistas. La mayoría de los modelos que usan los bancos centrales asumen rigideces nominales de salarios y precios.
- Es razonable suponer que, en el corto plazo, la oferta agregada tiene pendiente positiva, pero en el mediano plazo se ajustaría a una oferta vertical a niveles de pleno empleo.

Capítulo 19

El modelo keynesiano de economía cerrada: IS-LM

En este capítulo estudiaremos el modelo keynesiano tradicional en economías cerradas. Este modelo es ampliamente aceptado como la formalización de lo que Keynes tenía en mente cuando escribió su famosa *Teoría general* en 1936 y que marca el inicio del estudio de la macroeconomía. En el centro de esta teoría está la idea que con frecuencia las economías tienen capacidad no utilizada, con muchos recursos desocupados. En consecuencia, se asume que los precios están dados, y cualquier presión de demanda se traducirá en aumento de cantidad y no de precios. Es decir, para usar este modelo como una descripción global de la economía implícitamente se asume que la oferta agregada es horizontal. En la práctica, uno puede interpretar este supuesto como que las respuestas de las cantidades a cambios de la demanda agregada son más importantes que las de precios.

Comenzaremos la presentación del modelo más simple, el cual no solo asume precios rígidos, sino que ignora completamente los mercados financieros al asumir que la inversión está dada, y no es afectada por las tasas de interés. En la terminología de Keynes, la inversión está determinada por los “espíritus animales”, lo que quiere decir formalmente que sus determinantes están fuera del modelo. Este modelo es conocido como el *modelo keynesiano simple*, o la *cruz keynesiana*, en alusión a su representación gráfica.

Luego presentaremos el modelo IS-LM. IS es por *Investment and Savings*, es decir, hace referencia al equilibrio en el mercado de bienes, y LM por *Liquidity and Money*, es decir, hace referencia al equilibrio en el mercado monetario. Este modelo fue formalizado por Hicks (1937).

19.1. El modelo keynesiano simple

En este modelo mostraremos cómo la demanda agregada determina el producto. La demanda agregada está constituida (en una economía cerrada) por tres componentes: el gasto de gobierno (G), el consumo privado o de los hogares (C) y la inversión (I). Tal como definimos en el capítulo 2, este es el gasto agregado o absorción, y lo denotamos con una A , esto es:

$$A = C + G + I \quad (19.1)$$

En la parte II discutimos con detalle la conducta de cada una de estas variables, pero ahora haremos supuestos muy sencillos, como los usados en gran parte del capítulo 6. Los supuestos simplificadores de conducta que haremos son los siguientes:

- *Inversión*: Como ya se mencionó, consideramos que la inversión es exógena, es decir, está determinada fuera del modelo. La inversión puede fluctuar, por ejemplo, por cambios en la inversión pública. En el contexto de la Gran Depresión, se puede interpretar a los espíritus animales de Keynes como una situación en la cual las malas perspectivas mantenían la inversión muy deprimida. La inversión la denotaremos como \bar{I} .
- *Gasto de gobierno*: Es otra variable exógena para nuestro modelo. Al igual que cuando estudiamos la economía en pleno empleo, nos interesa estudiar los efectos que un mayor o menor gasto tienen sobre la economía, y no por qué algunos gobiernos gastan más que otros. Ignoraremos las implicancias intertemporales del presupuesto público.
- *Consumo*: El consumo de los hogares depende solo del ingreso disponible (esto es, una vez descontado los impuestos al ingreso). Por otra parte, las familias deben consumir un mínimo de bienes y servicios para poder vivir, por ejemplo, en alimentación básica, agua, luz, locomoción y otros. Llamemos \bar{C} a ese consumo autónomo. Luego, podemos escribir el consumo como:

$$C = C(Y - T) = \bar{C} + c(Y - T) \quad (19.2)$$

Donde c es la propensión marginal a consumir. También se podría asumir que los impuestos son una fracción de los ingresos, esto es, $T = \tau \times Y$, con lo cual obtenemos finalmente una expresión de la forma:

$$C = \bar{c} + c(1 - \tau)Y$$

El lector reconocerá que en el capítulo 3.1 a esta función le llamamos la función consumo keynesiana. Ahora es evidente por qué se usa en este modelo.

Finalmente, la ecuación para la demanda agregada es:

$$A = \bar{C} + c(Y - T) + \bar{I} + G \quad (19.3)$$

Donde $\bar{C} + \bar{I} + G$ se conoce como el gasto autónomo. Si alternativamente queremos escribir los impuestos proporcionales al ingreso, tendremos que la demanda agregada es:

$$A = \bar{C} + c(1 - \tau)Y + \bar{I} + G \quad (19.4)$$

En equilibrio se debe cumplir que la producción total es igual a la demanda total por bienes y servicios de la economía, es decir $Y = A$, o equivalentemente como ya hemos mostrado, que el ahorro es igual a la inversión ($S = I$). La demanda es la que determina el nivel de producto de la economía. Gráficamente podemos ver este equilibrio trazando una línea con pendiente de 45° que parte en el origen, para representar el conjunto de puntos que cumplen con la relación $Y = A$. Si además trazamos la demanda agregada (19.3), como función del producto y las constantes, podemos ver que el equilibrio se encontrará en la intersección de la recta de 45° grados y la demanda agregada, tal como se representa en la figura 19.1. A esta figura se le suele llamar la *cruz keynesiana*.

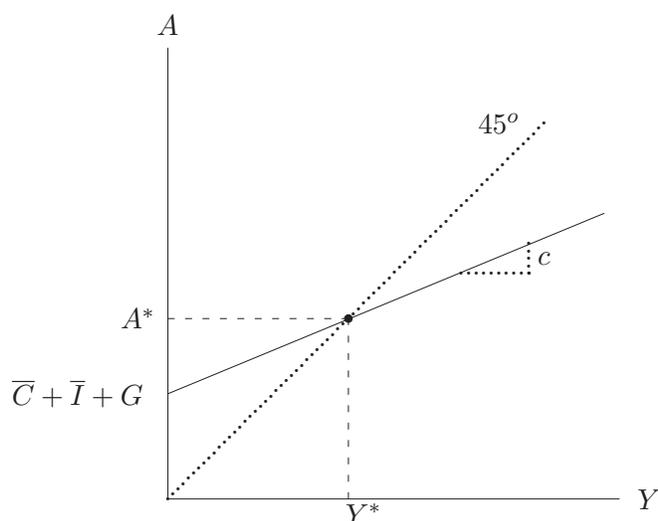


Figura 19.1: Equilibrio del producto con la demanda agregada.

Si nos encontramos en un punto de la figura donde $Y > A$, significa que la cantidad producida por la economía es mayor a la cantidad demandada por los agentes económicos, lo que representa un exceso de producción. Por lo tanto, no se puede vender todo lo producido. En consecuencia, existe una acumulación (indeseada) de inventarios. En equilibrio tendremos que $Y = A$, pero por contabilidad siempre tendremos que el gasto iguala al producto. Lo que ocurre

es que la ecuación (19.3) nos da la demanda o gasto *deseado*. Si el producto no coincide con el gasto deseado, por ejemplo, porque las firmas producen más, la diferencia será gasto no deseado, y corresponderá a inventarios no deseados. Es decir, cuando hay exceso de producción habrá acumulación indeseada de inventarios.

Por el contrario, si $Y < A$, la cantidad consumida o demandada es mayor a la cantidad producida; ante esta situación lo que ocurre es que las firmas desacumulan inventarios para de esa manera satisfacer la demanda.

Analíticamente, el equilibrio se encuentra haciendo $Y = A$ en la ecuación (19.3), y despejando el producto:

$$Y^* = \frac{\bar{C} + \bar{I} + G - cT}{1 - c} \quad (19.5)$$

Alternativamente, para el caso en que el impuesto es proporcional al ingreso, tenemos que:

$$Y^* = \frac{\bar{C} + \bar{I} + G}{1 - c(1 - \tau)} \quad (19.6)$$

19.2. Multiplicadores

En los comienzos del análisis keynesiano, se destacó una implicancia interesante de la ecuación (19.5). Según esta ecuación, un alza en el gasto fiscal G lleva a un aumento de la demanda agregada que es *aún mayor que el alza inicial del gasto fiscal*. Esto ocurre con cualquier componente del gasto autónomo. En la forma como lo describió Keynes, el gasto público tiene un **efecto multiplicador**. Los multiplicadores no son más que las derivadas de la ecuación (19.5) respecto de la variable en cuestión. En esta sección determinaremos e interpretaremos los multiplicadores y luego examinaremos la llamada **paradoja de la frugalidad**.

19.2.1. Multiplicador del gasto de gobierno, del consumo autónomo e inversión

Nos interesa determinar cuál es el efecto en términos de producto de un aumento de cualquier componente del gasto autónomo. Para ello usamos la ecuación (19.6), de donde obtenemos:

$$\frac{dY}{dG} = \frac{dY}{d\bar{I}} = \frac{dY}{d\bar{C}} = \frac{1}{1 - c(1 - \tau)} > 1 \quad (19.7)$$

Entonces, si aumenta G , \bar{I} o \bar{C} en ΔX , tenemos que el producto Y aumenta en una cantidad mayor que ΔX , que depende del valor de la propensión marginal a consumir c y la tasa de impuestos τ . Si el gobierno decide aumentar el

gasto de gobierno en ΔX , por ejemplo, comprando libros para los niños en las escuelas, el efecto inmediato que tiene este mayor gasto es aumentar el producto en ΔX , porque el mayor gasto de gobierno significa más ingresos para las empresas productoras de libros escolares como resultado de la mayor producción. Por su parte, este mayor ingreso de las empresas se traduce en un mayor ingreso de las personas, ya sean trabajadores o dueños de las firmas. Debido al mayor ingreso, las personas deciden aumentar su consumo en $c(1 - \tau)\Delta X$, ya que el ingreso disponible ha aumentado en $(1 - \tau)\Delta X$. El mayor consumo hace que la producción aumente en esa misma cantidad y, por lo tanto, el producto del país aumenta adicionalmente en $c(1 - \tau)\Delta X$. Nuevamente este mayor producto aumenta el ingreso de las personas en la misma cantidad, lo que aumenta su consumo en $c(1 - \tau) \times c(1 - \tau)\Delta X$. Si repetimos este análisis muchas veces, llegamos a que el efecto total es:

$$\Delta Y = \Delta X(1 + c(1 - \tau) + c^2(1 - \tau)^2 + c^3(1 - \tau)^3 + \dots) = \frac{\Delta X}{1 - c(1 - \tau)}$$

En la figura 19.2 podemos ver el efecto multiplicador, trazando primero las curvas de demanda agregada inicial (D_0) y final (D_1), además de una recta que parte del origen de los ejes y que tiene una pendiente de 45° . La intersección de la recta D_0 con la recta de 45° (punto E_0) determina el primer equilibrio del producto en el eje horizontal (abscisas), mientras que la intersección de D_1 con la misma recta determina el segundo equilibrio (E_1) y su correspondiente nivel de producto sobre las abscisas. La distancia entre estos dos niveles de producción resulta ser ΔY (aumento en el producto). Por otra parte, ΔG corresponde a la distancia sobre el eje vertical (ordenadas) de las dos curvas de demanda agregada. Pero usando la recta de 45° podemos proyectar la distancia vertical sobre la horizontal, es decir, ΔG , sobre el eje de las abscisas. Ahí se observa que el producto aumenta más que el aumento inicial del gasto de gobierno.

Una de las grandes interrogantes de la economía actual es por qué la Gran Depresión de 1930 fue tan severa en términos de producto y de empleo. Aún no existe consenso respecto de cuáles fueron las causas de esta depresión. En este contexto, Keynes planteó que una de las maneras de salir de una depresión es aumentar el gasto de gobierno, porque como vimos, el producto termina aumentando más que el gasto de gobierno. Volveremos sobre este punto más adelante, ya que este análisis, que fue históricamente muy importante, ignora otras interacciones.

19.2.2. Multiplicador de los impuestos

Analizaremos el impacto de un aumento en la recaudación tributaria T , y no en la tasa de impuestos. Supondremos que T es cobrado independientemente

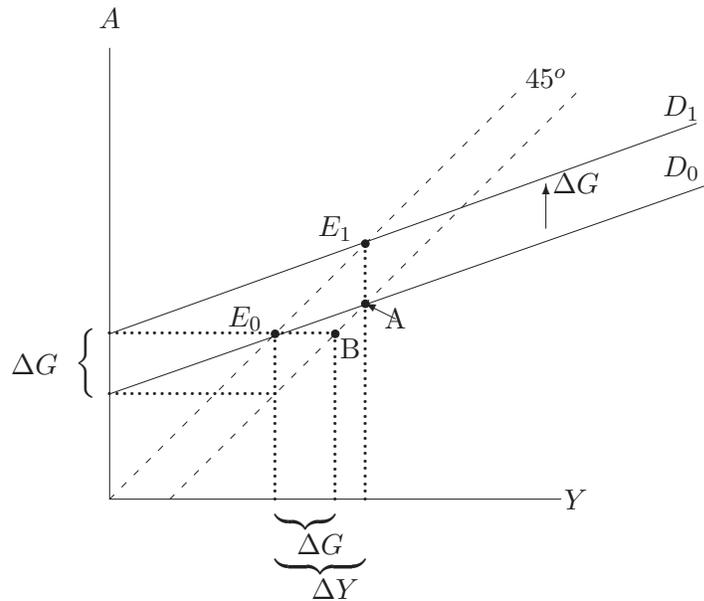


Figura 19.2: Efecto multiplicador de la política fiscal.

del nivel de ingresos. Esto nos permitirá comparar más adelante una política de presupuestos equilibrada. Debe notarse que, en este caso, el multiplicador del gasto de gobierno sería $1/(1 - c)$. Para calcular la derivada parcial del producto (Y) respecto de los impuestos (T), usaremos la ecuación (19.5) en el equilibrio de la demanda agregada, de donde obtenemos:

$$\frac{dY}{dT} = \frac{-c}{1 - c}$$

Entonces, cada vez que los impuestos aumentan en, digamos ΔT , tenemos que el producto de la economía cae en $-c/(1 - c)$ veces ΔT . En este caso, los individuos financian los mayores impuestos no solo con menor consumo sino también con menor ahorro. Si un individuo ve reducidos sus ingresos en ΔT como producto de un alza de impuesto, su consumo se va a reducir en $c \times \Delta T$. Para financiar la fracción $1 - c$ que le queda, el individuo tiene que recurrir a sus ahorros.

En esta discusión también hemos ignorado complicaciones que estudiamos anteriormente, como las implicancias de la equivalencia ricardiana. Como discutimos anteriormente, el impacto de una rebaja de impuestos sobre el consumo depende de lo que se prevea será la evolución futura de la posición fiscal. Una rebaja transitoria, que después se compensa sin alterar la trayectoria de gasto de gobierno, tendrá una efectividad baja.

Si comparamos el multiplicador del impuesto con el multiplicador del gasto de gobierno podemos concluir que es mucho más efectivo para el gobierno

aumentar el gasto que reducir los impuestos para aumentar el producto de la economía. La razón de este resultado radica en que los individuos no consumen todo el ingreso adicional como producto de una rebaja de impuestos, pues ahorran una fracción $(1 - c)$ de la rebaja impositiva. Por lo tanto, 1\$ más de gasto de gobierno aumenta el producto más que una rebaja de impuesto de 1\$, y eso es lo que discutiremos a continuación.

19.2.3. Multiplicador de presupuesto equilibrado

Queremos saber qué sucede cuando el gobierno decide aumentar el gasto, pero manteniendo equilibrado el presupuesto, es decir, subiendo también los impuestos T en la misma cantidad. Este ejercicio sería más realista si incluyéramos consideraciones intertemporales, es decir, la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, en el análisis de los cambios de política fiscal. Aquí ignoraremos todas las consideraciones dinámicas, como la equivalencia ricardiana y la percepción del público sobre si los cambios son permanentes o transitorios. Por ello, el aumento del gasto financiado con impuestos es un buen punto de partida para no ignorar el financiamiento, que tarde o temprano debe ocurrir.

Para ver el impacto global de un cambio de gasto financiado por impuestos, podemos sumar ambos multiplicadores¹, con lo cual tenemos:

$$\left. \frac{dY}{dG} \right|_{\Delta G = \Delta T} = \frac{1}{1 - c} - \frac{c}{1 - c} = 1$$

En este caso, un aumento del gasto de gobierno acompañado de un aumento de los impuestos en la misma cantidad incrementa el producto en la misma magnitud en que se modificó el gasto de gobierno. En este caso, el aumento del producto debido al mayor gasto de gobierno se ve compensado en parte por una caída del mismo como resultado del alza de impuesto, porque los individuos financian tales alzas impositivas no solo con ahorro sino también con menor consumo.

19.2.4. La paradoja de la frugalidad (o del ahorro)

Nosotros vimos que cuando el gasto autónomo sube (G , \bar{I} o \bar{C}), el producto sube. Esto nos lleva a la famosa paradoja de la frugalidad. Si el público decide aumentar su ahorro en forma autónoma —es decir, no porque el ingreso haya subido— el producto cae. Esto es equivalente a decir que el aumento del ahorro consiste en una reducción en \bar{C} , lo que produce una reducción del producto en $1/(1 - c)$ por cada unidad que aumenta el ahorro.

¹Analíticamente, basta tomar la ecuación (19.5), diferenciar respecto de G y T y hacer $dG = dT$.

Esta es la paradoja de la frugalidad. Es una paradoja porque sabemos, de nuestro análisis de crecimiento, que más ahorro es más acumulación de capital, mayor nivel de ingreso de largo plazo, y mayor crecimiento en la transición hacia el estado estacionario. Esta paradoja nos dice todo lo contrario.

La paradoja nos muestra, además, que a pesar de que el público quiera aumentar el ahorro, no puede hacerlo, ya que el ahorro es igual a la inversión, que está dada y es igual a \bar{I} . Precisamente en el hecho de que la inversión no aumente está la clave para explicar esta paradoja, por cuanto el ahorro no subirá. El ahorro autónomo sube, pero el ahorro inducido por la caída del ingreso cae y compensa exactamente el alza del ahorro autónomo. Veamos cómo ocurre. El ahorro es (supondremos $T = 0$ para simplificar):

$$S = Y - C = Y - \bar{C} - cY = (1 - c)Y - \bar{C}$$

El aumento del ahorro es $\Delta \bar{C} < 0$, lo que según los multiplicadores genera una caída del producto de $\Delta \bar{C}/(1 - c)$, que induce una caída del ahorro de $\Delta S = (1 - c)\Delta \bar{C}/(1 - c)$, que es exactamente igual al aumento autónomo del ahorro, lo que en suma hace que el ahorro no aumente.

El resultado que obtenemos aquí es muy distinto del que se discutió en el capítulo 6, donde vimos que, si la gente deseaba ahorrar más, la tasa de interés bajaría y el ahorro e inversión subirían. La gran diferencia es que en ese capítulo asumimos que el producto estaba fijo en el nivel de pleno empleo, por lo tanto, mayor ahorro resulta en mayor inversión, puesto que no hay efectos sobre el producto.

Más aún, en nuestra discusión de crecimiento en el capítulo 11 fuimos más allá y mostramos que las economías que ahorran más tienen mayor nivel de ingreso en el largo plazo y crecen más rápido, como producto de que acumulan más capital. Ese canal aquí ha sido eliminado, y por ello el presente análisis es más apropiado para el corto plazo.

La lógica del modelo keynesiano simple, y que nos acompañará en parte en la discusión del modelo IS-LM, es que el producto es afectado por la demanda agregada. Además, aquí la inversión es fija. Por lo tanto, este análisis puede ser considerado en una economía con alto nivel de desempleo, donde no es costoso aumentar la producción, y existe una inversión estancada. De ahí la preocupación de las autoridades en los países para que la confianza de los consumidores se recupere en momentos de baja actividad, de modo que el aumento del gasto impulse un aumento del producto. De lo contrario si en esas circunstancias, y como resultado de malas expectativas, la gente comienza a ahorrar todos sus ingresos adicionales, será difícil que se reactive la demanda agregada. Por ejemplo, si la economía está débil y la gente tiene temor a quedar desempleada, es posible que el ahorro aumente, reduciendo más aún la demanda y el producto.

19.3. La tasa de interés y el mercado de bienes: La IS

El modelo IS-LM sigue el mismo espíritu del modelo keynesiano simple: la demanda agregada determina el producto. Sin embargo, extiende el análisis en la dirección de incorporar la tasa de interés y el mercado monetario en el análisis de la demanda agregada, lo que permite hacer depender a la inflación de la tasa de interés.

Seguiremos suponiendo que los precios son fijos. Por ello, una interpretación del modelo IS-LM es la de un esquema para derivar la demanda agregada que relacione precios y cantidades demandadas². Esta interpretación es discutible, sin embargo, para efectos de nuestra discusión supondremos que este modelo es de determinación del producto cuando los precios son fijos, es decir, las empresas están dispuestas a vender lo que se les demande sin cambiar los precios.

El modelo IS-LM, al considerar una variable endógena más, la tasa de interés, requerirá un equilibrio adicional, y ese es el mercado del dinero que discutimos en la sección 19.4.

Denotando por r la tasa de interés real, la IS corresponde al conjunto de puntos (r, Y) en los cuales el mercado de bienes está en equilibrio, es decir, la producción (Y) es igual a la demanda agregada (A). Considerando que la inversión depende de la tasa de interés real, la IS estará definida por la siguiente relación³:

$$Y = \bar{C} + c(Y - T) + I(r) + G \quad (19.8)$$

Donde al lado derecho tenemos la demanda por bienes de la economía y al lado izquierdo la producción. Como en equilibrio son iguales, podemos obtener una relación entre el producto y la tasa de interés.

Podemos analizar la pendiente de esta relación. Derivando la ecuación (19.8) respecto a r obtenemos:

$$\frac{dY}{dr} = c \frac{dY}{dr} + I'$$

De esta fórmula podemos obtener la pendiente de la IS, lo que denotaremos explícitamente en la derivada para evitar confusiones con la pendiente de la LM y los efectos totales. La pendiente, considerando que en el eje vertical irá r ,

²A modo de historia macro reciente, hasta los 80 más o menos, se hablaba también del modelo IS-LM de pleno empleo. En este caso se asumía que los precios eran plenamente flexibles, y por lo tanto el producto era el de pleno empleo. El modelo IS-LM, en vez de ser un modelo de determinación de la tasa de interés y el producto, se usaba para la determinación de los precios y la tasa de interés. Dicha versión es coherente con el análisis ahorro-inversión de la parte III.

³Parte importante de los desarrollos y sofisticaciones del modelo IS-LM corresponde a suponer comportamientos más generales de C , I y G , conforme a lo ya discutido en la parte II.

está dada por:

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{IS} = \frac{1-c}{I'} < 0 \quad (19.9)$$

El signo se obtiene de asumir que $c < 1$ y que la inversión depende negativamente de la tasa de interés ($I' < 0$).

A partir de este resultado concluimos que en todos los puntos donde la demanda por bienes es igual a la producción existe una relación negativa entre el producto y la tasa de interés; esto significa que, a medida que aumenta la tasa de interés, la producción disminuye, porque la mayor tasa de interés reduce la inversión. Como disminuye la producción, también tiene que disminuir el consumo, para que de esa manera haya equilibrio en el mercado de bienes. La IS se encuentra representada en la figura 19.3.

Sobre la IS tenemos que dY/dr es igual a $I'/(1-c)$ y esto tiene una relación directa con los multiplicadores discutidos en la sección anterior. Cuando la tasa de interés sube infinitesimalmente, la inversión cae en I' , lo que reduce el producto en I' veces el multiplicador, que es $1/(1-c)$.

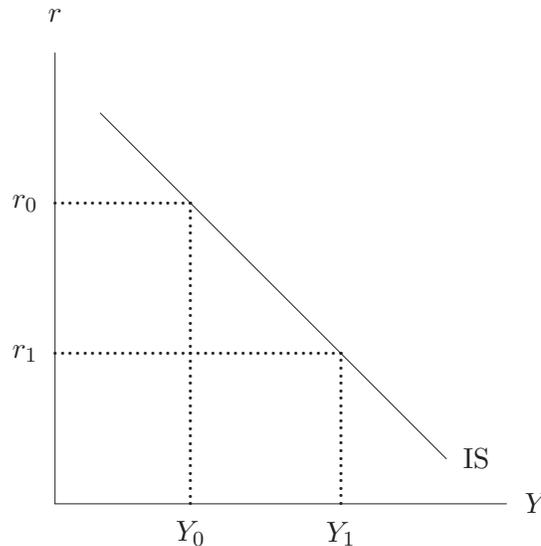


Figura 19.3: La curva IS.

Es importante notar que este equilibrio en el mercado de bienes se construye para valores \bar{C} , G y T dados, y por lo tanto, cambios en estas variables significan desplazamientos de la curva IS. Así, por ejemplo, un aumento en el gasto de gobierno G implica un desplazamiento hacia la derecha de la curva IS, tal como se muestra en la figura 19.4, mientras que un alza en los impuestos T provoca una contracción de la IS, donde el desplazamiento de la misma depende de la magnitud del multiplicador, tal como ya estudiamos en la sección 19.1.

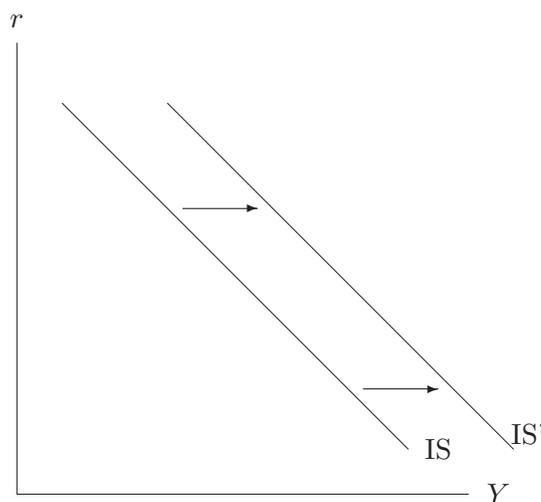


Figura 19.4: Desplazamiento de la IS.

La pendiente de la IS, ver ecuación (19.9), depende de cuán sensible sea la inversión a la tasa de interés r y del valor de la propensión marginal a consumir c . Tal como se puede ver en la figura 19.5, cuando la inversión es muy sensible a cambios en la tasa de interés (es decir, I' es grande en valor absoluto), tenemos una curva más horizontal, ya que pequeñas variaciones en la tasa de interés provocarán grandes cambios en el producto. Por el contrario, cuando la inversión no depende mucho de la tasa de interés (I' pequeño en valor absoluto), la IS resulta casi vertical, debido a que, aunque cambie mucho la tasa de interés, el producto no varía mayormente. Cuando la IS es vertical, es decir, la inversión no es afectada por la tasa de interés, estamos de vuelta en el modelo keynesiano simple.

Por último, debemos preguntarnos qué pasa en los puntos fuera de la IS; esto nos servirá para discutir el ajuste más adelante. Cuando el producto está a la derecha de la IS, esto quiere decir que hay mucha producción respecto de lo que se demanda (A) a ese nivel de tasa de interés, es decir, $A < Y$. Existe un exceso de oferta de bienes, y las empresas no podrán vender todo lo que producen, lo que significa que las firmas acumularán indeseadamente inventarios, y para restablecer el equilibrio la producción caerá. Similarmente, cuando la producción está a la izquierda de la IS, esta resulta ser muy baja, y las firmas desacumularán inventarios y comenzarán a ajustar su producción hacia arriba.

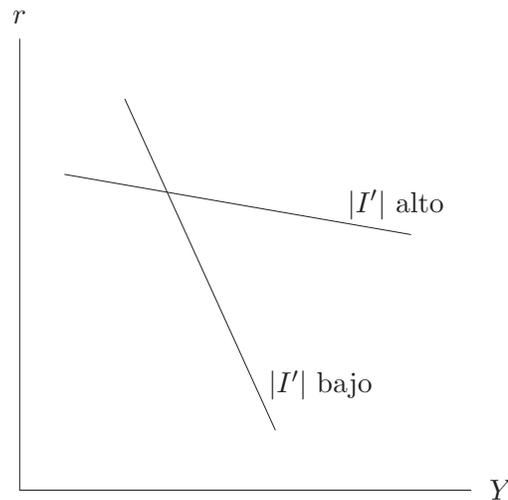


Figura 19.5: Pendiente de la IS.

19.4. El mercado monetario: La LM

Como hemos dicho, la IS representa las combinaciones de producto y tasa de interés que equilibran el mercado de bienes. Para determinar la tasa de interés y el producto de equilibrio, debemos ahora considerar el mercado monetario.

Para entender la relación entre la tasa de interés y el nivel de producto, o ingreso, usaremos la demanda por dinero discutida extensamente en el capítulo 15.

Denotamos por M a la oferta de dinero. Consideraremos a la oferta de dinero exógena, y será denotada por \bar{M} . En el capítulo 16 analizamos cómo se determina la oferta y su relación con la emisión, pero para nuestra discusión aquí supondremos que las autoridades, el banco central en particular, pueden fijar M . Además, consideraremos que el nivel de precios en la economía es P . Así, tenemos que \bar{M}/P es la oferta real de dinero y es controlada por el banco central.

A continuación consideremos la demanda por saldos reales. Tal como discutimos en el capítulo 15, la demanda por dinero depende de la tasa de interés nominal y el nivel de actividad económica. Además, la demanda por dinero es una demanda por saldos reales. Es decir:

$$\frac{M^d}{P} = L(i, Y) \quad (19.10)$$

Donde $L_Y > 0$ y $L_i < 0$. El costo de mantener dinero es la tasa de interés nominal.

La LM corresponde a las combinaciones de (Y, i) que generan equilibrio en el mercado monetario. Es decir, en la LM se cumple que:

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(i, Y) \quad (19.11)$$

El equilibrio en el mercado monetario se encuentra en el lado izquierdo de la figura 19.6. La pendiente de la curva de demanda es negativa porque alzas en la tasa de interés reducen la demanda por saldos reales. Para determinar la tasa de interés combinamos la oferta y la demanda por dinero, donde la oferta corresponde a una línea vertical⁴.

Ahora podemos derivar la curva LM, que muestra todos los puntos (i, Y) donde la oferta de dinero es igual a su demanda. Para ello vemos qué le pasa a la tasa de interés de equilibrio cuando varía el nivel de ingreso. Por ejemplo, consideremos lo que sucede en la figura 19.6, cuando el ingreso aumenta desde Y_1 hasta Y_2 . Este aumento en el ingreso, según la figura de la izquierda, desplaza la curva de la demanda por dinero hacia la derecha, es decir, para la misma tasa de interés el público demanda más dinero para transacciones. La mayor demanda de dinero tiene como consecuencia que la tasa de interés suba como resultado del exceso de demanda.

Es decir, cuando el producto sube, la demanda por dinero sube, y por lo tanto, para que se restablezca el equilibrio en el mercado del dinero la tasa de interés sube, lo que genera una relación positiva entre Y e i , que corresponde a la LM.

La pendiente de la LM se puede obtener diferenciando la ecuación (19.11):

$$0 = L_Y \frac{dY}{di} + L_i$$

De donde podemos despejar la pendiente:

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{LM} = -\frac{L_Y}{L_i} > 0 \quad (19.12)$$

Esta última ecuación nos indica que, cuando la demanda por dinero es muy sensible a la tasa de interés (L_i elevado en valor absoluto), o poco sensible al ingreso (L_Y bajo), la pendiente de la LM es menor, es decir, la LM es más plana (ver figura 19.7).

Cuando la demanda por dinero es muy sensible a la tasa de interés, un cambio en el producto requerirá un muy pequeño cambio en la tasa de interés para restablecer el equilibrio en el mercado monetario. Análogamente, si la demanda por dinero es poco sensible al producto, un cambio en este último

⁴Se asume que la oferta es independiente de la tasa de interés, pero como se recordará del capítulo 16, la oferta depende del multiplicador monetario, y un alza de la tasa de interés puede llevar a los bancos comerciales a reducir al máximo permitido sus reservas de modo de expandir la oferta de dinero.

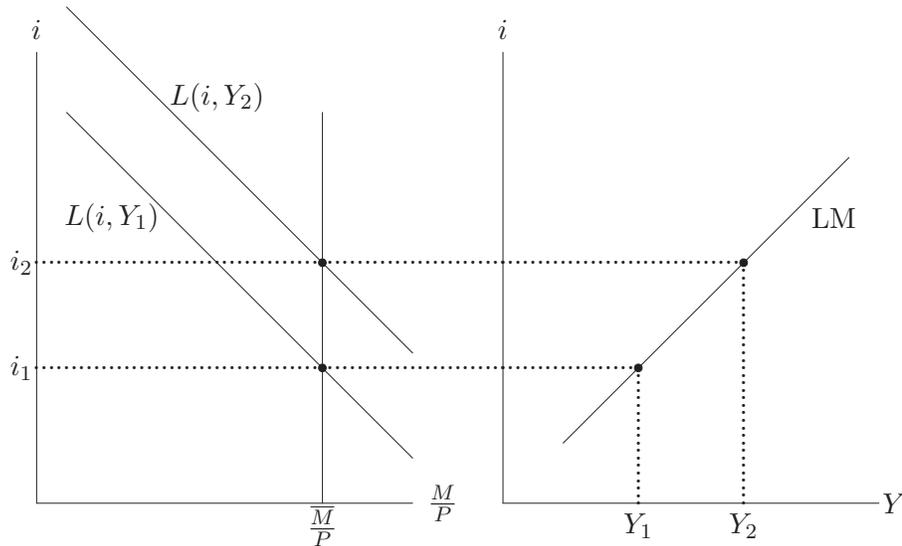


Figura 19.6: Derivando la curva LM.

inducirá un cambio pequeño en la demanda, lo que también requerirá un pequeño cambio en la tasa de interés para restablecer el equilibrio. En ambos casos, la demanda es relativamente horizontal. La pendiente de la LM depende del tamaño relativo de la sensibilidad de la demanda por dinero a la tasa de interés versus la sensibilidad con respecto a la actividad.

Como mencionamos anteriormente, la oferta de dinero está controlada por el banco central. Veremos a continuación qué sucede cuando el banco central decide variar la oferta de dinero. Si esta autoridad decide reducir la oferta de dinero desde \bar{M}_1 hasta \bar{M}_2 , la cantidad real de dinero, M/P , también caerá debido al supuesto de precios fijos. En la figura 19.8, la oferta de dinero se desplaza hacia la izquierda. La tasa de interés de equilibrio aumenta desde i_1 hasta i_2 . Esto significa que para un mismo nivel de ingreso, la tasa de interés que equilibra el mercado del dinero es mayor. Este mismo razonamiento se puede aplicar para cualquier nivel de ingreso. Por lo tanto, una reducción en la cantidad real de dinero implica un desplazamiento de la LM hacia la izquierda. El efecto final de esta política sobre la tasa de interés y el producto depende de su interacción con el mercado de bienes, como se analiza en la sección 19.5. De manera similar, se puede concluir que una expansión de la masa monetaria desplaza la LM hacia la derecha.

Para dar una interpretación más precisa sobre el mercado financiero, y ligándolo con lo estudiado en los capítulos 15 a 17, debemos considerar que en la economía, aparte del dinero, hay otros activos, que asumiremos como bonos que pagan una tasa de interés nominal i y cuyo precio es P_B . Tal como se mostró en la sección 17.3, hay una relación negativa entre el precio del bono

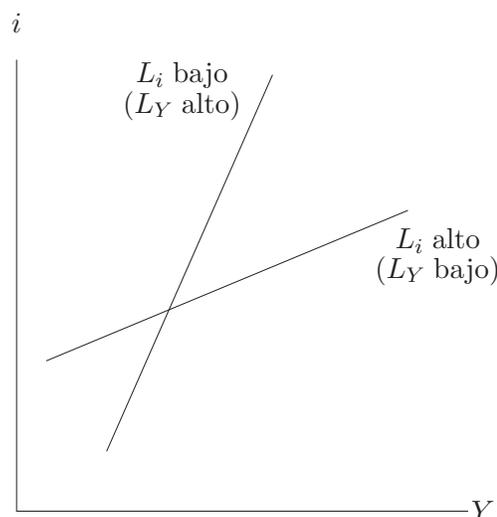


Figura 19.7: Pendiente de la LM.

y su retorno (la tasa de interés i). La razón es simplemente que el precio del bono es el valor presente de los cupones descontados a la tasa de retorno del bono. Si la tasa de retorno sube, el valor presente, es decir, el precio, cae.

El público debe decidir su portafolio entre estos dos activos. Dinero, que es demandado en M^d , y bonos, demandados en B^d . Ambos se expresan en la misma unidad monetaria. El dinero es demandado porque es líquido, ya que en términos de retorno es dominado por el bono. Nadie ahorrará en dinero. Por eso su demanda representa **preferencias por liquidez**. Si la oferta de dinero es \bar{M} y la de bonos es \bar{B} , el equilibrio global en los mercados de activos requiere que la demanda sea igual a la oferta, es decir:

$$M^d + B^d = \bar{M} + \bar{B} \quad (19.13)$$

En consecuencia, si el público demanda más activos en forma de dinero que lo que hay disponible, eso implica que se están demandando menos bonos que los disponibles:

$$M^d - \bar{M} = \bar{B} - B^d$$

Un exceso de demanda por dinero puede ocurrir porque para un nivel de ingreso dado, la tasa de interés es muy baja, lo que ocurre en puntos por debajo de la LM. Por otro lado, cuando la tasa de interés está por encima de la que equilibra el mercado monetario dado el nivel de ingresos, es decir, estamos arriba de la LM, hay un exceso de oferta de dinero, y consecuentemente un exceso de demanda por bonos. Cuando la demanda por dinero es igual que la oferta, también la demanda de bonos será igual a su oferta.

¿Cómo ocurre el ajuste en el mercado monetario? Considere un punto cualquiera bajo la LM, es decir, donde hay un exceso de demanda por dinero. A

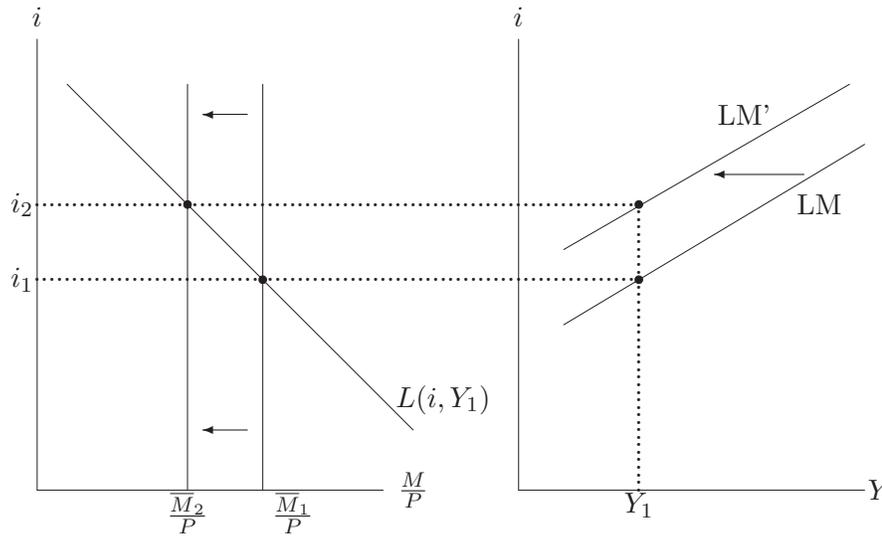


Figura 19.8: Desplazamiento de la LM.

esa tasa de interés, el público preferiría tener más dinero y, por lo tanto, menos bonos. Pero esto no puede ser porque las ofertas están fijas. Lo que ocurrirá es que para tener más dinero el público saldrá a vender sus bonos. Este exceso de oferta de bonos hará caer su precio, lo que significará que la tasa de interés suba, hasta que la demanda por dinero cae a un nivel igual que la oferta. El razonamiento es análogo para excesos de oferta de dinero.

En consecuencia, los movimientos de la tasa en los mercados financieros serán el resultado de cambios de portafolio entre activos líquidos y bonos.

19.5. Equilibrio y dinámica en el modelo IS-LM

Hasta ahora hemos descrito el equilibrio en el mercado de bienes y en el del dinero. Ahora veremos el equilibrio global en el modelo IS-LM. Consideremos las ecuaciones para la IS y la LM:

$$\text{IS: } Y = C(Y - T) + I(r) + G \quad (19.14)$$

$$\text{LM: } \frac{\bar{M}}{P} = L(Y, i) \quad (19.15)$$

Y la ecuación de Fisher, que define la tasa de interés nominal:

$$i = r + \pi^e \quad (19.16)$$

Estas tres ecuaciones describen completamente el modelo y nos permiten encontrar los valores para las tres variables endógenas: Y , i y r . Hay dos aspectos que es necesario resaltar respecto de esta especificación:

- A menos que se explicita de otra forma, asumiremos en esta parte que $\pi^e = 0$, con lo cual la tasa de interés nominal es igual a la real.
- Asumiremos que las funciones de conducta no son necesariamente lineales. En particular, para el consumo supondremos una función $C(Y - T)$, donde solo asumiremos que C' está entre 0 y 1. En el caso especial de una función lineal C' es la constante c . Esta forma nos servirá para discutir con un poco de mayor formalidad la estática comparativa. Además, se aprovechará para mostrar cómo se resuelve analíticamente este tipo de problemas, que consisten en evaluar el impacto del cambio de una variable exógena sobre todas las variables endógenas del sistema.

En la figura 19.9 se muestran dos puntos (D_1 y D_2), en los cuales la economía se encuentra fuera del equilibrio. Lo que nos interesa es saber cómo se ajusta la economía. Partiremos asumiendo algo relativamente poco contencioso: los mercados financieros se ajustan instantáneamente, o al menos mucho más rápidamente que los mercados de bienes. Esto nos permitirá asumir que dado cualquier punto en la figura, las tasas de interés siempre saltarán para estar sobre la LM. El producto, por su parte, responde en forma más lenta a excesos de oferta y demanda de bienes. Es decir, se puede considerar que la dinámica del producto está dada por:

$$\dot{Y} = f(A - Y)$$

Donde $f' > 0$ e $\dot{Y} \equiv dY/dt$.

En resumen, hemos asumido que cuando la economía se encuentra fuera del equilibrio, se mueve rápidamente para equilibrar el mercado del dinero, y después se va ajustando lentamente para equilibrar el mercado de bienes, lo que constituye un supuesto bastante realista.

En la figura 19.9 se han marcado con números romanos cuatro áreas delimitadas por la IS y LM, las que reflejan los distintos estados de excesos de oferta o demanda en los mercados de bienes o dinero. El cuadro 19.1 resume las posibles combinaciones de excesos de oferta y demanda en los mercados del dinero y de bienes.

Esta tabla nos muestra que, por ejemplo, un punto en el cuadrante I tiene exceso de oferta de bienes (lo que significa que $Y > A$) y exceso de oferta de dinero (es decir, $\frac{M}{P} > L$). El punto D_1 corresponde a un exceso de demanda por bienes —las empresas desacumularán indeseadamente inventarios para satisfacer la demanda y luego aumentarán gradualmente la producción— y a un exceso de oferta de dinero, lo que hará caer la tasa de interés. En el punto D_2 hay un exceso de oferta de bienes, lo que llevará a acumulación de inventarios y una gradual reducción de la producción, a la vez que hay un exceso de demanda de dinero que hará subir la tasa de interés.

Cuadro 19.1: Desequilibrios en mercados de bienes y dinero.

	Cuadrante			
	I	II	III	IV
Mercado de Bienes	EO	EO	ED	ED
Mercado de Dinero	EO	ED	ED	EO

EO=Exceso de oferta; ED=Exceso de demanda

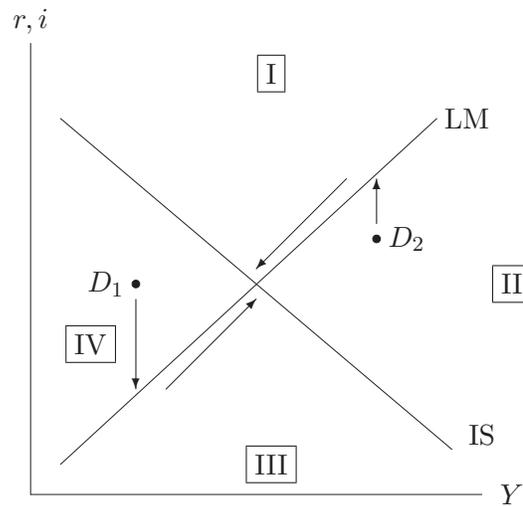


Figura 19.9: Equilibrio y dinámica IS-LM.

19.6. Políticas macroeconómicas y expectativas inflacionarias

El modelo IS-LM ha sido profusamente usado para discutir muchos tópicos relevantes de macroeconomía de corto plazo. Más allá de la capacidad para explicar todos los fenómenos, el modelo destaca importantes mecanismos de transmisión de las políticas y los diversos *shocks* que afectan a la economía. En esta sección y la siguiente usaremos el modelo IS-LM para discutir temas relevantes de política macroeconómica. En particular, en esta sección discutiremos política monetaria y fiscal, efectos riqueza y cambios en la inflación esperada.

Podemos derivar los efectos de las distintas variables que consideremos. Para resolver analíticamente los ejercicios de estática comparativa, podemos diferenciar el sistema IS-LM definido por las ecuaciones (19.14), (19.15) y

(19.16), con lo que obtenemos:

$$dY = C'(dY - dT) + I'dr + dG \quad (19.17)$$

$$d(\bar{M}/P) = L_Y dY + L_i di \quad (19.18)$$

$$di = dr + d\pi^e \quad (19.19)$$

Con estas ecuaciones podemos resolver los cambios en Y , i y r frente a variaciones en las distintas variables exógenas. Recuerde que estaremos asumiendo que $\pi^e = 0$.

19.6.1. Política monetaria

Supondremos que el banco central decide aumentar la cantidad de dinero, es decir sigue una *política monetaria expansiva*. Este aumento en M provoca un desplazamiento de la LM hacia la derecha, como se observa en el lado izquierdo de la figura 19.10.

El aumento del dinero genera un exceso de oferta del mismo, con un exceso de demanda por bonos. A la tasa de interés original, el público querrá cambiar el dinero por bonos, lo que subirá el precio de los bonos y bajará la tasa de interés. Con nuestro supuesto de que el mercado monetario se ajusta instantáneamente, la economía pasa del punto A al punto B de la figura 19.10 para, de esa manera, restablecer el equilibrio del mercado monetario.

En el mercado de bienes, la caída de la tasa interés aumenta la demanda por inversión. Entonces habrá un exceso de demanda de bienes, lo que hará reducir los inventarios y gradualmente la producción irá aumentando. La economía se desplaza gradualmente de B a C , y en esta trayectoria la tasa de interés y el producto van subiendo. La reversión parcial de las tasas de interés se debe a que el aumento del producto va incrementando la demanda por dinero, lo que presiona al alza en la tasa de interés. Comparando la situación inicial con la final, el producto aumenta y la tasa de interés baja.

El lado derecho de la figura 19.10 muestra la evolución de la tasa de interés y del producto a través del tiempo.

El mecanismo de transmisión de la política monetaria es su efecto sobre la tasa de interés, que estimula la inversión. También, y como discutimos en el capítulo 3.1, el consumo y el ahorro dependen de la tasa de interés, por lo cual la política monetaria se transmite a la actividad por la vía de aumentar el gasto privado al reducir los costos de financiamiento. Si el gasto privado (consumo e inversión) no depende de la tasa de interés, la política monetaria será inefectiva para modificar la demanda agregada. Gráficamente esto se puede observar en la figura 19.11, en la cual la insensibilidad del gasto a la tasa de interés resulta en una IS vertical⁵, y por lo tanto, la expansión monetaria reduce la tasa de interés, pero no tiene efectos sobre la actividad.

⁵Esto se puede verificar revisando la ecuación (19.9) para la pendiente de la IS cuando $I' = 0$.

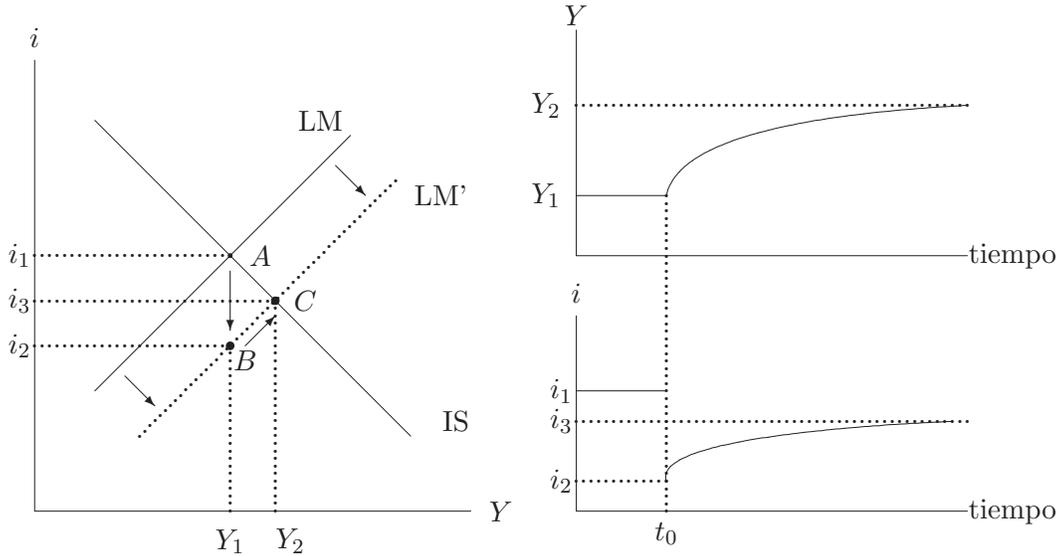


Figura 19.10: Efectos de una política monetaria expansiva.

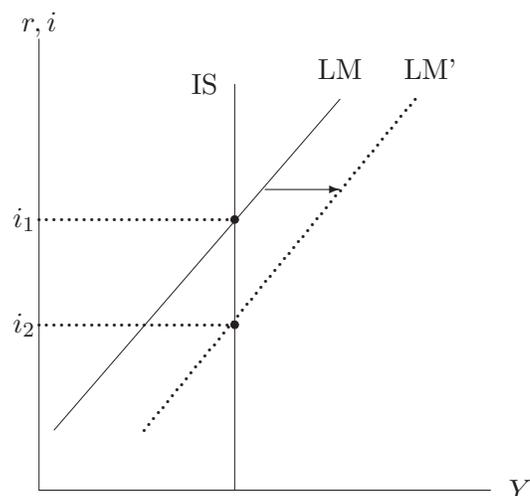
Para encontrar analíticamente los efectos del aumento de la cantidad de dinero sobre Y y r , podemos usar (19.17) y (19.18). Puesto que asumimos $\pi^e = 0$ y mantenemos la política fiscal inalterada, tenemos que $dT = d\pi^e = dG = 0$. Entonces, después de algunos reemplazos llegamos a:

$$\frac{dY}{d(\bar{M}/P)} = \frac{1}{L_Y + \frac{L_i(1-C')}{I'}} \geq 0 \tag{19.20}$$

De donde podemos ver que el efecto es positivo y depende de los valores de los parámetros. Mientras menor es L_i/I' , mayor es la efectividad de la política monetaria sobre el producto, ya que si L_i es bajo, el cambio en i para equilibrar el mercado monetario deberá ser significativo, y si I' es elevado en valor absoluto, el impacto del cambio de tasas sobre la demanda agregada será significativo. En el otro extremo, si $L_i \rightarrow \infty$ o $I' \rightarrow 0$ entonces la política monetaria es inefectiva. El primer caso ($L_i \rightarrow \infty$) se llama *trampa de la liquidez* y será discutido más adelante.

También podemos derivar el efecto de la política monetaria sobre las tasas de interés, el que se puede demostrar que es:

$$\frac{dr}{d(\bar{M}/P)} = \frac{1}{L_i} \left[1 - \frac{L_Y}{L_Y + \frac{L_i(1-C')}{I'}} \right] < 0$$

Figura 19.11: Política monetaria inefectiva, caso de $I' = 0$.

19.6.2. Política fiscal

El gobierno hace política fiscal a través de dos instrumentos, variando el gasto de gobierno o variando los impuestos. Estas dos decisiones no son independientes, como se discutió extensamente en el capítulo 5, pero aquí haremos un análisis simple, ignorando el financiamiento del gasto fiscal.

Aquí examinaremos el caso en que el gobierno aumenta su gasto G . Si pensáramos que este aumento es en inversión pública, el aumento debería ser en el componente autónomo de I , pero ambos casos son analíticamente idénticos, aunque sus implicancias de largo plazo son distintas. El aumento del gasto de gobierno produce un desplazamiento de la IS, como se observa en la figura 19.12.

Ante este desplazamiento de la IS, la economía, que originalmente parte del punto A de la figura 19.12, se encuentra en equilibrio en el mercado del dinero y con un exceso de demanda por bienes. Este exceso de demanda por bienes lleva en una primera etapa a las empresas a desacumular inventarios para satisfacer la mayor demanda, pero luego empiezan a ajustar gradualmente sus planes de producción y comienzan a producir más. A medida que el nivel de actividad va creciendo, se presiona al alza a la demanda por dinero, lo que hace que las tasas de interés suban para mantener el equilibrio.

En consecuencia, la economía terminará con mayor producto y con mayor tasa de interés. El gasto agregado será mayor, pero el aumento del gasto de gobierno será compensado en parte por una caída de la inversión como respuesta al alza de la tasa de interés. Por eso se dice que una política fiscal expansiva genera *crowding out* de gasto privado.

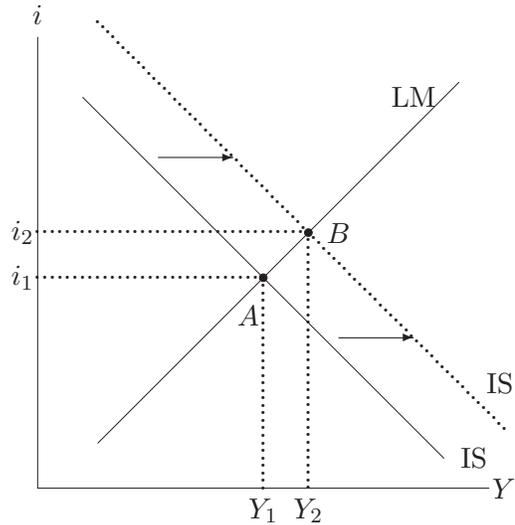


Figura 19.12: Efectos de una política fiscal expansiva.

La política fiscal es inefectiva cuando la demanda por dinero no depende de la tasa de interés, como se muestra en la figura 19.13. En este caso se produce un *crowding out* total, en el cual el aumento en G se contrarresta con una caída en igual magnitud de la inversión privada. La razón es que el producto está enteramente determinado por el lado monetario. En este caso, el *crowding out* total es resultado del hecho que el mercado monetario determina el producto a través de una demanda de dinero como la teoría cuantitativa ($MV = PY$), con los precios fijos y el producto plenamente flexible⁶.

Algebraicamente se puede demostrar que el efecto de la política fiscal es:

$$\frac{dY}{dG} = \frac{1}{1 - C' + \frac{I' L_Y}{L_i}}$$

Este es el mismo que el efecto multiplicador del modelo keynesiano simple, pero atenuado por el término $I' L_Y / L_i$ en el denominador del multiplicador, como producto del efecto *amortiguador* que tiene el alza de tasas sobre la inversión. Si este término es 0, llegamos a la máxima efectividad de la política fiscal. En cambio, si este término tiende a infinito, ya sea porque $L_i = 0$, $I' \rightarrow \infty$ o $L_Y \rightarrow \infty$, entonces $dY/dG = 0$. El lector debería encontrar fácilmente la intuición de este resultado.

Por su parte, el efecto sobre la tasa de interés está dado por:

⁶Esta discusión podemos relacionarla con la discusión que tuvimos en el capítulo 6. Cuando el producto está en pleno empleo, las tasas de interés subirán y producirán un *crowding out* total. El efecto es muy similar, pero en ese caso era la flexibilidad la que aseguraba que el PIB siempre estuviera en pleno empleo.

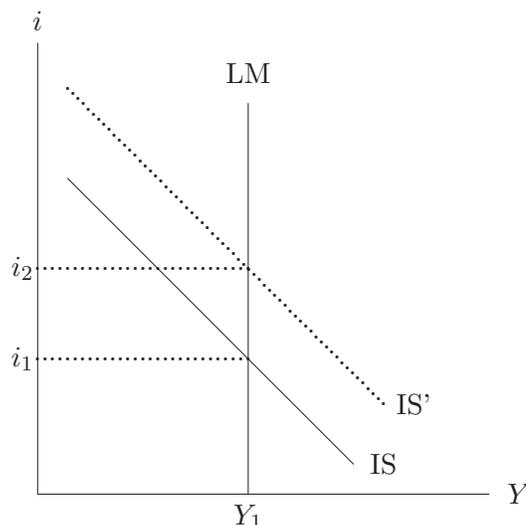


Figura 19.13: Política fiscal inefectiva y casos extremos de LM.

$$\frac{dr}{dG} = -\frac{L_y}{L_i} \left[\frac{1}{1 - C' + \frac{I' L_Y}{L_i}} \right] > 0$$

Finalmente, debemos recordar nuestra discusión de política fiscal considerando que sus efectos sobre el gasto privado no son mecánicos, y dependerán de su naturaleza. Por ejemplo, un aumento permanente del gasto de gobierno financiado por impuestos puede tener algún efecto sobre la demanda agregada, pero este será menor que en el caso de una política fiscal expansiva de carácter transitorio.

19.6.3. El *policy mix*

Claramente, la discusión de política fiscal y monetaria nos deja dos lecciones importantes, a las que generalmente se refieren como la mezcla de políticas (el *policy mix*). En primer lugar, cuánto usar de política monetaria y política fiscal depende de la efectividad de cada una de ellas. Recuerde que cuando una tiene efectividad máxima, la otra es inefectiva. En segundo lugar, si se quisiera estabilizar el PIB, cualquier política fiscal expansiva deberá ser compensada con una política monetaria contractiva y viceversa. Por lo tanto, la elección de la mezcla de políticas no es enteramente arbitraria, pues existen *tradeoffs*.

La principal diferencia entre la política monetaria y fiscal respecto de sus resultados finales es el impacto sobre las tasas de interés. Una política monetaria expansiva reduce la tasa de interés, mientras que una política fiscal expansiva aumenta la tasa de interés. En consecuencia, la composición final del gasto será distinta. Con política fiscal expansiva aumenta la participación

del gasto público en el gasto total, mientras que con política monetaria expansiva aumenta la participación del gasto privado.

Durante el apogeo del modelo IS-LM en los 60 y 70, tiempo en el que además era la base para muchos modelos de predicción y evaluación de políticas, hubo mucho esfuerzo por examinar las características de la IS y LM para determinar qué tipo de política, fiscal o monetaria, era más efectiva para estabilizar el ciclo. Algunos de esos refinamientos los discutiremos más adelante en este capítulo. El consenso fue que no hay ninguna particularidad en la realidad que permita justificar la dominancia de una política sobre otra, salvo períodos específicos, como la posibilidad de que haya trampa de la liquidez.

Sin embargo, la evaluación de políticas macroeconómicas va mucho más allá del modelo IS-LM. Este modelo da una primera aproximación, pero es necesario incorporar elementos adicionales para una correcta evaluación. La interacción de las políticas con la inflación, sus efectos sobre la credibilidad, los rezagos con que operan, los efectos sobre el tipo de cambio y el precio de otros activos, como los precios de las acciones o las tasas de interés largas, son elementos que deberían considerarse al momento de evaluar las políticas.

19.6.4. Efecto riqueza (o efecto *Pigou*)

La transmisión de la política monetaria ocurre a través de la tasa de interés, por la vía de afectar los costos de financiamiento. Sin embargo, se ha argumentado también que al ser el dinero un activo financiero, la mayor riqueza financiera que resulta de un aumento en la cantidad de dinero estimula el consumo y constituye un mecanismo adicional a través del cual un relajamiento monetario genera una expansión de demanda agregada.

En nuestro caso hay dos activos financieros, dinero y bonos, y por lo tanto la riqueza financiera real será:

$$\frac{WF}{P} = \frac{M + B}{P}$$

Donde WF es la riqueza financiera nominal de las personas. Para generar este efecto se asume que el consumo depende además del ingreso disponible, de la riqueza financiera real. Entonces:

$$C = C\left(Y - T, \frac{WF}{P}\right) \quad (19.21)$$

Donde un aumento de la riqueza real aumenta el consumo. Este supuesto es consistente con la teoría del ciclo de vida. Sin embargo, tal como discutimos en el caso de la equivalencia ricardiana respecto de si los bonos del gobierno son o no riqueza, algo similar se puede hacer con el dinero que es un pasivo del banco central.

En consecuencia, tendremos que una política monetaria expansiva no solo desplaza la LM a la derecha, sino que también la IS. Por lo tanto, incluso si la LM no se moviera con la política monetaria, un aumento real de la cantidad de dinero expandiría el consumo. El efecto final se aprecia en la figura 19.14, donde una expansión monetaria mueve la IS y LM. En primer lugar, cae la tasa de interés de A a B para equilibrar el mercado monetario, y después se desplaza gradualmente sobre la LM hasta llegar al punto C . El producto se expande de Y_1 a Y_2 . Nótese que el resultado final sobre la tasa de interés es incierto, pues depende de qué desplazamiento domina, el de la IS o de la LM.

¿Cuán relevante es este mecanismo de transmisión? Relativamente bajo. Si pensamos que, conforme a las cifras ya discutidas en el capítulo 16, el dinero de alto poder es entre un 5% y 10% del PIB, y la riqueza financiera total aproximadamente el 100% del PIB, una expansión monetaria, con los precios fijos, generaría muy poco impacto sobre la riqueza financiera total. Un aumento del dinero de alto poder en la exageradísima cifra de 50% resultaría en un aumento de la riqueza financiera en torno a 2 a 5 por ciento. Ahora, suponiendo que en los hogares se consume la anualidad real de este aumento, con una tasa de interés real de 5%, se generaría un aumento del consumo de 0,1 a 0,25 por ciento, es decir, a lo sumo un 0,2% del PIB, para un aumento de 50% de la base monetaria. Podemos concluir que este mecanismo de transmisión de la política monetaria es poco relevante.

Sin embargo, este esquema sirve también para analizar los efectos de una caída en el nivel de precios, esto es, una deflación. Una caída en el nivel de precios aumenta la oferta real de dinero, aumenta toda la riqueza financiera real $((M+B)/P)$, y expande el consumo vía efecto riqueza. En este caso, el efecto es mayor, pues cubre también la deuda nominal. Si la riqueza financiera es igual al PIB, una caída de los precios en un 1% aumenta la riqueza en el equivalente a un aumento de la base monetaria de 20%. Sin embargo, es necesario reconocer que B debería ser solo deuda pública, pues la deuda privada de unos agentes con otros se cancela al consolidar el sector privado, y por lo tanto para la validez de este resultado es clave si hay o no equivalencia ricardiana. Asimismo, será relevante también si la deuda es indexada a la inflación. De ser indexada, una deflación no cambiaría el valor de la deuda.

19.6.5. Cambio de expectativas inflacionarias

En este caso analizaremos una reducción en la tasa de inflación esperada. Aquí no modelamos las expectativas, pero para efectos de esta discusión basta pensar que, por alguna razón exógena, el público espera que la inflación baje. Supondremos que la gente espera un nivel de inflación $\pi_1^e > 0$ y luego cambia su expectativa a π_2^e , donde $\pi_1^e > \pi_2^e$. por la ecuación de Fisher:

$$i = r + \pi^e \quad (19.22)$$

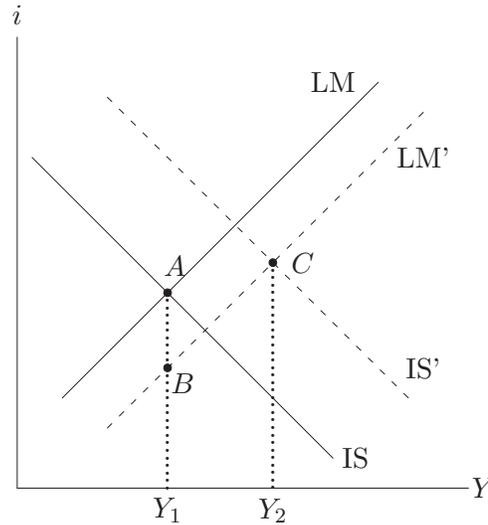


Figura 19.14: Cambios en los precios y efecto riqueza.

En el capítulo 15.3 planteamos que en el largo plazo se cumpliría el efecto Fisher. La tasa de interés real estaría determinada en el lado real de la economía, y ello debería relacionarse con la productividad marginal del capital. Por lo tanto, cualquier aumento en la inflación esperada, por ejemplo, a raíz de un aumento en el crecimiento del dinero, se transmitirá 1:1 a una mayor tasa de interés nominal. Aquí veremos que en este modelo, donde los precios son rígidos, la transmisión a la tasa nominal es solo parcial. Por lo tanto, parte del aumento de la inflación esperada resultará en una caída de la tasa de interés real y la otra parte en aumento de la tasa nominal.

El impacto de la caída de la inflación esperada se presenta en la figura 19.15. La IS depende de la tasa de interés real, y así se encuentra dibujada. La LM por su parte, depende de la tasa de interés nominal. Para encontrar el equilibrio de i o r deberíamos tener ambas curvas expresadas en una misma variable. Para ello se grafica la LM en términos de la tasa de interés real. La curva $LM(r + \pi^e)$ estará una magnitud π_1^e por debajo de la $LM(i)$. La primera curva representa las tasas de interés reales consistentes con el equilibrio monetario, mientras que la segunda corresponde a las tasas nominales que equilibran el mercado monetario, y naturalmente es la conceptualmente correcta. Entonces, la intersección de la $LM(r + \pi^e)$ con la IS nos dará la tasa real y el producto de equilibrio, que corresponde al punto A. A esa tasa real de equilibrio le corresponderá una tasa nominal mayor en π_1^e que la tasa real, y que está por lo tanto sobre $LM(i)$, en el punto A'.

La caída en la inflación esperada deja inalteradas las curvas IS y $LM(i)$, pues ambas son independientes de la inflación esperada. La curva $LM(r, \pi^e)$, que está graficada para puntos (r, Y) se desplaza hacia arriba de modo que

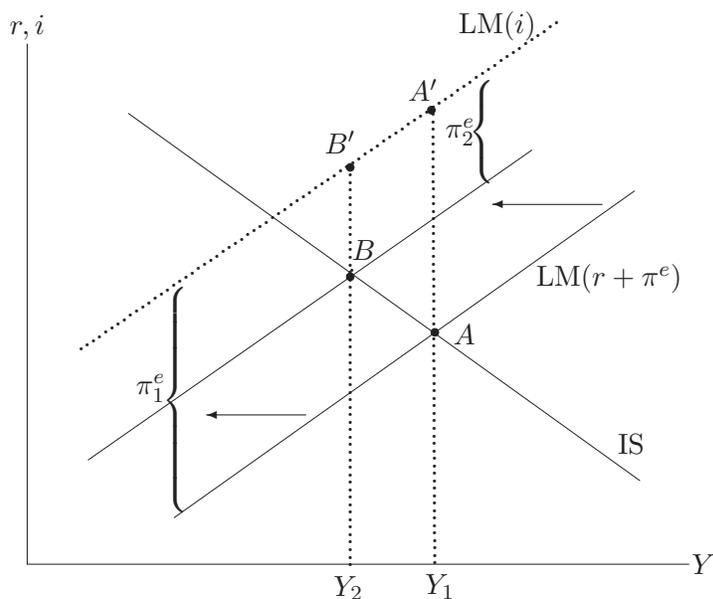


Figura 19.15: Efectos de la disminución de la inflación esperada.

su distancia con $LM(i)$ se reduzca a π_2^e . La nueva tasa de interés real será la correspondiente al punto B , y la tasa nominal la del punto B' . El producto cae de Y_1 a Y_2 . Es decir, la caída en la inflación esperada es recesiva.

La razón para que la caída de la inflación esperada reduzca el producto es precisamente porque no es neutral. La reducción de π^e sube la tasa de interés real, provocando una reducción en la inversión que, a su vez, hace caer el producto. La tasa de interés nominal también cae, pero no lo suficiente como para evitar el alza de la tasa de interés real. La rigidez de precios es la que hace que el efecto Fisher (movimiento 1:1 inflación esperada-tasa de interés nominal) no se cumpla. Si la LM fuera vertical, el efecto Fisher se cumpliría.

Algebraicamente el efecto de una variación de π^e sobre la tasa de interés nominal se obtiene a partir de las ecuaciones (19.17) a (19.19). De estas tres ecuaciones tenemos tres incógnitas, dY , dr y di . Considerando, además, que $dG = d(\bar{M}/P) = dT = 0$, podemos despejar las derivadas de nuestras tres variables endógenas con respecto de π^e . Procediendo de esta forma se obtiene:

$$\frac{di}{d\pi^e} = \frac{1}{\frac{L_i(1-C')}{L_Y I'} + 1} \leq 1$$

El efecto total es menor que 1 y es lo que obtuvimos de la figura. Solo se cumplirá el efecto de Fisher cuando $L_i(1-C')i/L_Y I' = 0$, lo que ocurre cuando $L_i \rightarrow 0$ o cuando $I' \rightarrow \infty$. El primer caso significa que la LM es vertical, mientras que el segundo caso ocurre cuando la IS es horizontal.

Un caso interesante de analizar es la situación de Japón a fines de la década de 1990 y principios de los 2000, cuando la deflación les impidió reducir la tasa de interés real, ya que $\pi^e < 0$. El público no espera inflación, lo que deprime la demanda agregada, y los posibles efectos riqueza (Pigou) son poco significativos. La deflación ha sido contractiva. El estancamiento de su economía ha causado una deflación, la que a su vez, conforme a este modelo, ha contribuido aún más al estancamiento.

19.7. La trampa de la liquidez y el problema de Poole

Para finalizar el capítulo, aplicaremos el modelo IS-LM de economía cerrada a dos problemas muy relevantes en política macroeconómica.

19.7.1. Trampa de la liquidez y deflación

Analíticamente, este caso corresponde a un caso en el cual la política monetaria no es efectiva para expandir el producto, porque la elasticidad tasa de interés de la demanda por dinero es muy alta. Si la cantidad de dinero se expande, un pequeño movimiento de tasas será suficiente para absorber ese mayor dinero, y en consecuencia la política monetaria no podrá afectar la inversión ni el gasto.

Observando la ecuación (19.20) podemos ver que, cuando L_i se aproxima a infinito, la política monetaria es inefectiva para expandir el producto. Este caso se ilustra en la figura 19.16. La LM es horizontal, y cualquier aumento de la cantidad de dinero es absorbido por el público sin necesidad de que baje la tasa de interés.

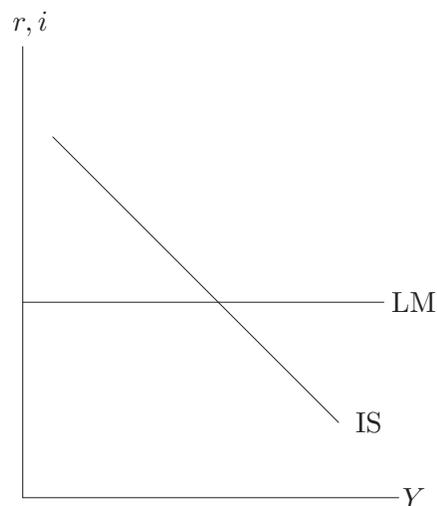


Figura 19.16: Trampa de la liquidez.

Este esquema fue usado como un caso a favor de la política fiscal, que es la única que puede aumentar el producto vía un desplazamiento en la IS. Esta idea fue desechada en la literatura como una curiosidad extrema, probablemente ocurrida solo en la Gran Depresión, pero resurgió con fuerza a raíz de la experiencia de Japón de fines de los 90 y las posibilidades de deflación en Estados Unidos y Europa en el año 2003⁷.

La idea de la trampa de la liquidez es que esta ocurre cuando la tasa de interés nominal está cerca de 0. El 0 es un límite natural a la tasa de interés nominal, pues ese es el retorno del dinero. Nadie estará dispuesto a depositar dinero en un banco si al final le devuelven una cantidad menor. Para evitar eso bastaría con acumular el dinero bajo el colchón y no acudir a los bancos. En consecuencia, la tasa de interés nominal tiene como piso el 0. Es probable que la trampa de la liquidez ocurra con tasas de interés nominal cercanas a 0 porque ellas no pueden bajar más, y dado que el costo de uso del dinero es cero a dicho nivel de tasas, el público estaría dispuesto a absorber cualquier incremento de la cantidad de dinero. Es decir, la elasticidad de la demanda por dinero tiende a infinito a un nivel de tasa cero⁸.

Dado este límite natural para la tasa de interés nominal, cuando esta llega a 0, por más que la autoridad monetaria expanda la cantidad de dinero, esto no se transmitirá a la demanda agregada vía estímulos a la inversión, pues no hay forma de bajar la tasa de interés real. Si a esto se suma la posibilidad de que las expectativas inflacionarias vayan cayendo, con un consecuente aumento de la tasa de interés real, se puede generar un espiral deflacionario con una economía en una grave y prolongada recesión.

Se podría argumentar que el efecto riqueza devuelve poder a la política monetaria por la vía de expandir la IS, pero como ya discutimos, es esperable que este efecto sea de magnitud insignificante.

Más poderosas pueden ser las *medidas no convencionales* de política monetaria⁹. La política monetaria afecta a las tasas cortas, pero si pudiera hacer caer las tasas largas, las que en la práctica no llegan al límite 0, la política monetaria podría estimular el gasto. Para ello se ha propuesto, por ejemplo, que el banco central compre papeles largos, para así subir su precio y bajar su retorno. Similarmente, podría hacer operaciones en los mercados accionarios para subir el precio de las acciones, estimulando la inversión. Aunque como estas medidas están en el menú de lo posible, no hay suficiente evidencia que permita evaluar su efectividad. Además, no ha habido experiencias de este tipo donde se hayan usado estas medidas.

⁷Paul Krugman, un destacado profesor de Economía de Princeton, ha planteado en una serie de columnas de opinión y artículos académicos que el problema que atravesó Japón durante la década de 1990 fue una trampa de liquidez. Sin embargo, su elevado nivel de deuda pública, unido a un frágil sistema financiero, limitaron las posibilidades de impulsar la demanda por la vía de la política fiscal.

⁸Eso ocurriría, por ejemplo, por una demanda de dinero del tipo de Baumol-Tobin-Allais revisada en el capítulo 15.

⁹Este término fue acuñado por Ben Bernanke, presidente de la Reserva Federal.

19.7.2. El problema de Poole y la elección de instrumento monetario

Hasta el momento hemos hablado de la política monetaria y sus efectos sobre el producto y la tasa de interés de equilibrio, sin embargo, no hemos discutido nada acerca de cómo se aplica en la práctica. Hoy día en el mundo la mayoría de los bancos centrales no fijan M , sino que más bien fijan la tasa de interés nominal i . Aquí intentaremos dar cierta racionalidad a esta forma de implementar la política monetaria¹⁰.

El banco central tiene básicamente dos opciones para implementar su política monetaria. La primera es fijar la cantidad de dinero. En este caso, la tasa de interés nominal se ajustará según las condiciones de la economía. La segunda opción es fijar la tasa de interés nominal y dejar que la oferta de dinero se ajuste todo lo que sea necesario para producir una tasa de interés constante. Esta última es la que más se usa en la actualidad.

Un análisis más general debería considerar que la autoridad monetaria tiene un objetivo inflacionario, y a partir de eso, debe seguir alguna estrategia óptima. Sin embargo, en este modelo de precios fijos deberíamos seguir una ruta más modesta. Para ello supondremos que en ausencia de inflación el objetivo de la autoridad monetaria es la estabilidad del producto. Por lo tanto, su objetivo será que este fluctúe lo menos posible. La variación del producto será el indicador para evaluar ambas opciones.

Para poder responder a esta pregunta, tenemos que reconocer que la economía está enfrentada a dos tipos de *shocks*: uno que proviene del lado monetario, es decir, corresponden a fluctuaciones de la LM, y otro proviene de la demanda agregada, o sea, son fluctuaciones de la IS. Analizaremos ambos *shocks* separadamente.

(A) *Shocks* A LA DEMANDA POR DINERO

Supongamos que podemos representar la demanda por dinero por la siguiente ecuación:

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(i, Y) + \epsilon$$

Donde ϵ corresponde a los *shocks* de la demanda por dinero.

Si la autoridad decide fijar la cantidad de dinero, como en el lado izquierdo de la figura 19.17, y la LM se mueve a $LM+\epsilon$ y $LM-\epsilon$, entonces el producto puede variar entre Y_- y Y_+ . En este caso la tasa de interés se ajusta (por condiciones de mercado) a las variaciones en la demanda de dinero, ya que estamos suponiendo que la oferta está fija. Estas variaciones en la tasa de interés hacen variar la inversión y de esa manera el producto.

¹⁰Este problema fue resuelto por Poole (1970). William Poole es el actual presidente de la Reserva Federal de St. Louis.

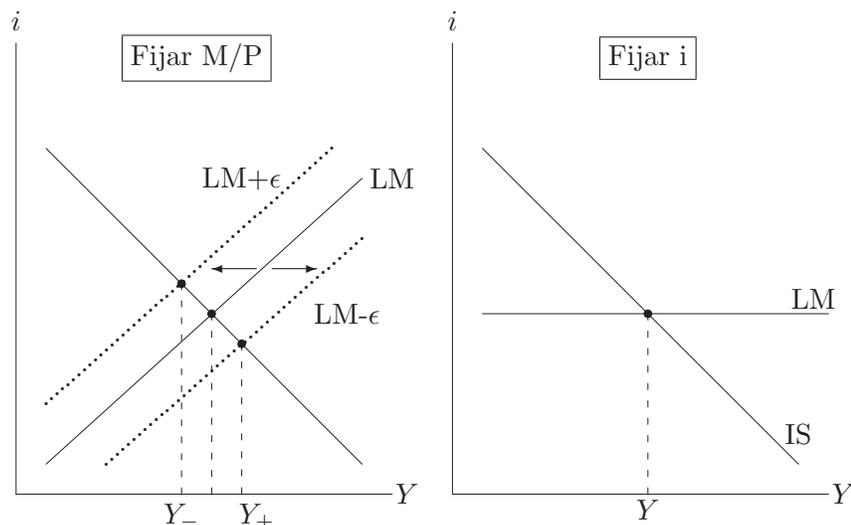


Figura 19.17: Efecto de fijar M/P y fijar i ante shocks de la LM.

Por otro lado, si la autoridad monetaria decide fijar la tasa de interés, tendrá que comprar (vender) bonos para aumentar (disminuir) la cantidad de dinero, si el *shock* que enfrenta la demanda por dinero es positivo (negativo). De esta forma acomodará las fluctuaciones de la demanda por dinero para evitar que la tasa de interés cambie. En este caso la LM no varía, ya que es una horizontal al nivel de la tasa fijada por la autoridad. Tal como se aprecia en el lado derecho de la figura 19.17, no habrá repercusiones monetarias sobre la demanda agregada y el producto permanecerá constante.

De la figura 19.17 se puede concluir que la mejor política cuando la economía se enfrenta a *shocks* en la demanda de dinero es fijar la tasa de interés. Esta política aísla las fluctuaciones monetarias y evita que estas tengan impacto sobre la actividad por la vía de afectar la inversión.

(B) *Shocks* A LA DEMANDA AGREGADA

Supongamos que la demanda agregada se puede representar por la siguiente ecuación:

$$Y = C + I + G + \varepsilon$$

Donde ε representa las variaciones de la demanda agregada. Estos movimientos pueden ser generados por *shocks* a la inversión, cambios en las preferencias de los hogares que hacen cambiar el consumo, fluctuaciones de la política fiscal, etcétera.

El lado izquierdo de la figura 19.18 muestra los efectos de fijar la cantidad de dinero cuando la economía enfrenta *shocks* a la demanda agregada, mientras que el lado derecho muestra los efectos de fijar la tasa de interés. En ambos casos los *shocks* hacen que la IS se mueva entre $IS+\varepsilon$ e $IS-\varepsilon$.

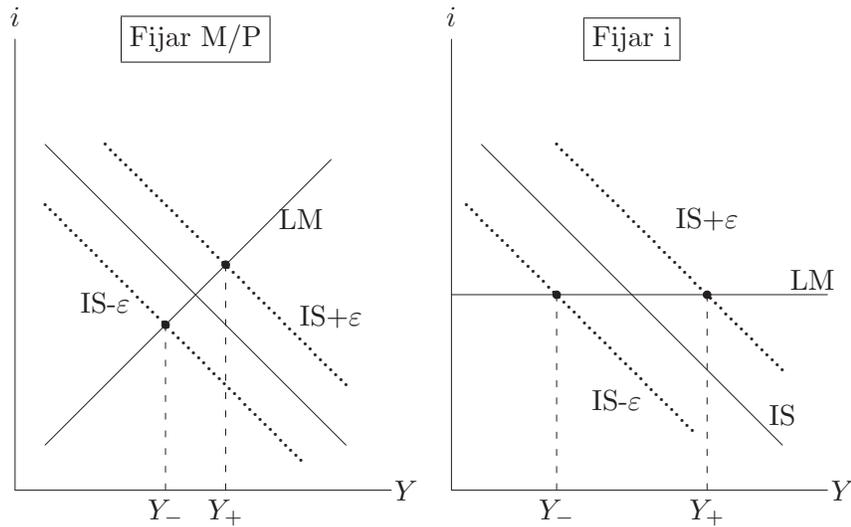


Figura 19.18: Efecto de fijar M/P y fijar i ante shocks de la IS.

De estas dos figuras se puede observar que la mejor política para estabilizar el producto en este caso es fijar la cantidad de dinero, porque en esta situación la tasa de interés actúa como un amortiguador ante las variaciones del producto. Por ejemplo, si hay un *shock* positivo sobre la demanda agregada—v. gr., la gente decide aumentar su consumo— la tasa de interés sube y amortigua el aumento del producto, pues el incremento del consumo aumenta la demanda por dinero y así aumenta la tasa de interés, lo que compensa el aumento de demanda con una caída en la inversión y los otros componentes del gasto sensibles a la tasa de interés. Sin embargo, cuando se fija la tasa de interés, se anula este efecto amortiguador de la tasa, lo que magnifica las fluctuaciones de la actividad. Por lo tanto, en este caso conviene fijar M/P .

(C) CONCLUSIÓN

La economía está por lo general sujeta a todo tipo de *shocks*. Del análisis de Poole se puede argumentar que si los principales *shocks* son de origen monetario, es razonable usar la tasa de interés como instrumento, y eso daría una racionalidad a lo que hoy observamos es la conducta de la mayoría de los bancos centrales. Sin embargo, existen más razones para justificar el uso de la tasa de interés.

Mientras el análisis de Poole asume que las autoridades no cambian el valor de su instrumento, en la realidad los bancos centrales ajustan frecuentemente la política monetaria, por la vía de cambio en la tasa de interés o en los agregados monetarios. Para hacer una evaluación más realista, debemos permitir que las autoridades ajusten su instrumento, para atenuar las fluctuaciones.

Por ejemplo, para atenuar un *shock* de demanda positivo, las autoridades

podrían subir la tasa de interés, haciendo lo mismo que haría una política de fijar los agregados monetarios. En este caso, las autoridades estarían mirando lo que pasa con la demanda agregada para ir ajustando la tasa de interés. Además, cuando el instrumento es la tasa de interés, los *shocks* monetarios se acomodan automáticamente.

En cambio, si la autoridad fija los agregados monetarios, esta debería evaluar permanentemente si las fluctuaciones de la tasa de interés son producto de *shocks* de demanda por bienes, en cuyo caso corresponde dejar que la tasa de interés reaccione para amortiguar las perturbaciones de demanda (figura 19.18), o son *shocks* a la demanda por dinero, en cuyo caso la autoridad debería acomodarlos vía cambio en la cantidad de dinero para mantener la tasa de interés fija y así evitar agregar fuentes de inestabilidad (figura 19.17).

En consecuencia, una política de tasas de interés provee mayor flexibilidad para cumplir con el objetivo de estabilidad.

Por otra parte, los *shocks* monetarios son mucho más frecuentes y difíciles de reconocer. Los *shocks* de demanda agregada son más persistentes y distinguibles en los datos. Por ello, en la práctica resulta más simple fijar la tasa de interés que los agregados monetarios.

La política de agregados monetarios tiene problemas adicionales, pues no es claro cuál es el objetivo monetario que debería perseguir la autoridad: agregados estrechos como la base o M1, o agregados amplios como M2 o M3. Estas consideraciones dan mayor fuerza a la idea de implementar la política monetaria vía tasas de interés.

Finalmente, es preciso destacar que el objetivo de los bancos centrales en la actualidad tiene más que ver con la estabilidad de precios y la inflación, aspecto que en este modelo no hemos analizado. Pero las conclusiones obtenidas aquí son más generales, y podrían ser incorporadas en un modelo de mayor generalidad con fluctuaciones del producto y la inflación, y las conclusiones son básicamente las mismas.

Problemas

- 19.1. **Casos extremos de IS y LM.** Explique por qué cada una de las siguientes frases es correcta. Discuta el impacto de la política monetaria y fiscal en cada uno de los siguientes casos:
- a.) Si la inversión no depende de la tasa de interés, la curva IS es vertical.
 - b.) Si la demanda por dinero no depende de la tasa de interés, la curva LM es vertical.
 - c.) Si la demanda por dinero no depende del ingreso, la curva LM es horizontal.

- d.) Si la demanda por dinero es extremadamente sensible a la tasa de interés, la curva LM es horizontal.

19.2. Impuesto y nivel de actividad en el modelo IS/LM.

Considere el modelo IS/LM dado por las ecuaciones (19.14) y (19.15):

- a.) Muestre gráficamente el efecto de una reducción de impuestos sobre el nivel de actividad y las tasas de interés y explique en palabras lo que ocurre.
- b.) Suponga ahora que la demanda por dinero no depende del nivel de ingreso sino del nivel de ingreso disponible, $Y_D = Y - T$. Es decir, la LM está ahora dada por:

$$\frac{M}{P} = L(i, Y_D) \quad (19.23)$$

Muestre que en este caso una reducción de impuestos puede ser contractiva. ¿Por qué? ¿Qué puede decir respecto al caso en que la variable de escala en la demanda por dinero es consumo en vez de PIB o ingreso disponible?

19.3. Política fiscal y ahorro. Considere una economía donde el producto (Y) es determinado por la demanda agregada, cuyos componentes son:

$$C = \bar{C} + c(Y - T_0) \quad (19.24)$$

$$I = \bar{I} \quad (19.25)$$

$$G = G_0 \quad (19.26)$$

Donde la notación es la estándar.

- a.) Calcule (como función de \bar{C} , \bar{I} , G_0 , T_0 , y c) el nivel de actividad de equilibrio, el ahorro privado (S_p), el ahorro público (S_g), y el ahorro total (S).
- b.) Suponga que las autoridades encuentran que hay poco ahorro y para aumentarlo deciden subir impuestos (de T_0 a $T_1 > T_0$) ya que esto aumentará el ahorro público. ¿Cómo cambia el ahorro privado, público y total y el producto, como consecuencia de esta política?
- c.) Tras resolver esta pregunta, un economista sugiere que en lugar de subir el impuesto se debería hacer una reducción equivalente en el gasto de gobierno (bajarlo de G_0 a G_1 , donde $G_0 - G_1 = T_1 - T_0$). ¿Cambian sus conclusiones de la parte anterior?

- d.) Suponga ahora que la inversión, en vez de estar dada por la ecuación (19.25), está dada por:

$$I = \bar{I} + bY \quad (19.27)$$

(Los \bar{I} no son necesariamente iguales y esto no es relevante para el resto del análisis). Conteste las dos primeras partes bajo este nuevo supuesto.

- 19.4. **Elección de instrumentos.** Considere una economía con la siguiente demanda por dinero:

$$\frac{M}{P} = kY - hi \quad (19.28)$$

El producto es aleatorio y fluctúa en torno a su media \bar{Y} con varianza σ_y^2 . Normalice $P = 1$.

La oferta de dinero está dada por:

$$M = \alpha H \quad (19.29)$$

Donde H es la base monetaria, perfectamente controlada por el banco central. El multiplicador monetario es α , y es aleatorio con media $\bar{\alpha}$ y varianza σ_α^2 .

- Explique qué es el multiplicador monetario y por qué es razonable asumir que $\bar{\alpha} > 1$.
- Suponga que el banco central sigue una política de mantener la base monetaria fija. ¿Cuál es la varianza de la cantidad de dinero?
- Suponga que el banco central decide fijar la tasa de interés, y acomodar su política monetaria a esta regla. ¿Cuál es la varianza de la cantidad de dinero? Suponga que la autoridad desea minimizar la varianza de la oferta de dinero. ¿Bajo qué circunstancias elegirá fijar la tasa y en cuáles fijar la base monetaria?

- 19.5. **Estabilizadores automáticos I.** Suponga una economía cerrada donde el producto es determinado por la demanda agregada, y los componentes de la demanda agregada están dados por:

$$C = \bar{C} + c_1(Y - T) \quad (19.30)$$

$$I = \bar{I} - d_1 r \quad (19.31)$$

$$G = \bar{G} \quad (19.32)$$

a.) Con la información descrita en las ecuaciones (19.30), (19.31) y (19.32), encuentre el producto que equilibra el mercado de valor agregado. Nombre este producto Y^* .

b.) Suponga ahora que el gasto de gobierno se puede describir de la siguiente manera:

$$G = \bar{G} - g_1(Y - Y^*) \quad (19.33)$$

Con la información descrita en las ecuaciones (19.30), (19.31) y (19.33), encuentre el producto que equilibra el mercado de valor agregado Y^* .

c.) Interprete de manera gráfica y escrita la ecuación para el gasto público dada por (19.33). ¿Por qué puede ser deseable que el gasto público tenga este comportamiento?

d.) Compare los efectos sobre el producto de un *shock* negativo en la inversión autónoma, $-\Delta\bar{I}$ transitorio, en los casos a.) y b.).

19.6. **Estabilizadores automáticos II.** Suponga una economía cerrada donde el producto es determinado por la demanda agregada y el consumo está dado por la ecuación (19.30) y el gasto de gobierno por (19.32). La inversión está sujeta a *shocks* estocásticos, donde ϵ es una variable aleatoria (i.i.d.) con media 0 y varianza σ^2 .

$$I = \bar{I} + \epsilon$$

El gobierno financia su gasto con dos tipos de impuestos: un impuesto proporcional al ingreso con tasa τ (la recaudación es τY) y un impuesto de suma alzada Γ . De esta forma, la carga tributaria es $T = \tau Y + \Gamma$.

El gobierno sigue una política de presupuesto balanceado en promedio, es decir, no balancea el presupuesto en todo momento sino solo para el producto medio (\bar{Y} que es Y cuando $\epsilon = 0$). Es decir:

$$\bar{G} = \tau\bar{Y} + \Gamma \quad (19.34)$$

Como se ve de aquí, en general $T \neq \bar{G}$.

a.) Suponga para empezar que $\epsilon = 0$ (o se puede decir que $\sigma^2 = 0$): Calcule \bar{Y} como función de c , \bar{Y} , \bar{I} , τ , Γ y \bar{C} (para esto deberá usar la restricción presupuestaria del gobierno). Calcule los multiplicadores para \bar{C} , \bar{I} e \bar{Y} . ¿Son iguales o distintos? ¿Por qué?

b.) Ahora considere el caso más general de ϵ variable y calcule el producto de equilibrio y su varianza. Indicación: Si X es una variable

aleatoria con varianza $V(X)$, y a y b son constantes, entonces tendremos que la varianza de una transformación lineal de X , $Z = aX + b$ es:

$$V(Z) = a^2V(X)$$

¿Qué impacto tiene un cambio marginal (con todo lo demás constante) de τ sobre la varianza de Y y cuál es el signo? ¿Qué impacto tiene un cambio marginal (con todo lo demás constante) de Γ sobre la varianza de Y y cuál es el signo? Compare y explique por qué al impuesto proporcional al ingreso se le conoce como un estabilizador automático.

- c.) Suponga ahora que el gobierno tiene que decidir su política tributaria y elegir los valores de τ y Γ que minimicen las pérdidas sociales del sistema tributario. La función de pérdida tiene dos componentes. El primero es la varianza del producto. Es decir, es perjudicial que el producto fluctúe. Sin embargo, el impuesto proporcional a los ingresos introduce distorsiones en la asignación de recursos, con lo cual son preferibles los impuestos de suma alzada, que no tienen distorsiones. Por lo tanto, supondremos que la función de pérdida del gobierno (L) está dada por una combinación lineal de la varianza del producto y del nivel del impuesto proporcional al ingreso (Γ no involucra pérdidas):

$$L = \alpha V(Y) + \beta \tau \quad (19.35)$$

Usando su respuesta anterior, determine el valor óptimo de τ (como función de α , β , c y σ^2). ¿Qué pasa con el valor de τ óptimo cuando α sube? ¿Y cuando β sube? Interprete sus resultados.

19.7. IS-LM en dos períodos. Considere el siguiente modelo de mercado de bienes para dos períodos en una economía cerrada, donde se tiene la siguiente demanda de consumo, inversión y gasto de gobierno para cada período:

$$C_1 = \bar{C} + cY_1(1 - \tau_1) \quad (19.36)$$

$$I_1 = \bar{I} - d_1 i_1 + \phi Y_2 \quad (19.37)$$

$$G_1 = \bar{G}_1 \quad (19.38)$$

$$C_2 = \bar{C} + cY_2(1 - \tau_2) \quad (19.39)$$

$$I_2 = \bar{I} - d_2 i_2 \quad (19.40)$$

$$G_2 = \bar{G}_2 \quad (19.41)$$

Donde Y_1 es el producto en el período 1 e Y_2 es el producto en el período 2. Los impuestos son un porcentaje τ_1 y τ_2 en cada período, respectivamente.

La oferta monetaria es fija ($M^s = M$), mientras que la demanda de dinero está dada en ambos períodos por:

$$M^d = \psi_0 + \psi_1 Y - \psi_2 i \quad (19.42)$$

- a.) Explique por qué la inversión puede depender de variables futuras de esta manera.
- b.) Encuentre las ecuaciones de las curvas IS-LM para cada período y grafique ambas en el plano (Y, i) .
- c.) Encuentre el multiplicador del gasto autónomo para Y_1 e Y_2 . Nombre estos m_1 y m_2 respectivamente.
- d.) ¿Cuál es el efecto sobre Y_1 e Y_2 de un aumento en el gasto de gobierno en el primer período $\Delta \bar{g}_1 = \theta$?
- e.) ¿Cuál es el efecto sobre Y_1 e Y_2 de un aumento en el gasto de gobierno en el segundo período $\Delta \bar{g}_2 = \theta$?
- f.) ¿Cuándo le conviene al gobierno hacer el aumento en gasto público en este esquema? Explique la intuición de este resultado.

19.8. **Supply Side.** Considere una economía cerrada, descrita por las siguientes ecuaciones:

$$C = 160 + 0,8Y_d \quad (19.43)$$

$$Y_d = (1 - t)Y - Z \quad (19.44)$$

La inversión y el gasto de gobierno son exógenos e iguales a 200. El sistema de impuestos tiene dos componentes: un impuesto de suma alzada (Z), y un impuesto al ingreso (t).

- a.) Asuma que $Z = 200$ y $t = 0,25$. Encuentre el nivel de ingreso que satisface el gasto balanceado. ¿Cuánto recauda el gobierno en impuestos? ¿Cuál es el ahorro del gobierno?
- b.) Suponga que el impuesto de suma alzada se reduce a 100. Encuentre el nuevo nivel de ingreso con gasto balanceado. ¿Cuál es el multiplicador del impuesto de suma alzada? ¿A cuánto asciende el nuevo ahorro del gobierno y cuánto recauda el gobierno en impuestos?
- c.) Comparando sus respuestas en a.) y b.), ¿la baja de impuestos aumenta o disminuye los ingresos por impuestos? ¿Por cuánto? Expli-

que por qué los ingresos por impuestos no caen en 100 con la baja del impuesto de suma alzada.

- d.) Uno de los argumentos de un grupo de economistas en Estados Unidos durante los ochenta fue que una baja en los impuestos podrían reducir el déficit fiscal. ¿Qué ocurre en este modelo con la baja del impuesto a suma alzada?
- e.) ¿Qué tendría que ocurrir en esta economía para que el argumento de los economistas (llamado *Supply Side*) fuera cierto? Analice detenidamente el multiplicador del impuesto de suma alzada.

Capítulo 20

El modelo de Mundell-Fleming: IS-LM en economías abiertas

En la sección anterior estudiamos el comportamiento de la demanda agregada en una economía cerrada y cómo esta reacciona ante cambios en las políticas fiscales y monetarias y otros *shocks*. En este capítulo extenderemos nuestro análisis de IS-LM al caso de una economía abierta.

La extensión del modelo IS-LM a una economía abierta se conoce como el modelo de Mundell-Fleming, debido a Robert Mundell y Marcus Fleming¹. Estos modelos han sido la base de muchas discusiones en macroeconomía internacional. Con ellos se pueden discutir, por ejemplo, la conveniencia de distintos regímenes cambiarios o las áreas cambiarias óptimas, es decir, regiones en las cuales conviene tener una sola moneda. Se puede decir, sin temor a equivocarse, que esta es la base de todo el prolífico desarrollo del área de macroeconomía internacional, o también conocido como finanzas internacionales.

En este capítulo comenzamos estudiando los sistemas de tipo de cambio flexible y fijo, bajo el supuesto de perfecta movilidad de capitales. Luego se muestra cómo se puede extender el modelo para considerar movilidad imperfecta de capitales y la dinámica del tipo de cambio en regímenes de flotación. Asimismo, con este enfoque se pueden analizar los efectos de corto plazo de una devaluación del tipo de cambio y las crisis cambiarias. Finalmente discutiremos, en el contexto del modelo de Mundell-Fleming, la conveniencia de adoptar distintos regímenes cambiarios.

¹Mundell es profesor en la Universidad de Columbia y premio Nobel de Economía en 1999, por sus contribuciones al análisis de las políticas fiscales y monetarias bajo distintos regímenes cambiarios y su análisis de áreas cambiarias óptimas. Fleming, ya fallecido, fue economista en el Fondo Monetario Internacional. Los trabajos más importantes de Mundell en este tema fueron publicados en 1960 y 1963 y se encuentran editados en su libro de 1968. El trabajo clásico de Marcus Fleming fue publicado en 1962.

20.1. Tipo de cambio flexible

Un **régimen de tipo de cambio flexible** es aquel en que el tipo de cambio está determinado en el mercado sin ninguna intervención de la autoridad. La forma en la que esta última puede intervenir es a través de la compra y venta de divisas, labor que se desarrolla plenamente en un **régimen de tipo de cambio fijo**, es decir, aquel caso límite en que la autoridad posee una meta para el tipo de cambio nominal y se analiza en la siguiente sección. El caso intermedio entre la plena flexibilidad y la fijación del tipo de cambio se denomina **flotación sucia**.

En la práctica, siempre hay algún grado de intervención en los regímenes de flotación. Son muy pocos los casos en que en los últimos veinte años un banco central no haya intervenido en alguna situación excepcional². Para la exposición que sigue se asume que no hay intervención, aunque después de estudiar los dos casos polares, fijo versus flexible, es posible entender lo que pasará en situaciones intermedias, que van desde fijo con ajustes excepcionales hasta sistemas de flotación sucia.

Los supuestos básicos de este modelo son:

1. Los precios de los bienes nacionales son iguales a los de los bienes extranjeros, más aún, $P = P^* = 1$. Por lo tanto, el tipo de cambio nominal será igual al tipo de cambio real ($e = q = \frac{eP^*}{P}$).
2. No existe ni se espera inflación ($\pi = \pi^e = 0$), por lo cual la tasa de interés nominal será igual a la real ($i = r$).
3. Existe perfecta movilidad de capitales.
4. El tipo de cambio se ajusta instantáneamente para mantener en equilibrio el mercado cambiario.

Los dos primeros supuestos son solo para simplificar el análisis. El tercer y cuarto supuesto evitan considerar a la dinámica del tipo de cambio, y serán levantados más adelante. Dichos supuestos son útiles, pues mientras el tipo de cambio se ajuste instantáneamente, no habrá expectativas de depreciación ni apreciación, lo que con el supuesto de perfecta movilidad de capitales asegura que en todo momento $i = i^*$. Para ver esto, recordemos que la paridad de las tasas de interés, que se cumple bajo el supuesto de perfecta movilidad de capitales, implica³:

$$i = i^* + \frac{\Delta e}{e}$$

²Solo hay antecedentes de que Nueva Zelanda no habría intervenido desde que adoptó su régimen de tipo de cambio flexible y metas de inflación a principios de la década de 1990.

³Esta se analiza en detalle en la sección 8.4.1.

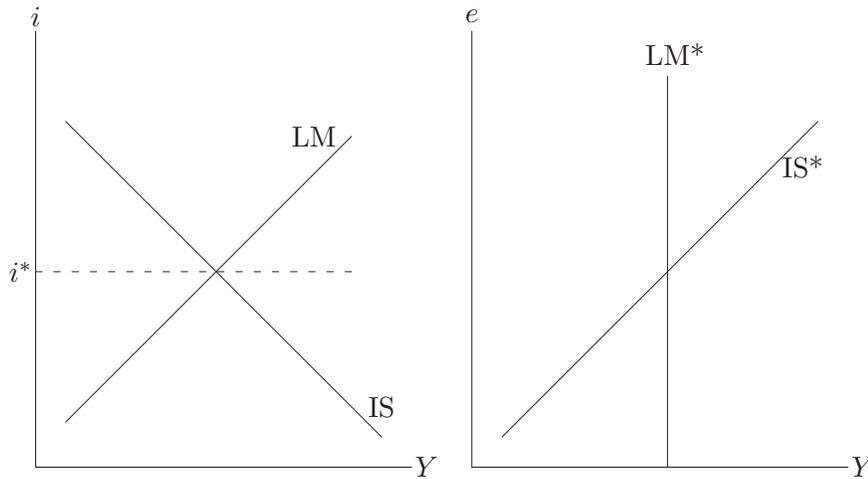


Figura 20.1: IS y LM en economía abierta con perfecta movilidad de capitales.

Por lo que $i = i^*$ si $\Delta e/e = 0$, que es lo que ocurre cuando el tipo de cambio se ajusta instantáneamente.

A partir de lo anterior, las ecuaciones que describen el mercado de bienes y de dinero, usando el hecho que $r = i = i^*$, son:

$$Y = C(Y - T) + I(i^*) + G + XN(e, Y, Y^*) \quad (20.1)$$

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(i^*, Y) \quad (20.2)$$

Donde la notación para las exportaciones netas (XN) es la misma que se presentó en el capítulo (7). Gráficamente estas ecuaciones se pueden observar en la figura 20.1.

La figura de la izquierda es la tradicional representación de la IS-LM en el plano (Y, i) . En este diagrama, los equilibrios son solo en el segmento horizontal a nivel de i^* , ya que la tasa de interés es igual a la tasa de interés internacional.

La figura de la derecha representa el mismo sistema, pero en el plano (Y, e) . De (20.2) podemos ver que el equilibrio del mercado monetario no depende del valor del tipo de cambio, por lo tanto la LM es vertical. La única dependencia vendría del hecho que la tasa de interés nominal cambie como producto de expectativas de apreciación o depreciación, pero esto no ocurre debido a que hemos supuesto que el tipo de cambio se ajusta instantáneamente. A esta curva la denotamos LM^* para recordar que es una LM para $i = i^*$ ⁴. La pendiente de la IS^* es positiva y viene del hecho de que una depreciación del tipo de cambio (sube e) aumenta las exportaciones netas y, por lo tanto, el producto aumenta con el tipo de cambio (ecuación (20.1)).

⁴Esta notación sigue Mankiw (2003) y Romer (2001).

El análisis se llevará a cabo con las dos representaciones gráficas alternativas. La IS-LM muestra las presiones sobre la tasa de interés, mientras que la IS*-LM* muestra el impacto sobre el tipo de cambio.

A continuación analizamos los efectos de las políticas macroeconómicas y *shocks* externos. En particular, demostraremos que la política fiscal no es efectiva para alterar la demanda agregada, mientras que la política monetaria sí lo es. Estos resultados son completamente opuestos en un régimen de tipo de cambio fijo, y son la base de uno de los resultados más interesantes y de mayores implicancias de política económica del modelo de Mundell-Fleming.

(A) POLÍTICA FISCAL

Consideremos que el gobierno aumenta su gasto en la magnitud ΔG . Al igual que en el caso de la economía cerrada, este aumento del gasto de gobierno desplaza la IS, y también la IS*, hacia la derecha, generando de esa manera una situación de exceso de demanda por bienes. El desplazamiento de la IS hacia la derecha, de acuerdo con la flecha 1 en la figura 20.2, genera una presión al alza en la tasa de interés, para de esa manera equilibrar el mercado monetario. Sin embargo, la tasa de interés no puede subir, porque hay perfecta movilidad de capitales. La presión sobre la tasa de interés generará una incipiente entrada de capitales que apreciará el tipo de cambio hasta que la presión sobre las tasas y el producto desaparezca. En consecuencia, la apreciación del tipo de cambio aumenta las importaciones y reduce las exportaciones. Gráficamente, este último fenómeno hace que la IS se desplace de vuelta hacia la izquierda, de acuerdo con la flecha 2, y por tanto, en la parte izquierda de la figura 20.2 no hay cambio en el equilibrio. Sin embargo, la figura de la derecha muestra que al final la política fiscal no aumenta el producto, pero sí genera una apreciación del tipo de cambio. Por lo tanto, el mayor gasto de gobierno simplemente hace un *crowding out* de las exportaciones netas. Es decir, se tiene que:

$$\Delta G = -\Delta XN$$

De donde se puede derivar cuánto será el cambio en e .

A partir de lo anterior, se puede concluir que *la política fiscal es inefectiva para cambiar el producto en una economía con tipo de cambio flexible y perfecta movilidad de capitales*. La política fiscal solo afecta el tipo de cambio. *Una expansión fiscal aprecia el tipo de cambio*. Es importante recordar que este análisis es consistente con lo estudiado en el capítulo 7 con respecto al tipo de cambio de largo plazo, el cual se aprecia cuando hay una expansión fiscal. En ambos casos, la razón es que, dado que Y no cambia —porque los precios y salarios son flexibles como en el capítulo 7, o porque es determinado por el equilibrio del mercado monetario como se supone aquí—, el único efecto de la expansión fiscal es hacer *crowding out* de gasto privado, en este caso exportaciones netas.

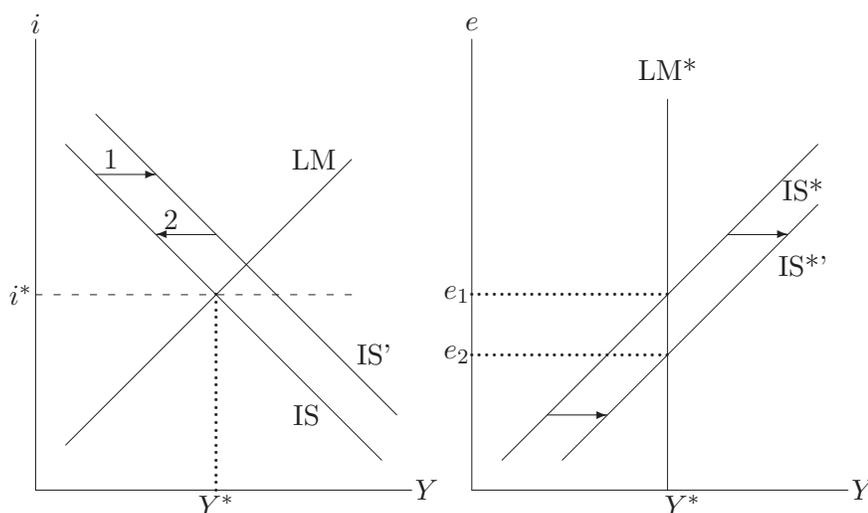


Figura 20.2: Efecto de política fiscal expansiva.

(B) POLÍTICA MONETARIA

La autoridad monetaria fija la cantidad de dinero, y ahora veremos qué pasa cuando decide aumentarla. Podemos pensar que lo que hace son operaciones de mercado abierto; es decir, para aumentar la oferta sale a comprar bonos a cambio de base monetaria.

Supongamos que el banco central aumenta la cantidad de dinero con el fin de aumentar el producto. Este aumento en M genera un desplazamiento de la LM hacia la derecha, desde LM a LM' en el panel izquierdo de la figura 20.3. Esto inducirá una disminución en la tasa de interés. Como existe perfecta movilidad de capitales, la presión a la baja en la tasa de interés no se llega a materializar, puesto que saldrán capitales, lo que presionará al tipo de cambio hacia una depreciación, la que a su vez mueve la IS hacia la derecha, de IS a IS', expandiendo exportaciones y el producto hasta que la demanda por dinero suba lo suficiente para absorber el aumento de la oferta sin cambios en la tasa de interés.

En el panel de la derecha se ve que el tipo de cambio se deprecia desde e_1 hasta e_2 y el producto sube de Y_1 a Y_2 . De esta forma, la *política monetaria es la única política efectiva para alterar la demanda agregada en un régimen de flexibilidad cambiaria y plena movilidad de capitales*.

En la economía cerrada el canal de transmisión era una baja en la tasa de interés que aumentaba la inversión. En este caso, el canal de transmisión es otro y corresponde al efecto de la política monetaria sobre el tipo de cambio,

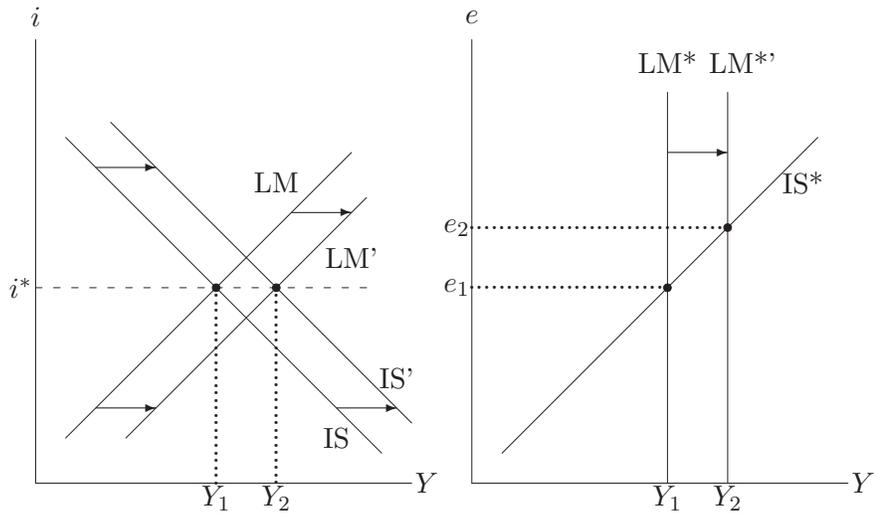


Figura 20.3: Efecto de política monetaria expansiva.

lo que modifica las exportaciones e importaciones. Como se podrá intuir, en un caso con movilidad de capitales imperfecta, donde el tipo de cambio no se ajusta instantáneamente a su equilibrio de largo plazo, ambos canales estarán presentes. Estos son los mecanismos de transmisión más tradicionales e importantes de la política monetaria: el efecto sobre la tasa de interés y sobre el tipo de cambio.

(C) POLÍTICA COMERCIAL

Otra de las políticas de que dispone el gobierno para afectar el tipo de cambio es la política comercial, en particular los impuestos al comercio exterior. El caso más típico es el de los aranceles sobre las importaciones. Podríamos también considerar —lo que no haremos formalmente aquí— los subsidios a las exportaciones, aunque son mucho menos frecuentes ya que en general no son prácticas aceptadas por la OMC. Supongamos que el gobierno desea aumentar la competitividad de la economía, y para ello sugiere bajar los aranceles⁵. Al bajar los aranceles los productos importados son más baratos, por lo tanto aumentan las importaciones. Esto produce un desplazamiento de la IS a IS' en la figura 20.4, y una presión a la baja de la tasa de interés, la que induce una salida de capitales que deprecia el tipo de cambio, el que sube de e_1 a e_2 , como se observa al lado derecho de la figura 20.4. Esto aumenta las exportaciones

⁵Para aislar el efecto recaudación fiscal de la política arancelaria se considerará que la rebaja de aranceles es compensada fiscalmente con aumento de impuestos no distorsionadores.

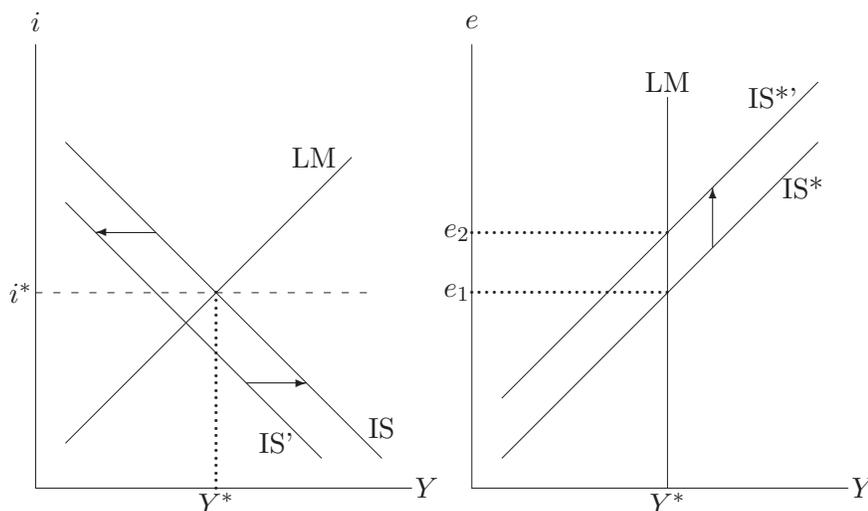


Figura 20.4: Efecto de rebaja de aranceles.

netas, aumentando el producto y desplazando la IS desde IS' a su posición original. Al final, el producto y la tasa de interés vuelven a su valor inicial, pero el tipo de cambio se ha depreciado. Nótese que los efectos sobre el tipo de cambio son los contrarios a los de una política fiscal expansiva.

También se puede observar la similitud de este resultado con el de la economía de pleno empleo del capítulo 7. Las mayores importaciones deben ser compensadas con mayores exportaciones, y eso genera una depreciación del tipo de cambio, y en consecuencia una ganancia de competitividad.

(D) ALZA DE LA TASA DE INTERÉS INTERNACIONAL

Por último, analizaremos el caso en que la tasa de interés internacional sube de i_1^* a i_2^* . Este es el caso, por ejemplo, en que la Reserva Federal de Estados Unidos decida contraer su política monetaria.

Desde el punto de vista de la demanda agregada, el aumento de i^* provoca una caída de la inversión. Esto significa que, sin considerar aún los efectos sobre el tipo de cambio, la demanda se trasladaría desde el punto A (ver lado izquierdo de la figura 20.5) al punto B. Esta caída de la demanda agregada debería, en el margen, presionar a la baja la tasa de interés (cuando el producto corresponde al del punto B, la tasa de interés que equilibra el mercado monetario es más baja ya que está sobre la LM). La presión sobre la tasa de interés deprecia el tipo de cambio como producto de la incipiente salida de capitales, lo que desplaza la IS hacia la derecha hasta que se interseca con la LM original, que no ha cambiado, ya que M permanece constante. Esto ocurre

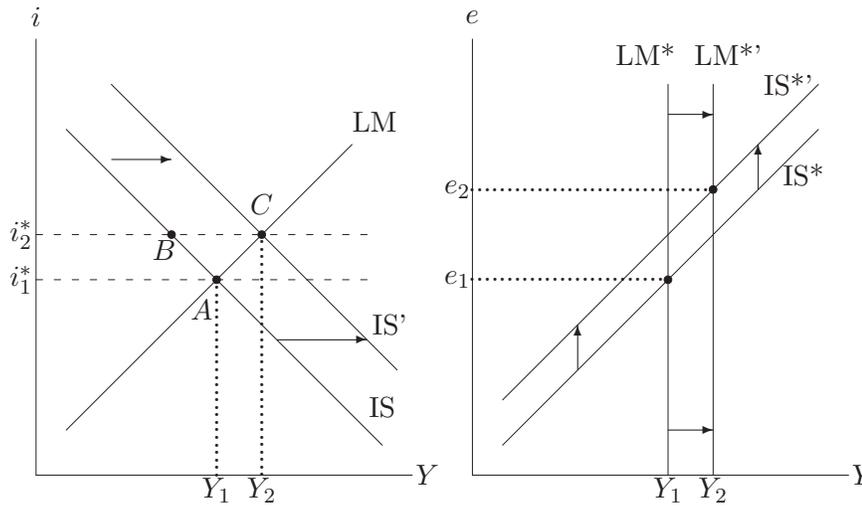


Figura 20.5: Alza de la tasa de interés internacional.

en C . El resultado final es que el producto aumenta.

Resulta extraño pensar que un aumento de la tasa de interés internacional y doméstica termine expandiendo el producto. Al menos eso no aparece en la evidencia. Desde el punto de vista conceptual, la razón es que hay dos efectos opuestos. El primero es contractivo y corresponde a una caída de la inversión. El segundo es expansivo y representa la depreciación del tipo de cambio porque al subir la tasa externa se hacen menos atractivos los activos locales, bajando su precio respecto de los extranjeros. El efecto de la depreciación domina y genera un aumento de la demanda y el producto.

Lo que ocurre con el tipo de cambio se puede también analizar con simpleza al lado derecho de la figura 20.5. El alza en la tasa de interés internacional y local reduce la demanda por dinero, pero como la oferta no se acomoda, el producto tiene que aumentar para equilibrar el mercado monetario. Pero también se produce una contracción en IS^* como resultado de la caída en la inversión, lo que presiona aún más a la depreciación del tipo de cambio.

Para resumir, el alza de la tasa de interés internacional tiene como efecto que el producto suba y que el tipo de cambio se deprecie.

Sin embargo, debemos preguntarnos qué pasa en el mundo real donde un alza de la tasa de interés internacional no es expansiva. Lo que ocurre en el mundo es que normalmente un alza de la tasa de interés internacional está también asociada a una caída en el producto internacional, Y^* , lo que sí tiene efectos contractivos. En términos de nuestro diagrama aún no podríamos incorporar este efecto plenamente, pues en presencia de tipo de cambio flexible la depre-

ciación se haría cargo de compensar este *shock* negativo. Aquí tenemos una segunda forma de explicar por qué el alza de la tasa de interés internacional es más bien contractiva: pocos países tienen plena flexibilidad cambiaria y por diversas razones, muchas justificadas, manejan el tipo de cambio impidiendo que el ajuste se haga vía una depreciación. Por ejemplo, porque el sistema financiero es muy frágil, pues se encuentra altamente endeudado en dólares. Y la tercera razón es la fragilidad de las finanzas públicas. Países muy endeudados ven aumentar su carga financiera sustancialmente cuando las tasas internacionales suben. Esto puede incluso transformar una situación aparentemente sostenible en insolvencia y crisis de pagos. Ninguno de estos aspectos está capturado en la versión sencilla que hemos presentado, pero algo más completo debería quedar cuando veamos el tipo de cambio fijo. En todo caso vale la pena recordar que a principios de la década de 1980, la severa contracción monetaria de la Fed bajo la presidencia de Paul Volcker no solo causó una recesión internacional sino que también gatilló la crisis de la deuda en América Latina. Rigideces cambiarias, sistemas financieros frágiles y finanzas públicas débiles también estuvieron en el centro de la crisis.

20.2. Tipo de cambio fijo

Fijar el tipo de cambio significa que el banco central tiene que estar dispuesto a comprar y vender todas las divisas necesarias para mantener el valor que ha fijado. Si hay quienes desean vender divisas en exceso de lo que se demanda, esa diferencia la tendrá que comprar el banco central para evitar que el tipo de cambio se aprecie, es decir que, para evitar que baje el valor de la divisa por el exceso de oferta, debe comprar dicho exceso.

Esto último es importante, porque si el banco central decide fijar el tipo de cambio, pero no interviene de manera de proveer los excesos de oferta o demanda, tendrá entonces mercado negro, en el cual la divisa se transará libremente. Esto fue muy usual hace muchos años, pero hoy no se estima razonable, por cuanto fijar dos precios distintos para un mismo producto genera muchas distorsiones, las que se exacerban en un mundo altamente integrado financieramente.

A partir de lo anterior concluimos que el banco central debe intervenir permanentemente en el mercado cambiario. Para un primer análisis, es necesario hacer dos supuestos respecto de este régimen cambiario:

1. El banco central debe disponer de suficientes divisas para atender las demandas del público. Esto lo puede hacer teniendo muchas reservas, pero también podría tener líneas de crédito que provean divisas en caso de necesidad. De lo contrario una elevada demanda de divisas lo puede obligar a abandonar la paridad cambiaria, ya que si no puede proveer el exceso de demanda el sistema es insostenible.

2. La política de fijar el tipo de cambio tiene que ser creíble. De otra manera, el mercado puede especular para hacer que el banco central abandone la paridad. Esto, por su parte, podría causar que, a pesar de que el tipo de cambio esté fijo y haya perfecta movilidad de capitales, i sea mayor que i^* por una permanente expectativa de depreciación. Este último caso se conoce como el *peso problem*, observado en el caso del peso mexicano a principios de la década de 1970. A pesar de que el peso mexicano estaba fijado al dólar, la tasa de interés en pesos era mucho mayor que la tasa en dólares, lo que se atribuyó al hecho de que había una probabilidad, aunque pequeña, de un gran cambio discreto en la paridad, lo que ocurrió efectivamente en 1976.

Supondremos, entonces que hay suficientes reservas y el régimen es plenamente creíble. Más adelante en este capítulo analizaremos las crisis cambiarias donde estos supuestos fallan.

La compra y venta de divisas del banco central tiene impacto monetario, pues al comprar divisas la autoridad está al mismo tiempo aumentando la base monetaria. Lo que hace es cambiar divisas por moneda nacional. El banco central puede decidir **esterilizar** el impacto monetario de esta operación, para así retirar el dinero que introdujo cuando compró divisas. En este caso, la emisión como producto de la compra de divisas la compensa con una venta de bonos para esterilizar el aumento del dinero. Como veremos luego, en un esquema de tipo de cambio fijo no es posible esterilizar, por cuanto el banco central pierde control sobre la oferta de dinero.

Como discutimos en el capítulo 16, el banco central puede crear dinero, ya sea por la vía de operaciones de cambio, que involucran cambios en las reservas internacionales (R^*), o por la vía de crédito interno, que involucra crédito directo, operaciones de mercado abierto, y denotaremos por CI . Asumiendo que el multiplicador monetario es igual a 1, lo que asumimos por simplicidad pues no cambia los resultados, tendremos que la emisión, o base monetaria, será igual al dinero. En consecuencia:

$$M = H = R^* + CI$$

Bajo perfecta movilidad de capitales, es decir, $i = i^*$, y denotando por \bar{e} el tipo de cambio fijo, el modelo IS-LM queda de la siguiente forma:

$$Y = C(Y - T) + I(i^*) + G + XN(\bar{e}, Y, Y^*) \quad (20.3)$$

$$\frac{M}{P} = L(i^*, Y) = \frac{R^* + CI}{P} \quad (20.4)$$

A continuación estudiaremos el efecto en términos de producto de las políticas monetaria y fiscal. Posteriormente veremos los efectos de un cambio en la tasa de interés internacional y de una devaluación.

(A) POLÍTICA MONETARIA EXPANSIVA

El banco central decide aumentar la cantidad de dinero por la vía de expandir el crédito interno, pero manteniendo el tipo de cambio fijo. Lo primero que se debe observar de (20.3) es que el nivel de actividad, dado \bar{e} , está enteramente determinado en el mercado de bienes. Es decir, hay un solo nivel de Y consistente con la ecuación (20.3).

Cuando el banco central incrementa el crédito interno, por ejemplo, a través de una operación de mercado abierto, se produce un exceso de oferta de dinero. Sin embargo, dado i e Y , el público no querrá acumular más dinero, de manera que el mayor crédito interno será cambiado por moneda extranjera. Es decir, el público comprará divisas, reduciendo las reservas internacionales y así se deshará la expansión del crédito con un movimiento igual en las reservas que al final termina dejando M constante. Para mantener el tipo de cambio fijo el banco central deberá estar dispuesto a vender las reservas, con lo cual pierde el control de M . Lo que en la práctica ocurriría es que el público demandará activos, y los únicos disponibles son activos en moneda extranjera, ya que la oferta de bonos locales está dada y su tasa de retorno no cambia.

En consecuencia, el banco central será incapaz de hacer política monetaria, la IS y LM quedarán en su posición original y, por lo tanto, tal como se muestra en la figura 20.6, Y , i y e no cambiarán. El único efecto del aumento del crédito interno será una reducción en igual magnitud de las reservas internacionales. Por lo tanto, *bajo un régimen de tipo de cambio fijo la política monetaria es inefectiva*. La idea es simple: si el banco central desea mantener el tipo de cambio fijo, deberá renunciar al manejo de la cantidad de dinero. Esto es, *bajo un régimen de tipo de cambio fijo la política monetaria pierde control sobre la oferta de dinero*.

Se puede concluir que, si hay perfecta movilidad de capitales el banco central puede controlar el tipo de cambio o la cantidad de dinero, pero no ambos. Para controlar la cantidad de dinero deberá adoptar un régimen de tipo de cambio flexible. Esto es conocido como la **trinidad imposible**, no se puede tener los tres: control monetario, del tipo de cambio y perfecta movilidad de capitales.

(B) POLÍTICA FISCAL EXPANSIVA

Si el gobierno decide aumentar su gasto, la IS se moverá a la derecha hacia IS', lo que es equivalente a que la IS* se mueva a IS*' , como se ve en la figura 20.7. La mayor producción, como resultado del mayor gasto, presiona al alza de la tasa de interés, lo que inducirá una entrada de capitales. Como el banco central desea mantener el tipo de cambio, y evitar que se aprecie, deberá absorber la entrada de capitales comprando reservas. Esto causa la expansión de la cantidad de dinero, hasta que no haya más presiones al alza en la tasa

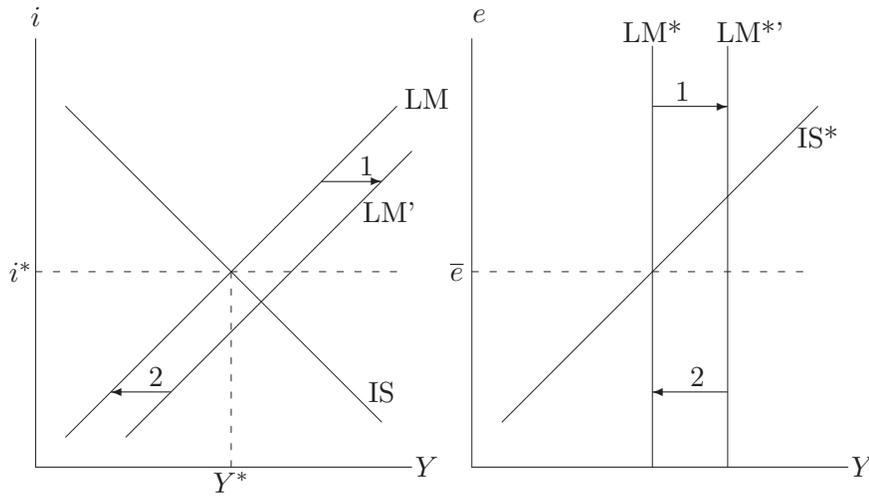


Figura 20.6: Política monetaria expansiva.

de interés, desplazando la LM hasta LM' (LM* a LM*''). El efecto final es un aumento del producto, a diferencia del caso de tipo de cambio flexible donde la política fiscal es inefectiva. Nótese que el aumento del dinero no es una decisión de política sino una necesidad de mantener el tipo de cambio —creando dinero y acumulando reservas—, que provoca el aumento de la demanda de dinero producto del aumento del nivel de actividad.

Este resultado se puede ver en la ecuación (20.3), donde el producto aumenta en la misma magnitud que el gasto de gobierno. Para ser consistente con la demanda por dinero, la oferta se expandirá por la vía de mayor acumulación de reservas hasta que se restablezca el equilibrio en el mercado monetario, dado por la ecuación (20.4).

En el cuadro 20.1 se resumen los efectos de las políticas monetaria y fiscal en economías cerradas y economías abiertas con tipo de cambio flexible y fijo.

Un importante aporte del modelo de Mundell-Fleming es que los efectos de las políticas monetarias y fiscales son completamente opuestos bajo tipo de cambio fijo y tipo de cambio flexible. En un esquema de tipo de cambio flexible la política monetaria es la única efectiva para expandir la demanda, mientras que en un esquema de tipo de cambio fijo solo la política fiscal es efectiva.

Aquí obtenemos una primera guía para decidir sobre el régimen cambiario más apropiado. En una economía donde es difícil manejar flexiblemente la política fiscal, es más conveniente tener un tipo de cambio flexible, de otro modo no habría posibilidad de implementar políticas de estabilización.

(C) ALZA DE LA TASA DE INTERÉS INTERNACIONAL

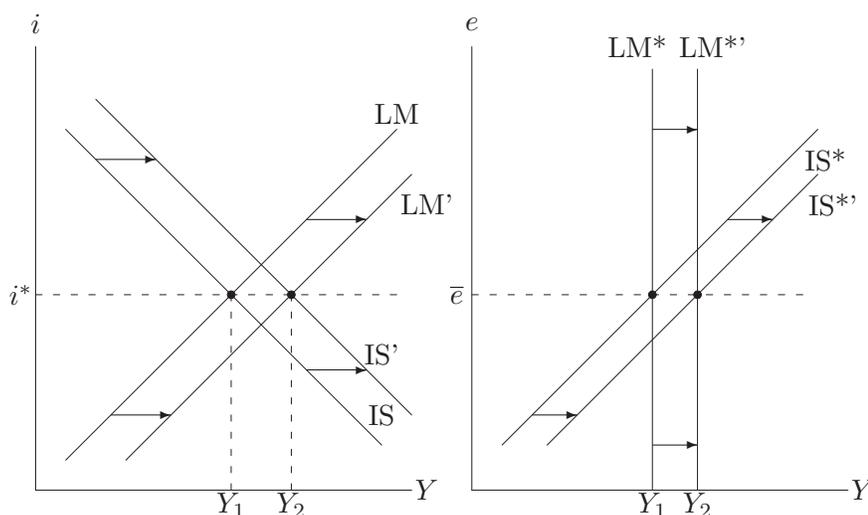


Figura 20.7: Política fiscal expansiva.

Cuadro 20.1: Comparación de políticas fiscal y monetaria

	Economía Cerrada		Economía abierta					
			Tipo cambio flexible			Tipo cambio fijo		
	Y	i	Y	i	e	Y	i	e
PM^+	+	-	+	0	+	0	0	0
PF^+	+	+	0	0	-	+	0	0

En el caso de tipo de cambio flexible, vimos que cuando i^* aumenta, el producto se expande. Además explicamos que esta paradoja en gran medida se debe al supuesto de tipo de cambio flexible. Con tipo de cambio fijo, un aumento de i^* es equivalente a una política fiscal contractiva, ya que el efecto directo es una caída de la inversión. Dado que el tipo de cambio está fijo, se produce una caída en la demanda agregada, sin compensación por el lado de exportaciones netas, que además provoca una menor demanda por dinero, con lo que se reducen las reservas. Es decir, la IS y la LM se desplazan a la izquierda.

Aunque los resultados son dicotómicos, dependiendo del régimen cambiario, es importante notar que la diferencia se produce básicamente por la reacción del tipo de cambio. La depreciación que ocurre en el régimen flexible es lo que compensa los efectos recesivos. Este mecanismo no opera en un régimen

de tipo de cambio fijo. Esto ilustra por qué ante *shocks* externos de demanda agregada, tal como discutiremos más adelante, es preferible un tipo de cambio flexible.

(D) DEVALUACIÓN

Por último analizaremos ahora el caso en que el banco central decide devaluar el tipo de cambio, es decir, en vez de comprar/vender la divisa a \bar{e}_1 lo hace a \bar{e}_2 , donde $\bar{e}_2 > \bar{e}_1$.

Este ejercicio tiene complicaciones que ignoraremos. En particular si el público espera una devaluación, entonces la tasa de interés interna, por arbitraje de tasas, debería estar por sobre la tasa internacional antes de la devaluación, generándose el *peso problem*. Sin embargo, aquí supondremos que es una devaluación completamente sorpresiva, lo que sin duda en un modelo más completo no podría ocurrir, porque el público debería anticipar dicha intención si es motivada por alguna razón de fondo. En todo caso, esta complicación no cambia sustancialmente el análisis, y cuando discutamos crisis cambiarias podremos analizar este punto con más detenimiento.

El primer efecto de la devaluación es aumentar las exportaciones y reducir las importaciones, aumentando de esa manera el producto. Esto hace que la IS se desplace hacia la derecha en el lado izquierdo de la figura 20.8 o, lo que es equivalente, la economía se mueve hacia arriba por la IS^* en el lado derecho.

El resto del mecanismo es el mismo que en la política fiscal expansiva. Esto implica que la demanda por dinero aumenta, lo que induce entrada de capitales, un aumento de las reservas, y consecuentemente una expansión de la oferta de dinero, tal como se refleja en el desplazamiento de la LM y la LM^* hacia la derecha, aumentando el producto.

Otra complicación que es necesario considerar es la valoración de las exportaciones y las importaciones. Esta es relevante, porque este efecto valoración será el que determinará si los resultados de la devaluación son expansivos. Las exportaciones son bienes domésticos, por lo tanto su precio es P , mientras que las importaciones son bienes extranjeros, cuyo precio en moneda doméstica es eP^* . Manteniendo la normalización que $P = P^* = 1$, tenemos que las exportaciones netas en términos de bienes nacionales son:

$$XN = X(e, Y^*) - eN(e, Y) \quad (20.5)$$

Donde usamos N para denotar las importaciones y no confundirlas con el dinero.

Si bien la devaluación aumenta X y reduce N , el valor del gasto en bienes importados aumenta. Este efecto contractivo que viene por el lado de la valoración es instantáneo, pero el efecto expansivo toma tiempo mientras las exportaciones se expanden y las importaciones se contraen. Diferenciando la

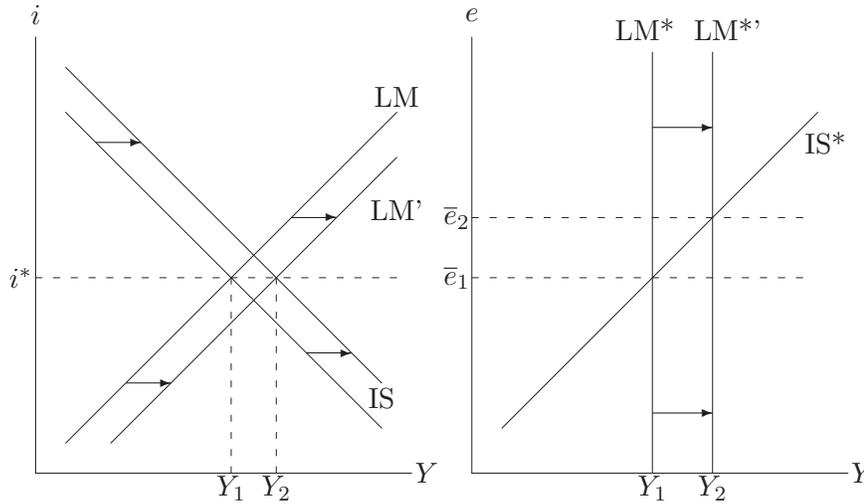


Figura 20.8: Devaluación nominal.

ecuación (20.5) se puede demostrar que para que domine el efecto expansivo se debe cumplir la siguiente condición:

$$X_e - N - eN_e > 0 \tag{20.6}$$

Donde X_e y N_e representan las derivadas parciales de X y N respecto del tipo de cambio real (recuerde que asumimos precios unitarios y constantes de modo que tipo de cambio real y nominal son iguales). Evaluando esta condición en torno al equilibrio de la balanza comercial, es decir, en torno a $N = X/e$ se llega a:

$$\frac{e}{X}X_e + \left| \frac{e}{N}N_e \right| > 1 \tag{20.7}$$

Es decir, la suma de la elasticidad de las exportaciones más la elasticidad (en valor absoluto) de las importaciones respecto del tipo de cambio debe ser mayor que 1. Esta es la famosa *condición de Marshall-Lerner*, de la que ya hablamos en la sección 8.2.2. Si ella no se cumple, la devaluación será contractiva ya que dominará el efecto encarecimiento de los bienes extranjeros.

La evidencia muestra que esta condición se cumple, pero probablemente con algún rezago, pues primero opera el efecto valoración. Por eso se espera, en general, que la respuesta en el tiempo de la balanza comercial y el producto sigan la forma de una **curva J**. Esto es, primero el producto se contrae, para luego iniciar una fase expansiva. La contracción puede tomar un par de trimestres.

Por otra parte, es importante notar que esta derivación asume que los componentes de X son los mismos que los de Y , por tanto tienen el mismo precio.

Esto no es tanto así en economías pequeñas o, más en general, en economías que exportan bienes que no se consumen localmente de manera masiva y cuyos precios son dados internacionalmente, de modo que la depreciación del tipo de cambio subiría ambos —el valor de las exportaciones e importaciones— en proporciones similares. Por lo tanto, bastaría que la suma de las elasticidades sea mayor o igual que 0 para que la devaluación sea expansiva. Esto hace suponer que en economías pequeñas esto no es muy relevante, más aún en el caso de los países que exportan materias primas.

Una complejidad adicional es qué pasa cuando la balanza comercial no parte del equilibrio. Aquí, aunque las condiciones se cumplan, es posible que una devaluación sea contractiva si inicialmente existe un déficit comercial, pues las importaciones que se encarecen pesan más que las exportaciones en el producto.

Con todo, las devaluaciones terminan siendo expansivas, y así lo demuestra la evidencia desde la Gran Depresión, donde los países que primero abandonaron el patrón oro fueron también los que tuvieron un mejor desempeño en materia de reactivación. La evidencia con crisis cambiarias también sugiere que las depreciaciones del tipo de cambio ayudan a la recuperación por la vía de aumentar las exportaciones netas.

20.3. Dinámica del tipo de cambio y el *overshooting* de Dornbusch

En el punto 8.4 vimos que en un mundo de movilidad perfecta de capitales las tasas de interés domésticas y externas deberían cumplir la siguiente relación:

$$i_t = i_t^* + \frac{\tilde{e} - e_t}{e_t} \quad (20.8)$$

Donde \tilde{e} corresponde al tipo de cambio de largo plazo, consistente con la neutralidad del dinero en igual horizonte, de modo que el último término de la derecha corresponde a la expectativa de depreciación nominal.

Ignorando el índice t , y despejando para e , llegamos a la siguiente ecuación para el tipo de cambio como función del diferencial de tasas de interés:

$$e = \frac{\tilde{e}}{1 + i - i^*} \quad (20.9)$$

Esta última ecuación representa una relación negativa entre el tipo de cambio y las tasas de interés ya discutida en el punto 8.4. Esta relación se encuentra dibujada en el lado derecho de la figura 20.9.

Hasta ahora asumimos que el tipo de cambio se ajustaba instantáneamente a su equilibrio de largo plazo, de modo que en todo momento $i = i^*$. Es razona-

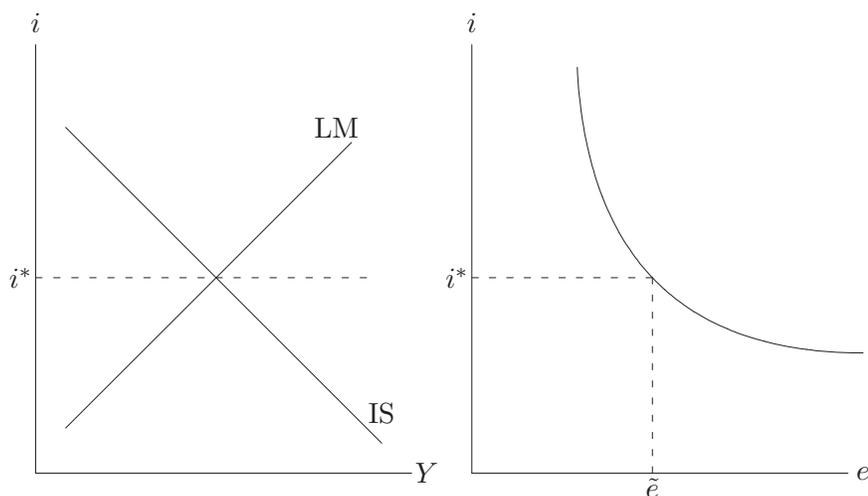
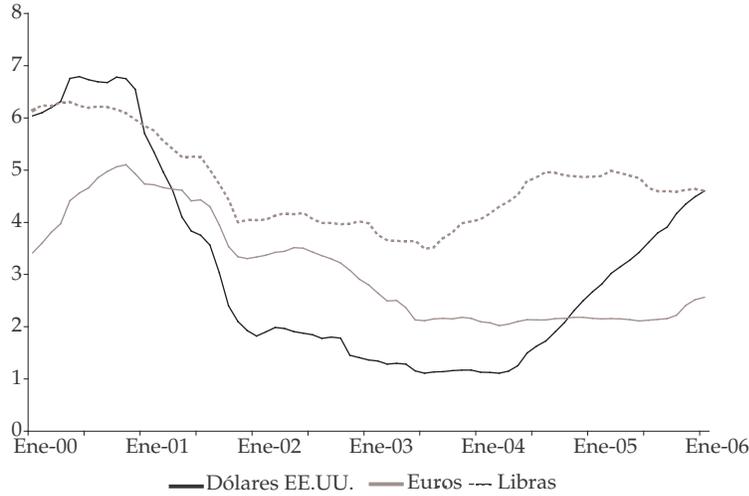


Figura 20.9: Equilibrio de tasas, tipo de cambio y producto.

ble que los mercados financieros, incluido el cambiario, se ajusten instantáneamente a su equilibrio. Sin embargo, este no tiene por qué ser el equilibrio de largo plazo. De hecho el supuesto $i = i^*$ no es solo un supuesto de perfecta movilidad de capitales, sino que el tipo de cambio se ajusta sin retrasos a su equilibrio de largo plazo. Algo que, sin duda, no ocurre en la realidad.

En el mundo real, se observan grandes fluctuaciones del tipo de cambio, así como persistentes diferenciales de tasas de interés de corto plazo, incluso en países entre los cuales hay una elevada movilidad de capitales y mercados financieros muy profundos. Por ejemplo, en la figura 20.10, se presentan las tasas de interés LIBOR para noventa días en euros, dólares y libras esterlinas. En la figura se ve que siempre ha habido diferencias, y que ellas cambian en el tiempo. Esto indica que se esperan movimientos en los tipos de cambio y tanto la magnitud como la dirección de estos movimientos tienen significativas fluctuaciones. Por ejemplo, a principios de 2002 la tasa dólar alcanzó su mínimo, permitiendo concluir que el mercado esperaba que en un lapso de tres meses el dólar se apreciara respecto de la libra y del euro. Eso efectivamente ocurrió, pues en dichos meses el dólar alcanzó su máximo. Las tasas en dólares subieron y se encontraban al nivel de la libra a principios de 2006, y por encima de la tasa de euro. Esto sugeriría que la expectativa de mercado era que el dólar se depreciaría respecto del euro. La tasa respecto del yen no se muestra, pues durante todo este período ha estado en torno a 0. Esto reflejaría una expectativa, bastante persistente, de apreciación del yen.

El hecho de que el tipo de cambio no se ajuste de inmediato a su valor de



Fuente: EconStats.com.

Figura 20.10: Tasas LIBOR a 90 días, distintas monedas (%).

equilibrio a largo plazo no significa que en el corto plazo no sea de equilibrio. Por ejemplo, si los precios de los bienes o el producto se ajustan lentamente es muy probable que el tipo de cambio de equilibrio, consistente con la ecuación de paridad de tasas, no sea el de equilibrio de largo plazo. Por ello, es perfectamente posible que exista una dinámica de equilibrio del tipo de cambio. Ese es el supuesto que aquí usaremos, y que permite agregar realismo al análisis de economía abierta y a la observación de que la política monetaria cambia las tasas de interés. Nuevamente debemos recordar que, para agregar realismo en el mercado cambiario, debemos poner alguna fricción en el lado real de la economía. Los mercados financieros pueden funcionar sin problemas, pero, por ejemplo, las desviaciones del producto de su pleno empleo o el lento ajuste de precios generarán dinámicas del tipo de cambio.

Para completar el modelo IS-LM, debemos hacer una pequeña variación sobre las ecuaciones (20.1) y (20.2). La primera es que la tasa de interés relevante en la ecuación de inversión y en la demanda por dinero es i , ya que puede ser diferente de i^* . En segundo lugar, podemos reemplazar el tipo de cambio usando la ecuación (20.9) para así tener un sistema en nuestras dos variables tradicionales, i e Y :

$$Y = C(Y - T) + I(i) + G + XN \left(\frac{\tilde{e}}{1 + i - i^*}, Y, Y^* \right) \quad (20.10)$$

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(i, Y) \quad (20.11)$$

Estas dos curvas se encuentran graficadas en el lado izquierdo de la figura

20.9. La LM es la tradicional, aunque la IS tiene un doble efecto de la tasa de interés. El primero es el tradicional efecto sobre la inversión. Sin embargo, ahora un incremento en la tasa de interés tiene un segundo efecto contractivo sobre la demanda agregada, que es la reducción en XN como producto de la apreciación del tipo de cambio. Volveremos sobre este efecto cuando discutamos la IS bajo imperfecta movilidad de capitales, pero en todo caso es fácil ver que la presencia de estos dos efectos causará que la IS sea más plana que en una economía cerrada. El equilibrio de largo plazo es $i = i^*$ y $e = \bar{e}$, pero en el corto plazo, y no muy corto, la tasa de interés y el tipo de cambio pueden ser diferentes de estos valores.

A continuación analizaremos los efectos de una política monetaria expansiva que aumenta la cantidad de dinero por una sola vez. Es importante partir preguntándose que pasa con \bar{e} , es decir, con el equilibrio de largo plazo.

Una política monetaria expansiva, por la cual el banco central aumenta la cantidad de dinero, debería reducir la tasa de interés, generar una depreciación del tipo de cambio y un aumento del producto. Esto sería efectivamente lo que se obtendría en la figura 20.11 si la expansión monetaria no alterara la paridad. En dicho caso solo observaríamos un desplazamiento de la LM hacia la derecha.

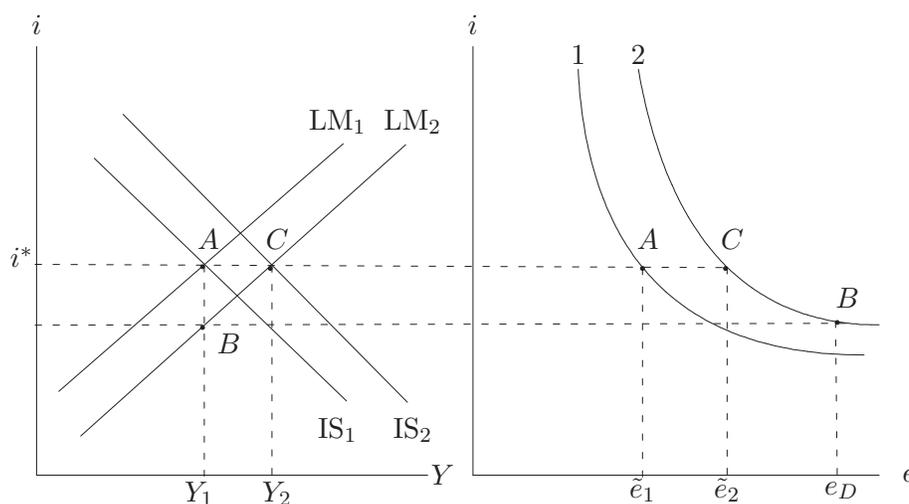


Figura 20.11: Equilibrio de tasas, tipo de cambio y producto.

Sin embargo, el tipo de cambio de largo plazo cambiará si la cantidad de dinero cambia. Tal como discutimos en el capítulo 15, y más específicamente como lo muestra la ecuación (15.6), en el largo plazo, una vez que los precios se han ajustado, es esperable que el tipo de cambio sea proporcional a la cantidad de dinero. Es decir, si el banco central aumenta el dinero de M_1 a M_2 , en el

largo plazo el tipo de cambio de equilibrio debería situarse en \tilde{e}_2 , de modo que se cumpla que $\tilde{e}_2/\tilde{e}_1 = M_2/M_1$. Note que obtuvimos un resultado similar en el modelo IS-LM con ajuste instantáneo del tipo de cambio al largo plazo como se muestra en la figura 20.3. En ese caso el tipo de cambio se deprecia y el producto se expande. Ahora supondremos el mismo modelo IS-LM, pero con ajuste lento del producto hacia su equilibrio de largo plazo.

El equilibrio inicial es *A*. La depreciación del tipo de cambio de largo plazo desplaza la ecuación de paridad de 1 a 2, al lado derecho de la figura 20.11. Como *Y* se ajusta lentamente, el exceso de oferta de dinero reducirá la tasa de interés hasta el punto *B*. Ahora bien, la caída de la tasa de interés doméstica respecto de la tasa de interés internacional significa que se espera una *apreciación* de la moneda nacional para compensar por el mayor retorno de los activos extranjeros. Pero en el largo plazo también se espera una *depreciación* desde \tilde{e}_1 a \tilde{e}_2 . Entonces uno debería preguntarse cómo se puede esperar una *depreciación en el largo plazo con una apreciación en la trayectoria hacia el equilibrio*.

Lo único que puede ocurrir es que en el corto plazo el tipo de cambio se deprecie más allá de su equilibrio de largo plazo, de modo que en la trayectoria al largo plazo vaya apreciándose hasta converger a un tipo de cambio más depreciado que el original. Este es el famoso ***overshooting*** o ***sobrerreacción*** del tipo de cambio. Esta idea tiene su origen y discusión formal en Dornbusch (1976)⁶. En la figura 20.11 esto es precisamente el salto de \tilde{e}_1 a e_D . Esto produce un aumento de la demanda, que en la medida en que empieza a aumentar el producto, aumenta la demanda por dinero y, consecuentemente, la tasa de interés. El equilibrio final es en *C*, la tasa de interés es la internacional, el tipo de cambio está más depreciado y el producto es mayor. En impacto, la expansión monetaria deprecia el tipo de cambio y baja la tasa de interés. En la trayectoria al equilibrio el producto se expande, la tasa de interés sube y el tipo de cambio se aprecia.

La trayectoria del tipo de cambio se muestra en la figura 20.12, donde se aprecia su *sobrerreacción* y luego su gradual *apreciación* hacia el equilibrio de largo plazo.

La gran influencia de este análisis es que mostró por primera vez lo que tal vez es el principal problema que podrían tener los tipos de cambio flexibles: *exceso de volatilidad*. El tipo de cambio podría fluctuar más allá de lo que dicten sus fundamentales, el dinero en este caso. No existe ninguna anomalía en el mercado financiero que genere conductas irracionales. Es el lento ajuste

⁶Esta idea fue tan innovadora y además generó tal cantidad de investigación en finanzas internacionales que debe ser uno de los trabajos más importantes en el área en los últimos cincuenta años. La virtud de este modelo no fue solo el resultado, sino además una gran aplicación de expectativas racionales y rigideces de precios en macroeconomía. Rudi Dornbusch falleció el año 2002 a la edad de 60 años, y fue no solo uno de los economistas más brillantes del siglo XX sino también uno de los que han dejado una huella imborrable en el área y en sus alumnos.

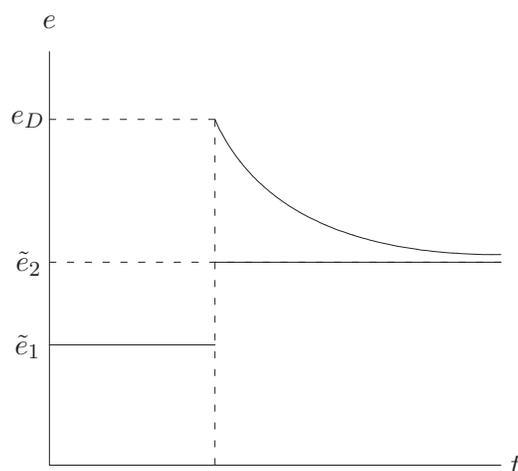


Figura 20.12: Expansión monetaria y *overshooting* de Dornbusch.

del sector real de la economía el que induce esta dinámica de equilibrio.

Mucho se ha escrito sobre la volatilidad del tipo de cambio, y más en general sobre los determinantes de corto plazo del tipo de cambio nominal. La evidencia no apoya claramente ningún modelo y aún existen muchas dudas sobre lo que realmente mueve las principales monedas del mundo.

Por ejemplo, se ha argumentado que podría haber incluso *undershooting* de los tipos de cambio. La única forma de evitar el *overshooting* en presencia de una perfecta movilidad de capitales es que después de una expansión monetaria haya un aumento de la tasa de interés, el que será consistente con una depreciación gradual del tipo de cambio sin necesidad de que en el corto plazo se deprecie por encima de su valor de largo plazo. Para ver este caso, podemos examinar la figura 20.11. Si el efecto expansivo de la depreciación del tipo de cambio es muy fuerte y/o la elasticidad de la demanda por dinero respecto del producto es muy alta, es posible que la expansión monetaria genere un alza de la tasa de interés. En términos de nuestra figura esto sería un desplazamiento significativo de la IS y/o pequeño de la LM. En todo caso esto no parece realista, pues requeriría que la tasa de interés aumente cuando se aumenta la cantidad de dinero.

Una ventaja de este análisis es que permite investigar los dos mecanismos de transmisión de la política monetaria que ocurren a través de los precios de activos simultáneamente: el cambio en la tasa de interés y en el tipo de cambio.

A continuación podríamos usar este IS-LM extendido para analizar los efectos de una política fiscal expansiva. Sin embargo, el resultado es el mismo del caso analizado anteriormente, pues el tipo de cambio se ajustará instantánea-

mente al largo plazo, tal como ya se discutió en el punto 20.1. Esto se puede ver directamente de (20.10) y (20.11); un ajuste en el tipo de cambio de largo plazo a un valor más apreciado hace *crowding out* total sobre el aumento de G . Esto mantiene constante la tasa de interés internacional. Así, se restablece el equilibrio instantáneamente, sin necesidad de que la tasa de interés local se desvíe de la internacional. Esto no ocurriría con la política monetaria, debido a que su transmisión opera precisamente por los cambios en la tasa de interés, los que van acompañados, vía arbitraje, de una variación en el tipo de cambio. Podríamos asumir, de manera realista, que las exportaciones netas se ajustan lentamente. Eso nos daría una dinámica para el tipo de cambio, lo que se deja para que sea desarrollado por el lector.

20.4. Movilidad imperfecta de capitales

Como ya discutimos en el punto 7.2, no siempre habrá infinita disponibilidad de capitales para generar igualdad de retornos de activos nacionales y extranjeros. En los mercados financieros existen fricciones o políticas (controles de capital) que impiden el pleno movimiento internacional de los capitales. Este es un tema particularmente relevante en países en desarrollo que se caracterizan por la poca profundidad de sus mercados financieros locales y el escaso grado de integración financiera. Esto ya lo discutimos en el contexto del déficit de la cuenta corriente en una economía en pleno empleo, y ahora lo veremos en el modelo IS-LM, donde podemos analizar los impactos sobre la demanda agregada y el producto.

Para modelar la movilidad imperfecta de capitales, supondremos que el saldo de la cuenta financiera —o de capitales, como se le llamaba antes— de la balanza de pagos, que denotamos por F , se ajusta a los diferenciales de tasas de interés de la siguiente forma:

$$F = F(i - i^*) \quad (20.12)$$

De forma que $F' > 0$, es decir, cuando $i > i^*$ hay una entrada neta de capitales a la economía y cuando $i < i^*$ hay una salida neta. Cuando hay perfecta movilidad de capitales se cumple $F' \rightarrow \infty$, de modo que siempre $i = i^*$. Para analizar esta economía volveremos a asumir que el tipo de cambio se ajusta instantáneamente a su valor de largo plazo.

El considerar un régimen cambiario flexible asegura que el saldo de la balanza de pagos es 0, es decir, no hay cambio en las reservas internacionales (R^*) y se mantiene la autonomía monetaria. Por lo tanto:

$$\Delta R^* = XN(e, Y, Y^*) + F(i - i^*) = 0 \quad (20.13)$$

Donde ΔR^* es la variación de reservas internacionales del banco central. Este análisis se puede extender a intervenciones del banco central, donde ΔR^*

toma un valor dado. Asimismo, hemos asumido que no hay pago de factores al exterior, de modo que XN corresponde también al saldo de la cuenta corriente, de otro modo habría que agregar dicho pago de factores, lo que solo agrega letras a la expresión anterior.

Por lo tanto, el modelo IS-LM para las tres variables endógenas, Y, i y e , está descrito por:

$$Y = C(Y - T) + I(i) + G + XN(e, Y, Y^*) \quad (20.14)$$

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(i, Y) \quad (20.15)$$

$$0 = XN(e, Y, Y^*) + F(i - i^*) \quad (20.16)$$

Este sistema de ecuaciones es fácil de resolver, pues es fácil eliminar e de la IS usando el que las exportaciones netas son iguales a la cuenta financiera, donde esta última depende solo de la tasa de interés. Si la tasa de interés local sube, entonces habrá una entrada de capitales que apreciará el tipo de cambio, lo que generará un déficit comercial, y de cuenta corriente, consistente con la mayor entrada de capitales. Por lo tanto, si despejamos XN de la ecuación (20.16) y lo reemplazamos en (20.14) obtenemos⁷:

$$Y = C(Y - T) + I(i) + G - F(i - i^*) \quad (20.17)$$

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(i, Y) \quad (20.18)$$

Este es un sistema de dos ecuaciones para Y e i .

En la IS habrá dos efectos de la tasa de interés sobre el producto. El primero es el tradicional efecto de la tasa de interés sobre la inversión, pero también estará el efecto de la tasa de interés sobre el flujo de capitales y de ahí sobre el tipo de cambio. Analíticamente, la pendiente de la IS se obtiene diferenciando la ecuación (20.17). Después de un poco de álgebra se obtiene:

$$\left. \frac{di}{dY} \right|_{IS} = \frac{1 - C'}{I' - F'} \quad (20.19)$$

Si comparamos el valor absoluto de la pendiente de la IS de una economía abierta con imperfecta movilidad de capitales con la pendiente de la IS de una economía cerrada, podemos concluir que la pendiente, en valor absoluto, de la primera es menor debido al término $-F'$ en el denominador, el cual se suma a I' . Es decir, la IS es más plana mientras mayor es la movilidad de capitales. En el caso extremo de perfecta movilidad de capitales la IS es una horizontal

⁷En muchas presentaciones de este modelo, a la IS y LM se le agrega la ecuación (20.16), que se conoce como BP, la que se mueve en conjunto con la IS y LM hasta que se llega al equilibrio para Y, i y e . Sin embargo, la presentación que aquí se hace es más sencilla.

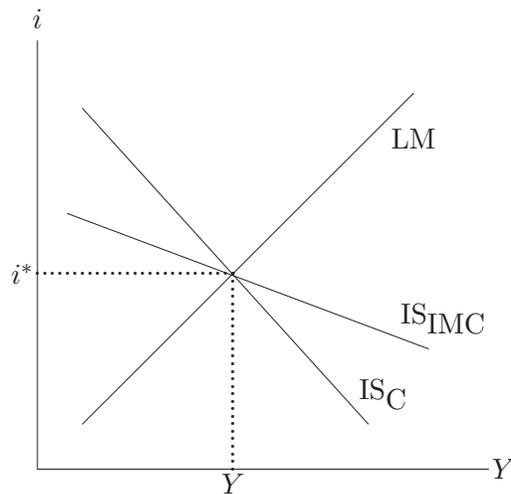


Figura 20.13: Pendiente IS en economías cerradas y abiertas.

(pendiente igual a 0) al nivel de i^* . La intuición del resultado proviene de que, en una economía cerrada, una baja de interés aumenta solo la inversión, pero en una economía con imperfecta movilidad de capitales, una baja de la tasa de interés aumenta la inversión, pero también provoca una depreciación del tipo de cambio, aumentando las exportaciones netas. Por lo tanto, ante una misma disminución de la tasa de interés, el producto crece más en una economía con imperfecta movilidad de capitales que en una economía cerrada, tal como se ilustra en la figura 20.13, donde la IS de economía cerrada (IS_C) es más empinada que la IS con movilidad imperfecta de capitales (IS_{IMC}), y si la movilidad de capitales es perfecta la IS será horizontal. El resto del modelo es igual al IS-LM. Lo único adicional que debemos mirar es la evolución del tipo de cambio, la que estará dada por (20.16)⁸.

Antes de continuar, es preciso hacer dos aclaraciones. En primer lugar, si el tipo de cambio se ajustara lentamente, debemos reemplazar la ecuación (20.12) por:

$$F = F(i - i^* - \Delta e^e/e) \quad (20.20)$$

Donde $\Delta e^e/e$ corresponde a la depreciación esperada en el período relevante, es decir, si la tasa de interés es para un instrumento a un año, la depreciación esperada será a un año.

En segundo lugar, la discusión de movilidad imperfecta de capitales en el

⁸Un lector agudo puede extrañarse de que en la sección 20.1, con perfecta movilidad de capitales, dibujamos la IS con pendiente negativa y no horizontal. Sin embargo, esa correspondía a la IS de economía cerrada, ecuación (20.1), y el hecho de que esta se moviera hasta intersectar a la LM sobre $i = i^*$ era precisamente la perfecta movilidad de capitales, lo que conduce de hecho a una IS horizontal.

capítulo 7.2 la hicimos en términos de una prima de riesgo que se agrega al retorno por los activos domésticos, es decir, en términos de la notación seguida aquí y en presencia de fluctuaciones del tipo de cambio, tendremos que:

$$i = i^* + \frac{\Delta e^e}{e} + \xi \quad (20.21)$$

Donde ξ es el riesgo país. Lo que aquí hemos hecho es simplemente dar cierta racionalidad a ξ en términos del volumen de los flujos de capitales. Dado que el tipo de cambio es flexible, los flujos netos de capital F serán iguales al déficit en la cuenta corriente, el cual —asumiendo nuevamente que no hay pago de factores— es igual a $-XN$. Igualando F con $-XN$ en la ecuación (20.20), y despejando para la diferencia de retorno, esto es tomando la función inversa de F que denotamos por F^{-1} , llegamos a:

$$i = i^* + \frac{\Delta e^e}{e} + F^{-1}(-XN) \quad (20.22)$$

Entonces, tenemos que el riesgo país es $\xi = F^{-1}(-XN)$. Dado que F es creciente, F^{-1} también lo es, y por lo tanto mientras mayor es el déficit, es decir, mayor es $-XN$, mayor será el riesgo país. Esto es equivalente a lo asumido en el capítulo 7.2, en otras palabras, que el riesgo país es creciente en el déficit de la cuenta corriente.

Por lo tanto, las formulaciones del tipo (20.12) o (20.20), que plantean que los flujos se mueven, aunque finitamente, según los diferenciales de retorno, es equivalente a plantear que el riesgo país es creciente en el déficit en la cuenta corriente. Además, se tiene que menor movilidad de capitales (F' es menor), corresponde a un incremento más rápido del riesgo país (F^{-1} es mayor)⁹.

A continuación veremos los distintos efectos sobre el producto, tasa de interés y tipo de cambio de una política monetaria expansiva, política fiscal expansiva y además discutiremos el efecto de *shocks* sobre la cuenta de capitales.

(A) POLÍTICA MONETARIA EXPANSIVA

Al igual que en el modelo IS-LM de economía cerrada, un aumento de la cantidad de dinero reducirá la tasas de interés y aumentará el producto.

Lo único que queda por analizar es el efecto sobre el tipo de cambio. Para ello, se puede diferenciar la ecuación (20.16), de donde tenemos:

$$XN_e de = -(XN_Y dY + F' di)$$

puesto que el producto aumenta y $XN_Y < 0$ debido a que el déficit comercial se deteriora cuando sube el producto por el aumento de las importaciones,

⁹La discusión de la relación entre las derivadas de F y F^{-1} se basa en el hecho de que $F' = 1/F^{-1}$, es decir, ambas tiene el mismo signo, y cuando una aumenta la otra disminuye.

el primer término en paréntesis al lado derecho es negativo. Por otro lado, el segundo término también es negativo, ya que F' es positivo, pero la tasa de interés baja. Estos dos términos precedidos por un signo negativo muestran que el tipo de cambio se deprecia frente a una expansión monetaria. Esto ya lo vimos en las versiones anteriores de Mundell-Fleming en economías con tipo de cambio flexible y perfecta movilidad de capitales. El aumento del producto y la caída de la tasa de interés presionan por un déficit en la balanza de pagos, el que debe ser compensado con una depreciación.

(B) POLÍTICA FISCAL EXPANSIVA

Un aumento del gasto de gobierno lleva a un desplazamiento de la IS hacia la derecha, por lo cual aumentan la tasa de interés y el producto.

A diferencia del caso anterior, no se puede determinar con exactitud el signo del efecto de la expansión fiscal sobre el tipo de cambio. Recuerde que el modelo de Mundell-Fleming predice sin ambigüedades una apreciación del tipo de cambio. Diferenciando la ecuación (20.16) y usando la LM para reemplazar di por dY se tiene que:

$$XN_e \frac{de}{dG} = \left[F' \frac{L_Y}{L_i} - XN_Y \right] \frac{dY}{dG} \quad (20.23)$$

De aquí se puede concluir que el efecto del alza del gasto de gobierno sobre el tipo de cambio depende de la expresión entre paréntesis, ya que el primer término es negativo, mientras $-XN_Y$ es positivo.

Este modelo converge al ya estudiado con perfecta movilidad de capitales. Mientras mayor es la movilidad de capitales, mayor es F' , por lo tanto es más probable que haya una apreciación. Asimismo, se puede demostrar analíticamente, lo que es un buen ejercicio para el lector, que mientras mayor es la movilidad de capitales menor es dY/dG , que es precisamente lo que aprendimos de Mundell-Fleming sobre la ineffectividad de la política fiscal en un régimen de flotación con perfecta movilidad de capitales.

Ahora, con imperfecta movilidad de capitales, hay un efecto nuevo sobre el tipo de cambio. En la medida en que una política fiscal expansiva aumenta el producto, las importaciones aumentan, lo que requiere una depreciación del tipo de cambio, la que tendrá más probabilidad de ocurrir mientras menor sea la movilidad de capitales, pues el movimiento de tasas no es suficiente para inducir el financiamiento del déficit. Como se observa en (20.23) este efecto domina solamente cuando la movilidad de capitales es baja, y mientras mayor es la movilidad de capitales, menor es la probabilidad que esto suceda.

(C) *Shocks* A LOS FLUJOS DE CAPITALS

Durante la década de 1980, no hubo movilidad de capitales hacia las economías en desarrollo. Después de la crisis de la deuda externa, los flujos de capitales eran básicamente flujos de organismos internacionales y renegociaciones forzadas. Hacia principios de la década de 1990 esta situación se revirtió. La caída de la tasa de interés en los países desarrollados, la reversión del déficit en cuenta corriente en los Estados Unidos, así como la mayor estabilidad macroeconómica llevaron a un fuerte flujo de capitales hacia las economías emergentes. Ciertamente, lo más adecuado es un análisis de imperfecta movilidad de capitales, ya que precisamente los países en desarrollo no disponían de todos los capitales que demandaban.

Normalmente, el *shock* a los flujos de capitales se interpreta como un cambio en el “apetito por riesgo” de los inversionistas extranjeros. Esto es, los inversionistas deciden cambiar su portafolio hacia activos más riesgosos, pero más rentables. Este es el típico caso de activos en países emergentes, así como de empresas con alto retorno (conocidas como *high yield*). Esto produce una baja en el riesgo país debido a la mayor demanda por activos de dichos países. En consecuencia, puede resultar más adecuado mirar esto como un *shock* negativo al riesgo país más que un *shock* positivo a los flujos de capitales, es decir, mirar el precio de los activos en lugar del nivel de los flujos. Ambas formas son equivalentes, pero mirar al riesgo país es además analíticamente más conveniente.

Para ello usaremos el modelo IS-LM en el plano (Y, e) , es decir, usaremos la IS* y la LM*. Ya mostramos que el riesgo país se puede escribir como la función inversa de los flujos de capitales (ver ecuación 20.22). Asumiremos que el tipo de cambio se ajusta de inmediato al equilibrio de largo plazo, por lo tanto, no hay expectativas de depreciación ni apreciación, y además escribiremos la función F^{-1} como ξ . Puesto que el riesgo país depende de las exportaciones netas, podemos escribir ξ como función de e , Y , e Y^* , que son los determinantes de XN . En consecuencia, tendremos que la tasa de interés doméstica será:

$$i = i^* + \xi(e, Y, Y^*) + \bar{\xi} \quad (20.24)$$

Donde $\bar{\xi}$ representa un factor exógeno del riesgo país que asociaremos con el apetito por riesgo. El valor de $\bar{\xi}$ se reducirá cuando el apetito por riesgo de los inversionistas extranjeros aumenta, es decir, cuando aumenta su preferencia por invertir en la economía local. Puesto que el riesgo país disminuye con las exportaciones netas, y estas aumentan con el tipo de cambio y el producto internacional, mientras que disminuyen con el producto interno, tendremos que las derivadas parciales de la prima por riesgo país son $\xi_e < 0$, $\xi_{Y^*} < 0$ y $\xi_Y > 0$.

Las ecuaciones de la IS* y LM* estarán dadas por:

$$\begin{aligned} Y &= C(Y - T) + I(i^* + \xi(e, Y, Y^*) + \bar{\xi}) + G + XN(e, Y, Y^*) \\ \frac{\bar{M}}{P} &= L(i^* + \xi(e, Y, Y^*) + \bar{\xi}, Y) \end{aligned}$$

Ambas ecuaciones son función de e e Y , y las podemos graficar como en la figura 20.14. Una depreciación del tipo de cambio es expansiva, pues sube las exportaciones netas, pero además reduce el riesgo país, con lo cual la pendiente de la IS* es positiva. Una reducción de $\bar{\xi}$ reduce el costo de financiamiento, y para un tipo de cambio dado aumentará la demanda agregada, con lo que la IS* se desplaza a la derecha.

Respecto de la LM*, se tiene que un aumento del tipo de cambio reduce el riesgo país, con lo que baja la tasa de interés y aumenta la demanda por dinero. Este aumento de la demanda por dinero requerirá una caída del producto para equilibrar el mercado del dinero y, en consecuencia, la pendiente de la LM* será negativa¹⁰. Dado el nivel de actividad, una reducción de $\bar{\xi}$ necesitará un aumento del riesgo por la vía de una apreciación del tipo de cambio, lo que corresponde a un movimiento a la izquierda de la LM*.

Ahora podemos analizar una caída del riesgo país, tal como se muestra en la figura 20.14. La caída de este genera una apreciación del tipo de cambio, y probablemente un aumento del producto. El movimiento de la IS* y LM* es tal que podría darse una caída del producto si la demanda por dinero es muy sensible a la tasa de interés. Sin embargo, la evidencia muestra que la caída del riesgo país es expansiva. Desde el punto de vista de este modelo, hay elementos que hemos ignorado y que dan razones adicionales para que domine el aumento de la demanda. En primer lugar, los mayores flujos de capitales relajan restricciones de liquidez en la economía local, y es así como también podemos esperar que el consumo y gasto de gobierno aumenten. Al mismo tiempo, una política monetaria con algún grado de acomodo compensará los efectos recesivos. En resumen, este modelo sencillo reproduce algunos hechos estilizados que se observan cuando hay un aumento de los flujos de capitales a las economías emergentes. El tipo de cambio se aprecia, el producto aumenta, y la cuenta corriente se deteriora.

Otra conclusión interesante es que si la autoridad intenta defender el tipo de cambio, en un caso extremo fijándolo en e_1 , el efecto expansivo del *shock*

¹⁰Un buen ejercicio, algo laborioso en álgebra, es derivar formalmente las pendientes de la IS* y la LM*. El lector podrá verificar que en la LM* hay un efecto que podría cambiar el signo de su pendiente. Este efecto indirecto viene del hecho de que la caída del producto reduce el riesgo país con lo que la demanda por dinero puede aumentar. Esto podría dominar la reducción de la demanda por dinero proveniente de la caída del producto. Este es el mismo tipo de efectos que deben ocurrir para que un aumento del gasto fiscal deprecie el tipo de cambio, tal como fue analizado anteriormente. Supondremos, de forma bastante realista, que el efecto directo domina y, por lo tanto, la LM* tiene pendiente negativa.

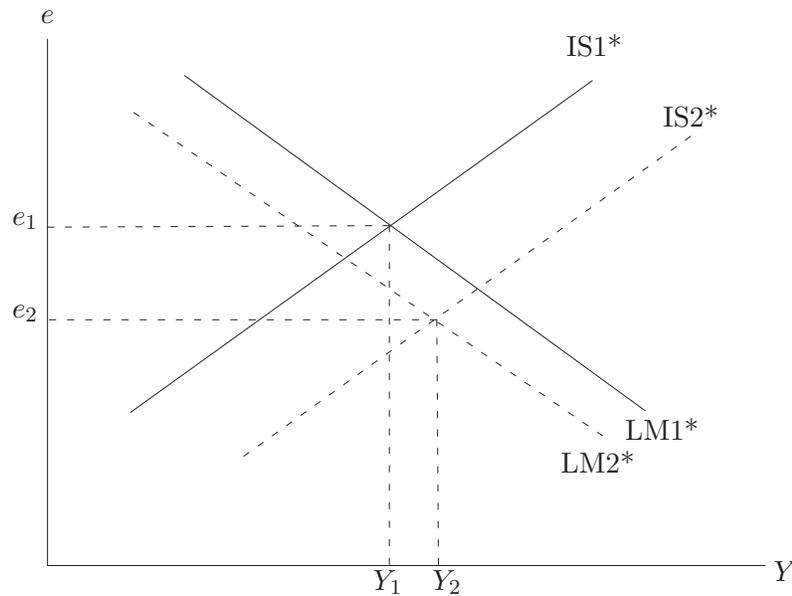


Figura 20.14: Disminución del riesgo país con movilidad imperfecta de capitales.

financiero externo será mayor. La contraparte será cuando los flujos de capitales dejen de llegar, en cuyo caso la contracción también será mayor. El tipo de cambio actúa como un amortiguador de las fluctuaciones. Esto es efectivamente lo que se observó durante la década de 1990 en las economías emergentes: masivas entradas de capitales, con un consecuente aumento en el déficit en cuenta corriente, un elevado crecimiento del producto y apreciaciones de sus tipos de cambio. Muchas de estas experiencias terminaron cuando se cortaron los flujos de financiamiento. Esto es, cuando el *shock* a la cuenta de capitales tuvo el signo contrario. Esto produjo un alza de las tasas de interés, recesiones y depreciaciones del tipo de cambio. Muchos de estos casos terminaron en colapsos cambiarios, los que estudiaremos a continuación.

20.5. Crisis cambiarias

En el mundo es común ver economías que sufren crisis de balanza de pagos que terminan con fuertes devaluaciones de sus monedas. Incluso en países desarrollados se observa este tipo de crisis, tal como fue el caso de la crisis cambiaria del sistema monetario europeo en 1992 que abarcó países como Italia, Gran Bretaña, España y Suecia, entre otros. La última crisis que abarcó a muchos países fue la crisis asiática, en 1997, que partió con la caída del baht

tailandés, y poco después se extendió a Indonesia, Corea, Filipinas y Malasia. Después de esta crisis vinieron las de Rusia y Brasil en 1999, y finalmente el colapso argentino a fines de 2001.

Durante mucho tiempo los economistas han tratado de explicar por qué ocurren crisis cambiarias. Así, se pueden hacer propuestas de política económica e incluso tratar de adelantarse a las crisis detectando qué economías son más vulnerables. La literatura es abundante y no podemos explorarla en detalle aquí, sino que discutiremos las principales explicaciones dadas en la literatura, comenzando con el clásico caso, y tal vez más abundante, de inconsistencia de políticas macroeconómicas. En particular, la existencia de un tipo de cambio fijo con financiamiento público inflacionario. Es importante destacar que las crisis ocurren por definición en regímenes donde hay rigideces cambiarias, por ello es más simple pensar en situaciones donde se abandona un régimen de tipo de cambio fijo.

20.5.1. Inconsistencia de políticas y desequilibrio fiscal

Estos modelos son también llamados **modelos de primera generación** y fueron usados para explicar, por ejemplo, algunas crisis de América Latina de los años 80 que tenían, entre otras cosas un gran desequilibrio fiscal. Esta interpretación para las crisis de balanza de pagos fue propuesta primero en el contexto de un mecanismo de defensa del precio del oro¹¹. La idea es simple. Imagine que el gobierno desea fijar el precio sobre un stock fijo de oro. Para mantener dicho precio, deberá estar dispuesto a comprar y vender todos los excesos de oferta o demanda a ese precio. Ahora imagine que cada período hay una demanda por oro que reduce gradualmente dicho stock y sale del oro disponible, por ejemplo, porque se funde y usa para producir joyas. El stock de oro irá cayendo ya que el gobierno lo irá vendiendo al precio fijo. El precio del oro no podrá ser mantenido para siempre pues en cierto momento no habrá más oro para sostener su precio. Los inversionistas, o especuladores, se darán cuenta de eso, y antes de que el oro se acabe comprarán (“atacarán”) las reservas existentes, comprándolas todas, lo que resultará en que a partir de ese momento el precio del oro comenzará a subir.

Esto mismo se aplica al régimen cambiario. El oro es la moneda extranjera a la cual se fija el precio, el dólar por lo general, y la demanda surge de un déficit fiscal que se financia vía emisión.

Ahora veremos cómo opera este mecanismo, en el contexto de una versión simplificada del modelo IS-LM, en el cual asumiremos que el producto es constante, el nivel de precios es fijo e inicialmente igual a 1 y aumenta a la misma tasa que el tipo de cambio. Además, hay perfecta movilidad de capitales. La demanda por saldos reales es $M/P = L(i)$, ya que el producto es constante y, por lo tanto, lo podemos ignorar.

¹¹Esto fue desarrollado por Salant y Henderson (1978). Krugman (1979), lo puso en el contexto de crisis cambiaria. La presentación en esta parte sigue más de cerca a Agénor y Montiel (1996).

Si el banco central fija el tipo de cambio en \bar{e} , por paridad la tasa de interés local será igual a la internacional, entonces tendremos que la demanda por dinero es $\bar{M} = PL(i^*)$, y asumiendo un multiplicador monetario y un nivel de precios iguales a 1, tendremos que el equilibrio en el mercado el dinero es:

$$\bar{M} = L(i^*) = R^* + CI \tag{20.25}$$

Donde R^* son las reservas internacionales y CI el crédito doméstico.

El gobierno por su parte se financia emitiendo dinero, es decir, expandiendo CI en una cantidad fija por período, llamada Ω . Como ya vimos, dado que el público no quiere aumentar sus tenencias de dinero, el aumento del crédito interno será compensado por una caída en R^* de la misma magnitud, es decir, caerá en Ω . Esto es lo que se muestra en el panel inferior de la figura 20.15.

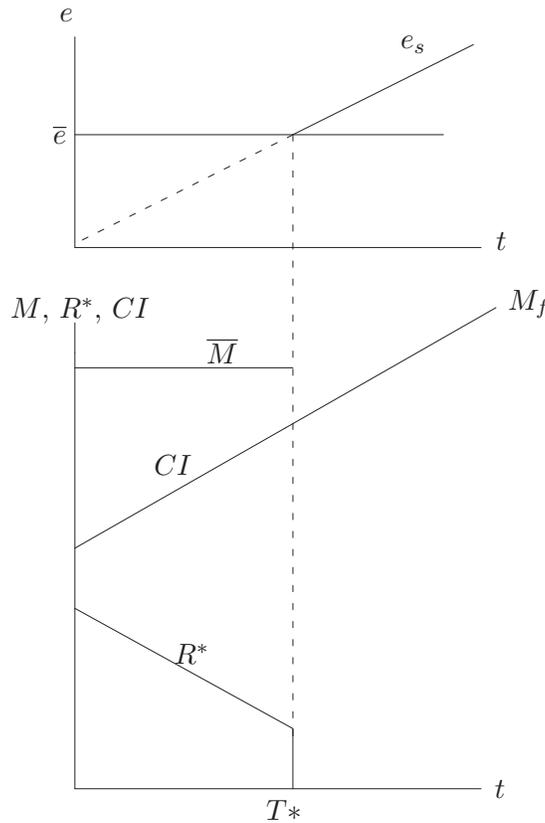


Figura 20.15: Crisis cambiaria.

En algún momento las reservas se agotarán y no se podrá sostener \bar{e} , el cual deberá comenzar a flotar. Dado nuestro supuesto de neutralidad monetaria, el

tipo de cambio y los precios comenzarán a subir en Ω ¹². En consecuencia, en el momento que ocurra la crisis (T^*), es decir, cuando se pase a un régimen flexible, tendremos que la demanda por dinero (M_f) será menor que en el régimen de tipo de cambio fijo (\bar{M}):

$$M_f = L(i^* + \Omega) < \bar{M} = L(i^*)$$

Esta irá subiendo en términos nominales, ya que el tipo de cambio y los precios, y en consecuencia M , irán aumentando en Ω .

Si en cualquier momento se dejara flotar el tipo de cambio y no hubiera reservas, podríamos calcular cuál es el nivel de precios, en consecuencia, el tipo de cambio que equilibra el mercado monetario para una oferta igual a CI . Ese es e_s , el *tipo de cambio sombra*, en el panel superior de la figura 20.15, y va creciendo a un ritmo de Ω .

Ahora bien, una condición básica que se debe cumplir es que en este escenario, donde no hay ninguna incertidumbre, el tipo de cambio no puede cambiar discretamente. Por ejemplo, si fuera a saltar hacia arriba, un instante antes uno compraría todas las reservas y haría una gran ganancia en un cortísimo período, lo que al llevarlo a comparaciones de rendimientos anuales significaría una ganancia infinita. Pero dos instantes antes, alguien se adelantaría. De este modo llegaríamos a tres instantes antes, y así sucesivamente, hasta concluir que el ataque especulativo sobre las reservas ocurrirá antes de que estas se agoten completamente y el momento en que ocurra (T^*) será cuando $\bar{e} = e_s(T^*)$. En ese instante habrá un ataque sobre las reservas y estas serán lo suficiente como para compensar la caída que habrá en la demanda por dinero ($\bar{M} - M_f(T^*)$).

Ha habido muchos desarrollos en la literatura para hacer más realista el modelo de crisis. Por ejemplo, agregando incertidumbre sobre una corrección fiscal para hacer las políticas consistentes, o incertidumbre sobre el régimen cambiario después del colapso. También se han analizado las crisis en modelos de tipo de cambio “reptante” (o *crawling-peg*), que son tipos de cambio fijados pero que se devalúan en una cantidad fija cada cierto tiempo. Sin embargo, el mensaje es claro: hay una inconsistencia de políticas en la base de la crisis. Ellas ocurren sin aviso y son severas, al menos las reservas se acaban repentinamente, y en modelos más generales, el tipo de cambio se deprecia bruscamente. Esto no ocurre porque estamos en presencia de un mercado financiero irracional o especuladores inescrupulosos. Es simplemente el caso de una política insostenible.

¹²Hay que ser cuidadoso en la nomenclatura. En rigor tenemos que el aumento *porcentual* de los precios, el tipo de cambio y el dinero debería ser iguales para que así se mantengan las cantidades reales. Sin embargo, Ω representa un aumento en unidades monetarias. Aquí no haremos dicha distinción, la que se puede resolver con aproximaciones logarítmicas. Lo que habría que asumir para que el análisis sea exacto es que en T^* el tipo de cambio, los precios y M_f de la figura 20.15 son iguales a 1.

20.5.2. Fragilidades y equilibrios múltiples

Con la crisis del sistema monetario europeo en 1992, muchos economistas destacaron que esta ocurrió en un escenario en el cual no existía un desequilibrio fiscal significativo. De manera similar, en la crisis asiática, los países envueltos no tenían déficit fiscales, a lo sumo en el año previo, 1996, tenían déficit de 1 punto del PIB, y algunos tenían superávit. Otro caso interesante fue el de Chile durante la crisis de la deuda externa de 1982, en la cual se registró un superávit fiscal de 2,6 % del PIB el año pre-crisis.

Dos características importantes tuvo la mayoría de estas economías. Por un lado tenían un elevado déficit en la cuenta corriente. El caso extremo fue Chile, que en 1981 tenía un déficit en la cuenta corriente de más de 14 % del PIB. En Asia, Tailandia tenía un déficit de la cuenta corriente de 8 % del PIB y Filipinas, Corea y Malasia tenían algo cercano al 5 % del PIB. En varios de estos casos también —como fue en Asia y Chile aunque no en Europa— se dio una crisis financiera de proporciones.

La ausencia de déficit fiscales —aunque con las crisis financieras se ha argumentando que había un problema fiscal latente ya que las crisis demandarían abundantes rescates del sistema bancario— llevó a nuevas investigaciones con el objetivo de proponer nuevos mecanismos que fueran causantes de crisis cambiarias. Así se dio paso a los llamados **modelos de segunda y tercera generación**. Ambos enfatizan vulnerabilidades en las economías, recesiones en los primeros y fragilidades financieras en los últimos. Asimismo, estos desarrollos hacen énfasis en la posibilidad que haya equilibrios múltiples, es decir, que la economía pueda pasar repentinamente de un período de relativa tranquilidad a una crisis de proporciones.

Comenzaremos revisando el caso de las recesiones. Estos son los modelos de segunda generación, surgidos a raíz de la crisis del sistema monetario europeo de 1992. Lo que ocurre es que en países con rigideces cambiarias el tipo de cambio real se puede apreciar dando origen a un importante déficit en la cuenta corriente. Es decir, ocurriría un *atraso cambiario*. Este atraso puede no ser evidente, incluso no ser atraso, mientras la economía goza de financiamiento externo y crece con rapidez. Sin embargo, en algún punto puede ser necesario un ajuste cambiario, ya sea porque las condiciones externas cambiaron, o simplemente porque el déficit está creciendo a niveles insostenibles con la restricción intertemporal de la economía. El ajuste debe ocurrir a través de una depreciación real y en un marco de rigideces cambiarias, en el extremo un tipo de cambio fijo, es necesario que los precios internos crezcan más lento que los precios externos (ajustados por la tasa de depreciación nominal).

Aquí es donde se origina la crisis¹³. Para evitar el colapso cambiario, debe

¹³Un modelo más completo debería también incluir elementos de oferta agregada más en detalle, a través de los cuales es posible ajustar el tipo de cambio real por la vía de una recesión, o al menos

haber un alza de las tasas de interés, para así evitar que el público cambie sus activos denominados en moneda doméstica por activos en moneda extranjera, los que rinden un interés menor. La mayor tasa de interés lleva implícito un riesgo de depreciación de la moneda. La desaceleración del producto tiene costos, en particular cuando habría una salida aparentemente más fácil, que sería ajustar el valor de la moneda por la vía de una devaluación, o simplemente, por la vía de adoptar la flotación cambiaria. Los mercados reconocen esta posibilidad, y antes de que se decida liberar la paridad cambiaria, los inversionistas pueden atacar la moneda, pues se dan cuenta de que la autoridad no resistirá más la recesión y, por ello, se anticipan para hacer arbitraje¹⁴.

Más aún, es posible que haya equilibrios múltiples. En el primer equilibrio, el tipo de cambio fijo es sostenible mientras el público lo crea, así se logra tener tasas de interés bajas y la economía no colapsa. En el otro equilibrio, el público espera una devaluación, las tasas de interés son altas, la economía se resiente y el colapso termina ocurriendo. Claro está que, si la fragilidad es muy severa el único equilibrio posible sería el colapso cambiario, y es de esperar que esto ocurra a medida que pasa el tiempo y las condiciones internas se van deteriorando.

El otro caso, y ciertamente más costoso, involucra dos tipos de crisis: una cambiaria y otra financiera. Estos modelos son los de tercera generación y fueron motivados por la crisis asiática. En esta sección se discute la intuición de estos modelos, y en la sección 24.8 se analiza más formalmente en el contexto de las crisis financieras. La crisis financiera es por lo general un colapso del sistema bancario. La lógica es similar a la anterior, aunque el mecanismo de transmisión es distinto. Imagine una economía que tiene un tipo de cambio fijo, y la autoridad está comprometida con ello. El sistema bancario y las empresas pueden financiarse en moneda extranjera para prestar internamente. Un caso muy típico es endeudarse en el exterior y prestar para inversiones inmobiliarias y otro tipo de actividades no transables (sus retornos son en pesos). Llegado el momento, si el tipo de cambio se deprecia, el sector bancario y el corporativo se encuentran descalzados en cuanto a monedas, es decir, se han endeudado en dólares y han prestado en pesos, se produce un colapso financiero. Además, los bancos por naturaleza tienen descalces de plazos, es decir, se endeudan a corto plazo para prestar a proyectos de larga maduración. Esto aumenta la fragilidad del sistema bancario, puesto que cuando los acreedores extranjeros no renuevan los créditos, esto repercute directamente en la solvencia del sistema financiero doméstico.

Ahora bien, lo importante es por qué puede ocurrir el colapso. El caso más analizado es el de una corrida bancaria¹⁵. La corrida bancaria puede ser

una desaceleración del producto.

¹⁴Para un modelo formal de este tipo, ver Obstfeld (1996).

¹⁵En la literatura económica, modelos donde es posible que haya en equilibrio corridas bancarias

un problema de equilibrio múltiple. Si todo el mundo espera que la gente retire sus depósitos del banco, y dado que nunca hay suficiente liquidez para cubrir todas estas demandas, en particular en un sistema de tipo de cambio fijo donde el banco central pierde autonomía para inyectar liquidez al sistema, se producirá una corrida bancaria con todo el público intentando retirar sus depósitos de los bancos antes que no se los puedan devolver. Esta percepción de que el sistema va a colapsar genera la corrida bancaria. Por otra parte, si la gente confía en la estabilidad del sistema, no tendrá incentivos para retirar sus depósitos y, por ende, no lo hará, lo que permitirá al sistema financiero seguir manteniendo la solidez. Por lo tanto, es posible que haya dos equilibrios: uno en el cual todo el mundo confía en la solidez del sistema, y este es efectivamente sólido, y otro en el cual se duda de su capacidad de resistir y el sistema colapsa. La corrida consiste en un retiro de depósitos en moneda local para convertirlos en activos en moneda extranjera, para lo cual deben cambiar la moneda doméstica por moneda extranjera con la consecuente pérdida de reservas. Este caso se puede agravar, tal como se vio en el caso de recesiones, por una defensa de la paridad con alzas de la tasa de interés, lo que también aumenta la fragilidad del sistema financiero puesto que las empresas pueden comenzar a tener problemas para servir sus obligaciones.

Otra alternativa para generar este tipo de crisis es lo que Calvo (1998, 2005) ha popularizado como *sudden stops* de flujos de capitales. Según Calvo (1998), es posible que los flujos de capitales se frenen repentinamente por decisión de los inversionistas internacionales. Este fenómeno requiere grandes depreciaciones del tipo de cambio real, la que en un contexto de fragilidad financiera puede resultar en crisis muy costosas. Los países con regímenes de tipo de cambio fijo estarían más expuestos a *sudden stops*. Parte de la crisis argentina ha sido explicada como un *sudden stop*. Otro aspecto importante y realista que ha destacado la literatura sobre crisis de tercera generación son los efectos sobre los balances de las empresas (*balance sheets effects*). La idea es que un mecanismo de propagación de las crisis cambiarias es el deterioro que se produce en los balances de las empresas endeudadas en dólares y que reciben sus ingresos en moneda nacional¹⁶. Esto está al centro de las crisis cambiarias que ocurren también con severas crisis financieras (*twin crises*). Casos destacados entre estas crisis son Chile 1982, México 1994 y la crisis asiática.

La idea de equilibrios múltiples es sin duda interesante, sin embargo, es difícil tomarla literalmente como si las economías siempre fueran vulnerables

fueron desarrollados en el ya clásico trabajo de Diamond y Dybvig (1983). La mayoría de los trabajos sobre crisis cambiarias y financieras más modernos siguen la idea de Diamond-Dybvig. Esto se discute más formalmente en 24.8.

¹⁶Un modelo de equilibrio general dinámico, y que se resume en una representación del tipo IS-LM, se encuentra en Céspedes, Chang y Velasco (2004).

a equilibrios múltiples y, por lo tanto, cualquier economía podría sufrir de una crisis cambiaria. Estas no ocurren al azar, y siempre los países presentan algún grado de vulnerabilidad. El colapso bancario puede agravar la crisis, pero ellas no son independientes de factores fundamentales. Los países pueden evitar crisis con buenas políticas económicas, aunque ciertamente pueden sufrir de *sudden stops*, y otras crisis de confianza, lo que puede hacer que un ajuste que podría hacerse con bajos costos termine siendo una gran crisis. Es decir, estos modelos sirven para explicar por qué las crisis son tan severas, pero la causa por lo general son graves distorsiones de las políticas económicas internas.

Para que haya una crisis cambiaria debe haber rigideces. Asimismo, el otro ingrediente central que ya mencionamos es que debe haber fragilidades que permitan que este tipo de crisis ocurra. La lección que podemos extraer de esta manera de ver las crisis cambiarias es que la debilidad del sistema financiero y corporativo, caracterizada por desbalances en su composición de monedas, son la base para que haya una corrida en contra de la moneda local, la que no solo termina con una depreciación, sino además, con una crisis en su sistema bancario. Es importante destacar que a veces los bancos pueden estar bien calzados en términos de monedas, es decir, lo que se endeudan en moneda extranjera lo prestan en moneda extranjera, pero el descalce ocurre en el sector corporativo, donde las empresas que se endeudan en dólares tienen ingresos en pesos. Un sistema de regulación financiera prudencial que asegure la solvencia del sistema y una buena evaluación y manejo de los riesgos por parte de los bancos es importante para protegerse contra estos fenómenos. El otro es permitir flexibilidad cambiaria, aunque el análisis requiere otras consideraciones que serán discutidas a continuación.

20.6. Tipo de cambio fijo versus tipo de cambio flexible

Ahora estamos en condiciones de usar el modelo de Mundell-Fleming para analizar la conveniencia de un régimen de tipo de cambio fijo versus uno de tipo de cambio flexible. Para esto también seguimos a Mundell, quien desarrolló el análisis que sigue, y es muy similar al problema de Poole.

Para responder la pregunta sobre la elección de un régimen cambiario, analizaremos separadamente qué pasa cuando la economía es afectada por *shocks* monetarios y por *shocks* de demanda, es decir, *shocks* a la LM y *shocks* a la IS, respectivamente. Para ello usaremos el diagrama IS*-LM*, en el espacio (Y, e) , asumiendo perfecta movilidad de capitales. Debido a que este diagrama debería ser ya familiar, nos limitaremos a mencionar los efectos finales con poca discusión de los mecanismos de transmisión.

En la figura 20.16 se analiza *shocks* monetarios. Si el tipo de cambio es fijo, un *shock* monetario positivo $(+\epsilon)$, por ejemplo, un aumento de la oferta o una reducción de la demanda, la LM* se desplaza hacia la derecha. El público no

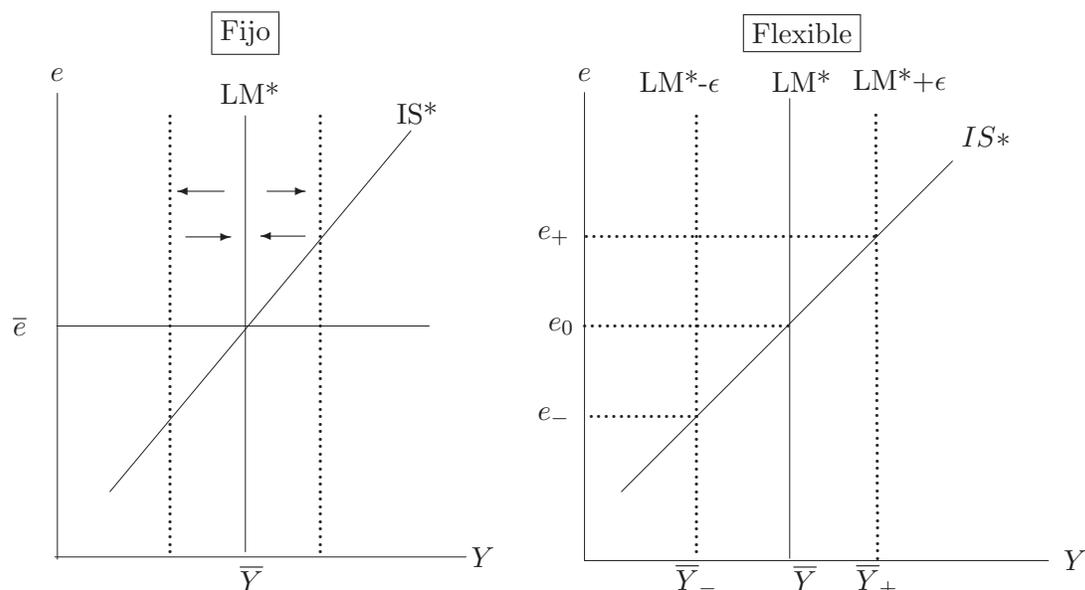


Figura 20.16: *Shocks* monetarios y régimen cambiario.

desea más dinero a la tasa de interés internacional, y por lo tanto cambiará el exceso de oferta por moneda extranjera al tipo de cambio fijo. De esta manera se reducen las reservas y se contrae la cantidad de dinero, deshaciendo el exceso original, y así se devuelve la LM^* a su posición inicial. Por lo tanto, en un régimen de tipo de cambio fijo el producto no es afectado por *shocks* monetarios, se acomoda automáticamente dada la paridad fija.

En cambio, si el tipo de cambio es flexible, el exceso de oferta de dinero presionará hacia abajo la tasa de interés, generando una salida de capitales que depreciará el tipo de cambio hasta e_+ . El aumento del tipo de cambio aumentará las exportaciones y consecuentemente el producto. Por lo tanto, los *shocks* monetarios se transmiten a la demanda agregada por la vía de cambios en el tipo de cambio. El caso de un *shock* negativo a la LM^* o IS^* es análogo.

En la figura 20.17 se analizan los *shocks* a la demanda agregada. Podríamos pensar, por ejemplo, que estos son *shocks* a los términos de intercambio que hacen variar XN , o *shocks* de origen fiscal. En el caso del esquema de tipo de cambio fijo, un aumento de la demanda agregada aumenta el producto, y la demanda por dinero se ajusta automáticamente a este mayor producto por la vía de un cambio de portafolio del público que liquida activos en moneda extranjera para cambiarlos por dinero, con un consecuente aumento de las reservas internacionales. En cambio, en el caso de un tipo de cambio flexible, la mayor demanda agregada presiona al alza de la tasa de interés, generando

una apreciación del tipo de cambio que compensa completamente el aumento de demanda. Por lo tanto, ante *shocks* de demanda, el tipo de cambio flexible estabiliza la economía por la vía de un movimiento cambiario en la dirección de anular el movimiento de la demanda. Esto es exactamente lo que ocurre con la política fiscal en un régimen de tipo de cambio flexible.

A partir de la discusión anterior podemos concluir que, si los *shocks* son de origen monetario, un tipo de cambio fijo es capaz de aislar su efecto desestabilizador. Es por ello que muchos países con historia inflacionaria tienden a tentarse con los sistemas de tipo de cambio fijo. Si en general conducen una política monetaria desestabilizadora, el tipo de cambio fijo la anula. Se debe hacer la salvedad, en todo caso, de que se supone que la política de tipo de cambio fijo es creíble y no está sujeta a la posibilidad de crisis cambiarias, lo que no es un supuesto menor, y es el punto de mayor vulnerabilidad de los regímenes con rigideces. Tal como se mostró en la sección anterior, hay muchas causas para que se gatillen crisis cambiarias.

Por otra parte, un tipo de cambio flexible será más conveniente en una economía que esté sujeta a más *shocks* por el lado de la demanda agregada. Dicha economía podrá hacer mejor sus ajustes, permitiendo que el tipo de cambio fluctúe. Este es el caso de muchas economías pequeñas y abiertas que están sometidas a *shocks* externos severos. En un régimen de tipo de cambio fijo se puede hacer incluso difícil su defensa, llevando al sistema a su colapso.

Un punto destacado en la literatura sobre regímenes cambiarios, y que dados nuestros supuestos de precios rígidos no podemos abordar formalmente, es la forma en la cual se producen los ajustes del tipo de cambio real. En capítulos anteriores analizamos con detalle el impacto de diversas variables sobre el tipo de cambio real. Por ejemplo, y en la misma lógica que hemos visto aquí, un deterioro de los términos de intercambio debería conducir a una depreciación real en el largo plazo. Eso se logra a través de una depreciación nominal en un esquema flexible. En un régimen de tipo de cambio fijo y precios fijos, como el aquí presentado, se produce una caída del producto (figura 20.17). Para que ocurra el ajuste de largo plazo es necesario que los precios domésticos caigan, y eso —si hay rigideces nominales— se logra a través de una recesión. Por lo tanto, ante rigideces nominales de precios, un tipo de cambio flexible facilita los ajustes del tipo de cambio real, lo que es una extensión sencilla del análisis de *shocks* de demanda en el modelo de Mundell-Fleming presentado en la figura 20.17.

Un requisito para un régimen de tipo de cambio fijo, que quiera mantener grados de libertad para estabilizar la economía, es que la política fiscal pueda actuar con prontitud y flexibilidad para estabilizar los *shocks* de demanda agregada. Por otra parte, un régimen de tipo de cambio flexible que quiera estabilizar los *shocks* monetarios deberá tener una política monetaria efectiva. Y aquí volvemos al problema de Poole. Una política monetaria basada en la

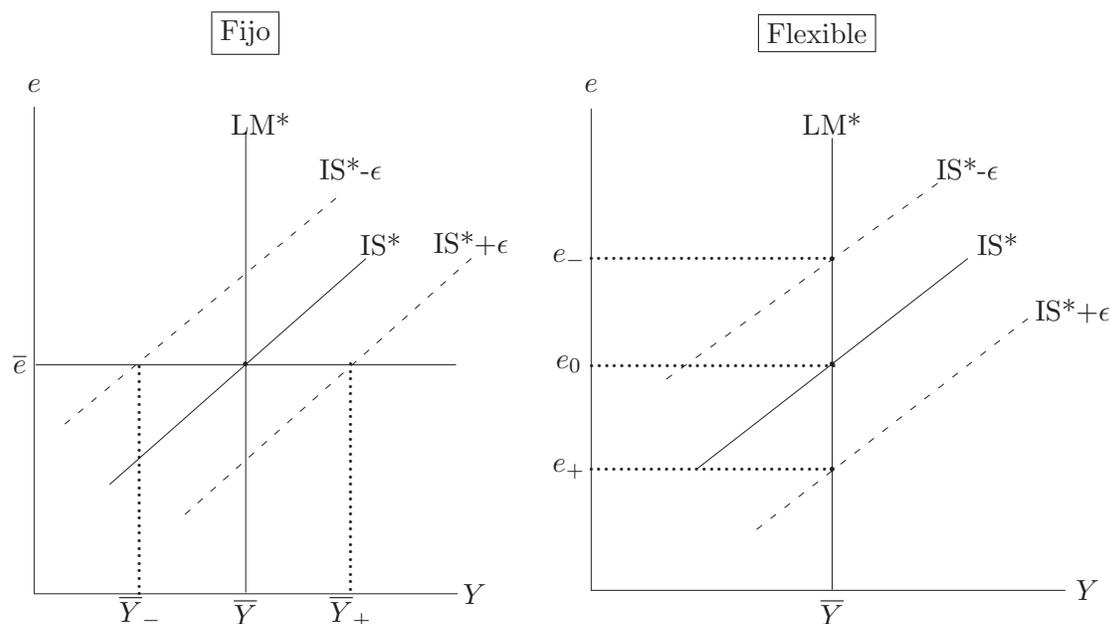


Figura 20.17: *Shocks* de demanda agregada y régimen cambiario.

tasa de interés puede suavizar los *shocks* monetarios, mientras la política de tipo de cambio flexible acomoda los *shocks* de demanda agregada. Una pieza clave de esta historia es que los países puedan efectivamente realizar de manera creíble estas políticas de estabilización y no terminen empeorando la situación.

Un aspecto importante en la discusión de régimen cambiario es que, si conviene fijar el tipo de cambio, por qué mejor no formar un área con una moneda común. Esto también fue analizado por Mundell (1961) en otro de sus clásicos trabajos, el de **uniones monetarias** (*currency unions*). Sin duda una primera reflexión que surge al pensar en este tema es por qué los estados de Estados Unidos tienen la misma moneda y el sistema ha sido estable por mucho tiempo. O más recientemente, por qué muchos países europeos decidieron eliminar sus monedas y conformar un área con una moneda común, la Unión Monetaria Europea, en la cual circula el euro. En América Latina algunos se han preguntado por qué no tener una moneda única, o por último por qué México no adopta el dólar como moneda si está tan integrado con Estados Unidos.

La abundante literatura sobre la unión monetaria europea nos muestra que existe un conjunto de prerequisites macroeconómicos para hacer viable una moneda común. Estos, por supuesto, contemplan estabilidad en materia inflacionaria, solidez fiscal y financiera, entre otros. También hay requerimientos institucionales para poder implementar una moneda común que no son menores. La experiencia europea muestra además un conjunto de criterios

de convergencia macroeconómica necesarios para que los países pudieran ser miembros de la unión. A pesar de estas restricciones, las que incluso pueden ser favorables¹⁷, los beneficios de una unión monetaria son significativos. En especial se puede destacar todos los ahorros de costos de transacción y las facilidades que esto otorga para aumentar los grados de integración comercial y financiera.

Mundell listó muchos de los beneficios e inconvenientes de pertenecer a un área monetaria. También destacó algunas condiciones que harían beneficiosa la integración. El primer elemento relevante es que debe haber suficiente movilidad de factores, capital y trabajo, para que se produjeran los ajustes con pocas distorsiones entre las regiones. Esto es tal vez algo distintivo en los Estados Unidos, por la facilidad que existe para que el trabajo pueda moverse entre regiones; entre otras cosas se comparte el idioma y el pasaporte. El otro factor importante es que dominen los *shocks* comunes por sobre los *shocks* individuales (idiosincráticos). Es decir, si los *shocks* que afectan a las economías de la Unión son muy disímiles se requerirán ajustes de los tipos de cambio reales importantes, lo que puede dificultar el funcionamiento de la unión por la rigidez del tipo de cambio nominal. Pero aquí la implicancia no es trivial. Texas, California y Massachusetts difícilmente enfrentan *shocks* más comunes que los de Argentina, Brasil y Chile¹⁸. Sin embargo, más allá de los requisitos obvios de estabilidad, en Estados Unidos existe un sistema de transferencias fiscales que permite estabilizar y compensar a las regiones por *shocks* que son diferentes entre ellas, y es esta estabilidad la que permite que el sistema de moneda común sea tan sólido. En Argentina se vio cómo en su camino hacia la crisis de la convertibilidad las provincias comenzaron a emitir sus propias monedas ante la debilidad de su política fiscal.

Problemas

20.1. **Multiplicador y Apertura I.** Las siguientes ecuaciones describen el comportamiento agregado del consumo e inversión de una economía abierta:

$$C = \bar{C} + c_1(Y - T) \quad (20.26)$$

$$I = \bar{I} + d_1Y - d_2i \quad (20.27)$$

¹⁷Un típico caso es el hecho de que la unión monetaria permitió que muchos países con políticas fiscales débiles hicieran un importante esfuerzo de consolidación fiscal para poder ser miembros. El deseo de integrar la unión obligó a hacer ajustes que sin esa presión hubiera sido más difícil y costoso llevar a cabo.

¹⁸De hecho, Mundell sugiere que podría ser mejor la integración de los este de Canadá y Estados Unidos y la de los oeste de ambos países que la integración este-oeste de cada país por separado, como ocurre hoy día.

Las importaciones están dadas por:

$$M = m_1 Y \quad (20.28)$$

Todos los parámetros son positivos, y $c_1 + d_1 - m_1 < 1$. Asumimos por simplicidad que el tipo de cambio real es igual a 1. El gasto de gobierno, G ; las exportaciones, X ; y la tasa de interés, $i = i^*$, son exógenos.

- a.) Encuentre la demanda total por bienes domésticos y el nivel de renta de equilibrio de la economía.
- b.) Determine el saldo de la balanza comercial a ese nivel de equilibrio.
- c.) Determine el efecto en el producto de equilibrio de un incremento de G en una unidad. ¿Cuál es el efecto en la balanza comercial?
- d.) Calcule el multiplicador keynesiano de la economía (multiplicador del gasto autónomo) y compárelo con el multiplicador de la economía cerrada.
- e.) Si la economía se vuelve más abierta al comercio, en el sentido que m_1 crece. Calcule el multiplicador keynesiano y el nuevo equilibrio.
- f.) Ahora asuma $X = m_2 Y^*$, donde Y^* es el nivel de renta exterior. ¿Cuál es el efecto de una expansión de Y^* sobre el producto interno? ¿ Y en la balanza comercial?

20.2. **Multiplicador y Apertura II.** Suponga el siguiente modelo para una economía abierta.

$$\begin{aligned} C &= 200 + 0,9Y_d \\ I &= 2,000 - 1,000r \\ G &= 500 \\ Q &= 0,06Y - 10\varepsilon \\ X &= 0,2Y^* + 30\varepsilon \\ \varepsilon &= 3 \\ Y^* &= 20000 \\ r &= 5\% \\ T &= 0,1 \end{aligned}$$

- a.) ¿Cuál es el nivel de producto de equilibrio y el saldo de la balanza comercial de esta economía?

- b.) Determine el multiplicador de un aumento del gasto autónomo bajo economía cerrada y abierta. ¿A qué se debe la diferencia?
- c.) ¿Cuánto debe aumentar el gasto público para lograr un nivel de renta de 60.000?
- d.) Suponga que Y^* aumenta en un 20 %, y que la propensión marginal a importar aumenta en un 50 %, y que además ahora la inversión depende de la renta del siguiente modo

$$I = 0,2Y - 2,000r$$

Determine la nueva renta de equilibrio y el multiplicador.

- e.) Determine, usando lo encontrado en d.), el saldo comercial y fiscal de la economía.
- f.) Suponga que el estado desea aumentar el gasto fiscal en una gran magnitud. ¿Cuánto puede aumentar el gasto fiscal sin modificar los impuestos, manteniendo un superávit fiscal y sin duplicar el déficit comercial? Utilice el ejercicio anterior.

20.3. **Tipo de cambio, política fiscal y movilidad imperfecta de capitales.** Asuma una economía con *tipo de cambio flexible* que está siempre en pleno empleo ($Y = \bar{Y}$). La demanda agregada está dada por la siguiente ecuación:

$$\bar{Y} = C + I + G + XN \quad (20.29)$$

Donde el comportamiento de los distintos componentes de la demanda agregada están dados por:

$$C = \bar{C} + c(Y - T) \quad (20.30)$$

$$I = \bar{I} - bi \quad (20.31)$$

$$XN = \bar{XN} + \alpha e - mY \quad (20.32)$$

Donde c , b , α y m son constantes positivas.

El flujo de capitales está dado por:

$$FC = FC_0 + v(i - i^*) \quad (20.33)$$

Donde v es una constante positiva.

- a.) ¿Por qué no es necesario explicitar la ecuación de equilibrio en el mercado del dinero? Escriba la ecuación de equilibrio de la balanza de pagos.

- b.) Encuentre la expresión para el tipo de cambio y la tasa de interés de equilibrio.
- c.) Determine el impacto de un aumento del gasto de gobierno (G) sobre el tipo de cambio y la tasa de interés de equilibrio (es decir, encuentre las expresiones para de/dG y di/dG).
- d.) Basado en su respuesta en la parte c.), explique la veracidad o falsedad de los siguientes resultados. En cada uno de estos casos usted tendrá que explicar a qué parámetro del modelo se refiere la pregunta:
- i. El impacto de un aumento de G sobre la tasa de interés y sobre el tipo de cambio es bajo si la demanda por inversión es muy sensible a la tasa de interés.
 - ii. El impacto sobre el tipo de cambio es bajo si las exportaciones netas reaccionan poco al tipo de cambio.
 - iii. Si la economía se aproxima al caso de perfecta movilidad de capitales el impacto sobre la tasa de interés y el tipo de cambio es mínimo.
- e.) Considere ahora un aumento de gasto de gobierno financiado plenamente con un aumento de impuestos ($dG = dT$). Encuentre el impacto sobre el tipo de cambio y la tasas de interés y discuta la veracidad o falsedad de la frase: “un aumento del gasto de gobierno plenamente financiado no tiene efectos sobre la tasa de interés ni sobre el tipo de cambio”.

20.4. **Equilibrio externo e interno.** Considere una economía abierta con precios fijos donde la demanda agregada determina el nivel de producción. Los componentes demanda agregada son:

$$C = \bar{C} + cY^d \quad (20.34)$$

$$Y^d = (1 - \tau)Y \quad (20.35)$$

$$I = \bar{I} \quad (20.36)$$

$$G = \bar{G} \quad (20.37)$$

$$X = \bar{X} \quad (20.38)$$

$$M = \bar{M} + mY^d \quad (20.39)$$

- a.) Explique las ecuaciones (20.34) y (20.35), y calcule el nivel de producto y el déficit comercial de equilibrio.

- b.) Suponga que la economía tiene inicialmente dos desequilibrios: tiene desempleo ($Y < \bar{Y}$) y un déficit en la balanza comercial. Calcule el efecto de un aumento del gasto de gobierno sobre el producto y el déficit comercial. ¿Es esta una política suficiente para resolver los problemas?
- c.) Defina ahora como q el tipo de cambio real, y suponga que:

$$X = \bar{X} + a_x q \quad (20.40)$$

$$M = \bar{M} + mY^d - a_m q \quad (20.41)$$

Explique ambas ecuaciones y diga los signos que usted piensa que tienen a_x y a_m .

Calcule el producto y el déficit comercial de equilibrio. Calcule, además, los efectos de un aumento del tipo de cambio real sobre el producto de equilibrio y la balanza comercial. Comente si le parece algo razonable.

20.5. **Expectativas de devaluación y sus consecuencias.** Considere una economía abierta con tipo de cambio fijo \bar{e} . El consumo, la inversión, las exportaciones e importaciones están dados por:

$$C = \bar{C} + c(1-t)Y \quad (20.42)$$

$$I = \bar{I} - bi \quad (20.43)$$

$$X = \bar{X} + a_x q \quad (20.44)$$

$$M = \bar{M} - a_m q + m(1-t)Y \quad (20.45)$$

El gasto de gobierno es exógeno e igual a \bar{G} . q es el tipo de cambio real (eP^*/P), y por ahora suponga que $P = 1$ y como normalización considere para siempre $P^* = 1$

Suponga además que hay perfecta movilidad de capitales y la tasa de interés internacional es igual a i^* . Por último, la demanda por dinero es:

$$L = kY - hi \quad (20.46)$$

- a.) Encuentre la tasa de interés, el producto, el gasto y el déficit en la balanza comercial de equilibrio.
- b.) Suponga que repentinamente el público espera una devaluación de $d\%$ producto de que el déficit en la cuenta corriente original se veía como insostenible, y se estima que debe bajar una magnitud K (el pago de factores por simplicidad se asume igual a 0). Calcule cuánto debería ser la devaluación d para reducir el déficit en K .

- c.) Suponga que, a pesar de la expectativa d , el banco central decide mantener el tipo de cambio fijo. Determine qué pasa con la tasa de interés doméstica, el producto, el gasto y la balanza comercial. Explique sus resultados, en especial cómo una expectativa de devaluación puede ajustar la balanza comercial (no use el valor de d encontrado en b.), sino que para el resto de la pregunta trabaje con un valor d dado).
- d.) Suponga que el multiplicador monetario es 1 y el banco central parte con reservas R^* y crédito doméstico CI . Calcule qué pasa con las reservas, como producto de la expectativa de devaluación d , y explique.
- e.) Esta economía que comenzó (supuestamente) en pleno empleo en la pregunta a.), ha caído en una recesión según se mostró en la parte c.). Suponga ahora que dos economistas se enfrentan (verbalmente). El primero argumenta que hay que usar una política fiscal expansiva, incrementando el gasto público en ΔG , para solucionar el problema del desempleo. El otro economista dice que hay que usar una política fiscal contractiva para ajustar el problema externo y por lo tanto ΔG debería ser negativo. Muestre quién (uno, los dos o ninguno) de los dos economistas tiene la razón, y explique sus resultados.
- f.) Aparece un tercer economista y dice que para resolver todo hay que usar una política monetaria expansiva. ¿Tiene razón? Demuestre y justifique.
- g.) Suponga ahora que el banco central acepta devaluar en d y el mercado se calma, con lo cual no se espera futuras devaluaciones. ¿Qué pasa con la tasa de interés, la balanza comercial y el producto?
- h.) Suponga, sin embargo, que “la inflación se dispara” después de la devaluación y los precios suben en la misma proporción que el tipo de cambio. Como consecuencia de esto, el público espera una nueva devaluación, aún mayor, de una magnitud $d' > d$. ¿Qué pasa con el producto, balanza comercial y tasas de interés? ¿Qué pasa con las reservas? Si las reservas iniciales (después de la primera devaluación) fueran menores que hd' , ¿qué podría ocurrir?

20.6. **Movilidad imperfecta de capitales y ajustes de la tasa de interés.** Se ha sugerido que una contracción monetaria tiene efectos mayores en una economía financieramente abierta. A continuación verificaremos si esa conjetura es correcta.

Suponga el siguiente modelo simplificado para la economía chilena:

$$Y = C + I + G + XN \quad (20.47)$$

$$C = c(Y - T) \quad (20.48)$$

$$I = I_0 - bi \quad (20.49)$$

$$XN = \alpha e - mY \quad (20.50)$$

$$F = v(i - i^*) \quad (20.51)$$

Donde v es el índice de movilidad de capitales (0: economía cerrada al flujo de capitales, ∞ : perfecta movilidad de capitales)

- Calcule el producto y tipo de cambio de equilibrio en función de G , c , T , I_0 , b , i , i^* , α , m y v .
- Calcule $\left(\frac{\partial Y}{\partial v}\right)$. ¿Cómo varía el producto con v si $i > i^*$? ¿Cómo varía el producto con v si $i < i^*$?
- Comente la veracidad de la afirmación inicial de este problema.

20.7. Políticas con tipo de cambio fijo. Considere un país que está en una posición de pleno empleo y equilibrio en la balanza comercial con un régimen de tipo de cambio fijo. ¿Cuál de las siguientes perturbaciones se puede solucionar mediante medidas convencionales de estabilización consistentes en la manipulación de la demanda agregada? Indique en cada caso los efectos que produce en el equilibrio interno y en el externo, así como la respuesta adecuada de política económica.

- Una pérdida de mercados de exportación.
- Una reducción del ahorro y un incremento correspondiente de la demanda de bienes domésticos.
- Un incremento en el gasto público.
- Un traslado de demanda de las importaciones a bienes domésticos.
- Una reducción de las importaciones con un incremento correspondiente en el ahorro.

20.8. Colapso de un régimen de tipo de cambio fijo. Considere una economía con tipo de cambio fijo, perfecta movilidad de capitales ($i = i^*$) y en pleno empleo. La demanda por dinero está dada por:

$$L = k\bar{Y} - hi \quad (20.52)$$

Suponga que el multiplicador monetario es 1, y los precios fijos (e igual a 1 para normalizar). Al tiempo 0 la cantidad de dinero es:

$$M_0 = D_0 + R_0 \quad (20.53)$$

Donde D es el crédito interno y R las reservas internacionales del banco central. Suponga que el banco central sigue una política monetaria expansiva, dada por:

$$D_t = D_0 + \epsilon t \quad (20.54)$$

Donde t es tiempo y ϵ es una constante positiva.

- a.) Suponga que las reservas se agotan gradualmente hasta llegar a 0. Encuentre el tiempo T al cual las reservas se habrán agotado. ¿Es el régimen cambiario sostenible? ¿Cómo depende T del nivel inicial de reservas y de ϵ ?
- b.) Suponga que, dada la política monetaria (de acuerdo con la ecuación (20.54)), si el tipo de cambio se dejara flotar se depreciaría a una tasa constante igual a ϵ ¹⁹. Si el régimen colapsa y el tipo de cambio comienza a flotar, ¿cuánto será la tasa de interés en esta economía (recuerde la ecuación de paridad de tasas de interés)? ¿Y de cuánto será la demanda por dinero (como función de \bar{Y} , ϵ , i^* y los otros parámetros)? ¿Es esta nueva demanda mayor o menor que la del régimen de tipo de cambio fijo? ¿Por qué?
- c.) Suponga que el régimen colapsa cuando el crédito interno iguala a la cantidad de dinero del régimen de tipo de cambio flexible (de manera que el público se compra las reservas y lo que queda es exactamente la oferta de dinero de tipo de cambio libre)²⁰. Calcule el tiempo al que ocurrirá el colapso, y llámelo T' . Compare T y T' . ¿Cuál es mayor?

¹⁹Usted se dará cuenta (ojalá) que eso es una aproximación, ya que ϵ no es la tasa de crecimiento porcentual del crédito doméstico, pero no se preocupe por esto.

²⁰Cuando resuelva el problema, recuerde que en $t = 0$ la demanda por dinero de tipo de cambio fijo es igual a $R_0 + D_0$.

Capítulo 21

La oferta agregada y la curva de Phillips

La **curva de Phillips** debe su origen al economista inglés Arthur W. Phillips, quien en un artículo, publicado en 1958, estudió la relación entre el desempleo y la inflación en Gran Bretaña usando datos anuales para el período 1861-1957 (Phillips, 1958). La medida de inflación que usó fue la tasa de crecimiento de los salarios nominales. Tras analizar varios subperíodos, concluyó que había una relación negativa entre inflación y desempleo. Se podía lograr menor desempleo aceptando algo más de inflación, y por otro lado, para tener menos inflación había que estar dispuesto a tener más desempleo. Así era posible encontrar la tasa de inflación que llevara hasta algún nivel de desempleo “deseado”.

De esta manera se pensó que existía un *tradeoff* permanente entre inflación y desempleo. Uno de los ejercicios más influyentes fue el de los premios Nobel Paul Samuelson y Robert Solow (1960), quienes replicaron el estudio de Phillips para Estados Unidos un par de años después y obtuvieron el mismo tipo de relación. Tal vez, debido a la mala experiencia con la gran depresión experimentada treinta años antes, muchos sugerían sacrificar algo de inflación para mantener el desempleo bajo. Así, por ejemplo, Samuelson y Solow proponían: “Para lograr un objetivo no perfeccionista de PIB lo suficientemente elevado para tener no más de 3% de desempleo, el nivel de precios debería subir entre 4 y 5% por año. Esa cifra pareciera ser el costo necesario para lograr alto empleo y producción en los años inmediatamente venideros”.

Así, la curva de Phillips fue central a la forma en que se pensó en macroeconomía en la década de 1960. Sin embargo, análisis teóricos, impulsados primero por Milton Friedman y luego por Robert Lucas, así como la experiencia de alta inflación y desempleo de la década de 1970, llevaron a desechar la curva de Phillips como una relación estable. De hecho, como vemos en este capítulo, la curva de Phillips perdió tal condición a partir de la década de

1970. La interpretación de ello es que la curva de Phillips es la oferta agregada. En la medida que antes de 1970 la oferta fuera estable, lo que movería la inflación sería la demanda agregada. En consecuencia, el lector imaginará que una demanda que se mueve sobre una oferta estable, lo que produce en los datos es un dibujo de la oferta. Una vez que la oferta se empieza a mover, como ocurrió en la década de 1970 con el *shock* petrolero, los puntos que se ven son intersecciones de demanda y oferta en todo el plano producto-inflación o desempleo-inflación.

En este capítulo, después de presentar la evidencia, derivaremos la curva de Phillips a partir de rigideces de precios.

21.1. De la curva de Phillips a la oferta agregada

La evidencia de la curva de Phillips por décadas en los Estados Unidos se presenta en la figura 21.1. En ella se ve que durante la década de 1960 hubo una relación muy estable, que indicaría que con una inflación moderada, entre 3 y 6 por ciento, lograr bajas tasas de desempleo. Más aún, la relación es muy no lineal, lo que reflejaría que bajar la inflación de niveles cercanos al 6% sería barato en términos de desempleo. Lo contrario ocurriría a niveles de inflación bajos. Sin embargo, esta relación se quiebra desde 1970.

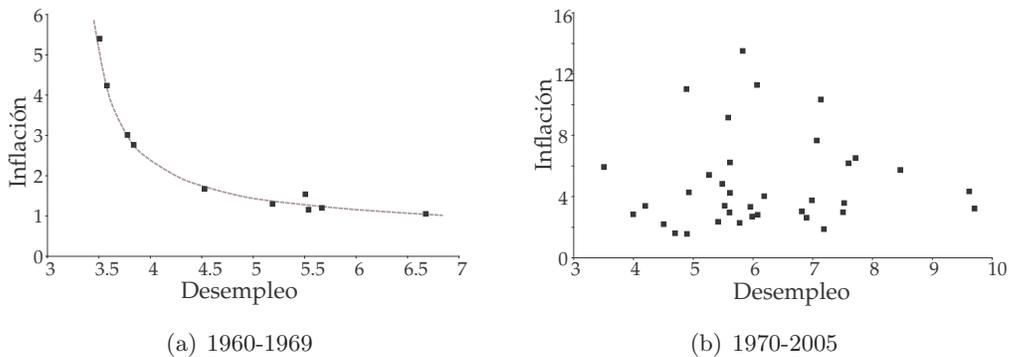


Figura 21.1: Curva de Phillips de Estados Unidos (%).

En la actualidad, la curva de Phillips, en una versión modernizada sigue siendo una pieza fundamental en los modelos macroeconómicos, ya que representa la oferta agregada. En rigor, la curva de Phillips es la relación entre inflación y desempleo y la oferta agregada es la relación entre inflación y producto, aunque como veremos más adelante es simple pasar de desempleo a producto.

Para ver la evolución de la forma de pensar en la curva de Phillips podemos escribir su formulación original de la siguiente manera:

$$u_t = \bar{u} - \theta(p_t - p_{t-1}) = \bar{u} - \theta\pi_t \quad (21.1)$$

Donde u representa la tasa de desempleo, \bar{u} la tasa de desempleo correspondiente a cero inflación, y p_t el logaritmo del nivel de precios en el periodo t , de modo que $p_t - p_{t-1}$ es la tasa de inflación en el periodo t , denotada como π_t . La relación es negativa.

Para comenzar, quisiéramos tener una relación entre el producto (y , que representa el logaritmo del PIB) y la inflación, para lo que necesitamos reemplazar la tasa de desempleo por el nivel de actividad.

Para ello apelamos a la **ley de Okun**, la que relaciona las variaciones del desempleo y del producto. La ley de Okun plantea que hay una relación negativa entre el nivel de actividad y el desempleo. Más precisamente, para reducir el desempleo habría que crecer más rápido. De acuerdo con Okun (1962):

$$u_t - u_{t-1} = \mu - \phi(y_t - y_{t-1}) \quad (21.2)$$

Esta relación muestra que debe haber una tasa de crecimiento mínima para que el desempleo no suba. Si el producto no crece, la tasa de desempleo irá aumentando en μ puntos porcentuales por período. Si definimos el crecimiento potencial como aquel que mantiene la tasa de desempleo constante, podemos concluir que, según esta relación, dicho crecimiento es μ/ϕ .

La estimación original de Okun para los Estados Unidos fue que ambos parámetros eran iguales a 0,3. Esto es, para reducir en un punto la tasa de desempleo se requeriría aproximadamente 3% de crecimiento del PIB. En el cuadro 21.1 se muestran estimaciones de la ley de Okun para algunos países de la OECD. En dicho cuadro se observa que un valor razonable en la actualidad para el coeficiente de Okun ($-\phi$) es aproximadamente -0,5. Debe notarse que este coeficiente no es 1, que sería el predicho por la teoría. Sabemos del capítulo 18 que si el producto crece 1%, la demanda por trabajo también lo hace 1%. Un alza del empleo de 1%, dada la fuerza de trabajo, debería representar una caída de aproximadamente un punto porcentual de la tasa de desempleo¹. Por lo tanto, hay que explicar por qué el coeficiente es significativamente menor que 1. Sin entrar en todos los detalles del mercado del trabajo, es fácil imaginar que en este existen distorsiones (reales) que hacen que las empresas no contraten y despidan ante cualquier cambio de demanda. Existe lo que se conoce como *labor hoarding*, es decir, las empresas tienen trabajadores en exceso a quienes usan cuando la demanda es alta, pero que están de reserva cuando la demanda es menor.

¹Si la fuerza de trabajo es F , y el empleo L , la tasa de desempleo es $(F-L)/F$. Dado F constante, el cambio en el desempleo entre dos períodos es $(L_t - L_{t-1})/F$. Dadas tasas de desempleo razonables (de un dígito), entonces L y F son magnitudes similares y por lo tanto podemos aproximar $(L_t - L_{t-1})/F$ a la tasa de crecimiento del empleo.

Cuadro 21.1: Ley de Okun en países de la OECD

	Coeficiente de Okun (ϕ)		Crecimiento potencial 90's (%)	
	Período completo	Década de 1990	Sin ajuste	Con ajuste
Alemania	-0,27	-0,52	2,1	1,5
Australia	-0,36	-0,50	3,2	3,4
España	-0,48	-0,95	2,3	2,5
Estados Unidos	-0,42	-0,44	2,9	3,1
Holanda	-0,65	-0,58	2,5	2,8
Japón	-0,04	-0,21	2,6	1,2

Fuente: Schnabel (2002).

Notas: El período completo parte entre 1950 y 1960, salvo Holanda que parte en 1971. Todos terminan el año 2000 o 2001. El ajuste se refiere a cambios en el desempleo estructural, y el crecimiento potencial es μ/ϕ .

Lo que la evidencia también muestra es que en los once países analizados por Schnabel (2002), con la sola excepción de Holanda, el coeficiente de Okun ha aumentado en años recientes. Nuevamente, se puede apelar a incrementos en la flexibilidad laboral para explicar esta evidencia, así como los mayores grados de competencia que existen en la actualidad y han llevado a las empresas a manejar todos sus recursos con mayores grados de eficiencia, reduciendo el *labor hoarding*.

Por último, el cuadro muestra estimaciones del crecimiento potencial bajo el supuesto que el desempleo es constante, o corrigiendo por el hecho de que el desempleo estructural (al que convergen u_t y u_{t-1}) también cambia.

Para continuar con la curva de Phillips, y expresarla como relación entre producto e inflación, podemos usar la ley de Okun. Asumiendo que en $t - 1$ la economía está en pleno empleo, es decir $u_{t-1} = \bar{u}$ e $y_{t-1} = \bar{y}_{t-1}$, tenemos que $u_t - \bar{u} = \mu - \phi(y_t - \bar{y}_{t-1})$. Asimismo, reconociendo que de acuerdo con la ley de Okun, el producto potencial crece a μ/ϕ , tendremos que en términos logarítmicos se cumple que $\bar{y}_t = \bar{y}_{t-1} + \mu/\phi$, en consecuencia $u_t - \bar{u} = -\phi(y_t - \bar{y}_t)$, con lo que llegamos a:

$$y_t = \bar{y}_t + \frac{\theta}{\phi} \pi_t \quad (21.3)$$

Esta ecuación refleja el mismo *tradeoff*, pero esta vez en términos de actividad e inflación, que es la forma más usual de describir la curva de Phillips. Al término $y - \bar{y}$ se le llama **brecha de producto** (*output gap*). Es decir, cuando la brecha es positiva, el producto está por sobre el de pleno empleo. Si la brecha es negativa el producto está bajo el pleno empleo, y se le llama también **exceso de capacidad**. En la medida en que y esté medido en for-

ma logarítmica esta brecha representará un porcentaje, más específicamente el porcentaje de desviación del producto de su nivel de pleno empleo.

La primera crítica a la curva de Phillips tradicional provino de Milton Friedman, quien planteó que existía una **tasa natural de desempleo** —o, como también llamamos, nivel de pleno empleo— a la cual la economía debería converger, independientemente de la tasa de inflación.² De forma implícita, esta idea recoge el hecho que en el largo plazo el desempleo no debería ser un fenómeno monetario. La tasa natural de desempleo sería \bar{u} , con su correspondiente nivel de actividad \bar{y} . En su artículo de 1968 Friedman plantea: “Para plantear esta conclusión de manera diferente, siempre hay un *tradeoff* transitorio entre inflación y desempleo; no hay *tradeoff* permanente”.

Según esta lógica, si hay inflación, de salarios en particular, los trabajadores la incorporarían en sus contratos, pues ellos estarían interesados en el salario real. Por lo tanto, la única forma de mantener la tasa de desempleo (producto) por debajo (encima) de su nivel natural debería ser aumentando permanentemente la inflación. De esta forma, una vez que los trabajadores internalizan en el mercado la mayor inflación, esta tiene que aumentar aún más para que igualmente baje el salario real. Una vez que incorporan la inflación mayor, hay que tener inflación aún mayor para reducir el desempleo. Por lo tanto, el *tradeoff* en el largo plazo solo podría existir si la inflación acelera, eventualmente explotando. Esto se conoce como la **hipótesis aceleracionista** de Friedman³. Friedman fue el primero en enfatizar las expectativas en la formación de salarios y su impacto sobre la curva de Phillips. En términos de la curva de Phillips (21.3), y llamando α a θ/ϕ , esta hipótesis se representaría agregando un nuevo término en π_{t-1} :

$$y_t = \bar{y} + \alpha(\pi_t - \pi_{t-1}) \quad (21.4)$$

Esta ecuación muestra que la única forma que $y_t > \bar{y}$ es que $\pi_t > \pi_{t-1}$, es decir, que la inflación vaya aumentando con el tiempo.

Implícitamente, el análisis de Friedman asumía que los trabajadores al formar sus expectativas sobre el futuro, miraban lo que había ocurrido con la inflación pasada. Esto se conoce como **expectativas adaptativas**. Más en general, uno esperaría que el término en π_{t-1} fuera reemplazado por las expectativas de inflación para el período t , que denotaremos π_t^e . Es decir, la curva de Phillips sería:

$$y_t = \bar{y} + \alpha(\pi_t - \pi_t^e) \quad (21.5)$$

La hipótesis de expectativas adaptativas era igualmente incómoda desde el punto de vista teórico, ya que el público iría siempre actuando rezagadamente al hacer sus previsiones del futuro. La crítica más radical y profunda a la forma de ver la macroeconomía de la década de 1960 provino de Robert Lucas

²Ver Friedman (1968, 1977). Esta discusión también se encuentra en Phelps (1967) y por ello a veces se habla de la hipótesis de Friedman-Phelps.

³De aquí nombre NAIRU (tasa de inflación que no acelera la inflación) que se da también a la tasa natural de desempleo, que discutimos en el capítulo 18.

y otros, que plantearon que la gente debería formar sus expectativas de manera racional, es decir no se puede engañar a toda la gente todo el tiempo, como es el caso con expectativas adaptativas. Esto se conoce como **expectativas racionales**⁴. La idea es que las expectativas deberían corresponder al valor esperado (esperanza matemática) de la variable en el contexto del modelo, dada toda la información disponible al momento t . Por ejemplo, si la autoridad económica es aceleracionista, los trabajadores deberían incorporar ese hecho al formar sus expectativas, y no solo mirar la inflación pasada, puesto que ellos sabrán que la autoridad la aumentará. Así, en cualquier modelo, uno esperaría que los valores esperados sean consistentes con el modelo. De otra forma estaríamos asumiendo que la gente modelada por el economista sabe menos acerca de su entorno que este último, y por lo tanto no serían racionales. Hoy día uno de los puntos en que existe mayor consenso en economía es que las expectativas deberían ser racionales. Es difícil argumentar que la gente sabe menos de lo que sabe el economista. No obstante, que las expectativas sean racionales no significa que no haya distorsiones o comportamientos no racionales, pues tal vez no haya suficiente información, o el público tiene que aprender sobre los parámetros del modelo, o hay problemas de coordinación que lleven a estrategias subóptimas, etcétera.

La idea de las expectativas racionales nos ha acompañado a lo largo del libro siempre que hablamos de expectativas, y ya fueron introducidas en el capítulo 3. Sin embargo, el desarrollo formal de esta idea se dio en el contexto de modelos de la curva de Phillips y la formación de expectativas. Matemáticamente esto significa que la expectativa racional de una variable z corresponde a su expectativa matemática condicional en toda la información disponible en t . Si llamamos Ω_t al conjunto de información en t , la expectativa racional de z_τ en un momento τ (τ puede ser t , $t + 1$ o algún otro momento del futuro) será $E(z_\tau|\Omega_t)$, y para simplificar la denotamos por $E_t z_\tau$ para distinguirla de la esperanza no condicional $E z_\tau$. Efectivamente podemos pensar que las expectativas son no racionales, pero es importante explicitar de dónde viene la no racionalidad. Por ejemplo, existe la idea de plantear que las expectativas son casi racionales, o que los agentes no conocen el modelo y por ello deben estimarlo a partir de los datos. Cualquiera de estas aproximaciones es útil para entender mejor el proceso de formación de expectativas, pero son más complejas de usar.

Como veremos a continuación, en el modelo de Lucas solo sorpresas inflacionarias pueden desviar el desempleo de su tasa natural. El modelo de Lucas es un modelo de flexibilidad de precios, pero donde existen problemas de información que impiden el ajuste permanente de precios y cantidades hacia el

⁴Ver Lucas (1973), artículo que se discute en la siguiente sección. Un precursor de las expectativas racionales fue Muth (1961). Thomas Sargent es otro de los economistas claves en el desarrollo de las expectativas racionales en macroeconomía. Ver, por ejemplo, Sargent (1973) y Sargent y Wallace (1975).

pleno empleo. Sin embargo, y como discutimos en el capítulo 18, existen rigideces de precios que pueden explicar que la curva de Phillips no sea vertical y eso lo veremos después de presentar el modelo de Lucas. Lo que al final de este capítulo deberíamos concluir es que una forma sencilla y realista de especificar la curva de Phillips es:

$$y_t = \bar{y} + \alpha(\pi_t - \lambda\pi_t^e + (1 - \lambda)\pi_{t-1}) + \xi_t \quad (21.6)$$

Donde ξ es un *shock* de oferta. El término en π_{t-1} no refleja expectativas adaptativas sino precios que se reajustan basados en la inflación pasada, por ejemplo, producto de indexación, o reglas sencillas que usan algunos fijadores de precios que reajustan mecánicamente la inflación pasada, o alguna forma de aprendizaje adaptativo. Por último, usaremos por lo general la notación π^e para denotar las expectativas inflacionarias, las que a menos que se diga específicamente lo contrario, serán racionales basadas en toda la información disponible a inicios del período t , y solo cuando sea necesario para evitar confusiones, como en el caso de la próxima sección, se denotarán por $E_t\pi$.

21.2. El modelo de Lucas: Información imperfecta y expectativas racionales

Lucas, en su importante trabajo sobre la curva de Phillips y expectativas racionales, desarrolla un modelo en el cual existe un *tradeoff* entre inflación y desempleo debido a la información imperfecta que reciben los productores sobre los cambios en el nivel de precios versus cambios en sus precios relativos sin necesidad de asumir precios rígidos⁵. En este modelo, la curva de Phillips depende del ambiente inflacionario.

El modelo considera empresas, indexadas por i , que tienen una curva de oferta de pendiente positiva en su precio relativo:

$$y^s = s(r_i) \quad (21.7)$$

Donde r_i es el logaritmo de su precio relativo, que es la diferencia entre el logaritmo del precio nominal por su producto (p_i) y el nivel general de precios (p). Es decir:

$$r_i = p_i - p \quad (21.8)$$

La información imperfecta consiste en que las empresas observan p_i , pero no p . Por lo tanto, cuando observan un cambio en p_i deben determinar si es debido a un cambio en el nivel general de precios o en su precio relativo. Si hubiera información perfecta y hay un aumento en la cantidad de dinero que

⁵La versión más formal se encuentra en Lucas (1972) y la una presentación más aplicada con evidencia internacional se encuentra en Lucas (1973).

produce un *shock* inflacionario, es decir, p aumenta en conjunto con todos los p_i , la oferta no cambia y el dinero sería neutral. Por otro lado, si los p_i cambian y p permanece constante, las empresas para las que aumenta el precio suben su producción, mientras que a aquellas para las que el precio baja reducirán su producción. Frente a cambios en precios relativos, la economía cambia su producción, en particular la composición del producto, pero la causa es un fenómeno real, por ejemplo, por un cambio en preferencias entre bienes⁶. Nótese que este es un modelo de competencia en el mercado de bienes, donde las firmas son tomadoras de precios (*price takers*).

En esta economía de información imperfecta se asume que las empresas observan solo p_i y deben formar sus expectativas, racionalmente, sobre el nivel general de precios.

Las empresas enfrentan el típico problema de extracción de señales bajo el cual la expectativa sobre el nivel de precios (p^e) es una función lineal del precio del bien, es decir:

$$p^e = \delta_0 + \delta_1 p_i \quad (21.9)$$

Donde $0 \leq \delta_1 \leq 1$. Si la empresa observa que p_i aumenta, entonces concluirá que r_i ha aumentado, ya que $r_i^e = p_i(1 - \delta_1) - \delta_0$, ya que prevén, equivocadamente, que su precio relativo está subiendo. Suponga que un *shock* nominal sube todos los precios, entonces $p > p^e$, y en consecuencia todas las empresas aumentarán su producción. Por el contrario, si a una empresa, o un grupo pequeño de empresas, les sube la demanda y con ello el precio de su bien p_i , pero el nivel de precios agregado permanece constante, ellas al formar sus expectativas estiman que el precio relativo sube solo una parte de lo que subió p_i , con lo que tendremos que $p^e > p$. Por lo tanto, aumentarán su producción menos de lo que sube la demanda, con lo cual la producción estará por debajo de la producción de pleno empleo⁷.

Basados en la discusión anterior, y agregando para todas las empresas, tenemos que esta economía enfrenta un curva de Phillips de la siguiente forma:

$$y = \bar{y} + \alpha(p - p^e) \quad (21.10)$$

la que es igual a (21.5) una vez que sumamos y restamos p_{t-1} en el término entre paréntesis para escribirla en términos de inflación en vez del nivel de precios. La variable \bar{y} corresponde al producto de pleno empleo, el que aquí corresponde a la producción que habría si no hay imperfecciones de información.

⁶De hecho, otra forma en la cual la teoría ha logrado limitar la neutralidad del dinero es permitiendo que tenga efectos diferenciados entre distintos sectores, por ejemplo por la intensidad de uso del dinero en cada sector. Ese tipo de modelos no se estudiará aquí.

⁷El análisis es análogo para una caída de precios. Si todos los precios caen, las firmas ajustarán su producción a la baja, y $p^e > p$ porque solo una parte de la caída se atribuye a una caída del nivel de precios. Por el otro lado si solo un p_i cae, dicha firma ajustará su producción menos que lo que cae la demanda, con el producto ubicándose sobre el pleno empleo y $p^e < p$.

Hasta ahora hemos supuesto que δ_0 y δ_1 son parámetros exógenos, lo que no es así si las expectativas se forman racionalmente, ya que los parámetros usados en la formación de expectativas dependerán de la estructura de la economía. La discusión ha sido incompleta, pues hay que derivar el proceso de formación de expectativas. Para ello, se le agregará más estructura. Para comenzar asumamos que la función de oferta de cada empresa tiene la siguiente forma lineal:

$$y_i = \gamma r_i^e \quad (21.11)$$

Las empresas deben formar expectativas sobre r_i y asumiremos que ellas son racionales, es decir, corresponden al valor esperado (para lo que usamos el operador E) condicional en toda la información disponible al momento en que la expectativa se estima. Formalmente esto es:

$$r_i^e = E(r_i|\Omega_t) \equiv E_t r_i \quad (21.12)$$

Donde Ω_t incluye toda la información histórica de las variables, las características de su distribución de probabilidades (cuando esta es supuesta en el modelo), y la estructura del modelo. Para simplificar, lo que a nosotros nos interesa es el valor esperado de r_i cuando el precio p_i es conocido, es decir, la oferta de cada empresa será:

$$y_i = \gamma E_t(r_i|p_i) \quad (21.13)$$

Usando el hecho de que el operador de expectativas, E , es lineal, tenemos que:

$$E_t(r_i|p_i) = p_i - E_t(p|p_i) \quad (21.14)$$

Aquí es donde usamos la teoría de extracción de señales, la que nos dice que la proyección óptima de r_i es una función lineal de p_i que tiene la siguiente forma:

$$E_t(r_i|p_i) = \varepsilon(p_i - E_t p) \quad (21.15)$$

Donde $E_t p$ es la expectativa de p dada toda la información disponible en t (Ω_t), pero antes de que se observe p_i ⁸. El parámetro ε depende de la calidad de la señal, y por lo tanto dependerá de su contenido informativo, el que está influenciado por las varianzas relativas de r_1 y de p . Concretamente, se puede demostrar que:

$$\varepsilon = \frac{V_r}{V_r + V_p} \quad (21.16)$$

Donde V_r y V_p son las varianzas de r_i y p , respectivamente.

Si r_i es muy variable, y p lo es poco, lo más probable es que cuando p_i aumenta la empresa presume que éste es un cambio de precios relativos, y

⁸Note que $E_t p = E(p|\Omega_t)$ y $E_t(p|p_i) = E(p|\Omega_t, p_i)$.

así le da alta ponderación a la señal, es decir ε es elevado. Contrariamente, si lo que es muy ruidoso es p , que tiene alta varianza respecto de r_1 , cada vez que p_i cambia, la empresa presumirá que este es un cambio en el nivel general de precios más que un cambio en su precio relativo y ε será bajo.

Si se iguala (21.14) con (21.15) se llega a la siguiente expresión para la expectativa racional de p :

$$E_t(p|p_i) = \varepsilon E_t p + (1 - \varepsilon)p_i \quad (21.17)$$

Que es igual a la ecuación (21.9), donde $\delta_0 = \varepsilon E_t p$ y $\delta_1 = 1 - \varepsilon$, y la interpretación sigue la misma lógica que la proyección de r_i . Si r_i es muy variable, los cambios en p_i afectarán poco a la expectativa de p .

De lo anterior se concluye que la curva de oferta de cada empresa será:

$$y_i^s = \gamma \varepsilon (p_i - E_t p) \quad (21.18)$$

Agregando para todas las empresas, llegamos a la siguiente curva de Phillips:

$$y = \bar{y} + \alpha (p - p^e) \quad (21.19)$$

En la cual p^e corresponde al valor esperado racional de p antes de que se observe la señal p_i ($E_t p$), y la pendiente de la curva de Phillips depende de los parámetros del modelo y corresponde a:

$$\alpha = \gamma \frac{V_r}{V_r + V_p} \quad (21.20)$$

En consecuencia, la curva de oferta de Lucas indica que *solo los shocks no anticipados al nivel de precios tienen efectos reales*. Si la política monetaria es enteramente previsible⁹, y los agentes incorporan eso al formar sus expectativas de precios, cualquier cambio anticipado de la política monetaria no tendrá efectos sobre el nivel de actividad, pues está incorporado en las expectativas. En cambio, los *shocks* no anticipados son los que hacen que la expectativa de precios difiera del precio efectivo.

Se puede concluir también que la pendiente de la curva de Phillips depende de las características de la economía. En una economía con mucha volatilidad monetaria, donde p fluctúa mucho, la curva de Phillips tenderá a ser vertical (α se aproxima a 0). En cambio, en una economía monetariamente estable, los cambios de p_i serán percibidos principalmente como cambios de precios relativos y, por lo tanto, la curva de oferta será más horizontal.

⁹En la presentación de este modelo no hemos incorporado el dinero, pero como ya debería estar claro del análisis IS-LM, la política monetaria afecta a la demanda agregada, y dependiendo de la pendiente de la oferta agregada es su efecto final sobre el producto y los precios. Si la oferta agregada es vertical, los *shocks* monetarios sólo afectan el nivel de precios.

El que la pendiente de la curva de Phillips dependa del régimen de política macroeconómica está en la base de lo que hoy se conoce como la **crítica de Lucas**, presentada en Lucas (1976). Esta plantea que usar modelos sin especificar la estructura de la economía para evaluar políticas macroeconómicas es errado. La razón es que los parámetros del modelo dependen de las políticas, y si estas cambian, también lo hará el modelo que se ha estimado para hacer la evaluación. Lucas presentó varios ejemplos, siendo la curva de Phillips uno de ellos, y con lo desarrollado hasta aquí debería ser simple de entender.

Considere una autoridad monetaria que ha generado una gran estabilidad de precios. Según este modelo, dicha autoridad enfrentará un *tradeoff* significativo entre actividad e inflación, pues la curva de Phillips distará mucho de ser vertical. Si se estima la curva de Phillips, podría concluir que, con una política monetaria muy activa, se puede afectar de manera significativa el nivel de actividad. Por lo tanto, la autoridad se podría ver tentada a reducir la estabilidad de precios para estabilizar el producto. Sin embargo, lo que la oferta de Lucas nos dice es que una vez que la autoridad cambia su política, esto será incorporado por los agentes al formar sus expectativas y hará más vertical la curva de Phillips. La menor estabilidad monetaria solo tendrá efectos mientras esta no sea anticipada, pero una vez que los agentes reconocen el hecho de que hay mayor inestabilidad, los efectos de dicha política monetaria dejarán de existir. Esta es sin duda una conclusión muy importante que se deriva de expectativas racionales.

La validez empírica de este modelo es cuestionable. El supuesto que los agentes tienen información imperfecta y no pueden ver qué pasa con el nivel de precios y los otros precios en la economía no es plausible. Pareciera que las razones para una curva de Phillips con pendiente tienen mucho más que ver con las rigideces de precios que con información imperfecta. Sin embargo, el trabajo de Lucas es fundamental en economía, lo que justifica, entre otras cosas, su premio Nobel. La incorporación de expectativas racionales hoy es algo básico en economía. Por otra parte, la crítica de Lucas, aunque no siempre fácil de evitar en modelos que son usados para evaluar políticas, es sin lugar a dudas una advertencia muy importante para la estimación de modelos, así como en su interpretación y uso para evaluar políticas.

Otra de las debilidades prácticas del modelo de Lucas es que solo políticas no anticipadas tienen efectos sobre el producto y la inflación. No parece realista suponer que solo movimientos no anticipados de política tengan efectos reales. Sería al menos contradictorio con el funcionamiento de los mercados financieros y los intentos de predecir el curso de políticas más efectivo, y por otro lado, sería discordante con la actitud tradicional de los banqueros centrales, para quienes es importante que el mercado sea capaz de predecir su conducta. Los modelos con rigideces de precios son capaces de explicar por qué cambios anticipados de política también tienen efectos reales. Esto debería aclararse en las próximas secciones.

21.3. Rigideces de salarios nominales y expectativas

Consideraremos un mercado del trabajo competitivo, excepto por el hecho que los trabajadores fijan la oferta basados en sus expectativas de precios. Una vez que se conoce el nivel de precios, las empresas demandan trabajo.

El equilibrio del mercado del trabajo se encuentra representado en la figura 21.2. Para simplificar, se dibuja con el salario nominal en el eje vertical. En este caso, la demanda por trabajo corresponde a la igualdad del salario nominal con el valor de la productividad marginal ($PMgL$):

$$W = P \times PMgL \quad (21.21)$$

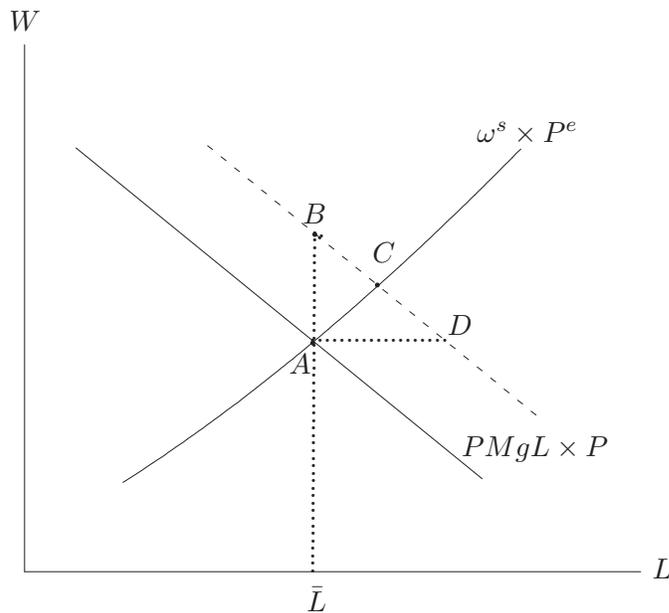


Figura 21.2: Mercado del trabajo, rigidez nominal y expectativas.

Los trabajadores definen para cada nivel de empleo el nivel del salario nominal por el cual están dispuestos a trabajar dicha cantidad. El salario nominal al que están dispuestos a trabajar está dado por el salario real esperado multiplicado por el precio esperado. Lo que a los trabajadores les interesa es el salario real esperado que reciben a cada nivel de empleo, y se conoce también en la literatura como el objetivo salarial.

Formalmente, la oferta de trabajo es $L = L^s(W/P^e)$. Invertiendo esta relación para escribirla en términos del salario, tenemos que la oferta se puede representar por $W = P^e \times \omega^s(L)$, donde $\omega^s(L)$ es la función inversa de

$L^s(W/P^e)$, y corresponde a la oferta de pendiente positiva en la figura 21.2.

Consideremos el caso en que los trabajadores tienen expectativas que resultan ser iguales al nivel de precios, es decir, no hay sorpresas. En ese caso el nivel de empleo de equilibrio, en el punto A , es el de pleno empleo (\bar{L}).

Supongamos ahora un aumento inesperado en el nivel de precios, de modo que $P > P^e$. En este caso, la demanda por trabajo se desplaza a la derecha de la línea punteada. Más exactamente, el salario nominal que las empresas están dispuestas a pagar por cada unidad de trabajo sube proporcionalmente con el aumento de los precios. El salario real correspondiente al punto B es el mismo que en A . Si los trabajadores conocieran esto antes de fijar su oferta, ellos también exigirían un salario nominal que aumente en la misma proporción que los precios para todos los niveles de empleo. Sin embargo, hemos supuesto que la oferta está determinada con anticipación.

Las empresas demandarán más trabajo. Para ello, y dadas las expectativas de precios, deberán pagar un salario mayor para así aumentar el empleo. El equilibrio será en C , con mayor empleo, y también con salarios más altos. Sin embargo, el salario real cae al igual que la productividad marginal del trabajo. Es decir, el alza del salario nominal es porcentualmente menor al alza de los precios, tal como se puede deducir de la figura 21.2. En el caso extremo en el cual los salarios nominales fueran completamente rígidos el equilibrio será en D , con empleo aún mayor que en C , dado que habría una caída mayor del salario real. Si los trabajadores pudieran renegociar, no trabajarían extra por el salario en D , pero hemos supuesto que ellos fijan la oferta antes de conocer los precios.

Un análisis análogo se puede hacer para demostrar que cuando $P < P^e$, el salario cae y el empleo se contrae. Por lo tanto, podemos concluir que las desviaciones del empleo de pleno empleo dependen de las desviaciones de las expectativas de precios de su valor efectivo:

$$L - \bar{L} = f(P - P^e) \quad (21.22)$$

Donde $f' > 0$. Usando la función de producción, linealizando, aproximando logarítmicamente para reconocer que $P - P^e \approx \pi - \pi^e$ y agregando el índice de tiempo, llegamos exactamente a la curva de Phillips (21.5):

$$y_t = \bar{y} + \alpha(\pi_t - \pi_t^e)$$

Tal como discutimos en el capítulo 18, el problema de justificar la curva de Phillips usando rigideces de salarios nominales es que el salario real sería contracíclico, es decir, disminuiría en períodos de expansión y aumentaría en recesiones, lo que es inconsistente con la evidencia empírica. Para evitar esto en modelos que se concentran en el mercado del trabajo habría que suponer que la demanda por trabajo se desplaza cíclicamente, es decir, que la productividad

marginal del trabajo aumenta en expansiones y se contrae en recesiones. Esto se podría lograr, por ejemplo, suponiendo que lo que mueve el ciclo son *shocks* de productividad. Sin embargo, la historia aún tendría problemas para explicar *shocks* de demanda que suben los precios. Alternativamente, suponiendo que las empresas tienen restricciones crediticias y que la política monetaria expansiva aumenta los precios y el crédito, sería posible conciliar la evidencia sobre ciclicidad salarial con modelos de salarios fijos. Por lo tanto no podemos descartar las rigideces de salarios nominales, pero debemos complementarlas con otros elementos para producir una correlación entre salarios y el ciclo económico más coherente con la evidencia.

21.4. Rigideces de precios e indexación

A continuación derivaremos la curva de Phillips más general (21.6), bajo el supuesto que en los mercados de bienes hay precios rígidos. Para ello asumiremos tres tipos de empresas. Hay un tipo de empresas que tiene sus precios flexibles (p_f) y los fija de acuerdo con las condiciones de demanda, que están representadas por la brecha de producto. A mayor brecha ($y - \bar{y}$), mayor presión de demanda. En consecuencia, el precio relativo (con respecto al nivel general de precios), que fijan estas empresas en el período t es:

$$p_{ft} - p_t = \kappa(y_t - \bar{y}) \quad (21.23)$$

Donde κ es un parámetro positivo, y las variables se expresan en términos logarítmicos. Además, suponemos que el producto de pleno empleo es constante en el tiempo lo que ciertamente es una simplificación para propósitos de exposición.

El segundo tipo de empresas tiene sus precios fijos (rígidos) al iniciar el período, y su precio (p_r) lo fijan igual que las empresas de precios flexibles, pero basados en el valor esperado de la demanda, es decir:

$$p_{rt} - p_t^e = \sigma(y_t^e - \bar{y}) \quad (21.24)$$

Si además asumimos que en cada período se espera que el producto que prevalezca sea el de pleno empleo ($y_t^e = \bar{y}$), su precio será fijado igual al valor esperado del nivel general de precios:

$$p_{rt} = p_t^e \quad (21.25)$$

Finalmente, hay empresas que tienen sus precios fijos desde el período anterior y este se reajusta en su totalidad según la inflación. Podemos pensar que estas son empresas cuya decisión de precios es por un período largo, pero para evitar que el precio vaya cayendo en términos reales, lo van reajustando con el IPC. También podemos pensar que estas son empresas cuyos precios son

administrados o regulados por la autoridad, por ejemplo, precios de servicios de utilidad pública cuyas tarifas son reguladas, y parte de la fijación tarifaria consiste en ajustar los precios según la inflación pasada. En este caso, el precio indexado está dado por:

$$p_{it} = p_{it-1} + \pi_{t-1} \quad (21.26)$$

Si consideramos que α_r es la participación en los precios del sector de precios fijos, α_i la del sector de precios indexados y, por lo tanto, $1 - \alpha_i - \alpha_r$ es la del sector de precios flexibles, tendremos que en cualquier período:

$$p_t = \alpha_r p_{rt} + \alpha_i p_{it} + (1 - \alpha_r - \alpha_i) p_{ft} \quad (21.27)$$

Usando las expresiones para p_r , p_f y p_i , y definiendo:

$$\lambda = \frac{\alpha_r}{\alpha_r + \alpha_i} \quad (21.28)$$

$$\alpha = \frac{\alpha_r + \alpha_i}{(1 - \alpha_r - \alpha_i)\kappa} \quad (21.29)$$

Llegamos a la siguiente curva de Phillips:

$$y_t = \bar{y} + \alpha[\pi_t - \lambda\pi_t^e - (1 - \lambda)\pi_{t-1} - (1 - \lambda)(p_{t-1} - p_{it-1})] \quad (21.30)$$

El último término de la expresión anterior representa cambios en el precio relativo del bien indexado respecto del nivel general de precios. Podemos ignorar dicho término, en particular si suponemos que dicho precio relativo es en promedio constante.

Alternativamente podríamos haber modificado la regla de precios (21.26) y usado $p_{it} = p_{t-1} + \pi_{t-1}$, es decir, los precios se ajustan cada período al nivel de precios del período anterior y luego se reajustan por inflación pasada. En este caso, el último término de la ecuación (21.30) desaparecería. Finalmente, podríamos asumir que esta regla de precios corresponde a la regla que siguen empresas que miran hacia atrás, fijando el precio igual al precio deseado del período anterior y reajustado por inflación¹⁰. En todos estos casos, podemos llegar a la curva de Phillips de la ecuación (21.6), que corresponde a:

$$y_t = \bar{y} + \alpha[\pi_t - \lambda\pi_t^e - (1 - \lambda)\pi_{t-1}]$$

Al igual que en el modelo de Lucas, lo importante de derivar la curva de Phillips sobre la base de una estructura más formal, en vez de simplemente asumirla, es que podemos asociar sus parámetros a la estructura de la economía. En este caso:

¹⁰Esta regla ha sido propuesta por Galí y Gertler (1999). Ellos derivan formalmente una ecuación similar a (21.6) y la llaman curva de Phillips *híbrida*.

- La pendiente de la curva de Phillips es más vertical, es decir, α se aproxima a 0, cuando κ es muy elevado, esto significa que las empresas de precios flexibles reaccionan con fuertes cambios de precios ante cambios en la demanda. Más importante, la curva de Phillips se hace más vertical mientras menor es la participación relativa de los bienes de precios no flexibles ($\alpha_r + \alpha_i$ se aproxima a 0).
- La inercia de la curva de Phillips, capturada por el término de inflación rezagada, es mayor mientras mayor es $1 - \lambda$, es decir, la importancia del término π_{t-1} . De acuerdo con la definición de λ , mientras mayor sea la participación relativa de los precios indexados en el sector de precios no flexibles, mayor será la inercia.

Se debe notar que cuando los precios de los bienes son fijos, la pendiente de la curva de Phillips depende de cuán generalizados son estos precios fijos y por cuánto tiempo permanecen en tal condición. En una economía de baja inflación, es esperable que haya muchos sectores que fijan sus precios y los cambian con poca frecuencia. Por otro lado, en una economía de alta inflación, uno esperaría que haya muy pocos precios fijos y las empresas cambian seguido sus precios, siendo mucho más generalizada la flexibilidad de precios.

De acuerdo con la lógica anterior, podemos concluir que en economías con alta inflación la curva de Phillips es más vertical que en economías de baja inflación, donde hay más precios inflexibles. Esta conclusión es similar a la de Lucas, la que plantea que las economías con mayor variabilidad inflacionaria tendrían una curva de Phillips más vertical. Sin embargo, la lógica y las conclusiones de política son distintas. Ball, Mankiw y Romer (1988) examinan este tema con detalle y concluyen que la evidencia internacional es más consistente con la visión de precios fijos que con la de información imperfecta.

21.5. La nueva curva de Phillips*

En los últimos años ha habido mucha investigación que intenta dar una justificación teórica, basada en fundamentos microeconómicos, a la curva de Phillips. Estos fundamentos incluyen comportamiento optimizador e intertemporal de las empresas. La mayoría de los trabajos se concentra en las rigideces de precios de bienes. Dar una convincente base teórica a la curva de Phillips no solo responde a la necesidad de rigor académico, sino que además provee nuevas ideas sobre cómo se transmiten las rigideces a la economía, además de proveer las bases para el análisis empírico y la interpretación de los resultados.

A esta nueva curva de Phillips se le llama **curva de Phillips neo keynesiana**, aunque otros también la han llamado **nueva síntesis neoclásica**. Esta nueva curva de Phillips es ampliamente aceptada y ha pasado a constituir uno

de los bloques fundamentales de los modelos macroeconómicos más teóricos, así como los usados en la práctica en los bancos centrales.

En esta sección revisaremos dos fundamentaciones para la curva de Phillips, ambas basadas en bienes con precios rígidos¹¹. Como concluiremos, ellas entregan especificaciones para la curva de Phillips con algunas diferencias de las más tradicionales que ya se presentaron.

21.5.1. Modelo de costos de ajuste cuadráticos

En el capítulo 4 usamos costos de ajuste cuadráticos para justificar una acomodación gradual del stock de capital hacia su nivel deseado, generando una demanda por inversión. Aquí haremos lo mismo con el ajuste de precios, mostrando por qué las empresas se ajustan lentamente a su precio deseado. Este modelo fue originalmente propuesto en Rotemberg (1982).

Cualquier empresa en el período t elegirá un precio tal que minimice el valor presente de los costos de ajuste esperados, los que se descuentan con un factor β :

$$\text{mín } C_t = E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} [(p_{\tau} - p_{\tau}^*)^2 + \eta(p_{\tau} - p_{\tau-1})^2] \quad (21.31)$$

El costo por período está compuesto del costo de estar fuera del precio óptimo ($p - p^*$), donde p^* es el precio óptimo, y el costo de cambiar el precio ($p - p_{-1}$). El parámetro η representa el costo relativo entre realizar ajustes de precios versus estar fuera del equilibrio. E_t representa la expectativa racional de los costos, es decir, es el operador de valor esperado condicional en toda la información disponible en t .

Expandiendo la expresión anterior en los términos en que hay p_t , es fácil ver que las condiciones de primer orden para cualquier t serán:

$$E_t[(p_t - p_t^*) + \eta(p_t - p_{t-1}) - \eta\beta(p_{t+1} - p_t)] = 0 \quad (21.32)$$

Donde lo único que no se conoce en t es p_{t+1} .

Ahora bien, supondremos que en cualquier período t el precio óptimo es:

$$p_t^* = p_t^- + \phi(y_t - \bar{y}_t) + \nu_t \quad (21.33)$$

Donde p_t^- corresponde al precio que cobran las otras empresas, y la expresión $y - \bar{y}$ representa las presiones de demanda sobre los productos. En rigor, la brecha del producto aparece en la ecuación de precios óptimos debido a que está directamente relacionada a los costos marginales de las empresas¹².

¹¹Para más detalles, ver Roberts (1995).

¹²Para más detalles, ver Galí (2002) y Walsh (2003).

El término ν representa un *shock* al precio óptimo. Puede ser un *shock* de costos —por ejemplo, precios de insumos o *shocks* salariales—, o un *shock* de demanda que cambia el precio óptimo. En equilibrio, todas las empresas cobran el mismo precio, y dado que cada una es pequeña, podemos reemplazar p^- por p . Finalmente, sustituyendo (21.33) en (21.32) y escribiendo la expresión final en términos de inflación, llegamos a:

$$\pi_t = \theta(y_t - \bar{y}_t) + \beta E_t \pi_{t+1} + \epsilon_t \quad (21.34)$$

Donde $\theta = \phi/\eta$ y $\epsilon = \nu/\eta$. La pendiente de la curva de Phillips depende de ϕ y η . Si η es 0, la curva de Phillips es vertical, puesto que las empresas estarían siempre sobre su precio óptimo, ya que no habría costos de ajustarse. Asimismo, si ϕ es muy elevado, la curva de Phillips tendería a una vertical por cuanto un pequeño cambio en la brecha de producto generaría fuertes cambios en los precios. La ecuación (21.34) es conocida como la nueva curva de Phillips.

Esta especificación de la curva de Phillips es muy similar a la ecuación (21.5), aunque hay algunas diferencias que es útil precisar.

- La curva de Phillips está expresada para la inflación y no para el producto. En general esto no sería problema; bastaría resolver para una u otra variable. Sin embargo, es relevante a la hora de estimar empíricamente y analizar los *shocks*. Aquí, ϵ es un *shock* a la inflación y no al producto, ya que este último es conocido.
- Tal vez la característica más importante de esta curva de Phillips es que no tiene inercia. Un *shock* ϵ se transmite inmediatamente a precios y sus efectos no se repiten en el futuro. Esto es importante, ya que en la práctica se observa persistencia de la inflación, más allá de la implicada por la ecuación (21.34). Hay algunas soluciones a este problema, y postular una curva de Phillips híbrida como la presentada en la sección anterior es una opción.
- Otra forma de decir lo anterior es que la inflación mira solamente hacia adelante (*forward looking*), y el pasado es irrelevante. Para ver esto con mayor claridad, podemos integrar la ecuación (21.34) hacia adelante, es decir, reemplazando $E_t \pi_{t+1}$ por $\theta E_t(y_{t+1} - \bar{y}_{t+1}) + \beta E_t \pi_{t+2} + E_t \epsilon_{t+1}$, y siguiendo así con $E_t \pi_{t+2}$ hacia adelante se llega a¹³:

$$\pi_t = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i [\theta(y_{t+i} - \bar{y}_{t+i}) + \epsilon_{t+i}] \quad (21.35)$$

Es decir, la inflación hoy depende de la trayectoria esperada de la brecha de producto y los *shocks* inflacionarios ϵ . La dependencia de la expectativa

¹³Se debe notar que $E_t(E_{t+1}(\cdot)) = E_t(\cdot)$ por la ley de las expectativas iteradas.

de brechas futuras de actividad se debe a que ellas determinan el precio óptimo en el futuro.

Si los *shocks* son independientes a través del tiempo tendremos que $E_t \epsilon_{t+i} = 0$ desde $t + 1$ en adelante. Sin embargo los *shocks* inflacionarios tienen persistencia. Por ejemplo, si hay un aumento del precio del petróleo hoy, es probable que uno espere que siga alto por un tiempo.

En todo caso, la expresión (21.35) muestra claramente que la inflación pasada no tiene ningún efecto en la inflación de hoy ni en el futuro.

- El parámetro de las expectativas de inflación no es 1 sino menor que 1, ya que es un factor de descuento. Esto podría parecer extraño, debido a que para la inflación constante de hoy en adelante la brecha del producto no sería igual a 0, aunque para valores de β cercanos a 1 esto no debiera representar muchos problemas de interpretación.

Para conciliar esta curva de Phillips con el hecho de que cuando la inflación presente y futura son iguales el producto se encuentra en pleno empleo, podemos reinterpretar π como la inflación respecto de su valor de largo plazo, presumiblemente asociado a una tasa de crecimiento del dinero o a una meta inflacionaria. Esto implica que tanto π como $E_t \pi_{t+1}$ en la curva de Phillips serían $\pi - \bar{\pi}$ y $E_t \pi_{t+1} - \bar{\pi}$, respectivamente, donde $\bar{\pi}$ es la inflación de largo plazo. Por lo tanto, cuando la inflación está en su nivel de largo plazo, tanto π_t como $E_t \pi_{t+1}$ son iguales a 0, y el producto se ubica en el pleno empleo¹⁴.

Este es un modelo sencillo que provee un conjunto de implicaciones muy concretas sobre la curva de Phillips. Sin embargo, desde el punto de vista teórico aún presenta debilidades. En particular tiene un supuesto poco realista de agregación. No todas las empresas cambian su nivel de precios al mismo tiempo, de manera que mirar a una empresa en particular y suponer que la evolución de sus precios corresponde a la evolución de los precios agregados es un supuesto muy fuerte. Un modelo que llega a la misma curva de Phillips, pero resuelve algunos de los problemas de los modelos de ajustes cuadráticos, es el modelo de Calvo, que veremos a continuación.

21.5.2. El modelo de Calvo

Esta forma de ajuste de precios fue propuesta por Guillermo Calvo en un trabajo publicado en 1983¹⁵, y con el tiempo ha pasado a ser el estándar

¹⁴Formalmente, para racionalizar el que la inflación en la curva de Phillips representa desviaciones de su nivel de largo plazo, se puede asumir que los precios están indexados a dicha tasa de inflación. Ver López-Salido y Nelson (2005).

¹⁵La presentación del modelo de Calvo sigue a Walsh (2003). La derivación de este modelo se puede encontrar en Roberts (1995) y Woodford (2003).

en modelos teóricos con rigideces de precios, pues resuelve los problemas de agregación y permite ser incorporado en modelos de equilibrio general.

Las empresas fijan sus precios y ellos permanecen fijos hasta que reciben una señal para cambiarlos. El proceso de llegada de esta señal es Poisson, con una probabilidad ψ . En cada período t habrá algunas firmas cambiando sus precios, ψ , y otra fracción que sigue con ellos fijos, $1 - \psi$. Los precios, por lo tanto, serán “traslapados”, es decir, las empresas cambian sus precios en períodos distintos¹⁶.

A una firma i que le corresponde cambiar su precio en t deberá elegir qué precio fija, p_{it} . Este nuevo precio puede cambiar en cada período siguiente con una probabilidad ψ . Supongamos que en el período t el precio óptimo para la firma es p_t^* , igual que para todas las firmas, y asumiendo una función de pérdidas cuadráticas, el problema de la firma es:

$$\min C_t = E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} (p_{i\tau} - p_{\tau}^*)^2 \quad (21.36)$$

Con probabilidad $1 - \psi$ el precio seguirá fijo el siguiente período, con $(1 - \psi)^2$ seguirá fijo dos períodos más adelante y así sucesivamente. Entonces, escribiendo el valor esperado para todos los términos que solo involucran p_{it} tendremos que la función objetivo queda:

$$(p_{it} - p_t^*)^2 + (1 - \psi)\beta E_t (p_{it} - p_{t+1}^*)^2 + (1 - \psi)^2 \beta^2 E_t (p_{it} - p_{t+2}^*)^2 + \dots \quad (21.37)$$

Podemos derivar esta expresión con respecto a p_{it} para encontrar las condiciones de primer orden, que corresponden a:

$$p_{it} \sum_{j=0}^{\infty} [\beta(1 - \psi)]^j - \sum_{j=0}^{\infty} [\beta(1 - \psi)]^j E_t p_{t+j}^* = 0 \quad (21.38)$$

Esta ecuación se simplifica a:

$$p_{it} = (1 - (1 - \psi)\beta) \sum_{j=0}^{\infty} [\beta(1 - \psi)]^j E_t p_{t+j}^* \quad (21.39)$$

Es decir, la firma que cambia el precio lo fijará como un promedio ponderado de los precios óptimos futuros, donde los ponderadores corresponden a un factor de descuento corregido por la probabilidad que el precio siga fijo en el futuro.

¹⁶Originalmente, Calvo (1983) presentó su modelo como una representación en tiempo continuo al famoso trabajo de John Taylor sobre contratos traslapados, que fue uno de los primeros trabajos con expectativas racionales y rigideces de salarios (Taylor, 1980).

La expresión anterior es conveniente expresarla como un proceso que depende del precio que fija la empresa que cambia el precio en t y el precio esperado si hay cambio en $t + 1$. Para ello, sacando el primer término de la sumatoria y reinterpretando el resto, se llega a:

$$p_{it} = (1 - (1 - \psi)\beta)p_t^* + (1 - \psi)\beta E_t p_{it+1} \quad (21.40)$$

Ahora corresponde estudiar la evolución del nivel de precios agregado. Puesto que hay muchas empresas, y las que cambian su precio son elegidas aleatoriamente del total de empresas, las que cambian precio (una fracción ψ), lo fijan en p_{it} , y las que no (una fracción $1-\psi$) lo dejan en p_{t-1} , la evolución del nivel de precios agregado estará dada por:

$$p_t = \psi p_{it} + (1 - \psi)p_{t-1} \quad (21.41)$$

Usando (21.40) se tiene que:

$$p_t = \psi(1 - (1 - \psi)\beta)p_t^* + \psi(1 - \psi)\beta E_t p_{it+1} + (1 - \psi)p_{t-1} \quad (21.42)$$

En esta expresión reemplazaremos el precio óptimo (p_t^*) y la expectativa del precio que se fijará por quienes cambiarán precios el período siguiente ($E_t p_{it+1}$). Para el precio óptimo usaremos lo mismo que supusimos en el caso de ajustes cuadráticos, es decir, el precio relativo óptimo ($p^* - p$) depende positivamente de la brecha de producto y de un *shock* a los precios:

$$p_t^* = p_t + \phi(y_t - \bar{y}_t) + \nu_t \quad (21.43)$$

Escribiendo (21.41) para $t + 1$ en valor esperado y resolviendo para $E_t p_{it+1}$, se tiene que:

$$E_t p_{it+1} = \frac{E_t p_{t+1}}{\psi} - \frac{1 - \psi}{\psi} p_t \quad (21.44)$$

Reemplazando (21.43) y (21.44) en (21.42), y resolviendo el álgebra, se llega a la curva de Phillips neo keynesiana:

$$\pi_t = \theta(y_t - \bar{y}_t) + \beta E_t \pi_{t+1} + \epsilon_t \quad (21.45)$$

Esta es la misma curva de Phillips derivada para el caso de costos de ajuste cuadráticos, pero donde los parámetros son distintos por provenir de modelos distintos. En este caso:

$$\theta = \frac{\phi\psi(1 - (1 - \psi)\beta)}{1 - \psi} \quad (21.46)$$

$$\epsilon_t = \frac{\theta\nu_t}{\phi} \quad (21.47)$$

Los mismos comentarios que hicimos en el caso de costos de ajuste cuadráticos son válidos en este caso. Además, se puede analizar la pendiente de la curva de Phillips dependiendo de los parámetros. En particular, mientras más cercano a 1 es ψ , más vertical es la curva de Phillips al nivel $y = \bar{y}$. Esto es natural, porque mientras mayor es el valor de ψ , más flexibles son los precios.

21.6. La curva de Phillips en economías abiertas

En esta sección se derivará la curva de Phillips en economías abiertas, cuando los precios de los bienes presentan rigideces. Para ello veremos dos casos. El primero es el caso en que hay bienes de consumo que son importados, y el segundo cuando hay bienes intermedios importados, los que se usan para producir los bienes de consumo. Consideraremos el caso en que hay una fracción α de bienes cuyos precios son fijos (p_r) y una fracción $1 - \alpha$ de bienes con precios flexibles. Ignoraremos bienes con precios indexados para facilitar la presentación, pero se pueden incorporar de la misma forma que se hizo en la sección 21.4.

21.6.1. Bienes importados

Consideremos una economía donde los precios flexibles ($1 - \alpha$ de los precios domésticos) se fijan de acuerdo con la ecuación (21.23) y los precios fijos (α de los precios domésticos), de acuerdo con (21.25). Los bienes domésticos representan γ de todos los precios y los bienes importados son una fracción $1 - \gamma$. El precio de los bienes importados en el exterior es p^* , y existe paridad del poder de compra, es decir, su precio en moneda nacional (expresando todas las variables como logaritmo) será:

$$p_{mt} = e_t + p_t^* \quad (21.48)$$

Donde e representa el logaritmo del tipo de cambio nominal.
El IPC en esta economía será:

$$p_t = \gamma \alpha p_t^e + \gamma(1 - \alpha)p_t + \gamma(1 - \alpha)\kappa(y_t - \bar{y}) + (1 - \gamma)(e_t + p_t^*) \quad (21.49)$$

Despejando esta ecuación para escribirla en forma de una curva de Phillips, donde restamos a ambos lados $p_{t-1} + (1 - \gamma)p_t$, tenemos que:

$$y_t = \bar{y} + \frac{\alpha}{(1 - \alpha)\kappa}(\pi_t - \pi_t^e) - \frac{1 - \gamma}{\gamma(1 - \alpha)\kappa}q \quad (21.50)$$

Donde q es el tipo de cambio real expresado en forma logarítmica ($e + p^* - p$).

Una sorpresa inflacionaria provoca un aumento de la producción, y una apreciación del tipo de cambio real también. Cuando el tipo de cambio real se deprecia, el nivel de precios aumenta, ya que el precio de los bienes importados aumenta, y consecuentemente el nivel general de precios aumenta.

Esta curva de Phillips es la tradicional derivada para una economía abierta. Sin embargo, requiere de una modificación para que cuando $\pi = \pi^e$ e $y = \bar{y}$ el tipo de cambio real sea 0. Podemos pensar que este es el tipo de cambio real de equilibrio (1 expresado en niveles, ya que q es un logaritmo), pero el tipo

de cambio real de equilibrio deberá ser consistente con la demanda agregada, tal como se discute en el siguiente capítulo. Es decir, un tipo de cambio real fijo por la curva de Phillips, y además, su valor de equilibrio consistente con la demanda agregada genera una sobredeterminación del tipo de cambio real. Por ello, asumiremos que el término en q son desviaciones respecto del tipo de cambio real de equilibrio (\bar{q})¹⁷. De este modo, cuando $\pi = \pi^e$ e $y = \bar{y}$ tendremos que $q = \bar{q}$. Entonces, la curva de Phillips será:

$$y_t = \bar{y} + \frac{\alpha}{(1 - \alpha)\kappa}(\pi_t - \pi_t^e) - \frac{1 - \gamma}{\gamma(1 - \alpha)\kappa}(q_t - \bar{q}) \quad (21.51)$$

Es posible formalizar esta ecuación, pero son necesarios varios supuestos más difíciles de justificar. Este problema no lo tendremos en el caso que se discute a continuación, pues asumiremos desde el inicio desviaciones respecto de \bar{q} .

21.6.2. Insumos importados

En este caso se supone que las importaciones no son de bienes finales, sino bienes intermedios que son usados en la producción de los bienes domésticos. Por lo tanto, el precio de las importaciones no está en el IPC, pero sí afecta los costos de los bienes finales. Por lo tanto, modificaremos las ecuaciones (21.23) y (21.25) de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} p_{ft} &= p_t + \omega(q_t - \bar{q}) + \kappa(y_t - \bar{y}) \\ p_{rt} &= p_t^e + \omega(q_t - \bar{q}) \end{aligned}$$

El parámetro ω indica la importancia de los insumos importados en la producción, y se supone que es el mismo en bienes con precios fijos y flexibles. Su presión sobre los costos es normalizada alrededor del tipo de cambio real de equilibrio¹⁸. El nivel de precios estará dado por:

$$p_t = (1 - \alpha)p_t + \alpha p_t^e + (1 - \alpha)\kappa(y_t - \bar{y}) + \omega(q_t - \bar{q}). \quad (21.52)$$

Escrito en forma de curva de Phillips esto es:

$$y_t = \bar{y} + \frac{\alpha}{\kappa(1 - \alpha)}(\pi_t - \pi_t^e) - \frac{\omega}{\kappa(1 - \alpha)}(q_t - \bar{q}) \quad (21.53)$$

En este caso también podemos ver que a la curva de Phillips de economía cerrada hay que agregarle el tipo de cambio real cuando la economía se abre.

¹⁷Al igual que en el capítulo 8, el tipo de cambio real será tal que genere exportaciones netas consistentes con el equilibrio ahorro-inversión, en consecuencia, ajusta la demanda agregada.

¹⁸Estas ecuaciones se pueden derivar a partir de una ecuación de costos en la cual ω corresponde a los insumos importados, con un costo $e + p^*$, y $1 - \omega$ a un insumo nacional con un costo p . El término $y - \bar{y}$ representa condiciones de demanda.

Como veremos en el siguiente capítulo, algo que ya sabemos desde el capítulo 8, el tipo de real también entra por el lado de la demanda. Por lo tanto, su inclusión en la curva de Phillips no es esencial. De hecho, en algunos modelos keynesianos modernos de economía abierta no incluyen el tipo de cambio real en la curva de Phillips. Solo cambia la pendiente de la curva de Phillips cuando la economía se abre.

En el contexto de los modelos discutidos en esta sección, se podría racionalizar la no inclusión del tipo de cambio real en la curva de Phillips sobre la base de que los precios de los bienes importados son fijados en moneda local (*pricing to local market*). Por lo tanto, en la práctica, la importancia del tipo de cambio en los precios dependerá del coeficiente de traspaso de depreciación a inflación.

Nótese, por último, que en el caso de economía cerrada sin indexación, la pendiente de la curva de Phillips ($\partial\pi/\partial y$) sería $\kappa(1-\alpha)/\alpha$, es decir, la misma que hemos obtenido ahora en la economía abierta. Lo que cambia es que ahora aparece un nuevo término, el del tipo de cambio real. Una vez que este término sea reemplazado en función de y y π si cambiará la pendiente de la curva de Phillips y es lo que veremos con un modelo completo incluyendo la demanda agregada en el siguiente capítulo.

21.7. Resumen

En este capítulo hemos justificado la existencia de una relación positiva entre inflación y el nivel de producto en el corto plazo. Dicho de otra manera, a mayor brecha de producto ($y - \bar{y}$), habrá más inflación. La relación con la inflación depende de las expectativas inflacionarias y los precios rezagados. Si la economía es abierta, una depreciación del tipo de cambio real tiene efectos positivos sobre la inflación. En un caso general podemos escribir la curva de Phillips de la siguiente forma:

$$y_t = \bar{y} + \phi_1[\pi_t - \lambda\pi_t^e - (1-\lambda)\pi_{t-1}] - \phi_2(q_t - \bar{q}) + \xi_t \quad (21.54)$$

Todos los parámetros son positivos y ξ_t es un *shock* al producto, por ejemplo, productividad, clima, u otro.

Alternativamente la curva de Phillips puede escribirse como una expresión de determinación de la inflación como función de las expectativas, la inflación pasada y la brecha del producto. En este caso, la curva de Phillips es:

$$\pi_t = \lambda\pi_t^e + (1-\lambda)\pi_{t-1} + \theta_1(y_t - \bar{y}) + \theta_2(q_t - \bar{q}) + \varepsilon_t \quad (21.55)$$

Los parámetros son todos positivos y ε es un *shock* inflacionario, por ejemplo fluctuaciones del precio de petróleo u otros insumos. Esta ecuación es igual a la anterior. Basta con despejar para la inflación o el producto. Sin embargo,

las interpretaciones de ambas curvas de Phillips son distintas, en particular en cuanto a la naturaleza del *shock*. En la primera versión es un *shock* a la producción, en el segundo caso es a la inflación. Analíticamente son muy similares, pero es importante entender los posibles *shocks* que afectan la curva de Phillips para entender mejor los mecanismos a través de los cuales estos se transmiten a la economía.

Capítulo 22

Oferta, demanda agregada y políticas macroeconómicas

En este capítulo integraremos el análisis de la demanda agregada con el de oferta en modelos que pueden ser usados fructíferamente en el análisis de política macroeconómica. Asimismo, el largo plazo en estos modelos será consistente con el largo plazo estudiado en capítulos anteriores.

El plan de este capítulo es comenzar con la descripción de un modelo sencillo de equilibrio macro, en el cual interactúa la oferta agregada con una regla de política monetaria. Posteriormente nos concentraremos en describir la relación entre la regla de política monetaria y la demanda agregada, así como sus interacciones con el mercado monetario. Luego, se profundizará en el análisis de este modelo con el propósito de ligarlo a la nueva curva de Phillips analizada en el capítulo anterior. Después se usará el modelo para analizar distintos *shocks* en la economía así como los efectos de la política macro. Finalmente, se presentará la discusión en el contexto de una economía abierta.

El grueso de nuestra discusión de políticas macroeconómicas se focaliza en la política monetaria, y no profundiza en la política fiscal. Una primera razón es que la política monetaria se puede cambiar en casi cualquier momento, es decir, no tiene *rezago de implementación*. En cambio, la política fiscal se fija por lo general año a año y en este sentido es más rígida. Aunque los efectos de la política fiscal tienen rezagos más cortos, su posibilidad de cambiar en un horizonte corto es mucho menor. Es por ello que podemos hablar propiamente de una reacción de la política monetaria a eventos de corto plazo, por ejemplo, variaciones de inflación, producto o precios de activos. Por el contrario, es razonable resumir la política fiscal en G , y pensar que se cambia infrecuentemente. En segundo lugar, la política monetaria es el principal instrumento de estabilización en el corto plazo, y hay buenas razones para ello. El grueso de las economías modernas usan alguna forma de flotación cambiaria, lo que unido a altos grados de movilidad de capitales hacen, tal como estudiamos con el mo-

delo Mundell-Fleming, que la política fiscal sea más inefectiva para afectar el producto. Asimismo, si queremos anclar la inflación debemos necesariamente especificar los objetivos de la política monetaria.

La política fiscal juega un papel fundamental en la economía, a través de la provisión de bienes públicos, y en particular en las economías en desarrollo, en la provisión de gasto social. También puede jugar un rol importante en circunstancias especiales, como por ejemplo en la salida de la Gran Depresión de los 30. No obstante, desde el punto de vista de estabilización de corto plazo y del control de la inflación, nuestro foco será la política monetaria y cómo interactúa con el estado de la economía, mientras consideraremos que la política fiscal es exógena y ocurre a través de cambios infrecuentes en el gasto de gobierno y los impuestos.

22.1. El modelo básico

Este modelo consiste en dos ecuaciones¹. Por el lado de la oferta tenemos una curva de Phillips aumentada por expectativas:

$$\pi_t = \pi_t^e + \theta(y_t - \bar{y}_t) + \varepsilon_t \quad (22.1)$$

Donde ε es un *shock* inflacionario, π y π^e son la inflación y su valor esperado, respectivamente, e $y - \bar{y}$ la brecha del producto, donde y e \bar{y} están medidos en logaritmo y en consecuencia la brecha es una desviación porcentual. Como ya discutimos, nuestra interpretación es que esta ecuación se deriva de un modelo donde hay rigideces en el ajuste de salarios y precios. Un aumento en la brecha de producto aumenta la inflación.

El segundo bloque de este modelo está constituido por la siguiente **regla de política monetaria** (RPM):

$$\pi_t - \bar{\pi} = -\sigma(y_t - \bar{y}_t) + v_t \quad (22.2)$$

En esta ecuación, σ es un parámetro positivo, v es un *shock*, y $\bar{\pi}$ es la inflación objetivo². La autoridad elige π e y sobre la RPM por medio de su política monetaria, que, como veremos más adelante, se puede lograr fijando la tasa de interés consistente con cada punto sobre la RPM.

Esta RPM corresponde a una relación negativa entre la inflación y la brecha del producto. Más adelante justificaremos con más detalle esta RPM, pero por

¹Una presentación simple de este tipo de modelos se puede encontrar en Walsh (2002).

²En este capítulo para los valores de equilibrio de cualquier variable x , así como el objetivo de inflación, usaremos \bar{x} . Usualmente se usa también x^* , pero el signo * se reservará para denotar variables externas. Salvo las variables que se miden directamente en porcentajes, como las tasas de interés, el resto de las variables serán logaritmos, lo que hace simplemente más fácil la presentación e interpretación.

ahora es preciso señalar que implícitamente la autoridad observa la brecha del producto y puede decidir cuál es la tasa de inflación, aunque su control sobre esta es imperfecto, de ahí la presencia de un *shock* v . En el resto de este capítulo, con excepción de la sección 22.5, haremos un análisis estático, por lo tanto, omitiremos el subíndice t .

Lo que esta RPM supone es que la autoridad balancea las pérdidas sociales que causan el desempleo y la inflación. La autoridad tiene un nivel deseado de inflación igual a $\bar{\pi}$, y trata de minimizar las desviaciones de la inflación de su meta. Asimismo, tiene por objetivo también reducir las fluctuaciones del PIB en torno a su tasa natural, o nivel de pleno empleo, que denotamos por \bar{y} . Se debe notar que su objetivo es la tasa natural, la cual podría ser subóptima, pero de esta forma incorporamos el hecho de que la autoridad sabe que a través de la política monetaria no puede afectar el producto en el largo plazo. En otras palabras, la meta de inflación la decide la autoridad, pero su meta de producto la toma del equilibrio de largo plazo de la economía. De no ser así, se producen ineficiencias y problemas de inconsistencia intertemporal que discutiremos en el capítulo 25.

En la RPM, mientras menor es el valor de σ , mayor es la aversión de la autoridad a la inflación, en el extremo cuando $\sigma = 0$, la autoridad siempre elige la inflación igual a $\bar{\pi}$, independiente del nivel de actividad.

En el análisis IS-LM del capítulo 19, se examinó diferentes políticas, bajo el supuesto que la oferta agregada era horizontal. Así, por ejemplo, se analizó los efectos de una política que cambiaba la oferta de dinero. Sin embargo, en la realidad las autoridades eligen las variables de política con alguna racionalidad. La autoridad monetaria no fija m en cada período aleatoriamente. La política monetaria se guía por alguna regla, o más en general, de acuerdo con algún objetivo. Las autoridades podrían ser ineptas, o tener objetivos muy alejados del óptimo social, pero siempre podremos racionalizar su proceso de toma de decisiones. Ahí reside la importancia de resumir la política macro en términos de algún tipo de regla, en particular para la política monetaria. Como ya se señaló, la naturaleza de la política fiscal hace difícil resumirla en una regla, y por ello se puede pensar que G se fija período a período. Sin embargo, en general, la política monetaria se va cambiando de acuerdo con un objetivo de estabilización, ya sea con respecto a una meta de inflación, de brecha de producto, o ambos. Precisamente esta es una de las principales críticas al análisis IS-LM, pues hace experimentos de política sin considerar una conducta específica.

Un buen ejemplo de implicancias poco realistas del modelo IS-LM es la derivación de la demanda agregada, que aquí fue esbozada en la sección 18.2. En el caso más simple de economía cerrada, la demanda agregada se deriva de la IS-LM fijando la cantidad de dinero y haciendo variar los precios. Si los precios suben, la oferta real de dinero baja, consecuentemente la tasa de

interés sube y la demanda agregada baja. Así, podemos dibujar una relación negativa entre precios y producto que se llama demanda agregada y resume el modelo IS-LM con la cantidad nominal de dinero fija. Pero resulta extraño asumir que cuando los precios cambian la política monetaria no reaccione. Es por eso que, siendo el modelo IS-LM útil para analizar el efecto de políticas y ajustes de la demanda agregada asumiendo los precios fijos, es incompleto para describir y cerrar un modelo macro general y realista.

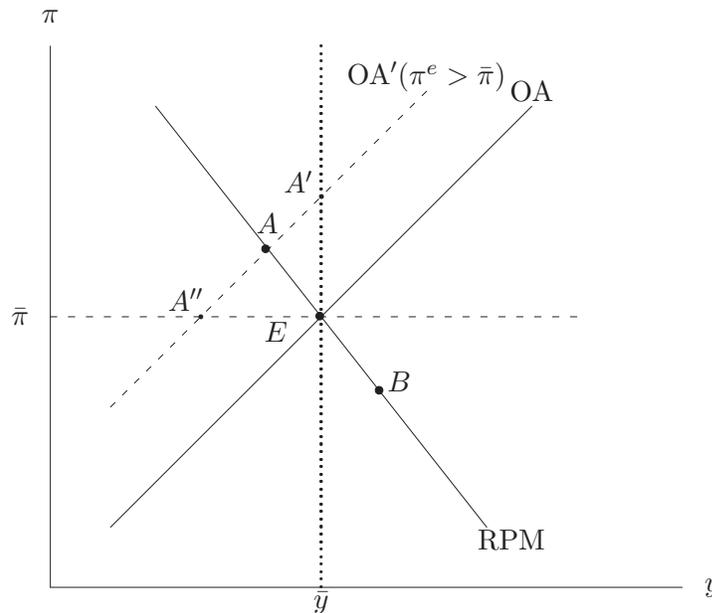


Figura 22.1: Oferta agregada y regla de política monetaria.

En la figura 22.1 se encuentran representadas la oferta agregada (OA) y la RPM. Si las expectativas inflacionarias son iguales a la meta de inflación, el equilibrio será en E , donde el producto está en su nivel de pleno empleo y la inflación es igual a la meta.

Consideremos un caso en el que la inflación esperada es mayor a la meta de inflación, con lo cual la oferta agregada será OA' . Cuando la inflación es igual a la inflación esperada, que en este caso es mayor que $\bar{\pi}$, el producto se ubica en su nivel de pleno empleo, $y = \bar{y}$. El que la inflación esperada esté por encima de la meta puede ser el resultado de falta de credibilidad sobre la meta de inflación. En este caso el equilibrio entre OA y RPM será en A , donde la inflación estará sobre la meta y el producto debajo del pleno empleo. La autoridad estará dispuesta a sacrificar el nivel de actividad con el propósito de tener inflación por debajo de π^e , pero estará por encima de $\bar{\pi}$. Si la autoridad

quisiera tener el producto a nivel de pleno empleo, debería sacrificar inflación, de modo de evitar la caída del producto, terminando en A' . Sin embargo, eso significaría un cambio en la función de reacción del banco central, pues dicho punto no pertenece a la curva RPM.

Pudiera parecer simple elegir cualquier punto del gráfico a través de una adecuada política monetaria, pero en dicho caso estaríamos ignorando un aspecto muy importante de la misma, y es el rol de la credibilidad, que es un fenómeno esencialmente intertemporal. Por ejemplo, si la autoridad cediera en su objetivo inflacionario, tolerando más inflación, le sería más difícil en el futuro convencer a los agentes económicos de que el objetivo es $\bar{\pi}$. Es por ello que la curva RPM debe ser considerada como el resultado de alguna forma de decisión óptima respecto de la política monetaria, algo que discutimos más adelante. Esta regla balancea los costos de la inflación y el desempleo.

En el otro extremo, si la autoridad quisiera mantener con firmeza π en $\bar{\pi}$, debería estar dispuesta a tener un nivel de actividad aún menor que en A , el correspondiente al punto A'' . Este caso tampoco puede ocurrir, pues es inconsistente con la regla de política monetaria.

Podemos ahora suponer que, en la medida en que la autoridad persevere en mantener $\bar{\pi}$ como su objetivo, las expectativas se acomodarán hasta un punto en el cual se igualen al objetivo inflacionario.

Lo contrario ocurriría si la gente espera menor inflación que la meta, en cuyo caso el equilibrio sería en B , en el cual el producto está por sobre el pleno empleo. Como lo indica la RPM, en esta situación la autoridad desea tener aún menos inflación.

Con este modelo, podemos analizar qué pasa ante diferentes *shocks* o políticas, pero eso lo postergaremos hasta después de discutir con más detalle la curva RPM.

22.2. La demanda agregada

La autoridad económica, fiscal o monetaria, implementa su política a través de afectar la demanda agregada, tal como discutimos detenidamente en el modelo IS-LM. Para discutir la política macroeconómica, consideraremos la siguiente curva IS, escrita como desviaciones del producto respecto del pleno empleo:

$$y - \bar{y} = A - \phi(i - \pi^e) + \mu \quad (22.3)$$

Donde A es una constante que considera el gasto autónomo, entre otros el gasto fiscal; el segundo término corresponde a la inversión, donde ϕ es un parámetro positivo y corresponde a la sensibilidad de la inversión y el consumo a la tasa de interés real ($r = i - \pi^e$), y μ corresponde a un *shock* de demanda, por ejemplo al consumo o a la inversión.

Antes de proseguir, es útil ver el equilibrio de largo plazo de esta economía. A este equilibrio se le conoce también como el *equilibrio de precios flexibles*, pues el producto es el de pleno empleo, donde se ubicaría la economía si no hubiera rigideces de precios. Para ello supondremos que los *shocks* son iguales a su valor esperado (0), es decir, imponemos $\varepsilon = \mu = 0$ en las ecuaciones (22.1) y (22.3). En equilibrio tenemos que las expectativas de inflación son correctas, y por lo tanto tenemos que:

$$y = \bar{y} \quad (22.4)$$

$$\pi^e = \pi \quad (22.5)$$

$$r = \bar{r} = A/\phi \quad (22.6)$$

$$i = \bar{i} = \bar{r} + \pi \quad (22.7)$$

Note que con la IS y la oferta agregada podemos determinar el equilibrio real de la economía, es decir, y y r , pero no el equilibrio nominal o monetario. La tasa de inflación, solo con estas dos ecuaciones, está indeterminada. Esto no debería sorprendernos, porque tal como hemos estudiado en capítulos anteriores, las variables nominales en el largo plazo deben estar ligadas a fenómenos monetarios y en el equilibrio solo hemos considerado la IS y la oferta agregada. Por lo tanto, para determinar la inflación necesitamos especificar la política monetaria.

De aquí la importancia de la regla de política monetaria, o alguna condición por el lado monetario que nos determine la tasa de inflación³. Con ello podemos determinar las variables nominales de este modelo, la inflación y la tasa de interés nominal. De hecho, al agregar la regla de política monetaria (22.2), logramos determinar que en equilibrio la inflación es igual a la inflación objetivo, $\bar{\pi}$, tal como se mostró en la figura 22.1. Lo que *ancla* la inflación en este modelo es una meta de inflación creíble, la que debiera ser consistente con el equilibrio del mercado monetario.

Finalmente, para el análisis que sigue, asumiremos que la autoridad monetaria usa la tasa de interés nominal como instrumento de política monetaria. Sobre este tema volveremos en la sección 22.4.1.

22.3. Regla de Taylor

Una primera forma de racionalizar la regla de política monetaria es usar una **regla de Taylor**. El profesor de Stanford, John B. Taylor, uno de los más

³La tasa de crecimiento del dinero nos debería determinar la tasa de inflación de largo plazo. Esto es lo que *ancla* la inflación. Sin embargo, esto puede dejar indeterminados los precios, para lo que necesitaríamos un variable nominal que los ancle (por ejemplo, stock de dinero, o tipo de cambio), y no la tasa de crecimiento de una variable nominal. Este es un tema de larga discusión y análisis en teoría monetaria que aquí ignoraremos, ya que nos bastará con la determinación de la inflación.

influyentes macroeconomistas desde la década de 1970, sugirió que una buena forma de describir la conducta de las autoridades monetarias era que ellas seguían una regla en la cual ajustan la tasa de interés de política monetaria a cambios en la inflación y en la brecha de producto⁴. La regla de Taylor se puede expresar de la siguiente forma:

$$i = \bar{r} + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + b(y - \bar{y}) \quad (22.8)$$

Cuando la inflación sube, la tasa de interés aumenta, y lo mismo ocurre cuando la brecha del producto sube, es decir, cuando el producto aumenta respecto del producto de pleno empleo. La razón a/b representa la aversión de la autoridad a la inflación. Si $b = 0$, la autoridad solo reacciona a la inflación, pues no da importancia a las fluctuaciones del producto. En cambio si $a = 0$ la autoridad solo reacciona a desviaciones del producto, sin prestar atención a la inflación.

Taylor mostró que $a = 1,5$ y $b = 0,5$ corresponden a una buena representación de la conducta de la Fed⁵. Un aspecto importante es que a sea mayor que 1, lo que se conoce como el **principio de Taylor**⁶. La razón para esto es que si la inflación sube (baja) y la autoridad desea enfriar (estimular) la economía para que la inflación baje (suba), el aumento (la reducción) de la tasa de interés debe ser mayor que el aumento (la disminución) de la inflación, así se tendrá un alza (una baja) en la tasa de interés real y una consecuente caída (alza) en la demanda agregada.

Con esta regla podemos derivar la curva RPM (22.2). Para ello, debemos reemplazar la regla de Taylor en la curva IS, (22.3). Para simplificar, asumiremos que en la demanda $\pi^e = \pi$. Es decir, supondremos que la tasa de interés real relevante para la demanda agregada es la tasa real *ex post*. Esta simplificación no tiene efectos significativos, salvo que queramos estudiar específicamente *shocks* a las expectativas, algo que se hará más adelante. Eliminando la tasa de interés y usando el valor de equilibrio de la tasa de interés real (A/ϕ), se llega a la siguiente ecuación para la regla de política monetaria:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{1 + b\phi}{(a - 1)\phi}(y - \bar{y}) + \frac{\mu}{(a - 1)\phi} \quad (22.9)$$

Con esto llegamos a una ecuación igual a (22.2) donde $\sigma = (1 + b\phi)/(a - 1)\phi$ y $v = \mu/(a - 1)\phi$.

De esta regla se observa el principio de Taylor. Para garantizar que la pendiente de la RPM sea negativa, se debe tener que $a > 1$. Esto garantiza

⁴Ver Taylor (1993).

⁵La Fed es un anacronismo para la Reserva Federal (*Federal Reserve*), el banco central de los Estados Unidos.

⁶Ver problema 22.1 para una discusión más formal.

la estabilidad del sistema, y la lógica es que para afectar la tasa de interés real en la dirección de acercar la inflación a su meta hay que reaccionar más que 1:1 con la inflación. Mientras mayor es la aversión de la autoridad a la inflación (a/b elevado) la RPM es más horizontal. En el otro extremo, cuando se cumple apenas el principio de Taylor, porque a está muy cerca de 1, la RPM será vertical, pues se prioriza el objetivo de pleno empleo.

Hemos supuesto en la demanda agregada que $\pi = \pi^e$ al resolver (22.9). De otra forma, y en el caso más general, habría aparecido un último término en dicha ecuación, el que corresponde a $(\pi - \pi^e)/(a - 1)$. Esto nos evita tener un término que dependa de π^e en RPM, aunque volveremos después sobre esto en la sección 22.6.

Esta regla ha sido muy exitosa en caracterizar las acciones de los bancos centrales en muchos países. Incluso para el Bundesbank (banco central alemán), antes de la introducción del euro, se ha encontrado que esta regla caracterizaba bien su conducta, a pesar de que dicho banco decía hacer su política monetaria basado en agregados monetarios, sin tener la tasa de interés como instrumento.

¿Qué pasa con la tasa de interés en la RPM? Intuitivamente podemos pensar que si el producto está bajo el pleno empleo es porque la tasa de interés es alta, respecto de su valor de equilibrio. Efectivamente, podemos reemplazar la inflación o la brecha del producto en la regla de Taylor para tener una relación de la tasa de interés en una sola de estas variables y ver qué pasa para diferentes valores de y o π . Podemos reemplazar (22.9) en la regla de Taylor para mostrar que la tasa de interés, como función del producto, es:

$$i = \bar{r} + \bar{\pi} - \frac{a + b\phi}{(a - 1)\phi}(y - \bar{y}) + \frac{a\mu}{(a - 1)\phi} \quad (22.10)$$

Por lo tanto, cuando la brecha del producto es positiva, la tasa de interés es menor que la de largo plazo. La economía tiene una brecha positiva, porque la tasa es baja. Por otra parte, cuando hay desempleo —brecha negativa— es porque la tasa de interés es alta⁷.

22.4. Regla óptima

El problema de la regla de Taylor es que es una descripción mecánica de la conducta de los bancos centrales. Aunque para muchos casos es una simplificación muy útil, uno quisiera desde el punto de vista teórico especificar la conducta del banco central basado en la optimización de alguna función que refleje los objetivos últimos de la política monetaria.

⁷El movimiento de la tasa es similar al de la demanda derivada de la IS-LM: cuando los precios suben, la cantidad real de dinero cae, las tasas suben, y la demanda agregada baja.

Una forma simple de representar los objetivos de la autoridad es la minimización de una función de pérdida que penaliza las desviaciones del producto desde el pleno empleo y la inflación respecto de su meta:

$$\text{mín} [\lambda(y - \bar{y})^2 + (\pi - \bar{\pi})^2] \quad (22.11)$$

Esta función refleja el objetivo de mantener estabilidad macroeconómica. El parámetro λ representa la aversión a las desviaciones del producto respecto de las desviaciones de la inflación.

La autoridad minimiza esta función de pérdidas sujeta a la curva de Phillips (22.1), y asumiremos que conoce el valor de ε cuando decide su política. Escribiendo el lagrangiano de este problema:

$$\mathcal{L} = \lambda(y - \bar{y})^2 + (\pi - \bar{\pi})^2 + \varrho[\pi - \pi^e - \theta(y - \bar{y}) - \varepsilon] \quad (22.12)$$

La variable ϱ corresponde al multiplicador de Lagrange. Resolviendo las condiciones de primer orden y despejando ϱ se llega a que en el óptimo el costo marginal de un aumento en la inflación, $2(\pi - \bar{\pi})$, se debe igualar al costo marginal de un aumento en la brecha de producto, $\lambda 2(y - \bar{y})$, valorado a $1/\theta$, que es el “precio relativo” de la inflación respecto de la brecha de producto implícito en la curva de Phillips. En consecuencia:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{\lambda}{\theta}(y - \bar{y}) \quad (22.13)$$

Esto corresponde a la regla de política monetaria supuesta anteriormente. Pero en la práctica sabemos que la autoridad monetaria no controla ni la inflación ni el producto, sino la tasa de interés. Para determinar la tasa de interés, debemos usar la IS y la curva de Phillips para resolver $y - \bar{y}$ y despejar i . Primero, podemos reemplazar la condición (22.13) en la curva de Phillips, para llegar a la siguiente expresión para la brecha de producto:

$$y - \bar{y} = \frac{\theta}{\theta^2 + \lambda}[\bar{\pi} - \pi^e - \varepsilon] \quad (22.14)$$

Finalmente, para llegar a la regla para la tasa de interés, debemos igualar la brecha de producto de esta expresión con la que nos da la IS para despejar i ⁸. Usando nuevamente el hecho de que $A/\phi = \bar{r}$, y asumiendo que la autoridad observa el *shock* de demanda cuando fija la tasa de interés, llegamos a:

$$i = \bar{r} + \pi^e + \frac{\theta}{\phi(\theta^2 + \lambda)}[\pi^e - \bar{\pi} + \varepsilon] + \frac{1}{\phi}\mu. \quad (22.15)$$

⁸Asumiremos que en la IS la tasa de inflación relevante para la inflación es la inflación esperada, como debiera ser. Anteriormente se supuso que en la demanda entraba $\pi = \pi^e$ por simplicidad.

Si usamos el que la tasa de interés nominal de equilibrio es $\bar{i} = \bar{r} + \bar{\pi}$, la expresión anterior se puede escribir como:

$$i = \bar{i} + \left(1 + \frac{\theta}{\phi(\theta^2 + \lambda)}\right) [\pi^e - \bar{\pi}] + \frac{\theta}{\phi(\theta^2 + \lambda)} \varepsilon + \frac{1}{\phi} \mu \quad (22.16)$$

Esta es la regla óptima que debería seguir la autoridad. Como se puede observar, esta es distinta de una regla de Taylor, pues solo se mueve la tasa de interés basada en cambios en las expectativas de inflación, *shocks* de demanda, μ , y de inflación u oferta, ε . La razón de que no haya regla de Taylor es que tanto el producto como la inflación son determinados conjuntamente, interacción que la autoridad conoce cuando fija su instrumento de política.

Con las ecuaciones (22.13) y (22.14), tenemos las expresiones para la brecha de producto e inflación en esta economía. La expresión (22.16) nos da la tasa de interés que hay que implementar para lograr dicho equilibrio de inflación y producto.

La regla óptima que derivamos cumple el principio de Taylor respecto de la inflación esperada. Cuando π^e aumenta en x , la tasa de interés debe aumentar en más de x , es decir, el coeficiente asociado a la tasa de inflación esperada es mayor que 1, $1 + \frac{\theta}{\phi(\theta^2 + \lambda)}$, de modo que aumentos en la inflación esperada sean contrarrestados con aumentos de la tasa de interés real, lo que requiere un aumento mayor de la tasa de interés nominal.

Es importante destacar que, aparte de los *shocks* de oferta y demanda, la política solo reacciona a las desviaciones de la inflación esperada respecto de la meta de inflación. Si las expectativas suben por sobre la meta, es necesario subir la tasa de interés. Esta es la base para lo que se conoce como **reglas de inflación proyectada** o *inflation forecast*⁹. Un punto no menor es cuáles deberían ser las expectativas, las del sector privado, como se deduce de este modelo, o las de la propia autoridad. Aunque es importante que las autoridades monitoreen las expectativas privadas, es fundamental que se hagan su propio juicio. La razón es que, de basar su política exclusivamente en las expectativas de los agentes, se puede generar indeterminaciones o profecías autocumplidas respecto de la inflación¹⁰. De ahí la importancia de que la autoridad tenga sus propias proyecciones sobre las cuales basar el curso de la política.

La autoridad debe reaccionar a *shocks* de demanda y oferta en la dirección de subir la tasa de interés cuando hay un *shock* de oferta positivo o cuando hay un *shock* de demanda positivo. Ambos aumentan la inflación. Es posible analizar la respuesta de política a ambas perturbaciones. Si hay un *shock* que aumenta la demanda agregada, esto resulta en un aumento en la tasa de interés en $1/\phi$ la magnitud de ese *shock*. La respuesta de política monetaria es

⁹Ver Svensson (1997), quien plantea que en un esquema de metas de inflación óptimas, la inflación proyectada es un *objetivo intermedio*.

¹⁰Este punto es discutido en Bernanke y Woodford (1997).

exactamente compensar el *shock* de demanda. La demanda aumenta en μ y la tasa de interés sube en μ/ϕ , de modo que la demanda se reduzca en μ . Por lo tanto *shocks* de demanda no desplazarán la RPM, como sí ocurría en el caso de la regla de Taylor. En el caso de la regla de Taylor, la ecuación (22.10) muestra que la RPM se desplaza a la derecha, lo que significa que el movimiento en la tasa de interés que acompaña a dicho desplazamiento no es lo suficientemente fuerte como para compensar el shock de demanda¹¹.

Por otra parte, un *shock* que aumenta la inflación requiere un aumento de $\theta/\phi(\theta^2 + \lambda)$ la magnitud del *shock*. Pero para comparar *shocks* equivalentes, es decir, de igual magnitud sobre el producto, hay que asumir un shock ε/θ sobre el producto por el lado de la oferta. Por lo tanto, hay que comparar $1/\phi$ con $1/\phi(\theta^2 + \lambda)$. Si $\theta^2 + \lambda > 1$, lo que probablemente se cumple; la respuesta a los *shocks* de demanda debería ser más agresiva que a *shocks* de oferta. Este resultado también se obtiene cuando la regla de política monetaria se basa en una regla de Taylor, por cuanto los shocks de demanda aumentan el producto y la inflación, mientras que los shocks de oferta aumentan la inflación, pero reducen el producto.

22.4.1. Dinero

Hasta ahora hemos hablado de política monetaria y de inflación sin hablar del dinero ni mencionar el mercado monetario, lo que podría parecer una contradicción. Sin embargo, el dinero siempre ha estado implícito en este modelo, aunque sin jugar un rol activo.

Lo que hemos supuesto en este capítulo es que la política monetaria se hace por la vía de fijar la tasa de interés. Este supuesto es bastante realista si consideramos que en la actualidad la mayoría de los bancos centrales del mundo, en especial los de países de inflaciones más bajas y estables, usan la tasa de interés como instrumento de política monetaria. Como vimos anteriormente, esto es razonable si la demanda por dinero es muy volátil, tal como se deduce del análisis de Poole (ver 19.7.2). En consecuencia, la LM es una ecuación auxiliar que nos dirá cuánto dinero es necesario generar para obtener una tasa de interés objetivo, dado el nivel de actividad. Por ello, este análisis también se conoce como análisis de corto plazo sin dinero, o, como lo llama Romer (2000), “macroeconomía keynesiana sin la LM”. Esto no significa que no haya dinero ni que la inflación no sea un fenómeno monetario, sino que la cantidad de dinero se ajusta pasivamente a los objetivos de política macroeconómica. Más aún, en este modelo el dinero es neutral en el largo plazo.

Para incorporar el dinero en nuestro análisis consideremos el mercado monetario. La autoridad debe ajustar la cantidad de dinero para lograr su objetivo de tasa de interés nominal. La tasa de interés se determina en el mercado

¹¹Esto se ve formalmente en el problema 22.2.

monetario, donde la demanda iguala a la oferta, lo que se resume en la siguiente curva LM (las variables están expresadas en logaritmo), como ya fue extensamente discutido en los capítulos anteriores:

$$m - p = ky - hi + u \quad (22.17)$$

Donde u es un *shock* a la demanda por dinero. Si la autoridad elige i , dejará que m se ajuste para mantener la tasa constante, dadas las demás variables de (22.17). La autoridad monetaria ni siquiera necesita conocer u para fijar i ; esto se revelará en la cantidad de dinero.

Usando la LM es siempre posible pasar de i a m y viceversa. Por lo tanto, es posible rehacer el análisis de reglas de política con la cantidad de dinero como el instrumento de política monetaria. El análisis es conceptualmente análogo, aunque menos realista.

La ecuación (22.17) nos muestra además que en el largo plazo el dinero es neutral. Dado el producto de pleno empleo, la tasa de interés real y la meta de inflación, y suponiendo $u = 0$, tenemos que en el largo plazo (o en valor esperado) el lado derecho es constante. Por lo tanto, la tasa de crecimiento del dinero será igual a la tasa de inflación. Por último, dada la tasa de interés real de equilibrio en el mercado de bienes (A/ϕ), tendremos directamente la tasa de interés nominal cuando le sumamos la tasa de inflación. En el largo plazo también se cumple el efecto Fisher, es decir, cualquier aumento en la inflación se traspassará uno a uno a la tasa de interés nominal.

22.5. La nueva demanda agregada*

Los fundamentos microeconómicos de la nueva demanda agregada, o IS, están basados en decisiones óptimas de consumo. Esta demanda agregada, más la nueva curva de Phillips del capítulo 21.5, y una regla de política monetaria, consituyen la base de lo que hoy se conoce como *nuevos modelos keynesianos de política monetaria*¹².

Para derivar la IS asumiremos que la economía está compuesta por un conjunto de individuos idénticos que maximizan la utilidad del consumo a lo largo de su vida. Esto es, el objetivo del individuo representativo es:

$$\text{máx } E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u(C_s) \quad (22.18)$$

Donde E_t corresponde a la expectativa racional con toda la información disponible en t , β es el factor de descuento, igual a $1/(1 + \rho)$ donde ρ es la tasa

¹²Una presentación detallada de estos modelos se encuentra en el capítulo 5 de Walsh (2003) y el capítulo 3 de Woodford (2003).

de descuento. La función de utilidad u cumple las tradicionales propiedades de ser creciente y cóncava ($u' > 0$ y $u'' < 0$).

Consideraremos un individuo que recibe un salario nominal W_t cada período, el que usa para consumir o acumular activos. A inicios del período t tiene A_t en activos nominales que pagan un interés i_{t-1} ¹³. El nivel de precios del bien de consumo en t es P_t . En consecuencia la restricción presupuestaria del individuo es:

$$W_t + A_t(1 + i_{t-1}) = P_t C_t + A_{t+1} \quad (22.19)$$

Hay varias formas de derivar las condiciones de primer orden a este problema, pero una forma sencilla es intuir qué ocurre en el margen en la decisión del consumidor¹⁴. Suponga que el individuo sacrifica una unidad de consumo en el período t , con lo cual en el margen la utilidad se reduce en $u'(C_t)$. Esta reducción del consumo le provee P_t de recursos adicionales para ahorrar, los que reeditarán $P_t(1 + i_t)$. Pero solo podrá adquirir $P_t(1 + i_t)/P_{t+1}$ unidades del bien en el siguiente período, que le producirán una utilidad adicional de $\beta u'(C_{t+1}) = u'(C_{t+1})/(1 + \rho)$. Todo lo anterior es en valores esperados, aunque asumiremos que el individuo conoce i_t cuando acumula el activo. Por lo tanto, la condición de primer orden es:

$$u'(C_t) = \frac{1 + i_t}{1 + \rho} E_t \frac{P_t}{P_{t+1}} u'(C_{t+1}) \quad (22.20)$$

Ahora simplificaremos esta fórmula para aproximarnos a la demanda agregada. En primer lugar supondremos que $u(C) = C^{1-\sigma}/(1 - \sigma)$, con lo cual $u'(C) = C^{-\sigma}$. También supondremos que podemos separar los dos términos al interior de la expectativa, es decir la inflación esperada P_t/P_{t+1} de la utilidad marginal del consumo. Finalmente, tomaremos logaritmo a ambos lados de la ecuación, recordando que para un x bajo $\log(1 + x) \approx x$, y usando letras minúsculas para el logaritmo del consumo, llegamos a¹⁵:

$$c_t = E_t c_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho) \quad (22.21)$$

Donde $E_t \pi_{t+1}$ es la inflación esperada, y por lo tanto $i_t - E_t \pi_{t+1}$ es la tasa de interés real, puesto que i_t es la tasa que regirá durante el período $t + 1$ y $E_t \pi_{t+1}$ la inflación que se espera para dicho período.

¹³Los intereses fueron pactados a fines de $t - 1$.

¹⁴Este es el mismo problema que el capítulo 3.7. Ese caso fue planteado en dos períodos, lo que facilita su solución. Aquí usamos una forma alternativa para plantear la solución, pero el lector podrá notar que es la misma, con la diferencia adicional de que en el capítulo 3.7 el problema estaba planteado en términos reales.

¹⁵Rigurosamente hay que hacer algunos supuestos adicionales para poder manipular la ecuación, los que suponemos se cumplen, ya que al tener el operador de expectativas, no puede despejarse como si fuera un problema con plena certidumbre.

Esto no es más que la ecuación de Euler para el consumo. Es la versión en horizonte infinito del capítulo 3.7, y la versión en tiempo discreto y con incertidumbre del problema de Ramsey del capítulo 14. Ella nos dice que cuando la tasa de interés real sube, por efecto sustitución los hogares querrán tener un consumo creciente, lo que deprime el consumo corriente.

Ahora debemos pasar de consumo a PIB. Para ello escribamos el PIB (Y_t) por el lado del gasto como consumo (C_t) más resto (R_t), el que en economías cerradas corresponde a inversión y gasto de gobierno, y en economías abiertas habría que agregarle las exportaciones netas. Asumiremos que este es un componente exógeno, que representa una fracción χ_t del PIB que varía estocásticamente. En consecuencia, tenemos que en términos logarítmicos¹⁶:

$$c_t = y_t + \log(1 - \chi_t) \quad (22.22)$$

Por último, definamos $z_t = -\log(1 - \chi_t)$, que corresponde a menos el logaritmo de la participación del consumo en el producto. En este caso tenemos que:

$$y_t = c_t + z_t$$

Donde podemos interpretar a z como *shocks* de demanda, por ejemplo política fiscal o cambios en la inversión, o a las preferencias. Asumimos que este *shock* sigue un proceso AR(1) con coeficiente de autocorrelación igual a φ , menor que uno, es decir:

$$z_t = \varphi z_{t-1} + \xi_t \quad (22.23)$$

Donde ξ_t es un término aleatorio con media cero y sin autocorrelación, con lo cual $E_t z_{t+1} = \varphi z_t$. Reemplazando la expresión para c en función de y y z , tenemos que:

$$y_t = E_t y_{t+1} + (1 - \varphi) z_t - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho) \quad (22.24)$$

Esta es conocida también como la demanda agregada *forward looking*, por cuanto mira al producto hacia al futuro. Si suponemos que la expectativa futura del PIB es el pleno empleo (\bar{y}), podemos ver que la ecuación es la misma que supusimos a principios de este capítulo (ver ecuación (22.3)), una vez que redefinimos los términos. El *shock* a la demanda agregada, que llamamos μ , está representado por $(1 - \varphi) z_t$, el que usualmente se interpreta como un *shock* de política fiscal, pero también puede corresponder a fluctuaciones de otros componentes exógenos de la demanda agregada o *shocks* de preferencias.

¹⁶Esto es fácil de ver, puesto que si R/Y es χ , tendremos que C/Y es $1 - \chi$, y tomando logaritmos se llega a la expresión del texto.

De esta forma, es posible derivar de fundamentos microeconómicos sólidos la curva IS. Sin duda que tiene algunas simplificaciones. En especial, en el mundo real también incluiríamos la inversión como sensible a la tasa de interés. En nuestra discusión previa es el principal mecanismo por el cual la tasa de interés afecta la demanda agregada. Si bien en este esquema es posible agregar la inversión, la utilidad de derivar rigurosamente la IS, así como la curva de Phillips y la regla de política, es que permite hacer ejercicios de equilibrio general consistentes para analizar los efectos de la política monetaria y evaluar su eficiencia.

22.6. Aplicaciones de modelo

En esta sección haremos algunos ejercicios de estática comparativa para analizar cuál es el impacto sobre la inflación y el producto de diferentes *shocks*, y cuál es la respuesta de política monetaria.

Usaremos el modelo básico de la sección 22.1 con la intuición ganada en la discusión de reglas de política monetaria. En estricto rigor, usar una regla de Taylor o una regla óptima, en algunos casos hace diferir la forma de reaccionar de la política monetaria, aunque cualitativamente son muy similares. De hecho, al usar una regla óptima podemos utilizar directamente las ecuaciones derivadas en dicha sección para saber lo que pasa con el producto, la inflación y las tasas de interés.

Para el análisis que sigue a continuación supondremos que el público fija sus expectativas $\pi^e = \bar{\pi}$, es decir, originalmente la curva de oferta agregada pasa por el punto $\pi = \bar{\pi}$ e $y = \bar{y}$.

Es importante destacar que este análisis es eminentemente estático, y un aspecto crucial en política monetaria es que los ajustes hacia la inflación objetivo transcurren en un horizonte relativamente prolongado, de hasta dos o tres años. La razón es por una parte que los efectos de la política monetaria afectan a la economía con rezago, y por otra parte, dados los costos en materia de actividad, la política monetaria no actuará ante cada *shock* y dejará pasar un tiempo para que sus efectos se disipen. Estos efectos dinámicos serán ignorados, por ello hay que pensar que el horizonte de tiempo en que transcurren los ejercicios que se hacen a continuación son de un año y más.

(A) POLÍTICA FISCAL Y *SHOCKS* DE DEMANDA

Podemos considerar dos casos extremos de política fiscal expansiva. La primera es un cambio permanente en el nivel de gasto de gobierno. Esto es equivalente a un aumento en A en la demanda agregada. La otra alternativa es suponer un cambio transitorio en la demanda agregada, el que puede ser interpretado como un cambio en μ . Las expansiones fiscales por lo general

tienen un componente transitorio y otro que es percibido como permanente.

En el caso de un aumento en A , esto resulta en un cambio proporcional en la tasa de interés real de largo plazo. La respuesta de política será un aumento en la tasa de interés nominal en la misma magnitud del aumento en la tasa real de equilibrio, para así permitir que la tasa de inflación se mantenga en su nivel objetivo. El aumento de la tasa de interés real provocará una caída en el gasto privado, principalmente inversión y consumo de bienes durables, manteniendo el nivel de demanda agregada constante. Por lo tanto, en nuestro sistema OA-RPM no ocurre nada, sino que solamente la autoridad ajusta la tasa de interés nominal consistente con un *crowding out* completo¹⁷.

En el otro extremo, consideremos un *shock* de demanda positivo transitorio, es decir, μ aumenta. Esto puede no solo ser una expansión fiscal transitoria sino un aumento inesperado y transitorio del gasto privado. En el caso de una regla de Taylor, la curva RPM se desplazará a la derecha (ver ecuación (22.9)). La autoridad solo reacciona ante aumentos del producto y de la inflación, y dado que el *shock* de demanda aumenta la inflación y el producto, el banco central aumentará la tasa de interés para reducir la inflación. La economía se mueve a E_1 y vuelve al período siguiente al equilibrio E_0 .

Como ya fue discutido, en el caso de una regla óptima, la RPM no depende del *shock*, es decir, no se mueve, y el producto, como la inflación, se mantienen constantes (ecuación 22.13). Lo que ocurre en este caso es a causa de que la autoridad observa el *shock* y sube la tasa de interés en $1/\phi$ la magnitud del mismo. Esto logra mantener la inflación y el producto a nivel constante y la economía permanece en E_0 . Si la autoridad no observara el *shock*, entonces la RPM se desplazaría hacia la derecha, y tanto la inflación como el producto aumentarían, tal como se ilustra en la figura 22.2 en el punto E_1 , y después de que la autoridad sube la tasa la economía retorna a E_0 .

Este ejercicio ilustra las diferencias entre una regla de Taylor y una regla óptima. Ciertamente esta última es preferible, puesto que en caso de observar el *shock* aplica la dosis exacta para que ni el producto ni la inflación cambien. Sin embargo, en la realidad existen al menos dos problemas. El primero es que no se conoce exactamente los parámetros verdaderos del modelo, y el segundo, que tampoco se observa con precisión el *shock*. Esto hace que sea difícil pensar que se podrá aplicar exactamente la regla óptima, pero usar la proyección de inflación es una muy buena guía para la política de estabilización.

¹⁷Un lector cuidadoso recordará que en el capítulo 6 planteamos que un aumento permanente del gasto de gobierno no tenía efectos sobre la tasa de interés real, sino que el aumento transitorio era el que aumentaba r de equilibrio. Aquí es distinto, y es el resultado de que en este caso hemos ignorado el tema de financiamiento del presupuesto. Si el aumento permanente del gasto se hace con un aumento de impuestos, como debe ser para satisfacer la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, la caída del gasto privado ocurriría 1 a 1 con una caída en el consumo, por lo cual no sería necesario un cambio en la tasa de interés. En rigor, este ejercicio lo podemos pensar como un caso en el cual el gasto aumenta por un período prolongado y se financia con la emisión de deuda.

Una pregunta interesante es si se anticipa el *shock*, o análogamente se espera que persista por varios períodos. Este caso es similar al de un incremento permanente, por cuanto la autoridad aumentará la tasa de interés para compensar el *shock* de demanda agregada y mantener la inflación, con lo cual la RPM no se mueve. En la realidad, las autoridades en general enfrentan incertidumbre sobre cuánto y cómo se revertirá el *shock*, por lo que podemos presumir que el aumento de la tasa de interés no será suficiente para frenar la expansión de la demanda, además que las acciones de política tienen un rezago, y por lo tanto, se puede esperar que el producto y la inflación suban, al igual que las tasas de interés.

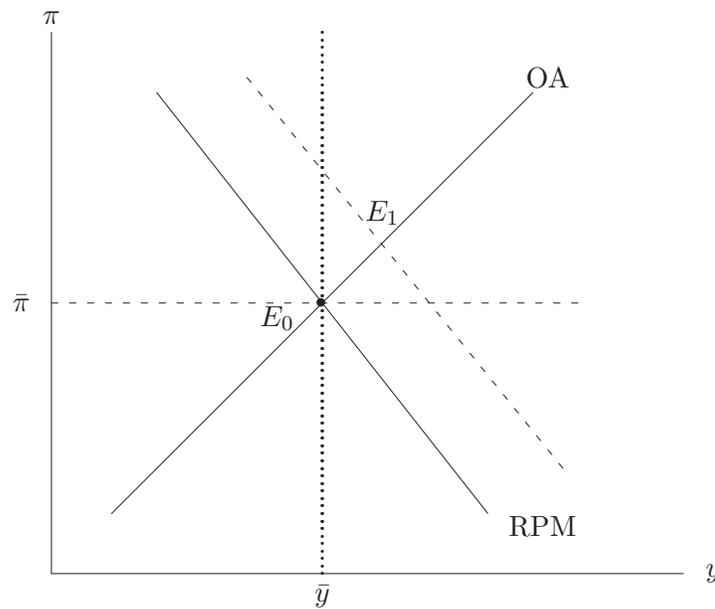


Figura 22.2: Política fiscal expansiva y *shocks* de demanda transitorios.

(B) SHOCK INFLACIONARIO

Un *shock* inflacionario en nuestro esquema consiste en un aumento de ε , lo que desplaza la oferta agregada a hacia la izquierda, tal como se ilustra en la figura 22.3. Esto puede ser producido por un *shock* de costos, por ejemplo un aumento del precio del petróleo, o un *shock* negativo de productividad, por ejemplo producido por un mal clima. Por la forma de plantear el modelo, un *shock* negativo de productividad se puede entender como una caída del producto de pleno empleo. Dado el nivel de producto, una caída de la productividad reducirá el producto de pleno empleo y provocará presiones inflacionarias.

Debido a que la RPM no cambia, este *shock* producirá un aumento de la inflación y una reducción del producto. La política monetaria se vuelve contractiva para compensar el aumento de la inflación, lo que produce una reducción del producto. Si a la autoridad no le interesa la tasa de inflación, es decir, RPM es vertical, mantendría la tasa de interés constante. Mientras más adverso es a la inflación, más aumentará la tasa de interés para contrarrestar el *shock* inflacionario. Una vez que este ha pasado, la economía vuelve a E_0 .

Ahora se puede analizar un *shock* inflacionario permanente. Dado que en promedio ε es 0, la mejor forma de pensar en este *shock* es como una caída permanente en \bar{y} . Su análisis se ha dejado para el problema 22.4.

¿Por qué en la práctica los bancos centrales son más reacios a subir la tasa de interés ante *shocks* de costos que shocks de demanda? Es usual ver que, ante alzas del precio del petróleo, muchos bancos centrales prefieren esperar antes de subir la tasa de interés. Esto se puede responder mirando a la regla de Taylor. Si el *shock* de costos baja el producto y sube la inflación, no resulta claro lo que debe ocurrir. En nuestro modelo, el *shock* de costos sube la inflación, luego la tasa de interés, y eso provoca la caída del producto. Sin embargo, en un modelo más realista, es útil pensar en dos mecanismos adicionales que el *shock* de costos puede implicar una reacción más suave de la política monetaria. En primer lugar, un *shock* de costos como el alza del precio del petróleo representa también una caída de los términos de intercambio para países no petroleros, lo que reduce el ingreso nacional y la demanda. Es decir, un *shock* positivo sobre la inflación es también un *shock* negativo sobre la demanda, lo que compensa el impacto inflacionario del *shock* de costos. En consecuencia, no es obvio cuán agresivamente debe reaccionar la autoridad. Por otra parte, el *shock* inflacionario puede tener consecuencias de primer orden sobre la producción. Si ε afecta a ambos, la inflación y el producto, no es claro cuán fuerte será el impacto inflacionario. Esto es, formalmente suponer que y depende negativamente de ε , por ejemplo, si las empresas no pueden subir sus precios, tal vez los mayores costos las lleven a reducir su oferta más que a subir los precios. Lo contrario pasaría si el *shock* inflacionario es también un *shock* positivo de demanda. Este sería el caso de un país petrolero. En este caso, el efecto por el lado de la demanda y por el lado de la oferta sugeriría un aumento de la tasa de interés. Es importante notar que esta respuesta depende de que las expectativas de inflación estén bien ancladas. Si un shock de oferta lleva a un cambio en las expectativas inflacionarias, será necesario tal vez una respuesta de política agresiva de modo de evitar dañar la credibilidad. Por último, y tal como ya señalamos, es importante pensar que el análisis estático que realizamos aquí ocurre en un horizonte de tiempo de varios trimestres, pues hemos ignorado todos los efectos dinámicos. Y precisamente es esta dinámica la que hace que *shocks* inflacionarios de oferta se disipen sin necesidad de excesivo activismo por parte de la política monetaria.

Un *shock* de demanda aumenta la inflación y el producto, y por lo tanto no hay dilema en seguir una política monetaria contractiva. Si existe un *tradeoff* cuando hay un *shock* inflacionario, igualmente se debe subir la tasa de interés si la inflación esperada aumenta. Una forma de tomar en cuenta este último dilema es permitir que el ajuste sea gradual para que el *shock* inflacionario se deshaga en un horizonte prolongado. Esto evita agregar volatilidad al producto.

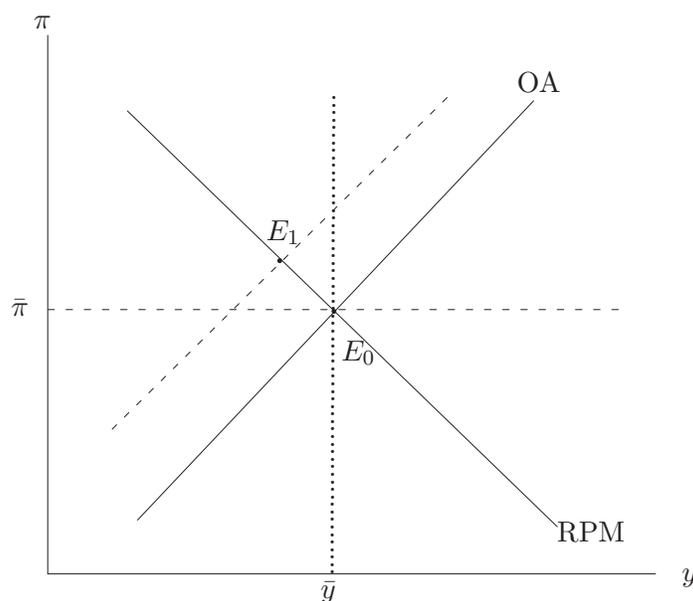


Figura 22.3: Shock inflacionario.

(C) CAMBIO EN EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN

Una reducción de las expectativas inflacionarias se encuentra representada en la figura 22.4. Supondremos que esta es una reducción transitoria, la que en consecuencia no conlleva cambios en la meta de inflación. En este caso, la economía parte en E_0 y termina en E_0 . La pregunta es qué ocurre en el período en que las expectativas son inusualmente bajas. Como veremos más adelante, el resultado es incierto y en la figura aparece como neutral, aunque solo como presentación gráfica.

Nosotros vimos que en el modelo IS-LM una caída de las expectativas de inflación era un *shock* negativo sobre la demanda agregada, por cuanto aumenta la tasa de interés real, con consecuencias negativas sobre la demanda. Eso es lo

que representa el desplazamiento de la RPM a la izquierda¹⁸. Si la oferta agregada fuera horizontal, como supone el modelo IS-LM, o se desplazara poco, se produciría una caída del producto, con una probable reducción de la inflación. Sin embargo, por el lado de la oferta, una caída de la inflación esperada es expansiva, por cuanto las presiones salariales y alzas de precios serán menores, con mayores aumentos de la producción. Eso representa el desplazamiento de la OA.

Por lo tanto, la caída de las expectativas inflacionarias provocará una caída en la inflación y efectos inciertos sobre el producto. En el caso de la figura 22.4, la inflación cae lo mismo que la inflación esperada y el producto queda a su nivel de pleno empleo¹⁹. Ahora podemos analizar la idea de los espirales deflacionarios discutidos en el contexto del modelo IS-LM. Si la caída de expectativas genera una caída del producto y la inflación, esto conduce a menores presiones inflacionarias, a una caída del producto adicional, y así sucesivamente. Parte de este problema requiere además que los efectos por el lado de la oferta no sean muy importantes, lo que presumiblemente ocurrirá en situaciones ya depresivas con muchos recursos desempleados donde la oferta es relativamente más horizontal. Asimismo, la política monetaria, tal vez por una trampa de la liquidez, es incapaz de generar una inflación consistente con el objetivo (π_0). Por este motivo, la deflación con una economía deprimida es un problema no menor desde el punto de vista de la política monetaria, tal como le ocurrió a Japón durante la década de 1990.

(D) CAMBIO EN LA META DE INFLACIÓN

Por último analizaremos qué ocurre cuando la autoridad decide cambiar su meta de inflación. En particular, supondremos que desea bajar la inflación de $\bar{\pi}_0$ a $\bar{\pi}_1$. La autoridad anunciará su cambio en la meta, pero deberá actuar consistentemente con este objetivo para que el público crea que efectivamente la meta ha cambiado.

En consecuencia, en un primer momento se contraerá la curva RPM, causando una caída del producto y la inflación, es decir, la economía pasará de E_0 a E_i (ver figura 22.5). Para ello, la política monetaria se hará más restrictiva, en términos de la regla de Taylor, en el equilibrio inicial $\pi > \bar{\pi}_1$, con lo cual lo correcto sería subir la tasa de interés.

¹⁸En el análisis de las secciones anteriores, de manera de simplificar la presentación de la regla de Taylor, se supuso que las expectativas inflacionarias eran iguales a la inflación efectiva desde el punto de vista de la demanda agregada. Esa simplificación no tiene mucho sentido en el contexto de un análisis de una caída en π^e , por cuanto una de sus principales implicancias es un *shock* a la tasa de interés real y la demanda agregada.

¹⁹Si se desea hacer el álgebra hay que ser cuidadoso con las fórmulas derivadas en el texto, pues se asumió por el lado de la demanda que $\pi^e = \pi$, lo que no se puede suponer en este caso para que la demanda cambie.

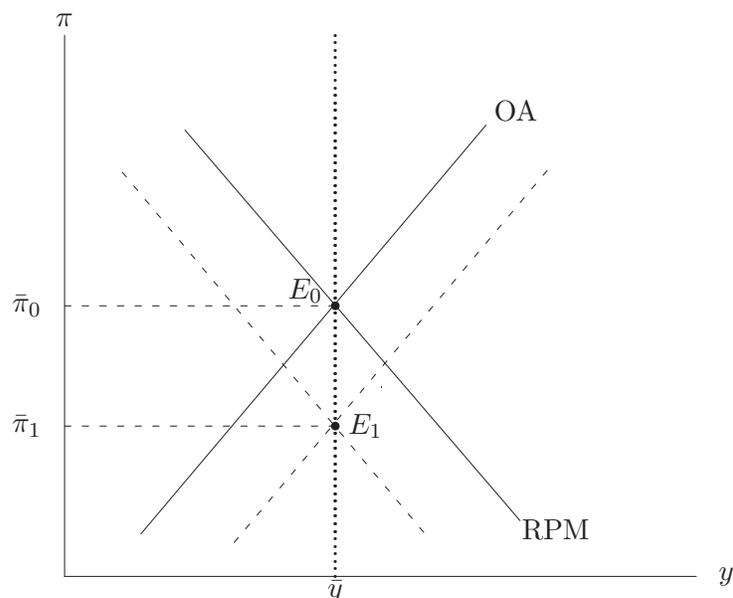


Figura 22.4: Caída de las expectativas de inflación.

Luego, cuando el público le cree a la autoridad, la oferta agregada se desplazará a la derecha debido al ajuste de las expectativas inflacionarias consistentes con esta nueva meta de inflación, y la economía volverá al pleno empleo. Como se puede observar en este ejercicio, el ajuste de las expectativas, y por lo tanto la credibilidad de la autoridad con el compromiso a la nueva meta de inflación, es clave para los costos recesivos de la reducción de la inflación. Si la gente se demora en creerle al banco central, la inflación se demorará en caer y la recesión será más prolongada. Sin embargo, la credibilidad no depende de los anuncios, sino de la reputación que se tenga, lo que a su vez depende de la historia de sus decisiones. Si el banco fuera plenamente creíble sería posible que la economía se ajustase sin costos a $\bar{\pi}_1$, si las expectativas se ajustan con el anuncio, y así se pasaría sin caída del producto de E_0 a E_1 .

Una discusión interesante es cuando un banco central desea consolidar una tasa de inflación baja. La pregunta es si esto se debe hacer con una política monetaria agresiva, y sus consecuentes costos en términos de actividad, o aprovechar un buen momento, por ejemplo de baja transitoria de la inflación, teniendo así una actitud “oportunistas”. Hay argumentos, que el lector puede imaginar, para favorecer cualquiera de las dos opciones y que hacer en definitiva dependerá del caso particular de que se trate.

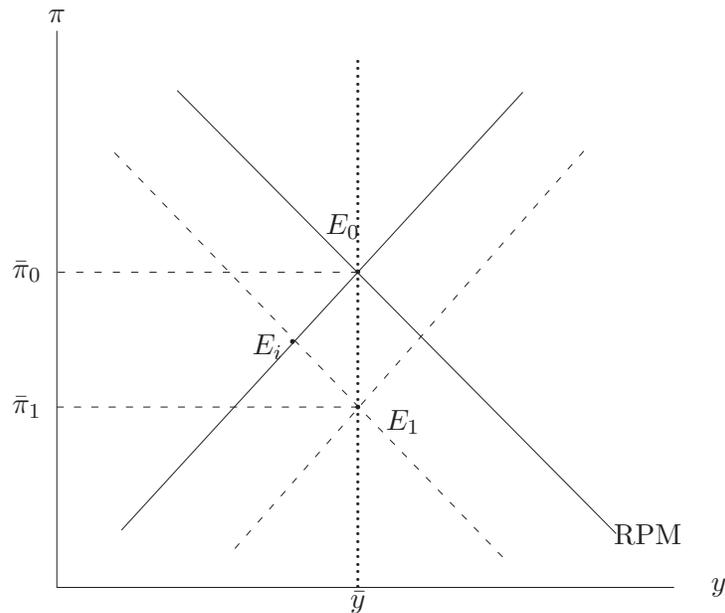


Figura 22.5: Reducción de la meta de inflación.

22.7. Economía abierta: Tipo de cambio flexible

En la economía abierta, la demanda agregada incluye además de la tasa de interés real, el logaritmo del tipo de cambio real, q , por sus efectos sobre las exportaciones netas. La demanda agregada se puede escribir como:

$$y = \bar{y} + A - \phi(i - \pi^e) + \alpha q + \mu \quad (22.25)$$

Consideraremos el caso de perfecta movilidad de capitales, por lo tanto se cumplirá la ecuación de paridad real, esto es²⁰:

$$r = r^* + q - \bar{q} \quad (22.26)$$

Esta es la misma que la ecuación de paridad (8.14), aunque con un cambio de notación pues q corresponde al logaritmo, y no el nivel, del tipo de cambio real. Esta ecuación dice que si la tasa de interés real doméstica (r) es mayor que la tasa de interés real internacional (r^*), entonces se espera que el tipo de cambio real se deprecie. De otra forma podría haber flujos de capitales infinitos para aprovechar las oportunidades de arbitraje. Aquí no se puede

²⁰Tal vez un supuesto más realista sería suponer movilidad imperfecta de capitales, como se hizo en la sección 20.4, pero eso sólo complicaría innecesariamente la presentación.

arbitrar porque, por ejemplo, si el país ofrece mayor rentabilidad real (en términos de sus bienes), esta será igual a la del mundo ya que se espera que los bienes del país en cuestión se abaraten respecto de los del resto del mundo. Por simplicidad hemos supuesto, al igual que en el capítulo 8, que el valor esperado para el tipo de cambio real es su valor de equilibrio. Esto se hace debido a que no hay una dinámica específica, así que es razonable pensar que en el futuro la economía converge a su equilibrio. Con la ecuación de demanda podemos determinarlo. En el equilibrio de largo plazo, o de precios flexibles, tendremos que:

$$y = \bar{y} \quad (22.27)$$

$$\pi^e = \bar{\pi} \quad (22.28)$$

$$r = r^* \quad (22.29)$$

$$i = \bar{i} = r^* + \bar{\pi} \quad (22.30)$$

$$q = \bar{q} = \frac{\phi r^* - A}{\alpha} \quad (22.31)$$

Donde $\bar{\pi}$ es la meta de inflación definida en la regla de política monetaria. A diferencia de la economía cerrada, la tasa de interés real es dada por el mundo, y en el caso anterior por el equilibrio doméstico ahorro-inversión. Esto no nos debería extrañar, pues es consistente con todo lo discutido en la parte III de este libro. Por lo tanto, el tipo de cambio real es el que se ajusta para ser consistente con la brecha ahorro-inversión en la economía. Si A aumenta, por ejemplo, el gasto de gobierno sube, el ahorro baja, el déficit en la cuenta corriente aumenta, por lo tanto, el tipo de cambio real se aprecia. Desde el punto de vista de la demanda agregada debe ocurrir *crowding out*: el aumento del gasto de gobierno debe ser compensado con una caída de la demanda agregada por bienes nacionales provenientes tanto de la economía doméstica como del resto del mundo. La tasa de interés no puede subir para deprimir la demanda por inversión, por lo tanto el tipo de cambio real es el que se ajusta. El tipo de cambio real se aprecia para que la demanda externa sobre bienes nacionales se reduzca, así como el gasto de los locales en bienes nacionales, pues ahora disminuirán las exportaciones y aumentarán las importaciones. Un aumento de la tasa de interés internacional reduce la inversión, lo que se compensa con un aumento de las exportaciones netas vía una depreciación real.

Nuestro sistema tiene cuatro variables endógenas: y , π , q e i , y hasta ahora tenemos la ecuación de paridad de intereses y la demanda agregada. Las otras dos ecuaciones son la curva de Phillips, y como es de esperar, la regla de política monetaria.

Como ya fue discutido en el capítulo 21, la curva de Phillips de economías abiertas es:

$$\pi = \pi^e + \theta(y - \bar{y}) + \delta(q - \bar{q}) + \varepsilon \quad (22.32)$$

Donde θ y δ son positivos.

La última ecuación es la regla de política monetaria, y para ello supondremos una política monetaria que sigue una regla de Taylor:

$$i = r^* + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + b(y - \bar{y}) \quad (22.33)$$

Nuevamente, al igual que en la economía cerrada, supondremos que en la demanda agregada $\pi^e = \pi$. Reemplazando la regla de Taylor en la IS, tenemos que:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{1 + b\phi}{(a-1)\phi}(y - \bar{y}) + \frac{\alpha}{(a-1)\phi}(q - \bar{q}) + \frac{\mu}{(a-1)\phi} \quad (22.34)$$

Para llegar a la curva RPM podemos reemplazar $q - \bar{q}$ por $r^* - r$, y esta última expresión por la regla de Taylor²¹. Con esto llegamos a la siguiente ecuación para la curva RPM:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{1 + b\phi + b\alpha}{(a-1)(\phi + \alpha)}(y - \bar{y}) + \frac{\mu}{(a-1)(\phi + \alpha)} \quad (22.35)$$

Esta ecuación es cualitativamente igual que la de economía cerrada (ecuación 22.9), la cual es un caso especial cuando $\alpha = 0$. Es interesante comparar con la RPM en el caso de economía cerrada. A medida que α aumenta, la pendiente de la RPM puede subir o bajar, dependiendo de los otros parámetros. Sin embargo, podemos ver los casos extremos. Cuando la economía es cerrada, el coeficiente de la brecha del producto es en valor absoluto $\frac{1}{(a-1)\phi} + \frac{b}{a-1}$, mientras en el caso que α tiende a infinito el coeficiente es $b/(a-1)$. Por lo tanto, el coeficiente de $y - \bar{y}$ es mayor en el caso de la economía cerrada, lo que implica (ver sección 22.1) que la aversión implícita a la inflación aumenta con el grado de apertura, para una misma regla de Taylor. Es decir, la curva RPM es más plana en economías más abiertas. Para mantener el *tradeoff* entre la brecha de producto y la inflación a medida que una economía se abre (es decir, para mantener la misma RPM), la reacción a la inflación debería disminuir con respecto a la reacción frente a un cambio del producto. Lo que ocurre es que en la economía abierta la tasa de interés es más efectiva que en una economía cerrada, pues no sólo afecta directamente la demanda vía tasas de interés, afectando inversión y consumo, sino también afecta el tipo de cambio y las exportaciones netas.

Ahora podemos arreglar la curva de Phillips, reemplazando el tipo de cambio real por el diferencial de tasas, y para este último volvemos a usar la regla de política monetaria. Esta será una pseudo-curva de Phillips, pues tendrá en

²¹Nuevamente ignoramos el efecto de la inflación esperada, que dejaremos solo en la curva de Phillips, y por lo tanto usamos $i = r + \pi$, en vez de $r + \pi^e$ al lado izquierdo de la regla de Taylor.

ella la regla de Taylor²². Después de hacer los reemplazos se llega a:

$$\pi = \frac{\pi^e + \delta(a-1)\bar{\pi}}{1 + \delta(a-1)} + \frac{\theta - \delta b}{1 + \delta(a-1)}(y - \bar{y}) + \frac{\varepsilon}{1 + \delta(a-1)} \quad (22.36)$$

Esta curva de Phillips es más plana que la curva de Phillips de economía cerrada²³, pues un aumento del producto lleva a una reacción de política que sube la tasa, compensando en parte el aumento de la inflación. Aunque esta es una curva de Phillips que incluye reacciones de política monetaria, *tenemos que tanto la RPM como la curva de Phillips serán más planas que en economía cerrada (en los casos límites)*. El resto del análisis es el mismo que el de economía cerrada, pero donde se debe considerar el efecto de la política monetaria sobre el tipo de cambio como un mecanismo adicional de transmisión de la política monetaria.

Al igual que en la economía cerrada, este modelo lo podríamos haber resuelto bajo una política monetaria óptima. Sin embargo, el lector podrá intuir que los resultados son muy similares a los de la regla de Taylor y al caso de la economía cerrada, donde solo aparecen nuevos mecanismos de transmisión de la política monetaria a la actividad económica y la inflación.

22.8. Economía abierta: Tipo de cambio fijo

No se puede hablar de una regla de política monetaria, tal como hemos visto hasta ahora, en una economía con tipo de cambio fijo, por cuanto la política monetaria es inefectiva y la única regla existente es el tipo de cambio fijo. Esto lo vimos en el capítulo 20.2, donde se mostró que, si existe perfecta movilidad de capitales, el banco central es incapaz de controlar simultáneamente el tipo de cambio y la tasa de interés. Si quiere mantener el tipo de cambio creíblemente fijo, deberá aceptar que la tasa de interés esté dada por la paridad de la tasa de interés internacional.

Si el banco central intenta expandir la cantidad de dinero, el público que no desea más dinero local lo cambiará por moneda extranjera, pero para que el valor de la moneda extranjera no aumente (la moneda local se deprecie), el banco central deberá proveer esa moneda extranjera al tipo de cambio fijo. Este proceso continuará hasta que, dada la tasa de interés internacional, el público desee mantener la oferta de dinero local, y esto ocurrirá cuando toda la expansión del dinero haya sido deshecha por la vía de la pérdida de reservas. A continuación presentaremos un modelo de oferta y demanda agregada, consistente con el modelo discutido hasta ahora y con tipo de cambio fijo²⁴.

²²Por consistencia seguiremos usando $\pi^e = \pi$ en la definición de la tasa de interés nominal de la regla de Taylor.

²³El coeficiente de la brecha de producto es menor que θ , que es el coeficiente en la economía cerrada.

²⁴Un modelo más general, con una especificación dinámica más amplia, se puede encontrar en Walsh (2003), quien también usa el modelo para analizar la economía con tipo de cambio flexible (sin regla monetaria).

El modelo está constituido por una demanda agregada, ecuación (22.25), y la curva de Phillips de economía abierta (22.32). Normalizamos el tipo de cambio real de equilibrio a 0, lo que implica que $A - \phi r^*$ es 0. La ecuación de paridad es:

$$r = r^* + q - q^e$$

Al medir los precios y el tipo de cambio en forma logarítmica, se tiene que $q = \bar{e} + p^* - p$ y $q^e = \bar{e} + p^{*e} - p^e$, ya que se espera que el tipo de cambio permanezca fijo y no haya problemas de sostenibilidad. Si consideramos que la inflación internacional es constante, cierta e igual a π^* , entonces la ecuación de paridad se puede escribir como:

$$r = r^* + \pi^* - \pi^e \quad (22.37)$$

Adicionalmente, para simplificar la notación, supondremos que $p_{t-1} = \bar{e} + p_{t-1}^*$, con lo cual podemos escribir $q = \bar{e} + p^* - p = \pi^* - \pi$. Este supuesto sólo reduce el número de variables en las ecuaciones de más adelante, sin alterar los resultados principales.

Reemplazando q y $q - \bar{q}$ en la curva de Phillips y la demanda agregada y usando la normalización para el tipo de cambio real de equilibrio (que implica que $A - \phi r^* = 0$) llegamos a:

$$\begin{aligned} \pi &= \pi^e + \theta(y - \bar{y}) + \delta(\pi^* - \pi) + \varepsilon \\ y &= \bar{y} - \phi(\pi^* - \pi^e) + \alpha(\pi^* - \pi) + \mu \end{aligned}$$

Despejando $y - \bar{y}$ de estas ecuaciones y reordenando términos, llegamos a que la expresión para la inflación será:

$$\pi(1 + \alpha\theta + \delta) = \pi^e(1 + \phi\theta) + \pi^*(\delta + \alpha\theta - \phi\theta) + \theta\mu + \varepsilon$$

Ahora tenemos que encontrar el valor de la inflación esperada. Como las expectativas son racionales, tenemos que $\pi_t^e = E_t\pi_t$, y puesto que los *shocks* no son conocidos, $E_t\mu = E_t\varepsilon = 0$. Por lo tanto, tomando expectativa a la expresión anterior, tenemos que:

$$\pi^e = \pi^* \quad (22.38)$$

Este resultado es esperable, puesto que al normalizar los precios iniciales con PPP, se espera que esta prevalezca en el presente, y por lo tanto la inflación esperada será igual a la inflación internacional, porque además el tipo de cambio permanece fijo. Reemplazando el valor de la inflación esperada se llega a:

$$\pi = \pi^* + \frac{\theta\mu + \varepsilon}{1 + \alpha\theta + \delta} \quad (22.39)$$

Un régimen de tipo de cambio fijo tendrá una inflación promedio igual a la inflación internacional, pero ocurrirán desviaciones como producto de *shocks*

de demanda y de oferta. Estas desviaciones se producen en parte debido a las rigideces de precios, que hacen que la curva de Phillips no sea vertical. Cuando la curva de Phillips es vertical, el producto será siempre igual al de pleno empleo, y los *shocks* de demanda generarán también movimientos en la inflación²⁵. Cuando hay un *shock* de demanda positivo, el producto sigue en pleno empleo como producto de una caída en el tipo de cambio real, la que se genera con inflación mayor que la internacional²⁶.

Por último, es posible encontrar la expresión para la brecha del producto. De la curva de Phillips tenemos que $\theta(y - \bar{y}) = \pi - \pi^e + \delta(\pi - \pi^*) - \varepsilon$, donde podemos reemplazar $\pi - \pi^*$. Haciendo estos reemplazos se llega a:

$$y - \bar{y} = \frac{(1 + \delta)\mu - \alpha\varepsilon}{1 + \alpha\theta + \delta} \quad (22.40)$$

Los shocks de demanda (μ) son expansivos e inflacionarios, mientras que los shocks inflacionarios (ε) son recesivos e inflacionarios, o sea, *estanflacionarios*. Podríamos usar este modelo y comparar sus resultados con los del tipo de cambio flexible de la sección anterior, y comparar los beneficios de distintos regímenes cambiarios, pero los resultados son similares a los obtenidos en el punto 20.6. Además, volveremos a la comparación de regímenes cambiarios en el contexto de modelos con credibilidad en el punto 25.6.

22.9. Extensiones a las reglas de política monetaria

En la realidad, tanto la literatura académica como los bancos centrales han trabajado y discutido muchas extensiones a las reglas de política monetaria que veremos en esta sección.

En la práctica, los bancos centrales deben ser capaces de proyectar el probable curso de los principales agregados macroeconómicos. Esto requiere un modelo, y parte de ese modelo debe ser la regla de política monetaria. No es muy útil un modelo que suponga que la inflación y el producto son volátiles y la política monetaria permanece constante. Aún así, hay algunos bancos centrales que usan en sus reportes proyecciones con política monetaria constante, en el entendido de informar las inconsistencias de las proyecciones con la meta, para así dar señales del curso de la política monetaria más probable. En todos los modelos, tanto internos como los que se publica, una parte fundamental es la regla de política monetaria. Una primera aproximación son las reglas de Taylor; sin embargo, se incorpora también elementos de la regla óptima. Estas

²⁵Cuando θ es infinito, es decir, la curva de Phillips es vertical, la inflación es $\pi = \pi^* + \mu/\alpha$.

²⁶Recuerde que, dados los supuestos simplificadorios que hemos hecho, se tiene que $q = \pi^* - \pi$. En general una apreciación (depreciación) real se logra con un aumento de precios domésticos mayor (menor) que el aumento de los precios internacionales.

reglas también entregan información a los banqueros centrales cuando deciden la tasa de interés de política monetaria.

Una conclusión importante de las reglas óptimas es que el objetivo intermedio de la política monetaria debiera ser la proyección de inflación. La tasa de interés variará de acuerdo con las desviaciones de la proyección del objetivo inflacionario. Una práctica muy usada por los bancos centrales en sus modelos de proyección es reemplazar la inflación efectiva por la proyección de la inflación en T períodos más, donde T es el horizonte de proyección y que por lo general coincide con el horizonte de política, es decir, en el cual las autoridades pretenden que la meta converja a su valor proyectado.

Además, las funciones de pérdida usadas en muchos modelos asumen que hay un costo de cambiar la tasa de interés, esto sería simplemente agregar un término $i_t - i_{t-1}$ al cuadrado en la función de pérdida. Esto significará que la autoridad se aproxima gradualmente a su tasa deseada, y aparecerá un término de tasa de interés rezagada en la regla.

En consecuencia, una regla de tasa de interés muy usada es la siguiente (se usa la notación de expectativas racionales):

$$i_t = \bar{r}_t + \bar{\pi}_t + a(E_t\pi_{t+T} - \bar{\pi}) + b(y_t - \bar{y}) + ci_{t-1} \quad (22.41)$$

En este caso, la política monetaria no reacciona a la inflación actual sino a su proyección. Obviamente la inflación actual estará en la regla, en la medida en que ayuda a proyectar la inflación, pero todas aquellas otras variables que ayudan a proyectar la inflación también afectarán la tasa de interés, no por sí mismas sino que por su influencia en $E_t\pi_{t+T}$.

El horizonte de proyección depende del lapso en el cual el banco central quiere cumplir con la meta. Pero dados los costos en términos de producto de alcanzar la meta y los rezagos de la política monetaria, los bancos centrales apuntan a períodos en torno a los dos años.

Ha habido una larga discusión en torno a qué variables debería considerar el banco central cuando fija su tasa de interés, y por lo tanto cuáles son las variables que entran en la regla. Esta discusión surgió en los Estados Unidos con motivo de la burbuja bursátil de fines de la década de 1990, donde algunos economistas han argumentado que se debería haber subido la tasa de interés para evitar el alza desmesurada el precio de las acciones. A ese respecto hay dos puntos importantes de aclarar. En primer lugar, en la medida en que el alza de las acciones no afecte la proyección de inflación en un horizonte relevante, no habría motivos para subir la tasa de interés. Sin embargo, y en segundo lugar, los bancos centrales tienen, por lo general, también el objetivo de resguardar la estabilidad del sistema financiero. En este contexto, se podría pensar que un desalineamiento de los precios de los activos financieros puede afectar la estabilidad financiera, agregando riesgos que pueden tener consecuencias negativas.

Argumentos similares se pueden hacer respecto de si el tipo de cambio debe o no estar incluido en la regla de política monetaria. No obstante, el tipo de cambio tiene un rol importante en la proyección de inflación. Suponga que por algún motivo el tipo de cambio se aprecia. Probablemente esto resulte en menores presiones inflacionarias en el sector de bienes transables, lo que puede ocasionar una caída de la inflación proyectada, con la consecuencia de que la política monetaria se puede relajar, es decir, bajar la tasa de interés. Esta disminución debería subir el tipo de cambio, por la ecuación de arbitraje de tasas, y además estimular la demanda agregada, con lo cual se puede acercar la proyección a la meta. En este sentido, nuevamente, en la medida en que el tipo de cambio afecte la proyección de inflación, estará implícitamente afectando la evolución de la tasa de interés de política monetaria, pero no habría razones para incluir el tipo de cambio como variable separada en la regla de política monetaria.

En caso que se decida usar el tipo de cambio en la regla de política monetaria, habrá que preguntarse cómo se incluye. Una alternativa es poner la tasa de depreciación, $e_t - e_{t-1}$, donde e_t es el logaritmo del tipo de cambio. Alternativamente se podría poner una variable $e_t - \bar{e}$, donde \bar{e} sería una medida del logaritmo del tipo de cambio objetivo, probablemente alguna estimación del tipo de cambio de equilibrio de largo plazo.

Se podría argumentar que desalineamientos del tipo de cambio, por ejemplo producto de una burbuja causada como resultado de un cambio importante del apetito por riesgo de los inversionistas extranjeros (ver sección 20.4), podría amenazar la estabilidad financiera, en particular se podría generar una vulnerabilidad externa. Aquí las opciones son mover la tasa de interés o hacer intervenciones cambiarias esterilizadas. La efectividad de estas medidas para afectar la trayectoria del tipo de cambio es discutible, y es donde el juicio de los banqueros centrales es importante.

Como la discusión precedente habrá ilustrado, hay muchas áreas abiertas de discusión en el manejo de la política monetaria. La construcción de modelos consistentes, y protegidos de la crítica de Lucas²⁷, que permitan evaluar distintas opciones de política monetaria, puede contribuir al diseño de reglas que logren balancear mejor las pérdidas que se producen por las desviaciones de la inflación de su meta y del producto del pleno empleo.

²⁷Como ya se discutió, la crítica de Lucas plantea que modelos que no están bien formulados pueden dar conclusiones equivocadas si los parámetros usados en la evaluación de políticas dependen de las mismas políticas. Por lo tanto, la evaluación de una nueva política debería hacerse con parámetros distintos.

Problemas

22.1. **Principio de Taylor.** En este problema veremos con más detalle el principio de Taylor respecto de la magnitud de la reacción de la política monetaria a desviaciones de inflación.

Suponga una economía descrita por una curva de Phillips dada por la ecuación (22.1) y una IS dada por la ecuación (22.3). El banco central fija su política monetaria de acuerdo con la regla de Taylor dada en la ecuación (22.8), pero para simplificar supondremos que el objetivo inflacionario es 0 y el parámetro b también es 0, lo que reduce la regla a:

$$i = \bar{i} + a\pi \quad (22.42)$$

La notación es la usada en este capítulo. Responda:

- a.) Explique cada una de las ecuaciones y señale qué dice el principio de Taylor respecto del valor del parámetro a .
 - b.) Muestre los valores de equilibrio (cuando los *shocks* a (22.1) y (22.3) toman su valor esperado, que es 0) de la inflación, el producto y la tasa de interés nominal (\bar{i}) como función de los parámetros.
 - c.) Usando las ecuaciones (22.1), (22.3) y (22.42), encuentre la expresión para π como función de los parámetros, π^e , ν y ϵ . ¿Cuánto impacta un aumento de la inflación esperada a la inflación efectiva ($\partial\pi/\partial\pi^e$)? ¿Cómo es el valor de esta derivada cuando a es mayor o menor que 1? Discuta su resultado, y a la luz de esto la racionalidad del principio de Taylor.
 - d.) Ahora, suponga que la inflación esperada es igual a la inflación del período anterior (π_{-1}). Esto le permitirá escribir la expresión para la inflación como un proceso autorregresivo. Explique las características (¿es estable o no?) de este proceso dependiendo del valor de a . En consecuencia, ¿qué ocurre con la trayectoria de la inflación cuando hay un *shock* de demanda o de precios?
- 22.2. **Shocks de demanda.** Considere una economía descrita por la curva de Phillips (22.1), la demanda agregada (22.3), la regla de Taylor (22.8), y la función de preferencia dada por (22.11). ¿Cuánto sube la tasa de interés, dada la tasa de inflación, en los siguientes casos?:

- a.) La autoridad sigue una regla de Taylor.
- b.) La autoridad sigue una regla óptima.
- c.) Compare y explique sus resultados.

22.3. **Reglas de política monetaria.** En este problema seguiremos usando las mismas ecuaciones (22.1) y (22.3) para analizar dos reglas de política monetaria.

- a.) Suponga que la autoridad sigue una regla de mantener la tasa de interés fija (no hay *feedback*) a un nivel \hat{i} . ¿Cuál es la meta de inflación ($\bar{\pi}$) implícita en esta regla? Suponga que el público tiene plena credibilidad y forma sus expectativas igualándolas a la meta de inflación. Grafique la curva de Phillips y la regla de política monetaria en un diagrama en el plano (y, π) . Resuelva para el producto e inflación de equilibrio, como función de los parámetros y los *shocks*.
- b.) Suponga ahora que la autoridad tiene una meta de inflación igual a $\bar{\pi}$ y usa la regla de Taylor dada por (22.8). Use para $\bar{i} = \bar{r} + \bar{\pi}$ el valor de la tasa de interés nominal de equilibrio. Encuentre la expresión para la regla de política monetaria y resuelva para el equilibrio de y y π .
- c.) Demuestre que la varianza de la inflación es menor en el caso de la regla de Taylor que en el caso de tasa de interés fija²⁸. Muestre que lo mismo ocurre con el impacto de los *shocks* de demanda, no así con los de oferta. Explique sus resultados.

22.4. **Caída del producto de pleno empleo.** Analice usando la RPM y la OA un *shock* negativo y permanente al producto de pleno empleo bajo reglas de Taylor y óptima. El banco central observa este *shock*. Responda:

- a.) Justifique, usando imperfecciones en el mercado del trabajo, por qué puede ocurrir esto (ver capítulo 18).
- b.) ¿Qué pasa con el producto efectivo, la inflación y la tasa de interés nominal?
- c.) Suponga ahora que la autoridad se demora en reconocer que hubo una caída de \bar{y} . Responda b.), distinguiendo entre el efecto antes de que note el cambio del producto de pleno empleo y después.

²⁸En rigor, no necesita escribir el detalle de las varianzas; basta con comparar los coeficientes que acompañan a los *shocks* en el equilibrio de inflación y producto, y considerar además que ν y ϵ no están correlacionados. Para dos variables aleatorias no correlacionadas x y z , con varianzas σ_x^2 y σ_z^2 , respectivamente, la varianza de $k_1x + k_2z$ es $k_1^2\sigma_x^2 + k_2^2\sigma_z^2$.

Capítulo 23

Fluctuaciones en modelos del ciclo económico real*

La base de los capítulos anteriores en el análisis de las fluctuaciones de corto plazo ha sido la existencia de rigideces nominales de precios y salarios. En dicho modelo la economía consiste de una curva IS que relaciona la tasa de interés y la demanda agregada; una regla de política monetaria que indica cómo se fija la tasa de interés, lo que requiere ajustar la cantidad de dinero para lograr dicha tasa, y una curva de Phillips que relaciona el producto con la inflación y cuyo origen es la existencia de rigideces de precios y salarios. Una revisión del ciclo económico sería incompleta si no se consideran otros modelos de fluctuaciones. En este capítulo veremos un modelo, ampliamente usado en la actualidad, que se conoce como el modelo del **ciclo económico real** (CER)^{1,2}.

23.1. Antecedentes

La idea central y original de los modelos del CER es que las fluctuaciones pueden ser entendidas como causadas por *shocks* a la productividad en un modelo dinámico de equilibrio general. Por ejemplo, podemos asumir un modelo de crecimiento de Solow y analizar la dinámica de la economía cuando hay un *shock* de productividad. Una vez que se calibra el modelo con parámetros realistas, se trata de replicar en estas *economías artificiales* las características más importantes del ciclo económico.

¹Las presentaciones del modelo del CER por lo general o son muy simples, lo que requiere un largo proceso de presentación (ver, por ejemplo, Barro, 1997b), o muy complejas. En este capítulo se sigue el orden, aunque en una versión simplificada, de Romer (2001), presentando el modelo más simple y luego discutiendo la sustitución intertemporal. En todo caso, es inescapable el uso de las matemáticas algo más avanzadas que en capítulos sin el símbolo *.

²En inglés se conocen como los modelos de RBC (“arbitc”), por *real business cycle*.

Trabajos clásicos en esta área son los de Kydland y Prescott (1982), Long y Plosser (1983), King y Plosser (1984) y Prescott (1986), y su impacto en la investigación económica ha sido tan importante que es una de las razones por las cuales Finn Kydland y Edward Prescott obtuvieron el premio Nobel de Economía el 2004. La otra gran contribución que se usó para otorgar el premio a Kydland y Prescott es el desarrollo de los modelos de inconsistencia dinámica que se discuten en el capítulo 25.

El modelo del CER supone que existe un *shock* que perturba la economía y causa las fluctuaciones. El *shock* más típicamente estudiado es el de productividad. Sin embargo, podemos pensar que hay muchos otros *shocks* que puedan afectar la economía. Los modelos del CER también han explorado *shocks* fiscales, es decir, cambios en el gasto público o impuestos, *shocks* a las preferencias, *shocks* de costos, como el de fluctuaciones en el precio del petróleo, etcétera. Es decir, estos modelos usan *shocks* reales para explicar las fluctuaciones del PIB, por lo tanto, su base está en el espíritu de los modelos de pleno empleo estudiados en la parte III de este libro. Pero no basta con asumir un *shock*, ya que estos no son de una magnitud suficiente dadas las fluctuaciones y la dinámica de los agregados macroeconómicos que estamos acostumbrados a observar en la realidad. Para ello requerimos **mecanismos de propagación**, a través de los cuales los shocks se difunden y amplifican. Por ejemplo, uno de los más enfatizados en los modelos del CER es la sustitución intertemporal del trabajo, a través de la cual los hogares alteran su oferta de trabajo en el tiempo ante *shocks* de productividad.

Algunas características básicas del ciclo económico se muestran en el cuadro 23.1. El cuadro compara un grupo de 13 economías emergentes pequeñas y abiertas, con 13 países desarrollados también pequeños y abiertos, de acuerdo con un estudio de Agiar y Gopinath (2006). Un primer problema que se debe resolver antes de presentar la evidencia sobre el ciclo económico es definir cuál es la tendencia de las variables y comparar esta tendencia con el dato efectivo para definir el componente cíclico, es decir, la desviación de la tendencia. Por ejemplo, en los capítulos anteriores, cuando hablamos de las brechas de producto ($y - \bar{y}$), lo primero que debemos determinar es cuál es el producto de tendencia o pleno empleo (\bar{y}). Este tema es complejo y admite muchos métodos. Por ejemplo, basados en la descomposición del crecimiento, podríamos calcular el producto dado el pleno uso del capital, la fuerza de trabajo y una productividad total de los factores estimada por el residuo de Solow (ver capítulo 13). Pero aún es necesario definir las variables de tendencia. Por ejemplo, si usamos una descomposición de Solow igualmente deberemos estimar de alguna forma la tendencia de la productividad total de los factores.

Para definir las tendencias, la idea es “suavizar” o “filtrar” una serie para separar la tendencia del ciclo. Por ejemplo, podríamos considerar una media móvil. En el caso de datos trimestrales, podemos aproximar la tendencia por

Cuadro 23.1: Economías emergentes versus economías desarrolladas

	Emergentes	Desarrollados
Volatilidad PIB	2,74	1,34
Volatilidad crecimiento PIB	1,87	0,95
Autocorrelación PIB	0,76	0,75
Autocorrelación crecimiento PIB	0,23	0,09
Vol. consumo / Vol. PIB	1,45	0,94
Vol. inversión / Vol. PIB	3,96	3,41
Volatilidad (balanza comercial / PIB)	3,22	1,02
Correlación balanza comercial-PIB	-0,51	-0,17
Correlación consumo-PIB	0,72	0,66
Correlación inversión-PIB	0,77	0,67

Fuente: Agiar y Gopinath (2006). La volatilidad corresponde a la desviación estándar.

el promedio de los últimos seis trimestres. Sin embargo, esto no permitiría incluir cambios a la tendencia que pueden estar ocurriendo hoy y en el futuro. Entonces uno podría considerar el promedio de siete trimestres: el actual, tres adelante y tres atrás. Obviamente aquí hay un problema práctico con los últimos datos, ya que no hay futuro conocido en el último dato disponible. Ese es un problema tradicional de los filtros cuando son usados en análisis coyuntural con cifras que cubren hasta el presente.

Existen métodos más sofisticados para estimar tendencias. En el cuadro 23.1 se presentan las estimaciones usando el filtro de Hodrick y Prescott (HP). Este no es el lugar para describir este método, pero en términos simples lo que trata es de suavizar una serie de datos para separar tendencia de ciclo. Por ejemplo, lo más simple sería ajustar al logaritmo de una variable una línea recta que tenga una constante y el tiempo. La línea ajustada será la tendencia, y la diferencia con el dato actual el ciclo. Claramente esta aproximación tendrá problemas, entre otros que asume un crecimiento constante y no admite quiebres. El filtro de HP trata de elegir una serie con buen ajuste, es decir, que esté “cerca” de la serie efectiva, y suficiente suavidad, es decir, que no fluctúe mucho. Esto se hace para datos de distinta frecuencia, esto es, mensuales, trimestrales, o anuales. Muchos de los filtros vienen ya programados en los softwares de econometría, y los más tradicionales son HP y el conocido como *Band-Pass Filter*. Es importante destacar en todo caso que el problema con todos los filtros usados en análisis de la economía en el corto plazo es que son muy imprecisos en los datos finales de la serie, pues no tienen suficiente información para detectar si la tendencia está cambiando o no.

En el cuadro 23.1 se observa algunas diferencias importantes entre economías emergentes y economías desarrolladas. Las primeras tienen volatilidad

del PIB y de la tasa de crecimiento del PIB mucho mayores que las segundas. Algo similar ocurre con la persistencia (autocorrelación) del PIB y su tasa de crecimiento; es decir, en las economías emergentes, cuando el crecimiento cae (sube), esta caída (alza) tiende a perdurar y a ser más pronunciada.

Mientras en las economías desarrolladas la volatilidad del consumo es levemente inferior a la del producto, en las economías emergentes el consumo es un 45 % más volátil que el producto. En todo caso, tal como discutimos en el capítulo 3, el consumo de bienes no durables es mucho más estable que el consumo de bienes durables. Otra diferencia importante es que la balanza comercial también es mucho más volátil en economías emergentes, y es más contracíclica, es decir, los déficits son más pronunciados en períodos de expansión del PIB y el superávit es mayor durante períodos de desaceleración económica.

En todas las economías, el componente más volátil del ciclo económico, por el lado de la demanda, es la inversión, la que es más de tres veces más variable que el producto. Si bien aquí no se presenta la volatilidad relativa de la política fiscal, esta es mucho menor que la de la inversión.

Existen muchas otras características del ciclo que un modelo debería tratar de replicar. En economías emergentes (Agenor *et al.*, 1999) se ha observado que el PIB está muy correlacionado con el nivel de actividad mundial y las tasas de interés internacionales. También existe una correlación positiva entre el nivel de actividad y los términos de intercambio. Por último, en países en desarrollo se observa que los salarios reales son procíclicos, mientras que en los países desarrollados son más bien acíclicos³.

A lo largo de todo este libro hemos presentado teorías sobre distintos aspectos macroeconómicos, como el consumo, la inversión, el crecimiento, etcétera. Los modelos del CER tratan de integrar todas estas teorías en una visión global del ciclo, e intentan replicar la realidad. Existe mucha evidencia que los modelos del CER se proponen reproducir, y esta es una de las debilidades al momento de su evaluación, ya que no existe una forma estándar de evaluar su capacidad de replicar la realidad. Por ejemplo, una de las primeras críticas a los modelos del CER fue que se enfocaban en variables de cantidades, pero su capacidad de replicar la evolución de los precios era limitada, en particular los precios de los activos.

El modelo de Solow es un buen punto de partida para analizar el proceso de crecimiento, pero si uno quisiera considerar un modelo prototipo de equilibrio general bien especificado, deberá reconocer que el modelo de Solow es incompleto, pues supone una tasa de ahorro constante. Esto no solo es poco realista en el corto plazo, sino que además es inconsistente si consideramos que

³Recuerde que esta evidencia apuntaría a que la curva de Phillips basada en rigideces de los salarios nominales no es realista, pues este tipo de modelos predice un salario real contracíclico. Ver sección 18.3.

los hogares maximizan su utilidad, y esto solo en casos muy especiales conducirá a una tasa de ahorro constante, sobretodo a lo largo del ciclo económico. Lo que puede ser un supuesto simplificador en el largo plazo, puede ser poco razonable en el corto plazo. Por lo tanto, un mejor modelo de partida es el modelo de Ramsey discutido en el capítulo 14. En dicho modelo se considera que los hogares maximizan la utilidad de la trayectoria intertemporal de su consumo. En ese capítulo nos concentramos en las propiedades de largo plazo de dicho modelo. Sin embargo, si uno se toma en serio dicho modelo, se debería preguntar también cuáles son sus propiedades de corto plazo. Esta es la base que llevó a muchos economistas a proponer modelos de equilibrio general dinámicos donde *shocks* de productividad podrían ser la causa del ciclo económico. Esto tiene una implicancia no menor desde el punto de vista normativo, pues si las fluctuaciones corresponden a ciclos en un modelo del tipo de Ramsey, estas fluctuaciones serían óptimas y, por lo tanto, no habría razones para que la autoridad tratara de estabilizarlas. Esta es, sin duda, una proposición extrema, pero es el punto de partida para el desarrollo de estos modelos.

Es difícil obtener soluciones analíticas cerradas en modelos de equilibrio general, salvo que se hagan supuestos muy simplificatorios. Esto significa que, por lo general, no podremos escribir el consumo, o la evolución del capital, como función de las variables exógenas, incluyendo la evolución pasada de estas variables. Por lo tanto, habrá que hacer simulaciones numéricas de las soluciones al problema de equilibrio general.

En la siguiente sección se presenta un modelo básico del CER, luego se presenta una simplificación que permite llegar a una solución analítica. A pesar de todas las simplificaciones, ese ya es un modelo complejo de resolver. Dicho modelo tiene algunos resultados no muy realistas, como que el empleo o la tasa de ahorro son constantes. El hecho de que el empleo es constante es tal vez uno de los principales problemas, pues sabemos que el empleo fluctúa en el ciclo económico. Por ello en la sección 23.4 se presenta el principal mecanismo de fluctuación del empleo en estos modelos y es la sustitución intertemporal de la oferta de trabajo. Finalmente, en la sección 23.5 se discutirá la importancia de estos modelos desde el punto de vista positivo, es decir, como explicación de la realidad, y normativos, es decir, respecto de sus implicancias de política económica. Respecto de lo primero se han hecho importantes progresos, y respecto de lo segundo aún queda mucho por avanzar.

23.2. Modelo básico del ciclo económico real

A continuación se presentará un modelo muy simple del CER. Comenzaremos mostrando un modelo más general, el cual no tiene solución analítica, y luego simplificaremos para llegar a una solución. El análisis se basa en McCallum (1989).

Hogares

En primer lugar, los hogares tienen un horizonte infinito y deciden su consumo de bienes (C_t) y ocio (Z_t) de manera de maximizar el valor esperado de su utilidad intertemporal, donde su tasa de descuento es ρ . Los hogares tienen un solo individuo y este dispone de una unidad de tiempo, de manera que su oferta de trabajo, L_t , será $1 - Z_t$. En consecuencia cada hogar resuelve el siguiente problema:

$$\text{máx } E_t \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{(1 + \rho)^s} u(C_{t+s}, 1 - L_{t+s})$$

Los consumidores reciben un salario w_t por su trabajo, y una tasa de retorno r_t por sus ahorros (A_t) a principios del período t . Los hogares también pagan impuestos τ_t de suma alzada en cada período. En consecuencia, su restricción en cada período será:

$$(1 + r_t)A_t + w_t L_t = C_t + A_{t+1} + \tau_t \quad (23.1)$$

Escribiendo el lagrangiano de este problema, tenemos que:

$$\begin{aligned} \mathcal{L}_t = & E_t \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1}{(1 + \rho)^s} u(C_{t+s}, 1 - L_{t+s}) + \\ & \lambda_{t+s} [C_{t+s} + A_{t+s+1} + \tau_{t+s} - (1 + r_{t+s})A_{t+s} - w_{t+s}L_{t+s}] \end{aligned}$$

Las condiciones óptimas intratemporales para elegir consumo y trabajo son:

$$\begin{aligned} u_C(C_t, 1 - L_t) &= \lambda_t \\ u_L(C_t, 1 - L_t) &= -\lambda_t w_t \end{aligned}$$

Al eliminar λ_t en las ecuaciones anteriores, tenemos la tradicional condición entre empleo y consumo:

$$u_C(C_t, 1 - L_t) = \frac{-u_L(C_t, 1 - L_t)}{w_t} \quad (23.2)$$

La decisión óptima de consumo intertemporal la resolvimos en el punto 22.3 y se puede resolver examinando los efectos de pasar consumo de un período a otro. Sacrificar una unidad de consumo hoy significa menor utilidad por $u_C(C_t, 1 - L_t)$. El siguiente período generará $1 + r_{t+1}$ unidades del bien que produce una utilidad marginal de $u_C(C_{t+1}, 1 - L_{t+1})$ descontada por $1 + \rho$.

Igualando las utilidades marginales debidamente valoradas en ambos períodos tendremos que el óptimo está dado por:

$$u_C(C_t, 1 - L_t) = E_t \frac{1 + r_{t+1}}{1 + \rho} u_C(C_{t+1}, 1 - L_{t+1}) \quad (23.3)$$

Esta relación nos da la pendiente de la función consumo, y una vez que se reemplaza en la restricción presupuestaria nos debería dar el nivel del consumo en cada período.

Empresas

Las empresas producen bienes arrendando trabajo y capital, de acuerdo con la siguiente función de producción:

$$Y_t = a_t F(K_t, L_t)$$

Donde la productividad total de los factores es denotada por a , y K y L son capital y trabajo, respectivamente. Nótese que estamos asumiendo que el número de hogares es 1, de manera que la oferta total de trabajo es igual a la oferta de trabajo del hogar representativo. Por lo tanto, las variables son indistintamente totales o per cápita.

El capital se deprecia a una tasa δ y hay perfecta competencia en todos los mercados. En consecuencia, las empresas arrendarán capital y trabajo de manera que su productividad marginal iguale a su precio, es decir:

$$w_t = a_t F_L(K_t, L_t) \quad (23.4)$$

$$r_t = a_t F_K(K_t, L_t) - \delta \quad (23.5)$$

La última ecuación es igual a la discutida en teoría de la inversión (capítulo 4), donde se planteó que el capital óptimo es aquel que iguala su productividad marginal (aF_K) con su costo de uso, que es el costo alternativo de los fondos (r) más la depreciación (δ).

Equilibrio general

En equilibrio general se deben cumplir tres condiciones:

- Los hogares maximizan su utilidad.
- Las empresas maximizan utilidades.
- Todos los mercados están en equilibrio.

Estas condiciones básicamente nos dicen que estamos sobre las curvas de oferta y demanda, y el equilibrio general ocurre cuando las ofertas igualan a las demandas.

En el contexto de este modelo, el equilibrio general consiste en que empresas y hogares maximizan sus utilidades, es decir, se cumplen las ecuaciones (23.2), (23.3), (23.4) y (23.5), y los mercados están en equilibrio. El único activo es el capital, por lo que $A_t = K_t$, y reemplazando además (23.4) y (23.5) en la restricción presupuestaria (23.1) tenemos que⁴:

$$Y_t + (1 - \delta)K_t = C_t + K_{t+1} + \tau_t$$

En este caso se cumple la equivalencia ricardiana, de modo que se puede asumir, sin pérdida de generalidad, que $G_t = \tau_t$. Por último, la inversión I_t corresponde a la acumulación neta de capital, $K_{t+1} - (1 - \delta)K_t$. En consecuencia, la condición de equilibrio de los mercados es:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (23.6)$$

Esto no es más que la igualdad entre la oferta de bienes y el gasto. Es una ecuación que hemos visto a lo largo de todo este libro, y de no haber llegado a ella estaríamos en serios problemas. Esta ecuación será más útil escribirla como:

$$a_t F(K_t, L_t) = C_t + K_{t+1} - (1 - \delta)K_t + G_t \quad (23.7)$$

Por lo tanto, las ecuaciones (23.2) y (23.3) implican que los hogares maximizan sus utilidades, (23.4) y (23.5) implican que las empresas maximizan utilidades, y (23.7) representa el equilibrio de los mercados de bienes y capitales. El mercado del trabajo estará en equilibrio por la ley de Walras⁵. Este modelo, aparentemente simple, no tiene solución analítica, y por ello las soluciones se basan en simulaciones. Para encontrar una solución analítica es preciso hacer algunas simplificaciones, las que son hechas en la siguiente sección.

23.3. Modelo simplificado de CER

Para encontrar una solución hay que asumir que la depreciación es completa en un período ($\delta = 1$) y no hay gasto fiscal ($G_t = 0$). Asimismo se asume que la función de utilidad de cada período es logarítmica:

$$u(C_t, 1 - L_t) = \theta \log C_t + (1 - \theta) \log(1 - L_t)$$

La función de producción es Cobb-Douglas:

$$Y_t = a_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}$$

⁴Para derivar la ecuación hay que usar la ecuación de Euler, que dice que $aF_K K + aF_L L = aF = Y$, debido a que la función de producción tiene retornos constantes a escala. Esto ya lo usamos en la contabilidad del crecimiento, sección 13.1.

⁵La ley de Walras dice que si hay n mercados, y $n - 1$ están en equilibrio, el n -ésimo también lo estará. Esto no es más que una implicancia de la restricción presupuestaria.

Usando la función de utilidad en (23.2) y usando (23.4) para reemplazar el salario, se tiene que:

$$\frac{1 - \theta}{1 - L_t} = \frac{\alpha \theta}{C_t} a_t \left(\frac{K_t}{L_t} \right)^{1-\alpha} \quad (23.8)$$

La condición de equilibrio (23.7) corresponde a:

$$C_t + K_{t+1} = a_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (23.9)$$

Por último, usando la ecuación (23.5) para la tasa de interés en la condición intertemporal (23.3), se tiene que esa es:

$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{1 + \rho} E_t \frac{1}{C_{t+1}} (1 - \alpha) a_{t+1} \left(\frac{L_{t+1}}{K_{t+1}} \right)^\alpha \quad (23.10)$$

Estas tres expresiones representan el equilibrio del modelo. Dado el supuesto de utilidad logarítmica y la ausencia de depreciación y gasto de gobierno se puede presumir que el empleo, L , es constante, ya que los efectos sustitución e ingreso se anulan. Adicionalmente podemos pensar que C_t y K_{t+1} son fracciones constantes del producto; las podemos escribir como:

$$C_t = \gamma_0 a_t L^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (23.11)$$

$$K_{t+1} = \gamma_1 a_t L^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (23.12)$$

Por lo tanto nuestro problema se reduce a encontrar los valores para tres incógnitas, L , γ_0 , y γ_1 , usando las ecuaciones (23.8), (23.9) y (23.10).

Reemplazando las expresiones para C_t y K_{t+1} en (23.10), tenemos que:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\gamma_0 a_t L^\alpha K_t^{1-\alpha}} &= \frac{1 - \alpha}{1 + \rho} E_t \frac{a_{t+1}}{\gamma_0 a_{t+1} L^\alpha K_{t+1}^{1-\alpha}} \left(\frac{L}{K_{t+1}} \right)^\alpha \\ &= \frac{1 - \alpha}{1 + \rho} E_t \frac{1}{\gamma_0 \gamma_1 a_t L^\alpha K_t^{1-\alpha}} \end{aligned}$$

De donde se llega a la siguiente expresión para la constante γ_1 :

$$\gamma_1 = \frac{1 - \alpha}{1 + \rho} \quad (23.13)$$

Luego, en la restricción presupuestaria (23.9) tenemos que $\gamma_0 + \gamma_1 = 1$, la cual, después de reemplazar (23.13), nos lleva a:

$$\gamma_0 = 1 - \frac{1 - \alpha}{1 + \rho} \quad (23.14)$$

Reemplazado en la condición (23.8), esto nos permite llegar a la siguiente ecuación para el empleo⁶:

$$L = \frac{\alpha\theta}{\alpha\theta + (1-\theta)\left(1 - \frac{1-\alpha}{1+\rho}\right)}. \quad (23.15)$$

De modo que, como se ve en esta ecuación, L es constante, lo que demuestra que asumir el empleo constante fue un buen supuesto. Además, L es menor que 1, lo que es esperable, pues 1 es la cantidad de tiempo disponible, que se debe distribuir entre trabajo y ocio. Las tres ecuaciones (23.13), (23.14) y (23.15), corresponden a las expresiones para γ_0 , γ_1 y L .

En consecuencia, se tiene que:

$$C_t = \left(1 - \frac{1-\alpha}{1+\rho}\right) a_t L^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (23.16)$$

$$K_{t+1} = \frac{1-\alpha}{1+\rho} a_t L^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (23.17)$$

Con esto hemos encontrado la solución para el empleo y nivel de capital, y solo nos resta describir cómo evolucionarán en el tiempo el capital y el consumo cuando la economía es golpeada por un *shock* de productividad. Lo que causa las fluctuaciones es la productividad, y a través de los mecanismos de propagación, que en este caso es la acumulación de capital, puede tener efectos duraderos más allá del impacto directo del *shock* de productividad. Para hacer esto supondremos que el logaritmo de la productividad sigue un proceso autorregresivo de orden 1 (AR(1)) de la siguiente forma:

$$\log a_t = \eta \log a_{t-1} + \epsilon_t \quad (23.18)$$

Donde ϵ es un error no correlacionado de media 0 y η es el coeficiente de autocorrelación, menor que 1 en valor absoluto. Tomando logaritmo a la ecuación para el capital (23.17), tenemos que:

$$\log K_{t+1} = \log \phi_0 + (1-\alpha) \log K_t + \log a_t \quad (23.19)$$

Donde $\phi_0 = \gamma_1 L^\alpha$. Al ser el coeficiente sobre el capital rezagado menor que 1, este es un proceso estable. Además, en esta expresión podemos usar (23.18) para reemplazar a_t , y podemos usar la ecuación anterior rezagada un período para reemplazar a_{t-1} , con lo cual llegamos a:

$$\log K_{t+1} = (1-\eta) \log \phi_0 + (1-\alpha+\eta) \log K_t - (1-\alpha)\eta \log K_{t-1} + \epsilon_t \quad (23.20)$$

⁶Se puede notar que $a_t K_t^{1-\alpha} / C_t L_t^{1-\alpha} = K_t^{1-\alpha} / \gamma_0 K_t^{1-\alpha} L = 1/\gamma_0 L$, con lo que se llega directo a la expresión para el empleo después de reemplazar γ_0 en (23.8).

Esta es la representación del proceso que sigue K una vez que ocurre un shock ϵ . La productividad sigue un proceso AR(1), mientras el capital, y consecuentemente el producto, siguen un proceso AR(2). Esto es importante, pues en los Estados Unidos se ha detectado que el proceso que sigue el producto es un AR(2), el cual se caracteriza por tener una forma de “joroba” (*hump shape*). En la figura 23.1 se hace una simulación de un *shock* de productividad sobre el capital. Para esto se asume que η es 0.9, α es 0.6, y se normaliza el estado estacionario para que el logaritmo de K sea igual a 1. Se supone que en el período uno hay un *shock* por una sola vez de ϵ igual a 1. La productividad subirá en 1, y gradualmente se irá deshaciendo, tal como lo muestra la línea punteada. Por su parte, el logaritmo del capital también aumentará en uno, pero por la naturaleza del proceso AR(2) seguirá subiendo por dos períodos hasta llegar a 2.33, y de ahí comenzará gradualmente a devolverse hasta su estado estacionario, que es 1. Este modelo es sin duda sencillo, pero es capaz de generar una trayectoria para el capital más allá del efecto mecánico de aumento de la productividad.

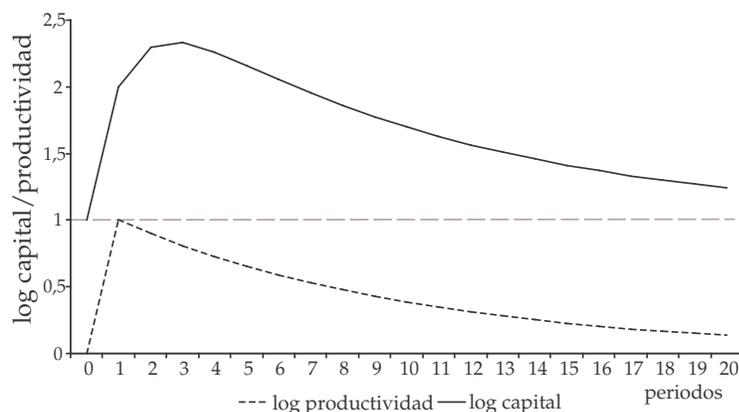


Figura 23.1: Efecto de un *shock* de productividad sobre el capital.

Por último, podemos también derivar el proceso que sigue el consumo. Para ello, tomando logaritmo a (23.16) se tiene que:

$$\log C_t = \log \phi_1 + (1 - \alpha) \log K_t + \log a_t$$

Donde $\phi_1 = \gamma_0 L^\alpha$. Por su parte, usando el operador de rezagos, L , el capital estará dado por (23.19)⁷:

$$[1 - (1 - \alpha)L] \log K_t = \log \phi_0 + \log a_{t-1}$$

⁷El operador de rezagos L —note que no es lo mismo que trabajo denotado por L —, significa que para cualquier variable X_t se tiene que $LX_t = X_{t-1}$, y similarmente $L^2X_t = X_{t-2}$, en caso de ser una constante $LX = X$. El uso de este operador hace más sencillo encontrar la evolución temporal del consumo.

Reemplazando esta expresión en la evolución del consumo se llega a:

$$\log C_t = \log \phi_1 + \log a_t + \frac{(1-\alpha)}{1-(1-\alpha)L}(\log \phi_0 + \log a_{t-1})$$

Despejando esta expresión y notando que $\log a_t = \epsilon_t/(1-\eta L)$, se llega finalmente a la siguiente expresión para el consumo⁸:

$$\begin{aligned} \log C_t = & (1-\eta)\alpha \log \phi_1 + (1-\eta)(1-\alpha) \log \phi_0 + (1-\alpha+\eta) \log C_{t-1} \\ & -(1-\alpha)\eta \log C_{t-2} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (23.21)$$

Es decir, el consumo sigue también un proceso AR(2) con los mismos coeficientes que el proceso para el capital, salvo la constante, pues los valores de estado estacionario, es decir, cuando el consumo y el capital son constantes, son diferentes.

En resumen, con este modelo sencillo se llega a un modelo que implica que *shocks* de productividad producen una evolución para el consumo, capital y producto que siguen un proceso AR(2). Sin embargo, un problema mayor es que el supuesto de utilidad logarítmica, la ausencia de gasto de gobierno y la depreciación total, nos llevan a un nivel de empleo constante, lo que no es consistente con la realidad. Un modelo más realista debería generar fluctuaciones del empleo incluso cuando la utilidad es logarítmica y esto es el resultado de la sustitución intertemporal.

23.4. Sustitución intertemporal del trabajo

La sustitución intertemporal del trabajo ocurre porque a través del tiempo los incentivos a trabajar cambian, de modo que, al igual que con el consumo de bienes, puede ser óptimo traspasar consumo de ocio entre períodos. Incluso cuando la oferta de trabajo estática sea insensible al salario, la evolución intertemporal del salario respecto del precio de los bienes, o las tasas de interés, provocan cambios en la oferta de trabajo.

Para mostrar este punto usaremos la misma función de utilidad por período que en la sección anterior:

$$\theta \log C_t + (1-\theta) \log(1-L_t)$$

Si los hogares solo se preocupan de su utilidad por un período, maximizarán la función de utilidad anterior sujeto a la restricción de que el ingreso laboral

⁸Para ello se multiplica a ambos lados por $(1-\eta L)(1-(1-\alpha)L)$ con lo que se llega a: $(1-\eta L)(1-(1-\alpha)L) \log C_t = (1-\eta)\alpha \log \phi_1 + (1-(1-\alpha)L)\epsilon_t + (1-\alpha)(1-\eta) \log \phi_0 + (1-\alpha)(1-\eta L)L\epsilon_t/(1-\eta L)$, y que una vez simplificando conduce a la ecuación (23.21).

(wL_t) sea igual al consumo (C_t) ⁹. Resolviendo la optimización, y combinando las condiciones de optimalidad de L_t y C_t , se llega a una ecuación análoga a (23.2):

$$\frac{1 - \theta}{1 - L_t} = \theta \frac{w_t}{C_t}$$

Una vez que reemplazamos la restricción presupuestaria $w_t L_t = C_t$, esto nos lleva a:

$$L_t = \theta$$

Es decir, la oferta de trabajo es constante, al igual que lo que encontramos en el modelo sencillo de la sección anterior. La razón es que, gracias a la función de utilidad logarítmica, el efecto sustitución, a través del cual un aumento del salario lleva a más oferta de trabajo vía reducción del consumo de ocio, se cancela con el efecto ingreso, a través del cual la oferta de trabajo se puede reducir para conseguir el mismo nivel de ingreso. Sin embargo, este problema, a pesar de que la utilidad sea logarítmica, admite fluctuaciones del empleo. Eso es lo que veremos a continuación, suponiendo que el hogar ahora existe, y optimiza por dos períodos, t y $t + 1$. En este caso, el problema del consumidor es:

$$\text{máx} \left[\theta \log C_t + (1 - \theta) \log(1 - L_t) + \frac{1}{1 + \rho} (\theta \log C_{t+1} + (1 - \theta) \log(1 - L_{t+1})) \right]$$

La restricción presupuestaria intertemporal que iguala el valor presente de los ingresos laborales con el valor presente del consumo, considerando que al pasar activos del período t a $t + 1$ estos reciben un retorno r_{t+1} :

$$w_t L_t + \frac{w_{t+1} L_{t+1}}{1 + r_{t+1}} = C_t + \frac{C_{t+1}}{1 + r_{t+1}}$$

Escribiendo el lagrangiano y determinando las condiciones de primer orden para L_t y L_{t+1} , y luego juntándolas por la vía de eliminar el multiplicador de Lagrange, se llega a:

$$\frac{1 - L_t}{1 - L_{t+1}} = \frac{1 + \rho}{1 + r_{t+1}} \frac{w_{t+1}}{w_t} \quad (23.22)$$

Esta es la ecuación clave para mostrar el efecto de la sustitución intertemporal, pues muestra que para el caso de la utilidad logarítmica el empleo puede cambiar intertemporalmente. De la ecuación (23.22) se puede concluir lo siguiente:

⁹El bien de consumo se usa como numerario, de modo que su precio es 1 y el salario es el salario real.

- Un alza transitoria en el salario en t (w_{t+1}/w_t baja) llevará a un aumento en la oferta de trabajo en t respecto de la oferta en $t + 1$. Los hogares prefieren trabajar en el período de salarios más altos.
- Un alza en la tasa de interés también lleva a un aumento de la oferta de trabajo en t respecto de la oferta en $t + 1$. Un aumento de la tasa de interés encarece los bienes en el presente respecto del futuro, por lo tanto es mejor trabajar en t y ahorrar para el futuro, cuando conviene consumir.

Ahora podemos poner este resultado en el contexto de un modelo del CER. Supongamos que hay un *shock* de productividad, que aunque persistente es transitorio. Esto debería producir un alza en los salarios y las tasas de interés (ver (23.4) y (23.5)), con lo cual debería también causar un aumento en la oferta de trabajo y el empleo. En consecuencia, la incorporación de la sustitución intertemporal del trabajo nos permite generar una correlación positiva entre el empleo y el producto, como aquella que se observa en la realidad. Ahora bien, si el alza de la productividad es permanente, la trayectoria de salarios debería quedar igual, pero la tasa de interés sube, con lo cual este canal sigue operando incluso en la presencia de *shocks* permanentes a la productividad. Ahora bien, en una recesión causada por un *shock* de productividad negativo, los salarios caen, la gente prefiere consumir más ocio hoy y trabajar más mañana. Ciertamente algo alejado de la realidad, en especial dado que el desempleo es en una gran medida involuntario.

23.5. Modelos del CER: Discusión

La agenda de investigación del CER ha sido muy prolífica aunque no exenta de debate. En esta sección se presentarán brevemente algunos temas relevantes en la discusión sobre los modelos de CER.

Ha sido un gran avance usar modelos dinámicos de equilibrio general para explicar la realidad. Ellos incorporan gran parte de lo cubierto en este libro, en términos de modelar consumo e inversión, y el proceso de crecimiento. Sin embargo, como se discutirá más abajo, estos modelos aún no son una representación realista del ciclo económico. Su éxito empírico, en particular en términos de que es la productividad la que causa el ciclo, así como sus aplicaciones de política económica, aún son discutibles¹⁰.

Una primera pregunta que uno se debe hacer es cuán importantes son los *shocks* de productividad en las fluctuaciones económicas. La mayoría de la evidencia es para los Estados Unidos y hay varias formas de presentarla. La

¹⁰Sergio Rebelo, uno de los destacados exponentes de esta línea de investigación, presenta una muy buena discusión del estado actual de estos modelos en Rebelo (2005).

primera es simplemente ver si los principales estadísticos¹¹ del ciclo económico pueden ser replicados, es decir, si las volatilidades y comovimientos entre variables pueden ser replicados en un modelo de CER. Un procedimiento algo más completo sería ver si es posible replicar toda la trayectoria de una serie. Por ejemplo, después de calcular la productividad se podría simular un modelo y ver si las trayectorias son similares. Esto es, ciertamente, más exigente que comparar estadísticos. Por último, se pueden estimar modelos econométricos, esto es, estimar un modelo y usar los parámetros obtenidos para ver qué fracción del comportamiento de una variable, el PIB por lo general, se podría explicar con la productividad. Los modelos originales necesitaban *shocks* de productividad muy grandes y persistentes para generar un ciclo realista, pero los *shocks* de productividad en la realidad no son ni tan grandes ni tan persistentes. Modificaciones del modelo básico pueden ayudar a mejorar sus resultados (ver King y Rebelo, 1999). En recientes estimaciones econométricas, Galí y Rabanal (2005) argumentan que los *shocks* de productividad no son muy importantes al momento de explicar el ciclo económico.

Un problema adicional tiene que ver con la medición de la productividad. Los modelos del CER toman el residuo de Solow como medida de productividad, pero esta medida está ciertamente contaminada con elementos cíclicos como es la utilización de capacidad y empleo¹². Por ejemplo, en el caso de los Estados Unidos se ha comprobado que el residuo de Solow puede ser predicho por el gasto en defensa o por indicadores monetarios, los cuales poco tienen que ver con la productividad total de los factores.

Un episodio importante, donde claramente no fue la productividad la que lo causó, fue la Gran Depresión. Esta no se produjo por un retroceso tecnológico. Es posible que la eficiencia haya caído tras el colapso de la economía, pero hay que buscar otros mecanismos que deben haber jugado un papel importante. Asimismo, la recuperación fue más lenta de lo que los modelos del CER predijeron. Sin entrar a discutir con detalle los trabajos que intentan mirar la Gran Depresión con modelos del CER, es importante notar que igualmente se deben agregar aspectos que van más allá de la productividad. Por ejemplo, el rol de los *shocks* monetarios, tal como sugieren Friedman y Schwartz (1963). La política monetaria fue restrictiva y la Reserva Federal tampoco actuó como prestamista de última instancia para evitar el colapso del sistema financiero. Recientes estudios de la Gran Depresión sugieren que las políticas del *New Deal* redujeron la competencia y establecieron reglas de funcionamiento del merca-

¹¹Los estadísticos de una serie de datos son sus principales características como volatilidad, simetría, etc. Esto es conocido técnicamente como los momentos de la serie. También se puede examinar su persistencia, así como los momentos cruzados con otras series, principalmente sus correlaciones.

¹²King y Rebelo (1999) presentan una cuidadosa discusión de las principales críticas a los modelos del CER y cómo estas han sido ya superadas en nuevas versiones del CER. Romer (2001) discute más en detalle los modelos del CER y sus debilidades.

do del trabajo que impidieron una recuperación más rápida (Cole y Ohanian, 2004). Lo importante de estas investigaciones es que hay que ir más allá de la productividad para poder explicar recesiones.

Mucho menos discusión ha habido para economías en desarrollo. Es difícil pensar que, dadas todas las imperfecciones y el poco desarrollo de los mercados domésticos, modelos básicos del CER sean representaciones realistas. Sin embargo, si bien es difícil pensar que sea la productividad lo que causa las fluctuaciones, ciertamente *shocks* por el lado real son muy importantes. Las enormes fluctuaciones de los términos de intercambio, la actividad mundial, y el acceso a los mercados financieros internacionales están muy ligadas al ciclo en los países en desarrollo. Por otra parte, las rigideces de la política macroeconómica, así como las imperfecciones en sus mercados internos, son importantes al momento de pensar en los mecanismos de transmisión. Desafortunadamente, los modelos del CER no modelan en detalle estas economías, y todas las imperfecciones, en general, se modelan como “cuñas”, es decir, como impuestos en los diferentes sectores de la economía. Por ejemplo, impuestos al trabajo o a la acumulación de capital. La realidad, en todo caso, es mucho más compleja, y si bien la aproximación puede generar buenos ajustes, no es posible derivar implicancias de política directas, pues estas “cuñas” pueden representar muchas cosas y muy distintas unas de otras respecto de las recomendaciones para la política económica. Entonces, se pasa de una caja negra (*shocks* de productividad) a varias cajas negras (*shocks* de productividad y cuñas). En consecuencia, es aún difícil pasar del aspecto positivo, “explicar la realidad”, al normativo, “prescripción de políticas”. Para lo último necesitamos saber con precisión la naturaleza de las imperfecciones, es decir, entender mejor los aspectos microeconómicos de dichas imperfecciones. Es importante destacar que, en modelos donde hay imperfecciones, las fluctuaciones ya no son la respuesta óptima de la economía, y en la medida que no se sepa bien el origen de las “cuñas”, no es obvia la implicancia normativa, aunque ciertamente habrá un papel para la política de estabilización.

Otro aspecto que ha recibido mucha atención es la necesidad de tener una oferta de trabajo suficientemente elástica como para generar fluctuaciones significativas en el empleo como resultado de la sustitución intertemporal. La evidencia microeconómica muestra que la elasticidad del empleo a los salarios es mucho menor que la requerida en modelos del CER. Se han intentado varias formas de generar fluctuaciones del empleo más allá de lo que implica la conducta individual, en particular dado que en la realidad es el ajuste de personas trabajando lo que domina los cambios en el empleo y no las horas trabajadas. Una forma de modelar esto es asumir que el trabajo es indivisible, es decir, los trabajadores deben decidir si trabajan o no, y no pueden decidir el número de horas. Para esto, se asume que los cambios en el empleo se producen por gente que deja de trabajar, y para incorporar este efecto en equilibrio general

se asume que los hogares participan en loterías donde se selecciona quién trabaja y quién no. La lotería asegura a quienes no trabajan un nivel de consumo y utilidad consistente con la solución de equilibrio general¹³. Si bien esta solución ayuda a que la reacción del empleo agregado a cambios de salario sea mayor que la respuesta individual, aún el desempleo en estos modelos sigue siendo un fenómeno voluntario, lo que en la práctica no siempre ocurre. Aún se puede agregar distorsiones en el mercado del trabajo para hacer los modelos más realistas, en los cuales las fluctuaciones en el empleo serán subóptimas.

Los modelos básicos del CER ignoran el rol de los *shocks* monetarios en las fluctuaciones, aunque hay mucha evidencia de que la política monetaria sí tiene efectos sobre la actividad real. Las rigideces de precios que estudiamos en capítulos anteriores explican por qué la política monetaria no es neutral. Estos elementos también han sido incorporados en modelos del CER más recientes.

Este no es el lugar para efectuar una evaluación global de un área de investigación en macroeconomía tan prolífica como son los modelos del CER. En un aspecto han sido un gran aporte y han ganado un lugar prominente en la macroeconomía moderna. Este es el uso de modelos de equilibrio general dinámicos bien especificados para describir la realidad. Sin embargo, al tratar de explicar las fluctuaciones como resultados de *shocks* de productividad, su éxito ha sido mucho más limitado. Para darle mayor realismo hay que interpretar productividad en un sentido más amplio, tal vez pensándolo más como *shocks* de oferta. Por otra parte, para poder tener mayor poder explicativo es necesario agregar fricciones al funcionamiento de la economía. Los modelos keynesianos modernos revisados en capítulos anteriores intentan justificar el rol de los *shocks* monetarios en modelos de equilibrio general. Por lo tanto, se puede asegurar que, desde el punto de vista metodológico, los modelos del CER han sido exitosos, pero en términos de describir lo que sucede en la realidad su éxito es aún dudoso. Esto es particularmente relevante en economías en desarrollo¹⁴.

Problemas

23.1. **Sustitución intertemporal.** Considere la siguiente función de utilidad por período:

$$u(C, 1 - L) = \theta \log C + (1 - \theta) \frac{(1 - L)^{1-\sigma}}{1 - \sigma} \quad (23.23)$$

Donde $\sigma > 0$ y la función es logarítmica cuando $\sigma = 1$.

¹³Ver problema 23.5.

¹⁴El trabajo de Aguiar y Gopinath (2006) es un interesante avance a este respecto.

- a.) Encuentre la oferta de trabajo para el problema estático, suponiendo que el salario es w . ¿Cómo depende la elasticidad de la oferta respecto del salario del valor de σ ? (No existe una solución directa, es decir, que se pueda escribir como $L = \dots$, pero de la ecuación que describe la oferta de trabajo es fácil ver la relación entre la oferta de trabajo y el salario).
- b.) Considere ahora el problema en dos períodos (con salarios w_1 y w_2). Asuma que la tasa de interés es r y la tasa de descuento en la utilidad es ρ , además $r = \rho$. Encuentre una relación para L_1 y L_2 y discuta cómo depende del salario y cuán importante es la sustitución intertemporal del empleo dependiendo del valor de σ .

23.2. **Sustitución intertemporal.** Repita el problema anterior, pero usando la siguiente función de utilidad:

$$u(C, 1 - L) = \theta \frac{C^{1-\sigma}}{1-\sigma} + (1-\theta) \frac{(1-L)^{1-\sigma}}{1-\sigma} \quad (23.24)$$

Compare y explique la diferencia de los resultados con los del problema anterior.

23.3. **CER en dos períodos.** Suponga una economía habitada por un solo hogar de tamaño unitario, que vive por dos períodos, con la siguiente función de utilidad:

$$\theta \log C_t + (1-\theta) \log(1-L_t).$$

El consumidor maximiza el valor descontado de la utilidad, donde la tasa de descuento es ρ , para $t = 1$ y 2 . La función de producción en cada período es:

$$Y_t = a_t L_t$$

La productividad es a_1 y a_2 .

- a.) Suponga que $a_1 = a_2 = a$. Calcule el valor de equilibrio del producto y empleo en cada período y la tasa de interés de equilibrio. Nota: debe partir determinando cuál es el salario en cada período.
- b.) Suponga un aumento transitorio de la productividad ($a_1 = \bar{a} > a$). ¿Qué pasa con la producción y empleo en cada período, y la tasa de interés de equilibrio?
- c.) ¿Qué pasa cuando el cambio de la productividad es permanente?

- 23.4. **CER en economías abiertas.** Suponga el mismo modelo anterior, pero ahora en una economía abierta con perfecta movilidad de capitales, con una tasa de interés r^* . Resuelva el problema anterior, pero en vez de encontrar la tasa de interés de equilibrio, determine la cuenta corriente. ¿Cómo dependen sus resultados de la relación entre ρ y r^* ?
- 23.5. **Trabajo indivisible** (basado en King y Rebelo, 1999). Suponga que un trabajador tiene una función de utilidad $u(C, 1 - L)$, y que en el óptimo trabajaría L' . Sin embargo, se exige que la gente trabaje al menos H , donde $H > L'$. El trabajador entra a una lotería donde con probabilidad p trabaja H y con $1 - p$ no trabaja. La población se normaliza a 1, de manera que el consumidor representativo es también el agregado.
- Muestre la fórmula para la utilidad esperada del individuo, suponiendo que si trabaja tiene consumo C_T y si no trabaja tiene consumo C_D .
 - La economía dispone de C unidades de consumo. ¿Cuál es la restricción que liga el consumo total con el consumo de los trabajadores y los desempleados?
 - Basado en sus dos respuestas anteriores maximice la utilidad esperada del consumo sujeto a la restricción sobre el consumo en caso de estar empleado o no. ¿Cuál es la condición óptima? ¿Bajo qué condiciones C_D y C_T son iguales?

Capítulo 24

Los mercados del trabajo y del crédito en el ciclo económico

En este capítulo analizaremos dos mercados claves en macroeconomía: el mercado del trabajo y el mercado del crédito. Ambos son importantes a la hora de entender el ciclo económico y, en particular, los mecanismos de propagación de los *shocks*. En varias partes de este libro ya hemos discutido la función de estos mercados. Por ejemplo, en el capítulo 17 discutimos cómo se transmite la política monetaria a través de la estructura de tasas de interés, y en el capítulo 18, discutimos la importancia de las rigideces de salarios nominales para explicar por qué el dinero no es neutral en el corto plazo. En este capítulo nos centraremos en la capacidad de estos mercados para ayudar a entender mejor el ciclo económico, que está muy asociado con las fluctuaciones del empleo y las condiciones financieras. En el caso del mercado del trabajo, analizaremos rigideces de salarios reales y fricciones en la movilidad del empleo, pues a pesar que no son la causa de que el dinero no sea neutral en el corto plazo, sí ayudan a generar modelos del ciclo económico más realistas. En el caso del mercado del crédito, el foco se centra en la forma en que las imperfecciones en el mercado financiero pueden contribuir a amplificar el ciclo económico.

Es preciso destacar que aquí intentamos dar un vistazo global al impacto de los mercados del crédito y del trabajo en el comportamiento agregado de las economías. Hay muchas otras áreas relevantes que no exploramos, y que pertenecen al ámbito más específico del funcionamiento de estos mercados.

24.1. Salarios de eficiencia

Existen muchas razones teóricas por las cuales los salarios reales pueden ser rígidos. Se han desarrollado al menos tres teorías de rigideces del salario real que resaltan distintos aspectos del mercado del trabajo. La primera corresponde a la que destaca la existencia de **contratos de largo plazo** entre

los trabajadores y las empresas. Los contratos proveen seguros, y una de las formas que pueden tomar estos seguros es que los salarios sean estables en el tiempo, independientemente de las condiciones en el mercado laboral. Esto permite que trabajadores con limitaciones de acceso a financiamiento para sus épocas de desempleo o caída de salarios tengan mayor bienestar. Eventualmente estos seguros tienen costos, y por lo tanto los trabajadores reciben un salario promedio menor, pero una utilidad mayor, como resultado de la estabilidad de sus ingresos. En segundo lugar están las teorías que destacan la función de los sindicatos al negociar sus salarios. Estas son conocidas como las teorías de *insiders* y *outsiders*. Los sindicatos se preocupan por la utilidad de sus asociados, y esto los hace ignorar la situación de los trabajadores no adscritos a él —y de los desempleados— al momento de negociar sus salarios. Por último, está la teoría de **salarios de eficiencia**, que será revisada en el resto de esta sección¹.

Los trabajadores no solo ofrecen horas de trabajo al proceso productivo: también ejercen cierto nivel de esfuerzo cuando desarrollan sus actividades laborales. La teoría de salarios de eficiencia destaca el hecho de que el esfuerzo que hacen los trabajadores depende del salario. A mayor salario, los trabajadores se sentirán más comprometidos con su trabajo —o más cuidadosos de no perderlo— lo que los hará aumentar su esfuerzo.

A continuación se presentará una versión del modelo de salarios de eficiencia desarrollada por Solow (1979) que muestra que los salarios reales óptimos son fijos, independientemente de las condiciones de demanda por trabajo. Posteriormente, se discutirán algunas extensiones que se han desarrollado para dar mayor realismo a estos modelos.

Supondremos que la función de producción usa solo empleo efectivo, ya que el capital es fijo. El empleo efectivo corresponde a la cantidad de trabajo, L , multiplicada por el nivel de esfuerzo, e . Se supone que el nivel de esfuerzo es una función creciente y cóncava del salario real. Es decir, el esfuerzo aumenta con el salario real, pero a un ritmo decreciente. Formalmente esto significa que $e = e(w)$, donde $e' > 0$ y $e'' < 0$, y w corresponde al salario real. En consecuencia, la función de producción es $aF[e(w)L]$, donde a es la productividad total de los factores. Las empresas que maximizan utilidades resolverán el siguiente problema para determinar su demanda por trabajo y el salario ofrecido a sus trabajadores:

$$\max_{L,w} [aF[e(w)L] - wL] \quad (24.1)$$

¹Una presentación formal de estos modelos se puede encontrar en Blanchard y Fischer (1989) y Romer (2001). Una discusión básica sobre los salarios de eficiencia y sindicatos se puede ver en Mankiw (2003).

Las condiciones de primer orden para la decisión de empleo y salarios de este problema son, respectivamente:

$$\begin{aligned} ae(w)F'[e(w)L] &= w \\ aF'[e(w)L]e'(w)L &= L \end{aligned}$$

Dividiendo ambas ecuaciones para eliminar F' , a y L , llegamos a:

$$\frac{w}{e}e'(w) = 1 \quad (24.2)$$

Debe notarse que en este problema, a diferencia del problema tradicional discutido en la sección 18.3 donde dado el salario real la empresa elige el empleo según su productividad marginal, aquí la empresa decide el salario para inducir un nivel de esfuerzo óptimo, el que es perfectamente monitoreable. Dado el salario y el esfuerzo, el empleo se elige de modo de igualar la productividad marginal al salario real.

La condición (24.2) es la famosa relación que plantea que el salario real que las empresas pagarán es tal que la elasticidad del esfuerzo respecto del salario es igual a 1. Esto es, el salario es rígido a un nivel en el cual un 1% de aumento en el salario genera un aumento de 1% en el esfuerzo. La intuición es la siguiente: si el salario es muy bajo, a las empresas les conviene subirlo, pues si la elasticidad es mayor que 1, el aumento en el esfuerzo compensará con creces el aumento del salario. Al aumentar el salario, el esfuerzo sigue creciendo hasta un punto en que subir el salario eleva el esfuerzo en la misma proporción, y entonces ya no conviene seguir subiéndolo. La clave es que el empleo efectivo es eL , y cuando el salario sube, el empleo efectivo sube sin necesidad de subir L , mientras que el costo laboral también sube. Usando, además, el hecho de que la demanda por trabajo es tal que el salario real iguala la productividad marginal del trabajo, llegamos a la condición óptima de elasticidad unitaria.

El equilibrio en este modelo está representado en la figura 24.1. Para ello, consideraremos que la oferta por trabajo es inelástica a un nivel de \bar{L} . El salario real es fijo en w^* , que está dado por la condición de la elasticidad unitaria. La demanda por trabajo está dada por la productividad marginal del trabajo, $aeF' = w$. En la medida en que a w^* la demanda sea menor a la oferta², habrá desempleo involuntario por una magnitud $\bar{L} - L^*$; es decir, no todos los trabajadores que quieren trabajar (\bar{L}) conseguirán empleo.

Este modelo, muy sencillo, implica que el salario real es completamente fijo. Cuando la demanda por trabajo fluctúa, por ejemplo, por oscilaciones en a , el desempleo también fluctúa, en cambio el salario permanece fijo. Este modelo carece de realismo, pues como ya hemos discutido, los salarios reales fluctúan

²Si el salario que equilibra oferta y demanda está por encima de w^* , el efecto de salario de eficiencia será irrelevante. Por ejemplo, este es el caso en que el salario que induce esfuerzo es muy bajo. Por cierto, este no es el caso en el que estamos interesados.

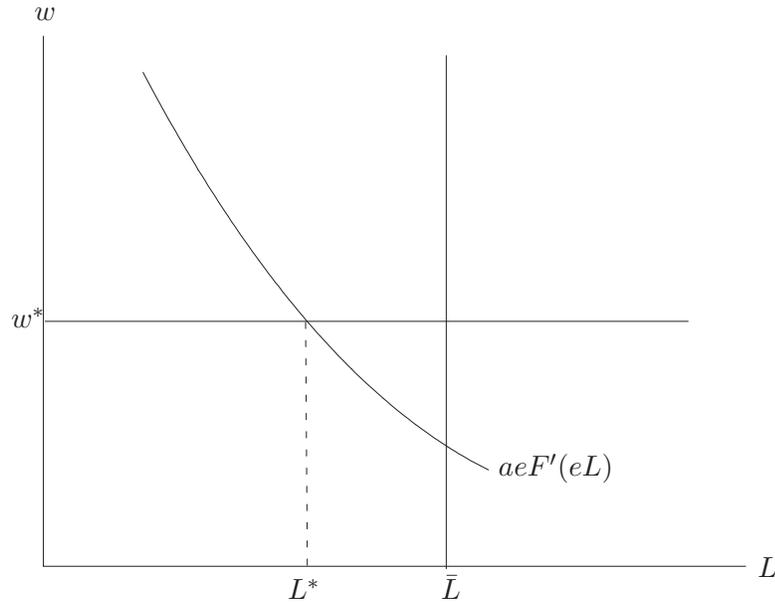


Figura 24.1: Salarios de eficiencia rígidos.

en el ciclo económico, por lo tanto, para formalizar de manera más realista los salarios de eficiencia hay que permitir que el salario varíe.

Una generalización importante del modelo de salarios de eficiencia es desarrollada por Shapiro y Stiglitz (1984). Aunque el modelo es bastante complejo para nuestros propósitos, ellos son capaces de generar fluctuaciones de salarios con el ciclo económico, y aquí presentaremos la idea básica.

La base del modelo de Shapiro y Stiglitz (1984) es que el esfuerzo es monitoreable por las empresas, aunque de manera imperfecta. Por lo tanto, el salario debe ser tal que el esfuerzo que los trabajadores aplican sea consistente con la posibilidad de que sean detectados faltando a sus obligaciones. Las empresas monitorean el esfuerzo de sus empleados, y cuando detectan a un trabajador que no está cumpliendo bien, lo despiden. Los trabajadores, por su parte, deben decidir cuánto esfuerzo aplican: esto dependerá del salario, de la posibilidad de monitoreo y de las condiciones del mercado del trabajo. Cuando hay mucho desempleo, el riesgo para el empleado de aplicar poco esfuerzo es elevado, pues al trabajador le costará más conseguir un trabajo que si el mercado laboral estuviese boyante. Por lo tanto, el salario de eficiencia ya no será rígido, sino creciente en el nivel de empleo. Si hay muy poco empleo, el salario que induce esfuerzo puede ser menor. Sin embargo, a medida que el desempleo cae, será más difícil incentivar el esfuerzo, pues al trabajador que

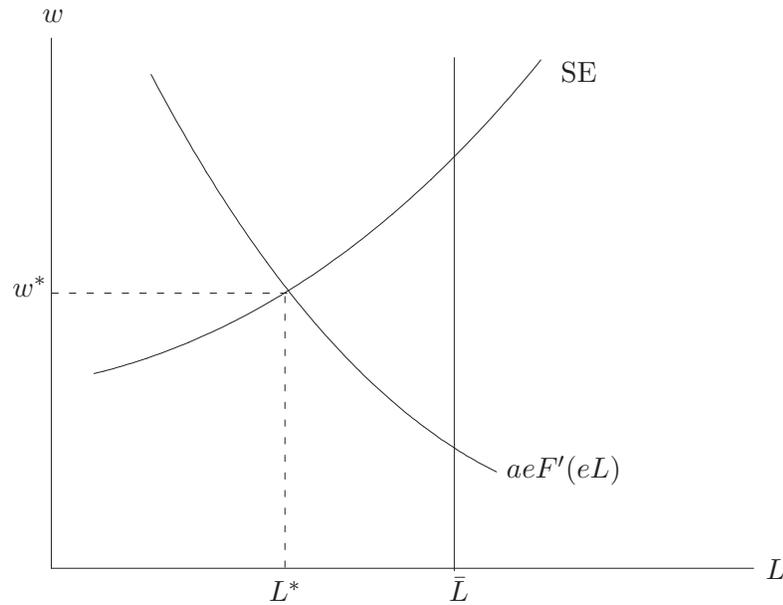


Figura 24.2: Salarios de eficiencia y esfuerzo imperfectamente monitoreable.

sea despedido por aplicar bajo esfuerzo le costará menos encontrar un nuevo empleo. Por lo tanto, el salario que induce más esfuerzo será creciente.

En este caso, podemos tener una situación como la descrita en la figura 24.2. Así, el salario que las empresas ofrecen es creciente en el nivel de empleo según la curva SE , conocida como la curva “condición de no flojeo” (*no-shirking condition*). Nuevamente habrá desempleo involuntario de magnitud $\bar{L} - L^*$, ya que el salario de equilibrio (w^*) estará por encima del salario de pleno empleo. Pero si la demanda por trabajo aumenta, el salario de equilibrio aumentará y, por lo tanto, habrá fluctuaciones del empleo y de los salarios.

Una manera simple de formalizar la discusión anterior es suponer que el esfuerzo es creciente en el salario, pero decreciente en el empleo agregado. Si hay mucho empleo, los trabajadores pueden esforzarse menos, pues el costo de ser detectados es menor, y consecuentemente, para inducir esfuerzo habrá que subir el salario. Podemos suponer que $e = e(w, L) = (w - \psi L)^\alpha$, donde el parámetro ψ se usa solo como una constante que permite sumar empleo y salarios, y α es una constante menor que 1. El lector podrá verificar que la condición de elasticidad unitaria es:

$$w(1 - \alpha) = \psi L.$$

En este caso, la curva SE será una recta creciente en L . Si el empleo sube, es

más difícil monitorear e incentivar el esfuerzo, y habrá que pagar un salario superior. Esto se ha comparado con la idea de la fuerza de reserva de Karl Marx, en el sentido de que un nivel de desempleo elevado es un mecanismo disciplinador sobre los trabajadores, por la amenaza de caer en el desempleo.

Los salarios de eficiencia han recibido críticas. La más importante es conocida como la crítica de los bonos, en el sentido de que las empresas pueden otorgar bonos de productividad para inducir esfuerzo, sin necesidad de poner un salario rígido. Es decir, hay esquemas salariales que pueden ser mejores e inducir apropiadamente esfuerzo. Por ejemplo, una práctica muy usada es pagar un salario fijo relativamente bajo, y el resto un salario variable (o bono), dependiendo del rendimiento. Sin embargo, el uso de bonos también tiene sus límites.

24.2. Creación y destrucción de empleos

El mercado del trabajo es el lugar donde se juntan trabajadores que ofrecen empleos con empresas que ofrecen puestos de trabajo. Este proceso es costoso y descentralizado. Por lo tanto, no es adecuado pensar que en cada período el mercado del trabajo toma a toda la fuerza de trabajo y empleos disponibles, y encuentra el equilibrio que determina el salario y el empleo. Este ha sido el enfoque tradicional para estudiar el mercado del trabajo, tanto en las teorías walrasianas de equilibrio, como en las keynesianas con rigideces de salarios. Si bien en muchos contextos esta simplificación es útil, como marco general no es realista.

Por lo anterior, crecientemente se ha adoptado como estándar para entender el mercado del trabajo —y en particular la tasa de desempleo— el *análisis de los flujos desde y hacia el desempleo*, en lugar de mirar a todo el stock de trabajadores y empleos. De hecho —como veremos a continuación— hay mucha acción en materia de creación y destrucción de empleos, a pesar de que la tasa de desempleo sea constante. En este contexto, podemos entender el desempleo como una transición —no necesariamente exenta de costos— entre empleos.

En el cuadro 24.1 se presenta los flujos de empleo para un conjunto de países. A pesar de que las fuentes de información son heterogéneas y que la cobertura es, en algunos casos, el sector industrial, y en otros, la economía agregada, el cuadro muestra que hay mucha acción en el mercado del trabajo, a pesar de que los cambios netos sean pequeños. Para entender el cuadro, veamos el caso de Brasil. En un año promedio, entre 1991 y el 2000, se crea un 16 % de los empleos. De este 16 % casi la mitad —es decir, 7,2 puntos porcentuales— corresponde a la creación por empresas que entran, lo que se muestra en la columna (2). Por lo tanto, los restantes 8,8 puntos corresponden a creación en empresas existentes. La columna (3) indica que 14,9 % de los empleos se

destruyen, de los cuales un tercio —es decir, 5 puntos porcentuales— ocurre en empresas que salen. La rotación de empleos es la suma de creación bruta y destrucción bruta. El cambio neto es la creación bruta menos la destrucción bruta. En el caso de Brasil, la rotación es de 30,9 %, mientras el cambio neto de 1,1 %. Una rotación de 31 % significa que casi uno de cada tres empleos se crea o se destruye al año.

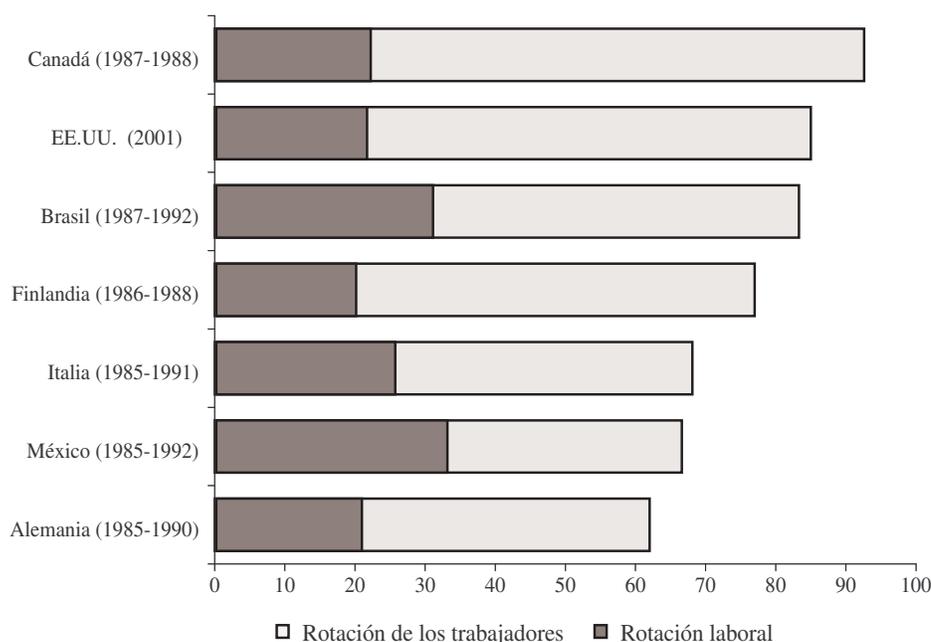
Los datos muestran que, en promedio, en estos países entre 13 y 14 por ciento de los empleos en un año se crean o se destruyen, lo que lleva una rotación promedio de 26,5 %. Existe cierta dispersión entre países, pero las cifras de creación y destrucción están por lo general entre 10 y 16 por ciento. De las cifras de entrada y salida, se puede ver que aproximadamente dos tercios de la creación y destrucción de empleos ocurre en empresas estables, y no son el resultado de entrada ni salida de empresas. Por último, la rotación es mucho mayor que los cambios netos; de ahí la importancia de estudiar los flujos brutos de empleo.

Si la rotación de empleos es elevada, la rotación de trabajadores es aún mayor: casi tres veces. Según la figura 24.3, la rotación de trabajadores es casi el triple de la rotación de empleos. Esto quiere decir que aproximadamente tres cuartas partes de los trabajadores cambia de empleo, sin que esto necesariamente esté asociado a un trabajo creado o destruido. Aquí se incluye no solo a quienes pueden estar cambiando de posición al interior de una empresa —por ejemplo, al ser promovidos— sino también a quienes cambian de empleo sin pasar por el desempleo.

Cuadro 24.1: Flujos de empleo como porcentaje del total
(promedio anual)

País	Creación bruta (1)	Entrada (2)	Destrucción bruta (3)	Salida (4)	Rotación (5)	Cambio Neto (6)
Alemania (1983-1990)	9,0	2,5	-7,5	-1,9	16,5	1,5
Brasil (1991-2000)	16,0	7,2	-14,9	-5,0	30,9	1,1
Canadá (1983-1991)	14,5	3,2	-11,9	-3,1	26,4	2,6
Chile (1996-2002)	12,9	2,3	13,2	3,1	26,2	-0,3
Dinamarca (1983-1989)	16,0	6,1	-13,8	-5,0	29,8	2,2
EE.UU. (1979-1983)	11,4	–	-9,9	–	21,3	1,5
Estonia (1992-1994)	9,7	–	-12,9	–	22,6	-3,2
Finlandia (1986-1991)	10,4	3,9	-12,0	-3,4	22,4	-1,6
Francia (1984-1992)	13,9	7,2	-13,2	-7,0	27,1	0,7
Italia (1984-1992)	12,3	3,9	-11,1	-3,8	23,4	1,2
México (1994-2000)	19,5	7,3	-13,5	-4,2	33,0	6,0
Nueva Zelanda (1987-1992)	15,7	7,4	-19,8	-8,5	35,5	-4,1
Suecia (1985-1992)	14,5	6,5	-14,6	-5,0	29,1	-0,1

Fuente: BID (2004) y para Chile datos contruidos por K. Cowan y A. Micco.



Fuente: BID (2004).

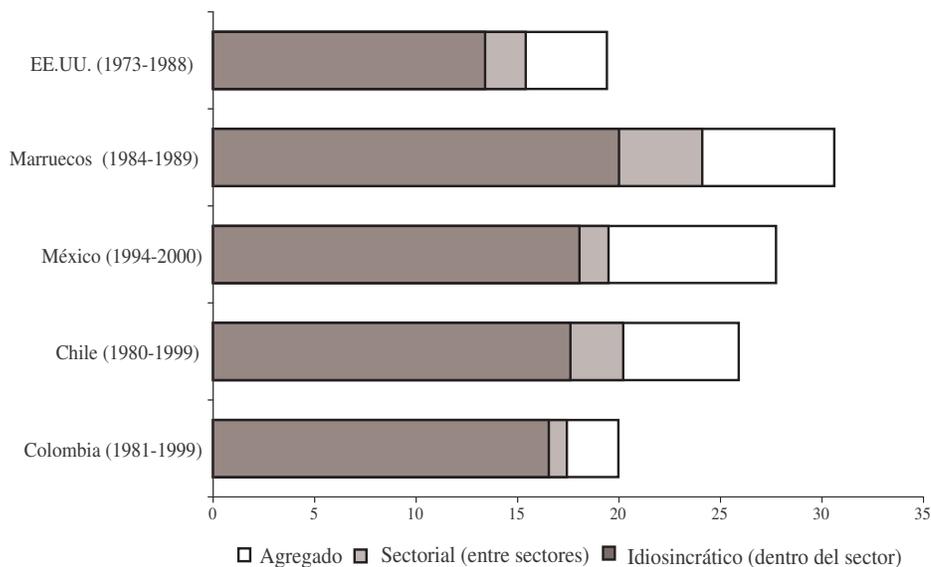
Figura 24.3: Flujos brutos anuales de empleo y trabajadores (% del empleo).

La idea de que en la creación y destrucción de empleos se concentran los aumentos de productividad fue sugerida por Joseph Schumpeter, quien propuso la **creación destructiva**. En un interesante estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2004, capítulo 2), de donde proviene la mayoría de la información presentada aquí, se analiza este tema con más detalle.

En general, se tiende a pensar en el proceso de aumento de productividad como los mejoramientos en la capacidad de producir —para una misma dotación de factores— de las empresas existentes. Sin embargo, el proceso de reasignación de empleos —y, más en general, los cambios que ocurren entre empresas— pueden dar cuenta de importantes cambios de la productividad. Por ejemplo, la entrada y salida de empresas debería estar asociada a la creación destructiva. Asimismo, la reasignación de factores entre firmas existentes, desde las menos eficientes a las más eficientes, debería estimular el crecimiento de la productividad. La evidencia es más variada en este ámbito, pero de acuerdo con el BID (2004), la contribución de la reasignación explica entre un 20 y 50 por ciento del crecimiento de la productividad. El resto corresponde a aumentos de la productividad en empresas existentes.

Otro aspecto importante desde el punto de vista de las fluctuaciones agregadas es de dónde provienen los *shocks* que producen las reasignaciones de empleo. ¿Son estos de origen agregado, de origen sectorial o particulares a ca-

da empresa (*idiosincráticos*)? En la figura 24.4 se muestra la descomposición de los *shocks* a la rotación de empleos según su origen. De la figura se ve que el grueso de las reasignaciones es causado por *shocks* idiosincráticos, seguidos por *shocks* agregados.



Fuente: BID (2004).

Figura 24.4: Rotación de empleos por tipo de shock (% del empleo).

A partir de los flujos de creación y destrucción de empleos, podemos analizar la evolución del desempleo y determinar la *tasa natural de desempleo* como aquella en la cual los flujos de creación y destrucción se anulan para dejar una tasa de desempleo constante. Es importante notar que esta es una forma de calcular la tasa de desempleo de pleno empleo, la cual podemos usar para conocer el producto de pleno empleo. Por otra parte, en los modelos revisados en los capítulos de la parte III y los capítulos 21 y 22, el pleno empleo es definido como aquel nivel de producto de prevalecería si los precios fueran plenamente flexibles o los factores productivos estuvieran usándose a su plena capacidad. Dichos enfoques no son iguales que el discutido en este capítulo, aunque en un modelo general, es razonable pensar que todos deberían conducir a tasas de desempleo similares.

Denotaremos la fuerza de trabajo como N_t , el empleo como L_t y el número de desempleados como U_t , donde el subíndice t se refiere al período t . Si denotamos por f la probabilidad de que un desempleado encuentre un empleo y por s (separación) la probabilidad de que un empleado deje su empleo, ya sea voluntaria o involuntariamente, tendremos que la evolución del empleo

estará dada por:

$$L_{t+1} - L_t = fU_t - sL_t \quad (24.3)$$

En estado estacionario el empleo no crece, por lo tanto $L_{t+1} = L_t$. Usando la ecuación anterior, denotando por u la tasa de desempleo (U/N), y notando que $U/L = (U \times N)/(L \times N)$, tenemos que $U/L = u/(1 - u)$, con lo que llegamos a la siguiente expresión para la tasa natural de desempleo³:

$$u = \frac{s}{s + f} \quad (24.4)$$

Si la tasa de separación aumenta, también lo hará la tasa de desempleo natural. Por su parte, si la probabilidad de encontrar empleo aumenta, la tasa de desempleo natural caerá. Podemos usar datos estimados directamente de los flujos de empleo y desempleo para estimar f y s . Estimaciones de Shimer (2005) para los Estados Unidos indican que f y s son aproximadamente 46 y 3,5 por ciento mensual, respectivamente. Estas estimaciones implican que la tasa natural de desempleo de los Estados Unidos es aproximadamente 7%⁴.

Es importante destacar que las probabilidades f y s son variables en el tiempo, y fluctúan en el ciclo, de modo que los valores de s y f usados en (24.4) deberían ser sus valores medios. La visión convencional es que en las recesiones aumenta significativamente s , lo que explicaría el aumento del desempleo. Sin embargo, esta evidencia ha sido cuestionada (Shimer, 2005), sugiriendo que el componente cíclico más importante serían las fluctuaciones de la probabilidad de encontrar empleo, f . Sin duda estos resultados tienen implicancias de política importantes, pues si se quieren reducir los costos del desempleo en las recesiones, habría que pensar más en cómo aumentar la probabilidad de conseguir empleo que en afectar la tasa de separación.

También se debe destacar que no hay una correspondencia 1 a 1 de creación de empleos con fU ni de destrucción de empleos con sL , pues parte de la creación y destrucción ocurre con trabajadores que se encuentran empleados. Tal como mostramos en la figura 24.3, la rotación de trabajadores es muy superior a la de empleos.

Por último, es posible usar estos datos para estimar la duración promedio del desempleo y el empleo. Si el evento “encontrar un empleo” sigue un proceso *Poisson* con probabilidad de ocurrencia f , la duración promedio del desempleo será $1/f$. Este es el mismo proceso que usamos para el modelo de Calvo de precios rígidos (ver sección 21.34). La idea es simple: un proceso Poisson tiene como característica que la probabilidad de ocurrencia es independiente del tiempo transcurrido desde la última ocurrencia; es decir, en cada instante

³Si el empleo crece a $\gamma_L = (L_{t+1} - L_t)/L_t$ deberíamos sumar γ_L en el numerador y denominador (24.4).

⁴El efecto del crecimiento del empleo es de segundo orden, por cuanto un crecimiento de la fuerza de trabajo de 1% al año es menos de 0,1% mensual.

la probabilidad de encontrar un empleo es f . Si la probabilidad es baja, el desempleo tendrá una duración larga. En los datos para los Estados Unidos, la duración promedio del desempleo es de dos meses. Es importante destacar que esta es la duración media, e incluye a mucha gente que deja un puesto de trabajo con el nuevo empleo asegurado. Pero también existe gente que experimenta desempleo de largo plazo. Aquí no abordamos esas diferencias, pero claramente la empleabilidad depende del tiempo que dura el desempleo.

En los modelos de desempleo que consideran el desempleo de larga duración, es importante incluir el hecho de que la productividad de los desempleados por un período largo se reduce, lo que debería afectar la productividad y empleo de la economía en su conjunto en el largo plazo. Esta es la base para modelos de *histéresis*, en los cuales la trayectoria hacia el pleno empleo afecta el equilibrio de largo plazo. Si el ajuste es muy lento y mucha gente está desempleada por mucho tiempo, la economía puede converger a un equilibrio con menor producción respecto de aquel que habría con desempleo de menor duración.

Similarmente, la duración media de un puesto de trabajo es de $1/s$, lo que para los datos mencionados para los Estados Unidos es del orden de veintinueve meses.

24.3. Modelos de búsqueda y emparejamiento*

En esta sección se presenta una versión simplificada del modelo de desempleo de equilibrio de Pissarides (2000). El foco de este modelo son las fricciones que ocurren en el mercado laboral como producto del proceso descentralizado de negociaciones salariales entre trabajadores que andan buscando empleos y empresas que abren vacantes para puestos de trabajo. La notación es la misma que hemos usado hasta ahora, es decir, la fuerza de trabajo es N , el empleo L y el número de desempleados U . Definiremos, además, la variable V como las vacantes de trabajos disponibles. La tasa de desempleo es $u = U/N$ y la tasa de vacantes por persona en la fuerza de trabajo es $v = V/N$.

24.3.1. Función de emparejamiento y curva de Beveridge

Los trabajadores desempleados buscan empleos, y las empresas buscan trabajadores para llenar sus vacantes. El emparejamiento entre trabajadores y vacantes se resume en la siguiente función de emparejamiento (M por *matching*):

$$M = mN = M(U, V) \quad (24.5)$$

Donde M es el número de emparejamientos y $m = M/N$ es la tasa de emparejamientos. Mientras más desempleados hay buscando trabajos, más fácil es que se produzca un emparejamiento. De igual forma, mientras más vacantes hay, es más posible que se produzca un emparejamiento. Por lo tanto, la

función M es creciente en sus dos argumentos. Más aún, la evidencia empírica sugiere que esta función es homogénea de grado uno, con lo cual usaremos una especificación del tipo Cobb-Douglas:

$$M = aU^\beta V^{1-\beta} \quad (24.6)$$

Donde $0 < \beta < 1$ y a representa la eficiencia del proceso de emparejamiento. Dividiendo la función M por N , se tiene que:

$$m = au^\beta v^{1-\beta} \quad (24.7)$$

Es decir, la tasa de emparejamientos es una función Cobb-Douglas de la tasa de desempleo y la tasa de vacantes. El proceso de búsqueda de los trabajadores no se explicita en este modelo, sino que se resume en la función de emparejamiento. Hay importantes desarrollos de modelos de búsqueda (*search*) que pueden usarse para entender mejor el funcionamiento del mercado del trabajo, así como sus propiedades desde el punto de vista de bienestar, pero dadas sus complejidades, aquí no los desarrollamos.

Definiremos a continuación dos variables importantes:

$$p \equiv \frac{m}{v} \quad (24.8)$$

$$\tau \equiv \frac{v}{u} \quad (24.9)$$

Donde p representa la probabilidad de que se llene una vacante, pues es la razón de emparejamientos al total de vacantes, mientras que τ corresponde al índice de *estrechez del mercado del trabajo*, estrechez que medimos desde la perspectiva de la empresa. Si τ es elevado, quiere decir que hay muchas vacantes para pocos desempleados, lo que significa que a las empresas les costará llenar sus vacantes. Por su parte, el mercado estará holgado para las empresas si hay pocas vacantes respecto del número de desempleados. Usando la función de emparejamiento, tendremos que la probabilidad de llenar una vacante será:

$$p = a \left(\frac{v}{u} \right)^{-\beta} = a\tau^{-\beta} \quad (24.10)$$

Nótese que la probabilidad de llenar una vacante es decreciente en τ , por eso un valor elevado para τ significa que el mercado es estrecho, pues la probabilidad de llenar una vacante es baja. Con estas expresiones podemos encontrar la probabilidad de que un desempleado encuentre un empleo, f . Esta corresponderá a la proporción de emparejamientos respecto del número de trabajadores desempleados⁵:

$$f = \frac{M}{U} = \frac{M V}{V U} = a\tau^{1-\beta} \quad (24.11)$$

⁵Note que podemos escribir las fracciones en mayúsculas o en minúsculas, puesto solo se diferencian en el factor N .

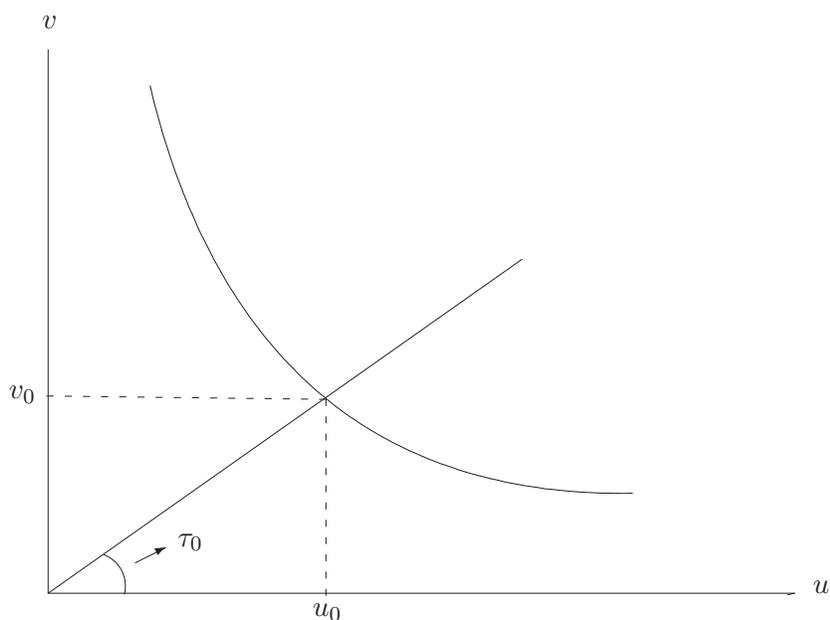


Figura 24.5: Curva de Beveridge.

Por lo tanto, mientras la probabilidad de llenar una vacante (p) cae cuando el mercado del trabajo se hace más estrecho, la probabilidad de encontrar un empleo sube (f).

Podemos reemplazar la expresión para f en nuestra fórmula de tasa de desempleo de equilibrio encontrada en (24.4), para llegar a una relación entre la tasa de desempleo y la tasa de vacantes:

$$u = \frac{s}{s + a(v/u)^{1-\beta}} \quad (24.12)$$

Esta relación se conoce como la **curva de Beveridge**, que se presenta en la figura 24.5, y se puede graficar con las tasas respecto de la fuerza de trabajo (u y v) o en niveles (U y V). Lo importante es que esta es una relación decreciente y convexa⁶. Esta relación es negativa, ya que, cuando hay muchas vacantes, la probabilidad de encontrar un empleo será alta y, por lo tanto, la tasa de desempleo será baja. La pendiente del origen a un punto dado (u_0, v_0) corresponderá al índice de estrechez del mercado, τ .

⁶El lector puede verificar esto despejando v como función de u para llegar a: $v = [s(1 - u)/au^\beta]^{1/(1-\beta)}$, y tomar la primera y segunda derivada.

Esta curva se grafica en muchos países para determinar las condiciones del mercado del trabajo. Normalmente, para las vacantes se usan avisos publicados en la prensa, aunque, naturalmente, no todas las vacantes se publican. Por ello, la idea de medir avisos en los periódicos es que esta es una fracción constante de las vacantes totales. Con una tecnología de emparejamiento constante, es de esperar que las fluctuaciones del ciclo económico se reflejen en movimientos a lo largo de la curva de Beveridge. Los cambios en la eficiencia del emparejamiento se reflejarán en desplazamientos de la curva de Beveridge. Por ejemplo, una mayor eficiencia en el proceso de búsqueda, aumento en a , debería resultar en un movimiento de la curva de Beveridge hacia el origen.

24.3.2. Demanda por trabajo y creación de empleos

Las empresas ofrecen vacantes para puestos de trabajo que tienen una productividad marginal de y . El costo de tener un empleo vacante es C , y las vacantes se llenan con una probabilidad $p(\tau)$. Resolveremos este problema usando ecuaciones de arbitraje. Para ello, definiremos V y J como el beneficio óptimo de abrir una vacante y de tener un empleo ocupado, respectivamente. Si estos valores no cambian en el tiempo y existe un mercado de capitales perfecto con una tasa de interés libre de riesgo r , tendremos que se debe cumplir la siguiente relación:

$$rV = -C + p(\tau)(J - V) \quad (24.13)$$

El lado izquierdo representa el retorno por período de una vacante. Por arbitraje, este valor debe ser igual al beneficio de mantener una vacante abierta, que en este caso es un costo C , más la ganancia de capital de la vacante. Si se llena esta vacante el valor pasa a ser J , pero esto ocurre solo con probabilidad $p(\tau)$.

Las vacantes tienen un costo mientras están abiertas (C), pero no hay costo de abrir una vacante, con lo cual deberíamos esperar que se ofrecieran vacantes hasta que su valor V sea cero. Por lo tanto, tendremos que:

$$J = \frac{C}{p(\tau)} = \frac{C\tau^\beta}{a} \quad (24.14)$$

Es decir, el valor de un puesto de trabajo ocupado deberá igualar al costo de mantener la vacante por su duración esperada.

De manera análoga, podemos escribir la ecuación de arbitraje para un puesto ocupado. Su retorno será rJ , y el beneficio esperado por período será la productividad y menos su salario real w . A esto debemos agregar nuevamente la posible pérdida de capital, que ocurre con probabilidad s , pues se pierde J y se pasa a abrir una vacante que tiene valor cero. En consecuencia, la ecuación de arbitraje será:

$$rJ = y - w - sJ \quad (24.15)$$

Usando la ecuación (24.14), llegamos a la siguiente relación entre el salario y la estrechez del mercado del trabajo:

$$w = y - \frac{(r+s)C}{a} \tau^\beta \quad (24.16)$$

Si no hay costos de tener abiertas las vacantes, el salario al que demandan las empresas es la productividad marginal del empleo, que es la especificación tradicional del problema de demanda por trabajo estática. Debido a que es costoso mantener las vacantes, el salario que se paga es algo menos que la productividad marginal del trabajo, descuento que será creciente en el costo de mantener las vacantes, la tasa de interés y la probabilidad de que, después de contratar, el puesto se desocupe. Además, el salario al que la empresa ofrece sus vacantes será creciente con la probabilidad de llenar la vacante, es decir, es decreciente con la estrechez del mercado laboral⁷.

24.3.3. Trabajadores

Usaremos un análisis similar al de las empresas para el caso de los trabajadores. Se asume que los trabajadores tienen un ingreso x cuando están desempleados. Este ingreso puede ser un subsidio o un seguro de desempleo o algún otro ingreso —no necesariamente de origen fiscal— que obtiene el trabajador mientras se encuentra desocupado. El valor de estar desempleado se denotará por D , y el de estar empleado por E .

El beneficio por período de estar desempleado es x y pueden pasar a estar empleados con una probabilidad f . En consecuencia, el valor del desempleo estará dado por:

$$\begin{aligned} rD &= x + f(E - D) \\ &= x + a\tau^{1-\beta}(E - D) \end{aligned} \quad (24.17)$$

Similarmente el valor de estar empleado, considerando que con una probabilidad s dejará el empleo, es:

$$rE = w + s(D - E) \quad (24.18)$$

Las ecuaciones (24.17) y (24.18) nos permiten resolver para dos incógnitas, D y E , lo que resulta en:

$$rD = \frac{(r+s)x + a\tau^{1-\beta}w}{r+s+a\tau^{1-\beta}} \quad (24.19)$$

$$rE = \frac{sx + (r+a\tau^{1-\beta})w}{r+s+a\tau^{1-\beta}} \quad (24.20)$$

⁷Recuerde que la probabilidad de llenar una vacante (p) es decreciente en la estrechez del mercado laboral (τ). Ver ecuación (24.10).

Dado que el salario debe ser mayor que el ingreso de desempleo ($w > x$), se tiene que el beneficio de estar empleado es mayor que el de estar desempleado.

A continuación usaremos las expresiones encontradas para E y D para determinar el salario, lo que ocurrirá a través de un proceso de negociación.

24.3.4. Determinación de salario

En la subsección 24.3.2, encontramos una relación entre el salario y la estrechez del mercado del trabajo que determina la creación de empleos (ecuación (24.16)). Una vez determinados los beneficios para las empresas de las vacantes y los empleos, y los beneficios del desempleo y del empleo para los trabajadores, podemos discutir la determinación del salario cuando ocurre un emparejamiento.

Este es un problema esencialmente descentralizado, y en cada emparejamiento habrá una negociación entre el trabajador y la empresa, por lo tanto debemos hacer algún supuesto respecto de este problema de negociación. Habrá un rango de valores para el salario que será aceptable para la empresa y el trabajador, y por lo tanto, debemos precisar cuál de todos esos valores será el que en definitiva resulte en la negociación. Para resolver este tipo de problemas, por lo general se asume la **solución de Nash para negociaciones**⁸. Esta solución postula que los beneficios se reparten en alguna proporción entre el trabajador y el empleador, lo que debiera depender del poder de negociación relativo de ambas partes. Un supuesto simple que seguimos aquí es asumir que estos beneficios se reparten en partes iguales. Esto significa que el beneficio de la empresa de ocupar un puesto vacante, J , será igual al beneficio del trabajador al dejar el desempleo, $E - D$, es decir⁹:

$$E - D = J \quad (24.21)$$

Usando las ecuaciones para J , (24.14), y D , (24.17), tendremos que:

$$rD = x + C\tau \quad (24.22)$$

Aún tenemos que resolver para el valor de D y una forma que nos permitirá llegar a una relación sencilla entre w y τ es usar (24.15), reemplazada en (24.21) para llegar a $(r + s)(E - D) = y - w$. Por su parte, a la

⁸Esto fue propuesto por John Nash, quien también es conocido por el equilibrio de Nash en juegos no cooperativos que revisamos en el siguiente capítulo. John Nash ganó el premio Nobel de Economía en 1994, por sus contribuciones a los equilibrios en teoría de juegos.

⁹La solución más general es suponer que el salario maximiza $J^\theta(E - D)^{1-\theta}$, donde $1 - \theta$ representa el poder de negociación del empleador. La solución será $\theta J = (1 - \theta)(E - D)$. El beneficio de la empresa será $(1 - \theta)/\theta$ veces el beneficio de los trabajadores, coeficiente que es creciente en $1 - \theta$, el poder de negociación de la empresa. El supuesto hecho en la presentación del texto es que θ es $1/2$. La solución de Nash se conoce como una solución *axiomática*, pues postula la forma de la solución y los poderes relativos de negociación.

ecuación (24.18) le podemos restar a ambos lados rD , de manera de llegar a $(r+s)(E-D) = w - rD$. Combinando estas dos expresiones para $(r+s)(E-D)$, llegamos a que $rD = 2w - y$, lo que reemplazado en (24.22) nos lleva a:

$$w = \frac{y + C\tau + x}{2} \quad (24.23)$$

Esta expresión reemplaza a la oferta de trabajo tradicional, que sería vertical, por cuanto N es fijo. La oferta de trabajo representa el valor del salario al cual los trabajadores estarán dispuestos a trabajar. En cambio en este caso hemos derivado una relación positiva entre salarios y empleo (dado el número de vacantes), a pesar de que la oferta en un mercado centralizado sería vertical. Este es el resultado de la negociación por el salario entre el empleado y el empleador. Por lo tanto, esta no es una curva de oferta propiamente tal, sino una relación que determina el salario dada la estrechez del mercado laboral.

Se debe destacar además, que implícitamente hemos asumido que el salario depende de las condiciones del mercado del trabajo y se renegocia cada vez que dichas condiciones cambian. Por esta razón, resolvimos de manera estática la negociación salarial.

El salario será un promedio entre el costo para la empresa de quedarse con la vacante, perdiendo y de producción y pagando $C\tau$ como costo promedio de cada vacante por desempleo (Cv/u), y el beneficio que el trabajador recibe si permanece desempleado, x . Si la estrechez del mercado laboral (τ) aumenta, entonces los trabajadores desempleados enfrentarán más vacantes y, por lo tanto, su poder de negociación respecto de las empresas aumentará, en el sentido de que el valor de un puesto ocupado en un situación estrecha para la empresa aumenta (ver ecuación (24.14)) y, por lo tanto, tendrá que compartir parte de estos beneficios con los trabajadores a través de mayores salarios.

24.3.5. Equilibrio y estática comparativa

Ahora estamos en condiciones de analizar el equilibrio del mercado del trabajo y de realizar ejercicios de estática comparativa. Tenemos tres variables endógenas: w , u y v . La forma de resolver el equilibrio será determinar, en primer lugar, el equilibrio de w y τ , y luego, con la curva de Beveridge y el valor de la estrechez del mercado del trabajo de equilibrio, podremos determinar el desempleo y las vacantes.

El equilibrio para τ y w estará dado por las condiciones de creación de empleo y de determinación del salario encontradas anteriormente. Ambas relaciones entre w y τ se encuentran representadas en la figura 24.6. La curva de pendiente negativa denotada por CE corresponde a la condición de creación de empleos dada por la ecuación (24.16). Esta relación representa el salario

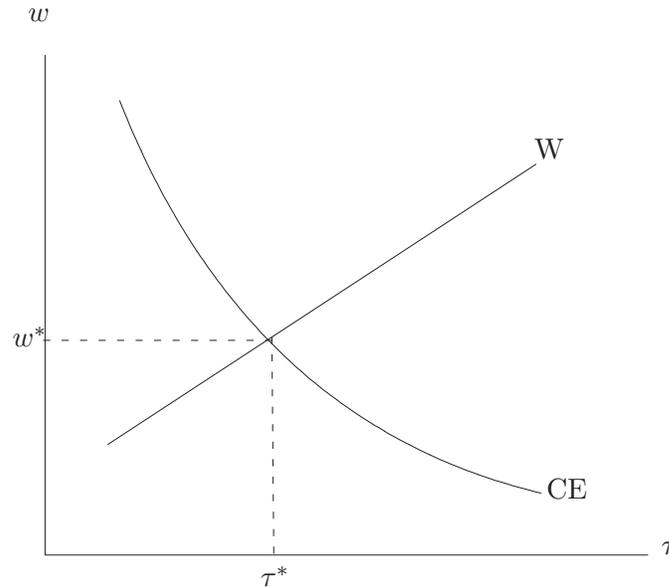


Figura 24.6: Salario y estrechez del mercado laboral de equilibrio.

que las empresas estarán dispuestas a pagar, dada la estrechez del mercado laboral. Tal como ya discutimos, si el mercado es más estrecho, la probabilidad de llenar las vacantes será menor y, por lo tanto, las empresas estarán dispuestas a pagar menos, de ahí la pendiente negativa. La curva de pendiente positiva denotada W corresponde al salario recién determinado en (24.23), el cual corresponde, a su vez, al resultado de la negociación bilateral entre el trabajador y la empresa. Si el mercado laboral es estrecho —es decir, τ es elevado— el beneficio para las empresas de conseguir un empleo es mayor y se deberá repartir con los trabajadores por la vía de pagarles un salario mayor. En consecuencia, la pendiente es positiva. El equilibrio corresponde a w^* y τ^* , donde se intersectan CE y W . Con el valor de equilibrio de τ , podemos ir a la curva de Beveridge, y al conocer la razón entre u y v , podremos determinar, por la intersección de la curva de Beveridge con la recta que parte del origen y tiene pendiente τ , los valores de equilibrio de v y u .

Ahora podemos discutir algunos ejercicios de estática comparativa. Empezaremos analizando el caso de un aumento en la tasa de separación de s_0 a s_1 . El análisis se muestra en la figura 24.7. En el panel izquierdo se encuentra el equilibrio para los salarios y τ . El aumento de la tasa de separación hace menos rentable contratar un trabajador, con lo cual la curva CE se desplaza hacia el origen desde CE_0 a CE_1 , es decir, las empresas estarán dispuestas a contratar a un menor salario. La curva W no se mueve, con lo cual en equilibrio w y

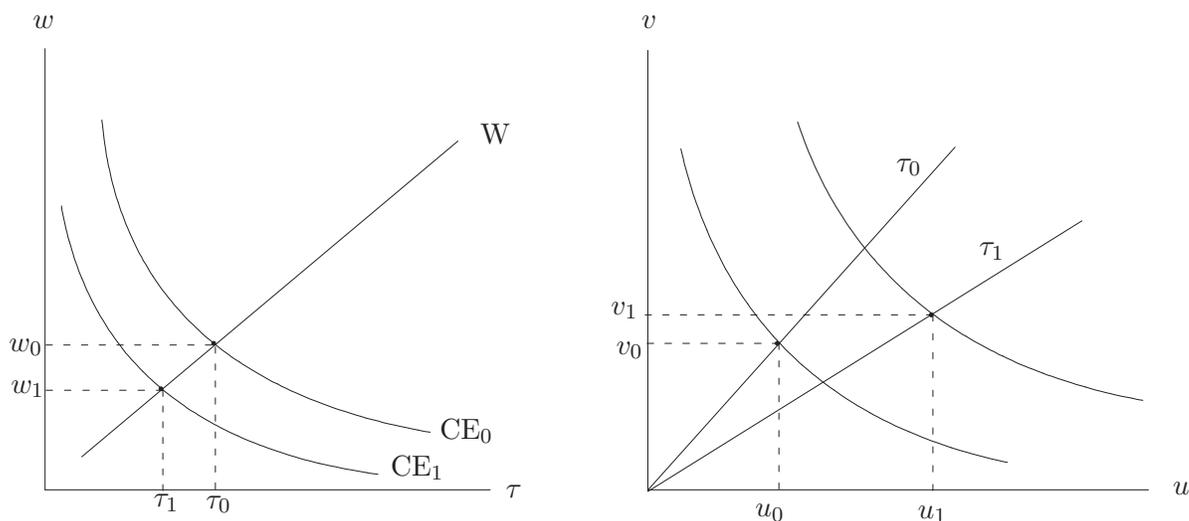


Figura 24.7: Efectos de un aumento en la probabilidad de dejar un empleo (s).

τ serán menores. La caída del salario será el resultado de que en esta nueva situación las empresas tienen menos beneficios por contratar un trabajador adicional, de modo que en la negociación habrá menos ganancias que repartir, y el salario cae. Un mercado laboral más estrecho significa que la recta que refleja la estrechez del mercado laboral se desplazará hacia abajo desde una pendiente τ_0 a τ_1 . Por su parte, la curva de Beveridge se desplaza hacia afuera, pues para un número de vacantes dadas, la tasa de desempleo será mayor (ver ecuación (24.12)). En consecuencia, la tasa de desempleo aumentará, y como puede verificar el lector, el resultado sobre las vacantes será ambiguo.

En la figura 24.8 se examina el impacto de un aumento de la productividad. La curva CE se desplaza hacia fuera, pues las empresas estarán dispuestas a pagar un salario mayor para cada valor de τ , es decir, para una probabilidad de llenar una vacante dada. Pero, además, el beneficio a repartir, dada la probabilidad de llenar una vacante, será mayor, por tanto el salario que resulta de la negociación aumenta, y en consecuencia la recta W se desplaza hacia arriba. El resultado será un alza del salario. Sin embargo, el impacto sobre la estrechez del mercado del trabajo es incierto y, por lo tanto, no podemos decir nada respecto de u y v , con lo cual no tiene sentido referirse a la curva de Beveridge, que en este caso permanece constante.

Este último resultado es importante, pues para que el desempleo fluctúe con cambios en la productividad, necesitaremos hacer supuestos adicionales. Para que el desempleo caiga cuando la productividad sube —algo que sucede en la realidad— debemos suponer que el desplazamiento de la creación de empleos domina y el aumento de la productividad lleva a una fuerte respuesta de la curva CE. Por tanto, podemos concluir que este modelo aún tiene dificultades

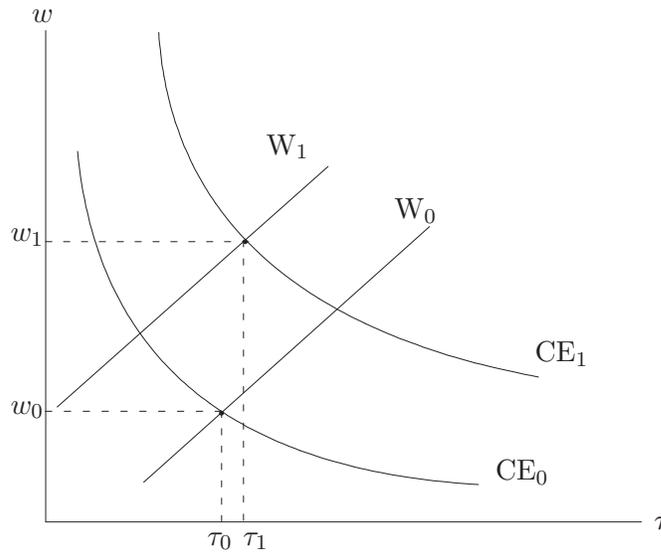


Figura 24.8: Efectos de un aumento de la productividad (y).

para replicar lo que ocurre con el empleo en el ciclo económico. Este punto ha sido levantado en Hall (2005), quien argumenta que la incorporación de rigidez del salario real ayudaría a solucionar este problema. La rigidez salarial sin justificación ha sido criticada, porque no hay razones para que un cambio de salarios que puede beneficiar a ambos —empresas y trabajadores— no ocurra. Sin embargo, podemos pensar que la negociación es algo más compleja que la solución de Nash, y hay otros salarios que permiten repartir de manera diferente los beneficios de la negociación. Por ejemplo, podríamos suponer que los poderes de negociación cambian en el ciclo. Alternativamente podríamos suponer que, por razones de estabilidad, se negocian salarios con algún grado de rigidez ante la incapacidad del trabajador de asegurarse. Por último, consideraciones del tipo de salarios de eficiencia también podrían justificar cierta rigidez salarial. Un caso extremo de rigidez salarial ante una caída de la productividad se encuentra representado en la figura 24.9. En este caso extremo, hemos reemplazado la recta W por un salario rígido. Una caída de la productividad reducirá la estrechez del mercado laboral aumentando el desempleo y reduciendo las vacantes, algo que es lo que efectivamente se observa en el ciclo económico. Obviamente aquí surge la crítica de que el salario real permanece constante, lo que es poco realista. Evidentemente, en un caso más general, la rigidez será parcial de modo que podemos esperar que, además, la caída de la productividad resulte en una caída del salario de equilibrio.

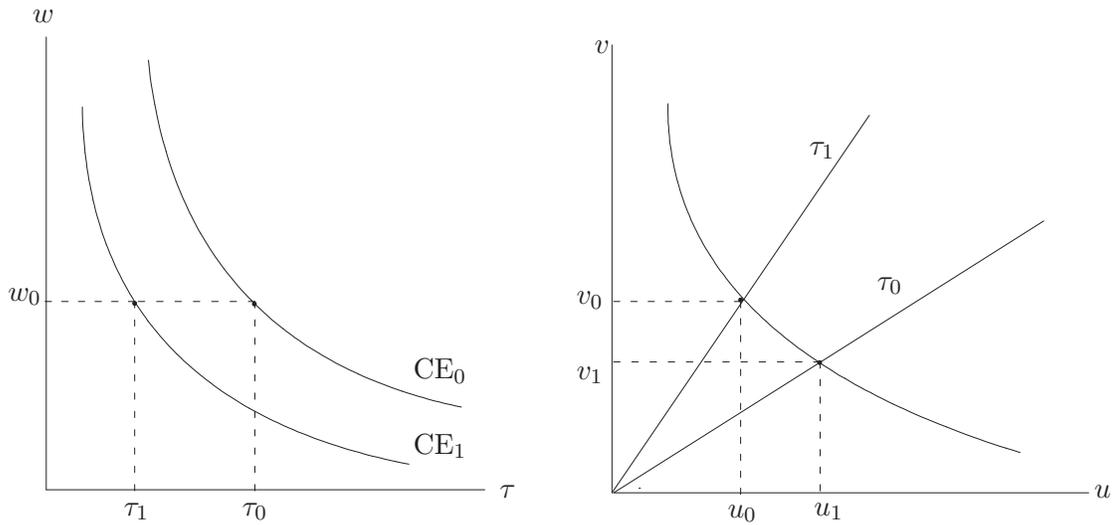


Figura 24.9: Efectos de una caída de la productividad con salarios rígidos.

24.4. Implicancias macroeconómicas

La incorporación de rigideces en el mercado del trabajo es un aspecto que sirve para mejorar la capacidad de los modelos teóricos de describir el ciclo económico. Aun cuando las rigideces reales no son la causa para explicar rigideces nominales ni una curva de Phillips con pendiente, sí contribuyen a entender fenómenos muy relevantes asociados con el ciclo económico, en particular respecto de la propagación de los *shocks*. En relación a esto podemos mencionar tres implicancias:

- Las fricciones en el mercado del trabajo permiten conciliar el ciclo económico con las fluctuaciones que se observan en dicho mercado, en particular respecto del desempleo y los salarios.
- Las rigideces reales permiten generar una persistencia del producto a los *shocks* más consistente con los datos. Las dificultades del salario para ajustarse al pleno empleo y la velocidad con que se ajustan los flujos de empleo al largo plazo contribuyen a entender la persistencia del producto a lo largo del ciclo, en particular, en las recuperaciones ante *shocks* negativos¹⁰.
- Las rigideces reales también ayudan a magnificar las rigideces nominales, al hacer más insensible la función de utilidad de las empresas frente

¹⁰Blanchard y Galí (2005) desarrollan un modelo nekeynesiano de fluctuaciones en el cual los *shocks* nominales tienen mayor persistencia sobre el producto cuando hay rigideces del tipo de los salarios de eficiencia.

al cambio de su precio óptimo¹¹. En consecuencia, las pérdidas de no cambiar precios son menores, lo que reduce la pendiente de la curva de Phillips¹².

Los modelos presentados aquí aún pueden ser generalizados para incorporar aspectos que omitimos de la discusión. En el modelo de emparejamiento no discutimos qué es lo que determina la tasa de separación (s), lo que permitiría agregar otra dimensión importante de las fluctuaciones del empleo.

Tampoco analizamos mayormente la destrucción creativa. La destrucción de empleos es un elemento importante para materializar aumentos de productividad. Sin embargo, se debe destacar que es posible que exista destrucción excesiva de empleos. Esto debe ser particularmente importante en empresas pequeñas y medianas, las cuales se pueden ver obligadas a destruir empleos productivos ante la imposibilidad de endeudarse para sobrellevar los períodos malos. De hecho esto pareciera ocurrir, puesto que se ha observado que los trabajadores desplazados enfrentan fuertes reducciones de su salario en sus nuevos empleos, lo que sugeriría que la productividad de los nuevos empleos es menor. Aquí hay una primera implicancia de política en términos de mejorar el acceso de las empresas a los mercados financieros para evitar la destrucción excesiva de empleos.

El reconocer que la tasa de desempleo depende de la probabilidad de que los desempleados consigan un trabajo, f , y los empleados dejen un trabajo, s , sirve para analizar qué se puede hacer para cambiar el desempleo de largo plazo. Un aumento de f o reducción de s llevará a una reducción de la tasa de desempleo de equilibrio. En general, todas las políticas del mercado del trabajo afectan ambas probabilidades. Por ejemplo, poner restricciones al despido reduciría s , lo que nos lleva a presumir que el desempleo bajará. Pero el costo para las empresas de crear un puesto de trabajo también aumentará. En términos del modelo de emparejamiento, esto equivale a que en la ecuación (24.15), al final del lado derecho agreguemos el costo de despido, que llamaremos z y que se paga con probabilidad s . En consecuencia, en la curva que define CE, ecuación (24.16), aparecerá un término restado sz al lado derecho lo que corresponde a un desplazamiento hacia el origen de CE, con la consecuente caída del salario y reducción de la estrechez salarial. Esto debería llevar a un aumento en el desempleo, el que puede compensar la reducción del desempleo que se genera por la vía de una reducción en s .

Una política que reduce el desempleo por la vía de aumentar la probabilidad de encontrar un trabajo, f , es el mejoramiento del proceso de búsqueda y emparejamiento, que en el modelo corresponde a un aumento en a . Facilitar las condiciones de búsqueda de empleo por la vía de provisión de informa-

¹¹Ver Romer (2001), quien muestra la importancia de las rigideces reales en un modelo de rigideces nominales de precios causadas por la presencia de costos de menú.

¹²El lector notará que reducir la pendiente es “aplanar” la curva de Phillips, pues una curva de Phillips vertical tiene pendiente infinita y una horizontal tiene pendiente cero, y son positivas en el plano (producto, inflación).

ción o facilidades, por ejemplo, para que las mujeres busquen empleos, debería reducir la tasa de desempleo de largo plazo. Asimismo, políticas que permitan flexibilidad en materia de jornadas laborales pueden también mejorar las condiciones para que se produzcan emparejamientos eficientes.

Si bien el resultado en materia de empleo de algunas políticas, como la de aumentar los costos de despido, es incierto, un efecto algo menos directo, pero de primera importancia, es el efecto de las políticas sobre los aumentos de productividad al permitir la creación de mejores puestos de trabajo y la destrucción de los ineficientes. Eso se discute a continuación en términos de costos de despido y subsidios de desempleo.

A grandes rasgos, existen dos formas de proteger a los trabajadores ante la pérdida de empleos. La primera son las indemnizaciones que se deben pagar al trabajador cuando es despedido. Por lo general, estas se definen como el pago de cierto número de meses por años de servicio, con limitaciones al número de años que se considera o al monto que se otorga. En este caso se asegura que, efectivamente, quienes quedan desempleados tengan una compensación, aunque el costo de despido podría generar limitaciones a la destrucción de puestos de trabajo ineficientes. La otra alternativa para evitar este último costo son los seguros de desempleo, en los cuales por la vía de aportes del Estado o ahorro de los trabajadores, se entregan ingresos a los desempleados. El tener ingreso, por la vía de indemnizaciones o seguro, ayuda no solo a estabilizar ingresos de los trabajadores sino que les permite una búsqueda de empleos mejor. Según el modelo de emparejamientos, y como se pide analizar en el problema 24.1, un aumento en el subsidio de desempleo debería subir el salario y el desempleo de equilibrio por la vía de una reducción en la probabilidad de encontrar un empleo. Sin embargo, el proceso de búsqueda no ha sido formalizado, y la eficiencia de los emparejamientos puede aumentar cuando las personas pueden realizar una mejor búsqueda. Si los desempleados no tienen ningún ingreso, deberán tomar la primera alternativa disponible, aunque el emparejamiento no sea bueno. La ventaja de los seguros de desempleo es que no limitan la destrucción de empleos ineficientes y permiten una búsqueda eficiente, lo que se puede asimilar a un aumento en a .

Se puede argumentar también que los seguros de desempleo o indemnizaciones tienen un costo adicional por el lado del riesgo moral¹³. Esto se refiere al hecho que los trabajadores se pueden hacer despedir para obtener estos beneficios, en particular si son generosos. Para el caso de los Estados Unidos, Acemoglu y Shimer (2000) argumentan que la eliminación del seguro de desempleo, para eliminar los problemas de riesgo moral, puede resultar en una reducción del empleo, por cuanto se reduciría ineficientemente el tiempo de búsqueda de nuevos empleos, reduciendo la productividad y por esa vía el

¹³Ver más adelante, en la nota número 23 de este capítulo, para la definición de los problemas de riesgo moral y selección adversa.

empleo de largo plazo.

24.5. El canal del crédito: Antecedentes

Si los mercados financieros funcionaran sin imperfecciones y fueran completos —es decir, si hubiera instrumentos para todo tipo de contingencias— desde el punto de vista macroeconómico no serían de interés en la transmisión de la política monetaria. Cualquier individuo, al igual que las instituciones financieras, podría manejar su portafolio óptimamente.

En particular, en este mundo sin problemas de información y con mercados completos, se cumple el **teorema de Modigliani y Miller**. Hay muchas formas en las que las empresas pueden financiar sus inversiones. Esto se puede hacer en el mercado de capitales, ya sea emitiendo bonos o acciones. Alternativamente se puede ir directamente a un banco a pedir un crédito¹⁴. El teorema de Modigliani y Miller plantea que las empresas son indiferentes respecto de su estructura de financiamiento, es decir, les da lo mismo cómo se financian. Este es un buen punto de partida para la teoría de finanzas corporativas, pero existen imperfecciones en los mercados financieros así como en el funcionamiento de las empresas, que hacen que a las empresas no les sea indiferente cómo se financian. Por ejemplo, los créditos bancarios requieren de monitoreo, lo que tiene costos. Por su parte, la emisión de acciones cambia la estructura de propiedad de una empresa y las relaciones entre los dueños y la administración. Estos factores, y muchos otros, permiten explicar por qué la estructura de financiamiento de las empresas sí es importante, lo que es esencial para que el canal del crédito sea relevante.

En la teoría ya estudiada hasta aquí, el mecanismo de transmisión de la política monetaria es su efecto sobre los precios de los activos, y en consecuencia, sus retornos. Así, un cambio en la política monetaria, implementado por la vía de operaciones de mercado abierto, afecta la tasa de interés, y por arbitraje, al retorno del resto de los activos. A partir de esto se producen variaciones en el tipo de cambio, el precio de las acciones, etcétera. De esta forma, la política monetaria afecta la demanda agregada.

El **canal del crédito** se refiere a cómo la política monetaria afecta el volumen de préstamos de los bancos, y cómo esto a su vez afecta la demanda agregada. En consecuencia, el canal del crédito corresponde a un mecanismo de transmisión alternativo de la política monetaria. Si no hubiera distorsiones en los mercados financieros, la demanda de fondos de las empresas estaría

¹⁴Aquí vale la pena hacer la distinción entre bancos y mercado de capitales, ambos pertenecientes al sistema o mercado financiero. El mercado de capitales es donde se transan instrumentos de renta fija y variable a más de un año, mientras los bancos, que igual participan en el mercado de capitales, se especializan en ofrecer créditos y captar depósitos. El mercado a menos de un año es el mercado monetario.

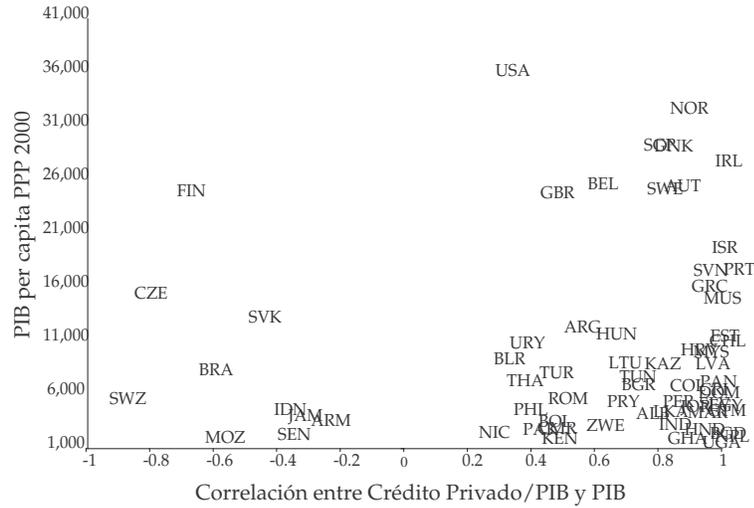
siempre cubierta. En el caso del canal del crédito, el funcionamiento del sistema bancario hace que muchas empresas puedan verse limitadas en su acceso al financiamiento. Esto es particularmente relevante en empresas medianas y pequeñas, las que no pueden acudir al mercado de capitales a levantar fondos. Por lo general, el mercado de capitales requiere que quienes proveen el financiamiento evalúen la solvencia y calidad de los proyectos de quienes demandan fondos. Esto es relativamente fácil de hacer para una empresa grande y con historia. No es ese el caso de empresas más pequeñas y jóvenes. En ese caso, es más fácil que un solo agente evalúe la calidad del deudor, de su proyecto y, además, monitoree el uso de los fondos. Esas instituciones son los bancos.

Es importante destacar que si bien el canal del crédito fue enfatizado a partir de los mecanismos de transmisión de la política monetaria, también puede servir como mecanismos de propagación del ciclo económico ante un *shock* de cualquier naturaleza.

En esta sección y en las siguientes analizaremos el canal del crédito. Este tiene muchas versiones, pero todas ellas coinciden en mostrar cómo el volumen de préstamos que realizan los bancos es un determinante importante de las fluctuaciones económicas.

Desde Friedman y Schwartz (1963) hay un amplio acuerdo en que la política monetaria tiene efectos sobre el producto. El problema es entonces determinar mediante qué vías la política monetaria afecta el nivel de actividad. Esto es particularmente relevante, ya que ha habido muchos estudios que encuentran una baja sensibilidad de la demanda agregada a la tasa de interés, en particular la inversión y el consumo. Por otra parte, no solo los *shocks* monetarios no anticipados, como en el modelo de Lucas, tienen efectos reales. Ya estudiamos en los capítulos anteriores que, en presencia de rigideces nominales, tanto los *shocks* anticipados como los no anticipados tienen efectos sobre el producto. Otra posibilidad es que haya canales de transmisión adicionales de la política monetaria que ayuden a entender no solo cómo el dinero afecta el nivel de actividad, sino también qué hace que sus efectos perduren en el tiempo. En particular, Bernanke (1983), en uno de los trabajos más influyentes en la literatura del canal del crédito, argumenta que la crisis bancaria de los años treinta ayuda a explicar parte de la profundidad y la persistencia de la Gran Depresión.

Una primera mirada a los datos se encuentra en la figura 24.10. En ella se presenta la correlación del crédito del sector bancario como porcentaje del PIB y el PIB per cápita para un conjunto de países con datos disponibles del FMI entre 1990 y el 2004 y cuya población es de más de un millón de habitantes y mil dólares de ingreso per-cápita. El crédito de los bancos como porcentaje del PIB se considera como una buena medida de desarrollo financiero, aunque es más apropiado hablar de desarrollo bancario. Por su parte el coeficiente de correlación mide cuán juntos se mueven el producto y el crédito como porcen-



Fuente: FMI y Penn World Tables.

Figura 24.10: Prociclicidad del crédito.

taje del PIB. Mientras más cercano a cero el coeficiente de correlación, más independientes se mueven ambas variables. En la medida que este coeficiente se acerca a 1, más positivamente correlacionadas se encuentran ambas variables¹⁵. En la figura se observa que el crédito bancario es procíclico, es decir, los bancos aumentan sus créditos en los *booms* y los contraen en las recesiones. Esta correlación positiva se da para la mayoría de los países independientemente de su nivel de ingreso¹⁶. La correlación es en promedio 0,5.

El hecho de que haya una correlación positiva puede deberse a muchas razones, y no es una prueba de que el canal del crédito causa la correlación, aunque los datos son sugerentes. En todo caso, esta evidencia se ha considerado también como base para justificar que el mercado del crédito bancario puede exacerbar el ciclo económico.

Existen, además, razones regulatorias que ayudan a explicar esta correlación. Aunque está fuera del alcance de esta discusión presentar el detalle de

¹⁵El coeficiente de correlación entre dos variables x e y se define como:

$$\rho_{x,y} = \text{Cov}(x, y) / \sqrt{\text{Var}(x)\text{Var}(y)}.$$

Recuerde que $\text{Cov}(x, y) = E(xy) - E(x)E(y)$. Si $x = \alpha y$, es decir, son iguales salvo por la constante α , la correlación es 1 (el α de la covarianza en el numerador se cancela con el de la varianza de x en el denominador). Cuando las variables son independientes, $E(xy) = E(x)E(y)$ y, por lo tanto, la covarianza y la correlación son cero.

¹⁶Solo algunos países tienen correlación negativa la que probablemente es causada porque son países con fluctuaciones del producto muy elevadas respecto del promedio, así que cuando hay una recesión esta puede ser incluso mayor que la contracción del crédito.

la regulación bancaria, se debe destacar que, de acuerdo con los estándares internacionales, los bancos deben tener un coeficiente de capital con respecto a los activos ponderados por riesgo mayor a un valor prudencial. Los acuerdos de capital de Basilea sugieren que esta cota, conocida como la razón adecuada de capital (CAR: *capital adequacy ratio*), es 8%, es decir, el capital de un banco como porcentaje de los activos ponderados por riesgo debe ser al menos 8%¹⁷. En consecuencia, en términos generales, cuando el PIB se desacelera, los activos ponderados por riesgo aumentan, lo que obligaría a reducir préstamos riesgosos. Lo contrario ocurriría en las expansiones. Asimismo, en períodos de baja actividad, los bancos deben constituir mayores provisiones por sus créditos riesgosos. Las provisiones son un descuento directo a las utilidades de los bancos, lo que también reduce su capacidad de prestar en períodos de baja actividad económica. Esto induce una correlación positiva del crédito como porcentaje del PIB con el PIB. Estas prácticas regulatorias y prudenciales que adopta el sistema bancario constituyen buenas prácticas, por cuanto en situaciones de debilidad económica, los bancos son más vulnerables y deberían tener una actitud más prudente. Una buena regulación bancaria —que ciertamente puede imponer algunos costos— es esencial para tener un sistema financiero sólido que asigne eficientemente los fondos de los ahorrantes y que minimice las posibilidades de crisis financieras, que son muy costosas y dificultan el manejo de la política macroeconómica.

Hay una variedad de modelos que racionalizan el canal del crédito, pero a grandes rasgos estos pueden dividirse en dos versiones¹⁸:

- *Canal de los Préstamos (bank lending channel)*. Los bancos captan depósitos con los cuales hacen préstamos. Cuando el banco central hace una operación de mercado abierto para reducir la oferta monetaria, los bancos reducen sus reservas y, por lo tanto, su base de depósitos para realizar préstamos. En consecuencia, la oferta de préstamos se reduce. Para esto es importante que los bancos no tengan plenamente disponible otras fuentes de financiamiento para hacer sus préstamos, ya que de esa forma podrían compensar el cambio en reservas. Este canal es discutido en la sección 24.6.
- *Canal de los balances (balance sheet channel)*. Las empresas deben poner garantías para que los bancos les presten. El valor de estas garantías

¹⁷La ponderación por riesgo asigna distintos valores según el tipo de crédito. Esto es conocido como el acuerdo de Basilea I. Dicho acuerdo será reemplazado por Basilea II, el que contempla, entre muchas otras cosas, nuevas formas de ponderar los créditos, usando por ejemplo la clasificación de riesgo de las empresas deudoras. Se incluye además un ítem por riesgo operacional, el cual es menor cuando hay poca actividad, por ejemplo en recesiones, y se estima que podría ayudar a reducir la prociclicidad inducida por la regulación.

¹⁸Para una evaluación y discusión del canal del crédito ver Bernanke y Gertler (1995).

cambia a lo largo del ciclo económico, lo que a su vez afecta la capacidad de endeudamiento de las empresas. Esto da origen al llamado *acelerador financiero*. Este tema se discutirá en la sección 24.7.

Finalmente, en la sección 24.8, se analizan las crisis financieras, las que son otra forma a través de la cual los mercados financieros afectan el comportamiento macroeconómico.

24.6. El crédito bancario

En esta sección nos focalizaremos en el crédito bancario. Esto es particularmente relevante para empresas pequeñas y medianas, las que por lo general encuentran más dificultades de financiarse en el mercado de capitales, y la mayoría de su financiamiento proviene o de fondos propios o de préstamos bancarios.

En los modelos tradicionales de política monetaria como los estudiados en los capítulos anteriores, existen dos activos financieros: dinero y bonos. Cuando el banco central hace una operación de mercado abierto vendiendo bonos, para reducir la oferta monetaria, los bancos reducen sus reservas. Esto es, los bancos deben pagar al banco central con sus cuentas depositadas en él, y dichas cuentas constituyen sus reservas (encaje). Las menores reservas de los bancos los hace reducir sus depósitos (pasivos), de otro modo la razón reservas-depósitos caería por debajo del requerimiento de encaje, lo que tiene como contraparte en los activos que también reducen sus tenencias de bonos. En consecuencia, la mayor cantidad de bonos los termina comprando el sector privado no financiero, que estará dispuesto a adquirirlos si su precio baja, con lo que la tasa de interés sube.

Para entender el canal de los préstamos bancarios, debemos suponer que los bancos tienen tres activos financieros distintos: dinero, bonos y préstamos. En este mundo, los bonos y los préstamos son distintos. En este caso, y más ajustado a la realidad, la función de los bancos no solo es ofrecer al público depósitos sino también hacer préstamos. Una operación de mercado abierto que reduce las reservas de los bancos —y en consecuencia los depósitos— puede terminar reduciendo los préstamos de los bancos. Ese es un canal independiente al de la tasa de interés de los bonos, pues esta puede variar poco, y aún más, se puede generar una caída en la oferta de préstamos, con lo cual se reduce también la demanda agregada.

A continuación se presenta un modelo IS-LM con los tres activos financieros. La versión IS-LM es un caso especial de este cuando los bonos y préstamos son perfectos sustitutos. Este modelo fue originalmente propuesto por Bernanke y Blinder (1988), y luego extendido por Miron *et al.* (1994). Este canal de

transmisión de la política monetaria se puede aplicar en otros modelos macro, pero aquí se usa la versión IS-LM.

Supondremos que el público no usa circulante de modo que la oferta de dinero (M) será igual a los depósitos (D). Los bancos tienen reservas por una fracción θ de los depósitos, esto incluye reservas obligadas y voluntarias y para simplificar supondremos que θ es constante. Al menos, como ya discutimos, los bancos centrales rara vez usan el encaje exigido para hacer política monetaria (ver capítulo 16). Podríamos suponer que θ depende de la tasa de interés, pero no es necesario para la presentación. Por otra parte, debemos considerar que θ está determinado óptimamente por los bancos, de modo que, cuando las reservas caen los bancos tomarán menos depósitos. Supondremos, además, que los depósitos no pagan intereses.

Como este es un modelo de precios fijos, normalizaremos los precios a 1 de modo que las cantidades reales y nominales sean iguales.

La demanda por dinero está constituida solo por depósitos, y el equilibrio en el mercado monetario define la LM:

$$D^d = D(i, Y) \quad (24.24)$$

Donde las derivadas parciales, denotadas con subíndices, son tales que $D_i < 0$ y $D_y > 0$, debido a que es una demanda por dinero.

Consideraremos que, aparte de bonos, en esta economía hay préstamos bancarios por un monto L , donde L^s es la oferta de préstamos de los bancos. Estos tienen como único pasivo los depósitos. Este es un supuesto que facilita la presentación, y como comentaremos más adelante, su relajación puede debilitar la función del canal del crédito, pues los bancos podrían tener fuentes alternativas para financiar sus préstamos. En sus activos, los bancos tienen préstamos, bonos y reservas ($R = \theta D$). Por lo tanto, los bancos tienen disponible $(1 - \theta)D$ para activos que rinden intereses (bonos y préstamos).

Los bancos cobran por sus préstamos una tasa de interés ρ , que es diferente de la tasa de interés de los bonos i . El hecho de que estas tasas sean distintas, corregidas por riesgo de no pago, es lo que explica que ambos activos sean sustitutos imperfectos. Los bancos destinan una fracción λ de $(1 - \theta)D$ a préstamos y el resto a bonos. Si la tasa de los préstamos ρ sube, λ también subirá, es decir, los bancos querrán destinar una mayor proporción de sus activos a préstamos. En cambio si i aumenta, los bancos preferirán tener más bonos y, por tanto, λ caerá¹⁹.

¹⁹Esta es una formulación muy tradicional para modelos con activos financieros que son sustitutos imperfectos. Se asume que se asigna una fracción a cada activo, la que depende de la tasa de retorno de todos ellos. Si la tasa propia sube, la participación de ese activo en el portafolio aumenta, mientras que cae cuando el retorno de los otros activos sube.

En consecuencia, la oferta de préstamos estará dada por:

$$L^s = \lambda(\rho, i) \frac{1 - \theta}{\theta} R \quad (24.25)$$

donde hemos usado el hecho de que los depósitos son R/θ .

Supondremos que las empresas se financian con bonos y préstamos bancarios, aunque la idea es que las empresas más pequeñas son aquellas que acuden a los bancos por crédito y las más grandes se endeudan directamente con bonos. Por lo tanto, podemos asumir que la demanda por préstamos no depende de i , solo de ρ e y :

$$L^d = L(\rho, y) \quad (24.26)$$

donde $L_\rho < 0$ y $L_y > 0$ ²⁰.

El equilibrio en el mercado de préstamos estará dado por:

$$L(\rho, y) = \lambda(\rho, i) \frac{1 - \theta}{\theta} R \quad (24.27)$$

Por último debemos describir la demanda agregada, que define la IS. Para ello debemos notar que la demanda por inversión dependerá de las dos tasas de interés a las que se pueden endeudar las empresas, i y ρ . La demanda agregada es $C + I + G$, la que una vez que despejamos el producto podemos describirla por:

$$y = A(i, \rho) \quad (24.28)$$

donde A_i y A_ρ son menores que cero porque un aumento de cualquier tasa reducirá el consumo y la inversión, de manera que la demanda agregada caerá.

En este modelo tenemos tres ecuaciones ((24.24), (24.27) y (24.28)) para tres variables endógenas (i , ρ e y). Para usar el diagrama IS-LM corregido podemos despejar la tasa de los préstamos como función de la tasa de interés de los bonos, la demanda agregada y el nivel de reservas de los bancos, del equilibrio en el mercado de préstamos dado por la ecuación (24.27). De ahí obtenemos:

$$\rho = r(i, y, R) \quad (24.29)$$

Un aumento en la tasa de interés de los bonos reducirá la oferta de préstamos de los bancos, con lo cual, para un nivel de ingreso y reservas dados, la tasa de préstamos deberá subir, es decir, $r_i > 0$. Por otra parte, un aumento del nivel de ingresos aumentará la demanda por préstamos, lo que resultará en un aumento de la tasa de interés de los préstamos para i y R dados, es decir, $r_y > 0$. Finalmente, un aumento en las reservas de los bancos les

²⁰Hay que tener cuidado con la notación, que a falta de letras usa L para préstamos (“loans”) y D para la demanda por dinero. En el modelo IS-LM usamos la L para demanda por dinero (“liquidity”).

permitirá mayores depósitos y más préstamos, con lo que su tasa cae, es decir, $r_R < 0$. Finalmente, reemplazando la función r en (24.28) y despejando para y , tendremos que la IS se transforma en:

$$y = \tilde{A}(i, R) \quad (24.30)$$

donde $\tilde{A}_i < 0$ y $\tilde{A}_R > 0$ debido a que un alza de la tasa de interés i reduce la demanda agregada. Este efecto se ve reforzado por el hecho de que la tasa de préstamos sube, lo que también reduce la demanda agregada²¹. Por su parte, un aumento de las reservas aumentará la demanda de préstamos con una reducción en la tasa ρ y, por lo tanto, un aumento en la demanda agregada.

Ahora podemos analizar gráficamente el equilibrio de esta economía usando el modelo CC-LM. El equilibrio del mercado monetario es la tradicional LM. Ahora bien, la IS, ecuación (24.28), combinada con el equilibrio en el mercado de préstamos, nos lleva a la ecuación (24.30), que denotamos CC, por bienes y crédito (*commodity and credit* en la definición de Bernanke y Blinder, 1988). Ambas curvas se encuentran representadas en la figura 24.11. La estática comparativa de este modelo es similar a la del modelo IS-LM.

Una expansión monetaria hecha a través de una operación de mercado abierto aumenta R , con lo cual los depósitos aumentan, y tanto la LM como la CC se desplazan hacia la derecha. Esta política monetaria expansiva eleva el producto, aunque su efecto sobre la tasa de interés es incierto. Lo que está detrás de la expansión del producto es el aumento de los préstamos bancarios, lo que va acompañado de una caída en la tasa de interés de los préstamos, ρ . Esta expansión del producto puede ser lo suficientemente elevada, de manera que la demanda por dinero aumenta lo suficiente como para que la tasa de interés de los bonos suba. Esto no ocurre en el modelo IS-LM, pues la expansividad de la política monetaria se transmite a la economía por la disminución en i . En todo caso, la experiencia indica que uno debiera esperar que tanto la tasa de los préstamos como la tasa de interés de los bonos se reduzcan.

Este modelo fue usado por Bernanke y Blinder (1988) para discutir los instrumentos de la política monetaria. En particular, si se desea tener objetivos cuantitativos, la pregunta es qué agregado es mejor: ¿el dinero o los créditos? Como podemos esperar de nuestra discusión del problema de Poole (ver sección 19.7), si los *shocks* a la demanda por crédito son mayores que los de la demanda por dinero, este último es un mejor indicador. Lo contrario ocurre cuando la demanda por dinero es más volátil que la demanda por créditos, en cuyo caso el crédito es un mejor indicador de la política monetaria. En todo caso, y como ya hemos discutido, en la actualidad el instrumento de política monetaria más usado es la tasa de interés de manera que esta discusión no es tan relevante como lo fue en el pasado.

²¹El signo de todas estas derivadas se puede determinar analíticamente, lo que es un buen ejercicio para el lector.

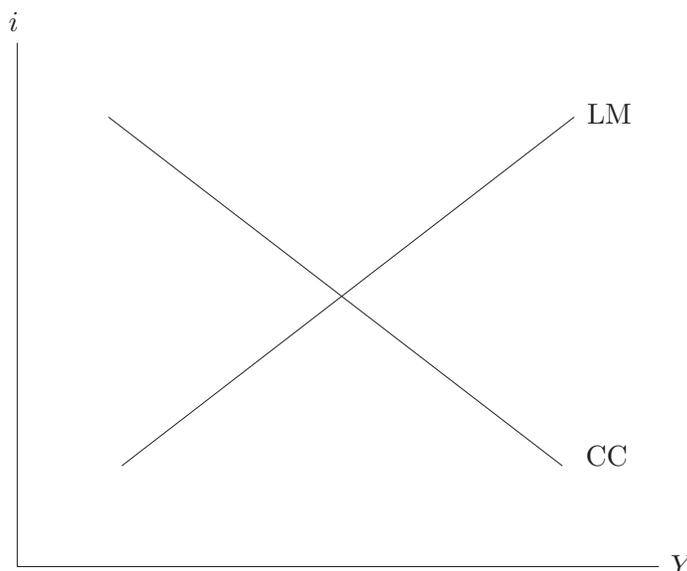


Figura 24.11: Efectos del crédito bancario en el modelo (IS)CC-LM

La importancia del canal de los préstamos bancarios dependerá en gran medida de la capacidad que tengan los bancos de ofrecer préstamos más allá de los que puede financiar con depósitos. Por ejemplo, los bancos podrían tener líneas de crédito con el exterior, o podrían emitir bonos para paliar la caída en depósitos. En todo caso, la evidencia que revisamos más adelante muestra que el canal de los préstamos es relevante, aunque probablemente tenga más que ver con la fortaleza de los balances de los bancos para realizar préstamos, tal como discutiremos en la siguiente sección.

Otra pregunta interesante es determinar si el canal de los préstamos hace a la política monetaria más poderosa que el canal tradicional de la tasa de interés. Aparentemente este sería el caso, ya que tanto la LM como la CC se desplazan en la dirección de la política monetaria. Sin embargo, la CC tiene una pendiente distinta que la IS, de modo que no se puede decir nada acerca de qué canal es más poderoso. La intuición es simple. Hay empresas para las que opera el canal tradicional de la tasa de interés, en cuyo caso los efectos de la política monetaria son los mismos. Por otra parte, hay otras empresas —principalmente medianas y pequeñas— para las cuales el canal del crédito bancario es el relevante. Sin embargo, no podemos decir nada de qué efecto es mayor para ellas, si el de la tasa de interés o el de volumen de los préstamos²².

Si bien no se puede decir si el canal del crédito aumenta el impacto de la política monetaria sobre el producto, sí podemos analizar qué ocurre con la

²²Esto se discute en más detalle en Miron *et al.* (1994).

persistencia de los efectos de la política monetaria. Bajo el canal del crédito es probable que los efectos de la política monetaria sean más duraderos, pero para tener certeza, debemos discutir el efecto sobre los balances de las empresas en el conocido acelerador financiero que discutimos en la siguiente sección.

24.7. Efectos sobre los balances y colaterales*

Por lo general, los bancos, exigen garantías cuando realizan préstamos. A estas garantías también se les llama colaterales. De esta manera, los bancos quieren asegurar, al menos, parte del pago. En un mundo donde no hubiera ningún tipo de fricción informacional, esto no sería necesario. Sin embargo, los bancos no pueden monitorear, sin incurrir en costos, lo que sus clientes hacen con sus créditos. Esta asimetría de información tiene consecuencias importantes en el sistema financiero, pues genera problemas de **riesgo moral** y **selección adversa**²³. Por ejemplo, un cliente puede pedir un crédito para un proyecto de inversión. El banco puede no observar lo que hace con el crédito, y el deudor puede gastarlo en consumo y diversión y, después, decirle al banco que el proyecto fracasó. Si el banco puede monitorear el uso del crédito, lo hará, pero en la medida en que esto sea costoso, el monitoreo será parcial. Una forma de mitigar estos problemas es exigir una garantía. Mientras menos conocido sea el deudor —y más difícil de monitorear su proyecto— mayor será el colateral exigido, que en un extremo podría llegar al 100 % del monto del préstamo.

¿Cómo afecta a la evolución de la economía la existencia de colaterales? Sus efectos ocurren básicamente por los cambios de la valoración de las garantías en el ciclo económico. Esto puede constituir un importante mecanismo de propagación del ciclo, tal como estudiaremos en esta sección con un modelo muy sencillo²⁴.

Considere una empresa que produce un bien y usando un insumo x y un factor que está fijo en T . Podemos pensar que el insumo es una materia prima y T es la disponibilidad de tierra. La clave del modelo es que una caída en el precio de la tierra deteriora el valor del colateral, reduce el crédito y causa una

²³En términos simples el riesgo moral es el cambio en conducta de un agente producto de problemas informacionales. Por ejemplo, los seguros pueden inducir un comportamiento descuidado, respecto de si no tuviera seguro, en el asegurado. La selección adversa, por su parte, se refiere al hecho que los problemas informacionales afectan las características de los participantes en cierta actividad. Por ejemplo, en el caso del seguro, su existencia puede atraer a clientes descuidados al mercado. Un caso clásico es el “problema de los limones” (nombre que se da a los autos usados en mal estado en los Estados Unidos) de Akerlof, donde la selección adversa hace que el mercado de autos usados pueda estar constituido solo de limones, lo que lo haría desaparecer.

²⁴Este modelo es desarrollado por Bernanke *et al.* (1996). Otro modelo de ciclos de crédito se presenta en Kiyotaki y Moore (1997). Ver también Hubbard (1995).

caída de la producción. La función de producción es $y_t = a_t f(x_t)$, donde $f(\cdot)$ es creciente y cóncava e ignoramos el factor fijo.

El horizonte es de dos períodos, 0 y 1. La empresa produce en el período 1, pero necesita comprar x antes que se realice la producción. Para ello, necesita financiar las compras de x , ya sea a través de fondos propios o de crédito bancario. Además, la empresa empieza el período cero con una deuda contratada por un período de un monto b_0 . Por esta deuda deberá pagar, en el período 1, intereses y amortización, lo que corresponde a $(1 + r_0)b_0$. Asimismo, consideramos que la empresa vendió su producto en 0 a $p_0 y_0$, donde p_0 es el precio del bien. Normalizaremos el precio del insumo a 1 y el precio de la tierra será q .

A finales del período 0, la empresa dispone de $p_0 y_0 - (1 + r_0)b_0$ de fondos propios para financiar la compra del insumo que usará en el período 1, pero además se puede endeudar por b_1 . La restricción presupuestaria a principios del período 1 es:

$$x_1 = p_0 y_0 + b_1 - (1 + r_0)b_0 \quad (24.31)$$

Consideremos primero el caso en que la empresa no tiene ninguna restricción al endeudamiento. El problema de la empresa será elegir x_1 y b_1 de modo de maximizar $p_1 a_1 f(x_1) - (1 + r_1)b_1$ sujeto a la restricción (24.31). Esto nos da la siguiente condición de primer orden:

$$p_1 a_1 f'(x_1) = 1 + r_1 \quad (24.32)$$

La solución es intuitiva y se debe a que el costo de x_1 es 1, pero aumentado por la tasa de interés, pues hay que pagarlo un período adelantado. Por lo tanto, la deuda la podemos interpretar como capital de trabajo. Reemplazando el valor de x_1 óptimo en la restricción presupuestaria podemos determinar b_1 .

Consideremos ahora el caso en que los bancos no pueden monitorear perfectamente el uso del crédito para lo cual piden un colateral por $\alpha \times 100\%$ el valor del crédito. Mientras más costoso sea el monitoreo, mayor será el valor de α , en el límite será 1. En este último caso el pago del crédito es seguro. La única garantía que tiene la empresa es el factor fijo cuyo valor es $q_1 T$. El banco le exige colateralizar α del crédito, es decir su nivel de deuda estará acotado por:

$$\alpha b_1 (1 + r_1) \leq q_1 T \quad (24.33)$$

Si la empresa se encuentra restringida en su acceso al crédito —es decir, no le alcanza b_1 para comprar el nivel óptimo de x_1 — se tiene que x_1 estará dado por:

$$x_1 = p_0 y_0 + \frac{q_1 T}{\alpha(1 + r_1)} - (1 + r_0)b_0 \quad (24.34)$$

Si no hay colateral —es decir, $\alpha = 0$ — la restricción (24.33) nunca será activa, y podrá demandar todo el x_1 que desee, lo que hará de acuerdo a su decisión óptima (24.32).

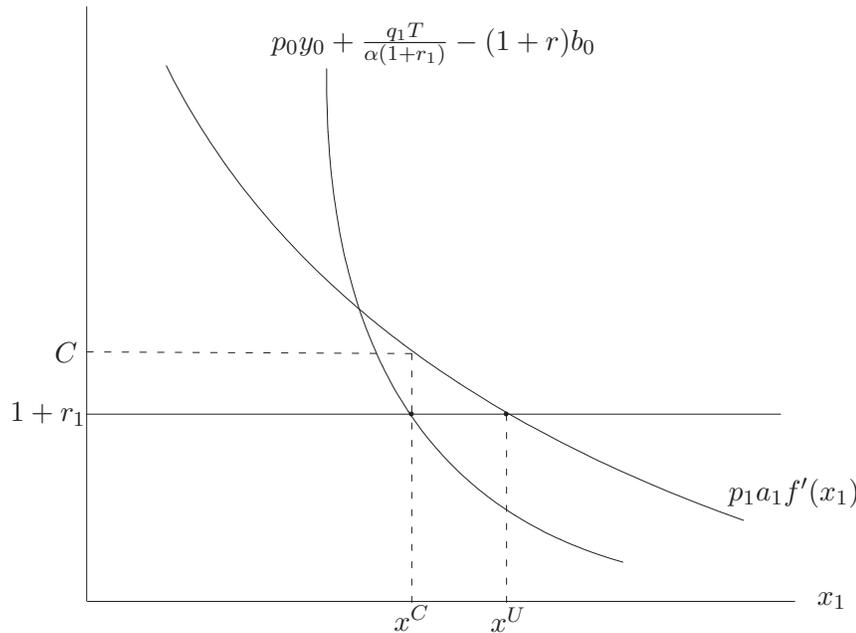


Figura 24.12: Canal del crédito y colaterales

Ahora podemos analizar gráficamente la solución. En la figura 24.12 se muestra la demanda por x_1 cuando la empresa no enfrenta restricciones al crédito, en cuyo caso para r_1 demandará x_1^U (ecuación (24.32)). La otra curva, más empinada, corresponde a la restricción al endeudamiento de la empresa (ecuación (24.34)). Esta restricción es decreciente en la tasa de interés, por cuanto el valor presente del colateral cae con la misma. En caso que la empresa esté restringida, su demanda será x_1^C ²⁵. Cuando la empresa está restringida en x^C el disponer de una unidad adicional de fondos le cuesta el valor de su productividad marginal, es decir el costo de los fondos internos es C . Esto significa que los fondos internos de la empresa tienen un costo (C) mayor que el de financiamiento bancario ($1 + r_1$).

Consideremos ahora un alza de la tasa de interés (figura 24.13). En este caso, si no hay restricciones al crédito, la empresa demandará menos x_1 , pasando de A^U a B^U . El caso interesante es cuando hay colaterales. En este caso la empresa demandará menos x_1 , por la caída en el valor presente de la garantía. Es decir, se mueve hacia arriba sobre su restricción al endeudamiento. Sin embargo, el equilibrio no será \tilde{B}^C , y lo más razonable es pensar que la

²⁵Ver el problema 24.3 donde se muestra para una función exponencial que la curva de restricción al crédito es más empinada que la demanda cuando no hay restricciones.

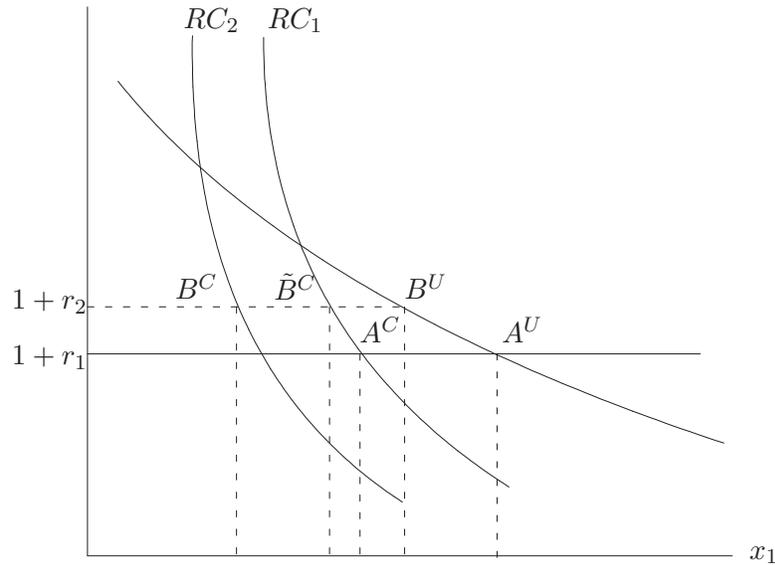


Figura 24.13: Aumento de tasa de interés y reducción del crédito

restricción se desplace hacia la izquierda si el alza de la tasa de interés hace caer el precio de los activos —tal como vimos en el capítulo 17, para la tierra en este caso— que se usan como colateral. Este deterioro en el balance de la empresa le restringe más aún el crédito, reduciendo x_1 desde A^C a B^C y, por lo tanto, disminuyendo también su producción. Este efecto será más importante mientras mayor sea el colateral; es decir, mientras mayor sea el valor de α . Como se puede ver en la figura, no es evidente si el canal del crédito amplifica o no el ciclo respecto del canal tradicional ($A^U - B^U$ respecto de $A^C - B^C$). Mientras mayor sea el impacto sobre el valor del colateral, más probable es que el canal del crédito amplifique el ciclo. Sin embargo, como veremos más adelante, el canal del crédito sí tiene efectos dinámicos que el efecto tradicional no tiene.

Tres conclusiones se pueden extraer de este modelo con respecto a las empresas que se encuentran restringidas de pleno acceso al crédito²⁶. Tal como ya se discutió, disponer de una unidad más de fondos internos cuando la empresa enfrenta restricciones al endeudamiento tiene un valor marginal de $p_1 a_1 f'(x_1)$, el que es mayor que $1+r_1$ que es el costo del financiamiento bancario. En segundo lugar, el margen entre el costo del financiamiento bancario y el financiamiento interno ($C-1-r_1$) aumenta cuando los fondos internos caen, ya que la restricción al endeudamiento se mueve hacia la izquierda. Por último,

²⁶Ver Bernanke *et al.* (1996) y Hubbard (1995).

una reducción de los fondos internos reduce la producción de las empresas con restricciones al crédito.

Una caída de los fondos propios de la empresa reducirá su producción. Por ejemplo, si el valor de p_0y_0 cae como producto de una caída en la demanda global, las empresas dispondrán de menos fondos internos y, por lo tanto, caerá su producción. En términos de la figura 24.12, esto corresponde a un desplazamiento hacia la izquierda de la restricción al crédito. Esto es lo que Bernanke *et al.* (1996) llaman el **acelerador financiero**, que no ocurre en una economía sin restricciones, pues es el financiamiento con deuda puede sustituir perfectamente una caída de los fondos internos.

Este análisis se puede usar para entender otros fenómenos que ya hemos estudiado, como el efecto de los impuestos sobre la inversión analizados en el capítulo 4.10. Aunque el efecto de los impuestos sobre el *stock* de capital óptimo sea ambiguo, la discusión de esta sección da razones importantes por las cuales los impuestos reducen la inversión, pues reducen los fondos disponibles para invertir. En la medida en que los fondos internos tengan distinta valoración que el financiamiento bancario, por la existencia de restricciones al endeudamiento, y consideremos al insumo x como inversión, un aumento de impuestos llevará a una caída de la inversión.

Se debe notar que este mecanismo se puede aplicar tanto para la política monetaria, vía variaciones en r y el valor del colateral, como para variaciones de la productividad. En este último caso también podemos considerar que el valor de los colaterales cae cuando la productividad cae, lo que afecta la capacidad de producción. La caída del valor del colateral cuando la productividad cae es el resultado de que el precio de los activos debe ser aproximado al valor presente de sus ingresos, los que caen cuando la productividad cae.

Los efectos sobre los balances de las empresas también se pueden extender para analizar el impacto sobre los balances de los bancos y cómo éstos contraen el crédito, tal como se discutió en la sección anterior. Kashyap y Stein (2000) presentan evidencia para una gran muestra de bancos en los Estados Unidos. Ellos muestran que la política monetaria afecta la oferta de crédito de los bancos, tal como fue discutido en la sección anterior. No obstante, más que un efecto sobre la demanda de reservas, los cambios en la oferta de crédito son el resultado de los cambios en su posición financiera. Podemos pensar que los bancos son como las empresas analizadas en esta sección. Su “producción” son créditos, y cuando su balance se deteriora la capacidad de los bancos de obtener fondos para prestar se ve afectada negativamente. Por ejemplo, los bancos contraerán el crédito cuando el valor de las garantías se reduce, lo que ocurrirá cuando se contraiga la política monetaria y disminuya el precio de los activos. Esto es particularmente importante para bancos pequeños y con poca base de capital. De esta forma, podemos racionalizar el canal de préstamos de los bancos por el deterioro del valor de las garantías.

Por último, podemos pensar en la dinámica del ciclo en presencia del canal del crédito. Cuando la tasa de interés sube, las empresas ajustan su inversión, y en el caso de que no haya restricciones al crédito, no hay efectos dinámicos adicionales. Sin embargo, cuando las empresas están restringidas, un alza de la tasa de interés las lleva a reducir su producción, lo que disminuye sus flujos de caja, dejándolas en una situación financiera más precaria el período siguiente, lo que tiene efectos adicionales sobre la inversión. Esto genera una dinámica de reducción de la actividad económica. En consecuencia, existen efectos aceleradores del ciclo similares a los planteados en 4.9.

24.8. Crisis financieras

En el capítulo 20.5 nos referimos a las crisis cambiarias. Los modelos más recientes de crisis cambiarias —inspirados en gran medida por la crisis asiática de 1997-1998, pero con precedentes en Chile 1982 y México 1994—, enfatizan su conexión con la fragilidad del sistema financiero. Aquí nos concentraremos en analizar las crisis financieras. En esta literatura se destaca el comportamiento de manada en los mercados financieros y la posibilidad que haya equilibrios múltiples. En este ámbito el modelo de Diamond y Dybvig (1983) es el punto de partida y tal vez el trabajo más importante en el área. Luego, conectaremos estos fenómenos con los problemas de las economías emergentes.

24.8.1. El modelo de Diamond y Dybvig

Este modelo es la base de una serie de trabajos sobre crisis gemelas (bancarias y cambiarias) que incorporan al análisis de crisis cambiarias el impacto de los intermediarios financieros.

El modelo también plantea la posibilidad de profecías autocumplidas, es decir, ocurren porque el público espera que ellas ocurran.

Para comenzar, debemos aclarar la función de los bancos. Ellos cumplen la labor fundamental de proveer fondos a los inversionistas a través de tomar depósitos del público. Los bancos se caracterizan por 1) la madurez de los depósitos es inferior a la madurez de los créditos (iliquidez de la función de producción), 2) las reservas bancarias cubren sólo una fracción (pequeña) de los depósitos, 3) el seguro de depósitos es sólo parcial, y 4) el retiro de depósitos basado en que los primeros que retiran son servidos en su totalidad mientras existan fondos. La última característica implica que los depositantes que están al final de la cola pierden sus depósitos.

A continuación se presenta de manera sencilla el mecanismo por el que opera el modelo de Diamond y Dybvig (1983), aunque en un esquema mucho más simple. Para ello, consideraremos un juego entre dos depositantes que deciden si hacer un retiro adelantado (R) de sus depósitos o esperar a su

maduración (N), lo que permite al banco prestarlo y obtener retornos. Veremos dos casos distintos. En el primero hay suficientes reservas, de manera que siempre es posible devolver sus fondos a todos los depositantes. Denotamos a los depositantes por D_1 y D_2 , y la estructura de retornos se presenta en el cuadro que sigue. El primer número de cada celda corresponde a la utilidad de D_1 y el segundo a la utilidad de D_2 . Supondremos que el individuo recibe cero (retorno neto) cuando retira por anticipado y hay fondos para pagarle su capital, mientras que por esperar un período recibe un retorno neto de 2. Sin embargo, cuando trata de retirar y no hay fondos para pagarle, pierde además su capital, en cuyo caso asumiremos que el retorno es -1. Es decir, las reservas no alcanzan para devolver los depósitos al que llegue segundo a la fila. Si el banco es frágil y ambos depositantes llegan a retirar sus fondos juntos, el banco les reparte lo que tiene a ambos, en cuyo caso la pérdida será de $1/2$ para cada uno. Las matrices de utilidades son las siguientes:

		D_2				D_2	
		R	N			R	N
D_1	R	(0,0)	(0,2)	D_1	R	(-1/2,-1/2)	(0,-1)
	N	(2,0)	(2,2)		N	(-1,0)	(2,2)
		Altas reservas				Bajas reservas	

La estructura de utilidades depende de si las reservas son altas o bajas. En el caso de reservas altas, siempre que alguien retire sus depósitos recibirá cero, mientras que por esperar recibe 2. En cambio, si las reservas son bajas, el primero que retira recibe 0 y el otro pierde 1. Por otra parte si ambos retiran simultáneamente sólo perderán $1/2$. Por otro lado, el banco sólo tiene problemas de liquidez, pero si nadie retira sus depósitos, estos podrán ser prestados y rendirán 2 en el siguiente período (note que no hay descuento).

Ahora podemos ver el equilibrio en cada caso. Para ello usamos el concepto de **equilibrio de Nash**, que utilizaremos con más detalle en el capítulo 25. Sin embargo, para las interacciones que aquí examinamos, la idea es muy sencilla. El equilibrio corresponderá a las acciones de cada depositante tal que, dada la decisión del otro depositante, no le conviene elegir otra acción.

Veamos el caso de reservas altas. Si D_2 retira, lo mejor que puede hacer D_1 es no retirar pues obtendrá 2. Si D_2 no retira, lo mejor que puede hacer D_1 también es no retirar pues obtendrá 2. Ahora corresponde examinar la decisión óptima de D_2 dado lo que hace D_1 . En esta caso, por simetría, es fácil concluir que también siempre le conviene no retirar. El equilibrio es único y

corresponde a (N,N) es decir, no hay retiros.

Consideremos ahora el caso de reservas bajas. Si D_2 retira, lo mejor que puede hacer D_1 es retirar pues obtiene una pérdida de $1/2$ en vez de perder 1 que correspondería al caso en que no retira pues todo se lo llevará D_2 . Si D_2 no retira, lo mejor que puede hacer D_1 es no retirar pues obtendrá 2. Es decir, lo que le conviene a D_1 depende de lo que hace D_2 . Análogamente podemos ver que es lo que más le conviene a D_2 y concluir que cuando D_1 juega R, a D_2 también le conviene R, mientras que si D_1 hace N, a D_2 también le convendrá N. Por lo tanto, es fácil concluir que hay dos equilibrios. Uno es el equilibrio (N,N) y el otro es (R,R). En consecuencia si el público desconfía del sistema bancario, habrá una corrida. Si, por el contrario, el público confía que los bancos no tendrán problemas para pagar sus depósitos, no habrá corrida bancaria. Por lo tanto, la corrida bancaria puede ser una profecía autocumplida: ocurre porque todos esperan que así ocurra. En cambio si nadie piensa que habrá una corrida bancaria, está no ocurrirá.

La posibilidad de una corrida bancaria surge del hecho que los bancos deben necesariamente tener menos reservas que depósitos para otorgar préstamos. El modelo de Diamond y Dybvig (1983) se centra en la iliquidez natural de los bancos que genera múltiples equilibrios, entre los cuales está la corrida bancaria. En este modelo concluimos que si los depósitos estuvieran asegurados por la autoridad monetaria desaparece el motivo para la corrida, pero se pueden generar problemas de riesgo moral.

Las puntos centrales de este modelo los podemos resumir en:

- El modelo enfatiza la función de los bancos como intermediarios financiero que elevan el bienestar agregado, pero son a su vez instituciones intrínsecamente vulnerables a corridas por su iliquidez.
- El modelo sugiere que las corridas bancarias pueden ser producto solo de un cambio en las expectativas de los agentes y que tendría la característica de ser una profecía autocumplida.
- Las conclusiones del modelo justifican el rol de un seguro bancario y que haya un prestamista de última instancia que permita eliminar las expectativas del escenario de no pago.

En la experiencia internacional las crisis financieras no tienen un carácter puramente de profecías autocumplidas (equilibrios múltiples), sino que son en respuesta a información (ruidosa e incierta) acerca de la solvencia del sistema bancario o alguna otra fragilidad. Por ejemplo, aquí vimos que el mal equilibrio ocurre solo cuando las reservas son bajas, y de ahí la idea de tener regulación prudencial que garantice la solvencia del sistema bancario, la creación de los seguros de depósitos y la función del banco central para proveer liquidez en casos críticos para preservar la estabilidad del sistema financiero.

24.8.2. Modelo de tercera generación en una economía abierta

Una interesante aplicación de las ideas de Diamond y Dybvig (1983) al contexto de una economía emergente ha sido desarrollada en Chang y Velasco (2001). En dicho modelo, los bancos ahora tienen acceso al crédito externo. Al igual que en el modelo de Diamond y Dybvig (1983), los bancos son esencialmente transformadores de madurez tomando activos líquidos (depósitos) e invirtiendo en activos de alto retorno, pero ilíquidos. Por lo tanto, es posible que los bancos sean vulnerables a una corrida bancaria, pero ahora ésta puede tener su origen en los inversionistas extranjeros.

La innovación fundamental en este caso es introducir una fuente de financiamiento externo, la cual es limitada. Esto permite introducir las corridas bancarias de los inversionistas extranjeros. En términos del juego recién expuesto esto equivale a asumir que uno de los dos jugadores son los inversionistas extranjeros.

En este contexto, ahora es posible que desarrollos en la economía mundial puedan repercutir en la economía nacional causando una crisis. Por ejemplo, una caída en los términos de intercambio y una depreciación de la moneda pueden ser los causantes de que la economía se ubique en el peor equilibrio, en el cual todos retiran sus depósitos. La corrida bancaria hace colapsar al sistema financiero, se corta el financiamiento externo, el tipo de cambio se deprecia aún más y la economía sufre de crisis gemelas. Este modelo resalta tres temas importantes:

- En una economía abierta, la habilidad del gobierno para poder rescatar a los bancos está limitada a la disponibilidad de reservas internacionales.
- Las crisis bancarias domésticas pueden interactuar con el pánico de los acreedores extranjeros. Esta relación depende de la estructura de deuda externa y la credibilidad que puedan tener los bancos nacionales para pagar su deuda en el futuro.
- En una economía donde se pretende mantener la paridad del tipo de cambio, una corrida bancaria es una corrida en contra de la moneda doméstica.
- Las interacciones entre una crisis financiera y una crisis bancaria hacen que los costos que sufren los países puedan ser muy superiores a los desajustes que gatillan la crisis.

24.8.3. Subdesarrollo financiero interno y financiamiento externo limitado

En una serie de trabajos, Ricardo Caballero y Arvind Krishnamurthy han explorado las interacciones entre el subdesarrollo financiero doméstico y las

imperfecciones de acceso a los mercados internacionales como factores que explican tanto las crisis financieras como las excesivas fluctuaciones que sufre el PIB en muchas economías emergentes²⁷. En esta perspectiva, las crisis corresponden a situaciones en la cuales las empresas no consiguen financiamiento en el mercado de capitales doméstico y el país pierde acceso al financiamiento externo. Las inversiones que se dejan de hacer, las quiebras, la debilidad de las finanzas públicas, de las empresas y de los bancos generan recesiones pronunciadas.

Simplificando los detalles del modelo, podemos pensar que el país puede pedir prestado todo lo que quiera a una tasa r^* , hasta un límite que está dado por el colateral internacional del que dispone. Por ejemplo, consideremos que la inversión I y el gasto de gobierno G se deben financiar externamente; en este caso, el valor máximo de $I + G$ será igual al colateral internacional, o “liquidez internacional”, que denotaremos CI . Para cualquier nivel de financiamiento por debajo de CI , el país pagará la tasa de interés internacional, r^* , pues no enfrenta ninguna restricción. Sin embargo, tal como muestra la figura 24.14, el país no puede financiar más de CI pues no tiene colateral internacional. La inversión es decreciente en la tasa de interés que pagan por el financiamiento externo, r . La inversión también depende negativamente de la tasa de interés a la que se puede endeudar en moneda local en el mercado doméstico, r^p .

Ahora bien, suponga que existe un *shock* externo que reduce el valor del colateral de CI a CI' . Esto puede ocurrir por una caída en los términos de intercambio que reducen el valor de lo que el país puede usar como colateral en los mercados externos, sus exportaciones. No obstante, esto podría responder a otro tipo de factores externos que limiten drásticamente el financiamiento externo de las economías emergentes provocando un *sudden stop*, el que restringiría la oferta de fondos al país de CI a CI' , tal como lo sugiere Calvo (2005). En este caso, no habrá financiamiento externo ilimitado y a la tasa de interés, en moneda extranjera, a la que se puede endeudar la economía sube a r^d . Nótese que en este caso podemos tener un efecto adicional y es el deterioro de las finanzas públicas que podría llevar a un aumento de las necesidades de financiamiento externo, elevando aún más la tasa de interés a la que se endeuda la economía.

Por otra parte, el subdesarrollo financiero impide que las empresas se puedan financiar localmente. No todas tienen la liquidez internacional necesaria para tener colateral internacional. Dichas firmas deben ir con colateral nacional y pedir prestado el colateral internacional. Ante un *sudden stop* las empresas liquidan sus activos locales para disponer de financiamiento, lo que provee un deterioro adicional de la actividad doméstica y la capacidad de endeudamiento externo.

²⁷Ver Caballero y Krishnamurthy (2001, 2002).

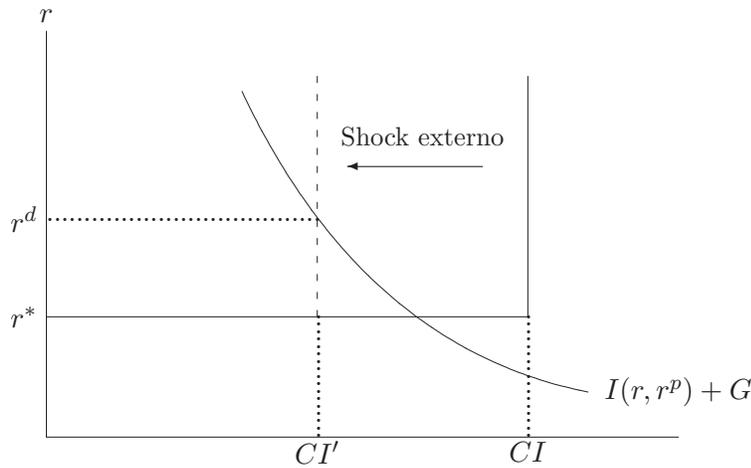


Figura 24.14: Colateral internacional y financiamiento externo.

En estos modelos se agregan, además, externalidades en la acumulación de colateral, por ejemplo, por el impacto agregado de la liquidación de activos (conocido como *fire sale*), lo que tiene implicancias de política económica en términos de acumulación de reservas internacionales y el uso de algún mecanismo de seguros ante estos severos *shocks* externos. Cuando se liquidan los activos, el retorno en pesos subirá, lo que provoca una caída adicional de la demanda por inversión.

Como el lector notará, estos modelos tienen una fuerte inspiración en los modelos del acelerador financiero y el impacto que los cambios de valor del colateral de los créditos tiene sobre las fluctuaciones económicas. En economías emergentes, con políticas económicas frágiles las fluctuaciones severas pueden ser el inicio de muchas crisis.

Por último, el lector notará que gran parte del análisis de crisis financieras en países emergentes realizado aquí tiene como componente central rigideces cambiarias. En esquemas de tipo de cambio flexible, donde el sistema financiero está suficientemente preparado para resistir fuertes fluctuaciones en la paridad, este tipo de fenómenos es mucho menos probable. En el siguiente capítulo volveremos al tema de selección del régimen cambiario.

Problemas

- 24.1. **Estática comparativa en el modelo de emparejamientos.** Considere el modelo de la sección 24.3 y analice el impacto sobre el salario, las vacantes y el desempleo de equilibrio en los siguientes casos:

- a.) Aumento en el costo de mantener una vacante (C).
- b.) Aumento de los ingresos de los desempleados (x).
- c.) Mejoramiento en el proceso de emparejamiento debido a un aumento de a en la función M .

24.2. **Flujos de empleo y tasa de desempleo de equilibrio.** Considere una economía donde la probabilidad de encontrar un empleo en un mes (f) es 40 %, y la tasa de desempleo de equilibrio (u) es 7,5 %.

- a.) Calcule la probabilidad de perder un empleo en un mes (s), la duración del desempleo y la duración de un empleo.
- b.) Suponga ahora separadamente el desempleo de hombres y mujeres. Asuma como dada, por el resto del problema, la probabilidad de perder un empleo encontrada en la parte anterior, y suponga que es igual para hombres y mujeres.

Los hombres tienen una tasa de desempleo de largo plazo (u_h) de 6 % y las mujeres (u_m) de 11 %. ¿Cuál es la probabilidad para hombres y mujeres de encontrar un empleo (f_h y f_m respectivamente)?

Si el desempleo de equilibrio es 7,5 % ¿cuál es la participación de mujeres y hombres en la fuerza de trabajo?

- c.) Suponga que la participación de la mujer en la fuerza de trabajo sube de lo que encontró anteriormente (parte b.) a un 40 %, sin que cambien s , f_h ni f_m . ¿A cuánto sube el desempleo de equilibrio y la probabilidad agregada de encontrar un empleo (f)? Un analista indica que el alza de la tasa de desempleo de largo plazo en esta economía se debe al mayor ingreso de mujeres a la fuerza de trabajo. Comente.
- d.) Suponga que la fuerza de trabajo son 6 millones de personas. Considere los resultados de la parte anterior, c.), es decir, donde las mujeres son un 40 % de la fuerza de trabajo (necesitará usar u y f). Suponga además que se ha calculado la siguiente función de emparejamiento:

$$M = aU^\beta V^{1-\beta} \quad (24.35)$$

Suponga además que se ha estimado que $\beta = 0,8$. Por último, suponga que las vacantes se aproximan por el número de avisos de empleos en los diarios²⁸, y estas son en promedio 15.000. Calcule el índice de

²⁸Como usted podrá comprobar este número es mucho menos al de vacantes efectivas ya que la mayoría no son anunciadas en los diarios, por lo tanto, el número dado en la pregunta es más bien un índice proporcional al número efectivo.

estrechez del mercado laboral (τ), el número de emparejamientos y el valor de a .

- e.) Suponga que el ingreso de la mujer a la fuerza de trabajo se produce por una mayor eficiencia en el proceso de búsqueda de empleos el que se refleja en un alza de a de un 20%. Suponiendo que la estrechez del mercado del trabajo es la misma, calcule la nueva probabilidad de encontrar trabajo y la nueva tasa de desempleo de equilibrio. Continúe su comentario al analista de la parte c.).

- 24.3. Considere el modelo de la sección 24.7. La función de producción es $f(x_1) = x_1^{1-\theta}$. Asuma además que la empresa no tiene fondos propios ($p_0y_0 = (1 + r_0)b_0 = 0$) Demuestre que para un mismo valor de x_1 la curva que determina este valor como función de la tasa de interés cuando la empresa no está restringida al crédito (ecuación (24.32)) es más plana que la restricción que describe x_1 cuando la firma está restringida por su colateral (ecuación (24.34)).

Esto es formalmente demostrar que la siguiente condición se cumple:

$$\left. \frac{dx_1}{dr_1} \right|_U < \left. \frac{dx_1}{dr_1} \right|_C \quad (24.36)$$

Donde la curva U está definida por la ecuación (24.32) y C por ecuación (24.34).

Suponga ahora que la empresa tiene fondos propios positivos, es decir $p_0y_0 = (1 + r_0)b_0 > 0$, demuestre que el mismo resultado se cumple.

- 24.4. **Fragilidad, eficiencia bancaria y exceso de financiamiento** (basado en De Gregorio y Guidotti, 1995). Suponga una economía donde existe un continuo de proyectos denotados por x . Estos proyectos están distribuidos uniformemente en (\underline{x}, \bar{x}) . Cada proyecto requiere de unidad de capital, para lo cual el inversionista no tiene fondos propios y debe recurrir a endeudamiento bancario. El retorno bruto de cada proyecto x es $R = \alpha_s x$, donde α_s representa la productividad del proyecto, la que puede ser alta ($s = h$) o baja ($s = l$), con lo que tenemos que $\alpha_h > \alpha_l$. La probabilidad que ocurra el estado alto es h y la del bajo, naturalmente, $1 - h$. El sistema financiero está representado por un banco que recibe depósitos y paga por estos una tasa de interés ρ . El banco financia proyectos cobrando una tasa de interés r . Tanto r como ρ son dados. Cuando la productividad es alta todos los proyectos tienen retornos suficientes para pagar su deuda. Sin embargo, en el estado de baja productividad, no todos los proyectos logran pagar su deuda ya que $1 + r > \alpha_l \underline{x}$. El banco recibe $\alpha_l x$ de todos los proyectos que no alcanzan

a cubrir su compromiso financiero, es decir, el banco se cobra con el total del retorno.

- a.) Si el banco escoge financiar a todos los proyectos de retorno sobre un χ dado. Suponga que el banco sabe si la productividad fue alta o baja. ¿Cuál es el χ óptimo para el caso de productividad alta (χ_h) y productividad baja (χ_l)? ¿Cuánto son las utilidades del banco en cada caso?
- b.) Suponga ahora que el banco presta antes que se sepa si la productividad es alta o baja ¿Cuál es el χ óptimo en este caso (χ^*)?²⁹
- c.) Discuta qué pasa con χ^* cuando α_l , α_h , h , r o ρ cambian. Provea la intuición en cada caso.
- d.) Suponga que el gobierno anuncia que si los bancos entran en dificultades los apoyará. Específicamente suponga que el gobierno paga $b\%$ de los depósitos cuando la productividad es baja. Esto es, por cada proyecto que el banco financió, el gobierno le paga al banco una tasa b . Esto es lo mismo que cubrirle un pago de b por los depósitos, que es igual a lo que prestan. Encuentre el valor óptimo de χ en este caso y denótelos $\chi^*(b)$. Discuta la relación entre $\chi^*(b)$ y b . ¿Qué puede concluir del nivel de financiamiento en presencia de garantías a los bancos?

²⁹En el caso de baja productividad se deben calcular las utilidades que aportan los proyectos a los que se les presta, $x > \chi$, pero no pueden pagar todo, es decir, todos los $x < (1+r)/\alpha_l \equiv x^*$. Esto requiere de algunas matemáticas algo más complejas, que se detallan a continuación. Las utilidades de estos proyectos son $\int_{\chi}^{x^*} [\alpha_l x - (1 + \rho)] / [\bar{x} - x] dx$, lo que corresponde a: $[\alpha_l(x^{*2} - \chi^2)/2 - (1 + \rho)(x^* - \chi)] / [\bar{x} - \chi]$ La intuición de por qué el banco le presta a proyectos que no podrán pagar todo cuando la productividad es baja se debe a que en los estados de alta productividad sí pagarán. Por lo tanto, en valor esperado, le conviene prestar hasta χ^* , lo que no ocurre en la parte a.).

Capítulo 25

Inconsistencia intertemporal y política monetaria

En este capítulo discutiremos el problema de inconsistencia temporal aplicado a la política monetaria. Kydland y Prescott (1977) introdujeron la idea de políticas inconsistentes temporalmente, y, junto con su aporte en los modelos del CER, les valió el premio Nobel de economía en el 2004. Una de sus aplicaciones fue en modelos de política de estabilización. Calvo (1978) discute la inconsistencia temporal respecto de la política monetaria en un modelo donde la inflación tiene un origen fiscal. El modelo de Kydland y Prescott fue ampliamente popularizado por Barro y Gordon (1983a, 1983b), y de hecho se le conoce como el modelo de Barro-Gordon.

La idea central de una política inconsistente en el tiempo es que la decisión óptima respecto de una acción en un momento dado cambia en el tiempo. Es decir, lo que hoy se contempla como óptimo para mañana, puede no continuar siéndolo al llegar tal día y, por lo tanto, en el momento de realizar la acción se hace algo distinto de lo que se estimaba como óptimo ayer. Es decir, lo que es óptimo hoy no es consistente temporalmente, pues mañana la decisión óptima es otra.

Un ejemplo clásico de inconsistencia intertemporal son los impuestos al trabajo y el capital. El óptimo puede ser cobrar algo de impuesto a ambos. Sin embargo, una vez que todas las inversiones han sido hechas, conviene cobrar todo el impuesto al capital, pues no tendrá efectos distorsionadores, dado que las decisiones de inversión ya fueron tomadas e implementadas. Por su parte, los inversionistas reconocerán esto y actuarán sabiendo que el óptimo una vez instalado el capital, es cobrarles una tasa muy alta. Por lo tanto, los inversionistas no invertirán. Algo similar ocurre con los inventos. Los inventos se protegen con patentes para que haya esfuerzo dedicado a inventar, pero una vez que se ha inventado algo conviene quitar la patente. Reconociendo este problema de inconsistencia dinámica, los inventores no inventarán. Otro ejemplo, de la vida

cotidiana, es el castigo a los niños. Los padres pueden prometer castigos muy severos para ciertos actos, pero una vez que ello ocurre, los padres tendrán incentivos para no castigar a los hijos. La razón para castigarlos ya ocurrió, y entonces para qué incurrir en el costo adicional de dar un castigo a un hijo. Los hijos actuarán sabiendo que el castigo es inconsistente temporalmente y se seguirán portando mal. Las sociedades buscan formas de resolver este problema. Por ejemplo, esto se puede evitar a través de instituciones, como son las leyes y constituciones que otorgan garantías para que las patentes o impuestos no cambien arbitrariamente.

En este capítulo se aplica esta idea en modelos de inflación y estabilización. Aunque los modelos son estilizados y muchas veces poco realistas, ellos ayudan en el ámbito positivo a entender por qué hay inflación, y en lo normativo dan luces sobre el diseño de instituciones, por ejemplo, los bancos centrales independientes.

25.1. Conceptos preliminares

Una herramienta importante en estos modelos es la teoría de juegos, algo que hasta ahora sólo hemos mencionado brevemente en la sección 24.8, pero es fácil de entender. En todos los modelos de competencia, donde los agentes son atomísticos, las decisiones de cada uno son óptimas dado el medio ambiente en que ocurren. Los consumidores, por ejemplo, maximizan su utilidad a lo largo del ciclo de vida, tomando en consideración la evolución de su ingreso. Cuando los agentes no son pequeños respecto del mercado, es importante tomar en cuenta las *interacciones estratégicas*. La utilidad que perciba el agente A dependerá de lo que B haga, y viceversa. Por ejemplo, podemos imaginar una situación de empresas compitiendo en un mercado. Si B tiene precios bajos, a A le puede convenir tener sus precios bajos, pero si B los fija altos, a A también le puede convenir subirlos. Por lo tanto el equilibrio tendrá que tomar en cuenta esta interacción.

El concepto clave aquí es el **equilibrio de Nash**, que puede ser interpretado como una extensión o generalización, de los conceptos de equilibrio hacia situaciones donde los agentes ya no son atomísticos. John Nash recibió el premio Nobel de economía en 1994, junto a John Harsanyi y Reinhard Selten, por sus “pioneros análisis de los equilibrios en la teoría de juegos no cooperativos”. La idea es simple y aquí se presenta en términos informales. Consideremos que cada agente es un jugador que elige una estrategia, es decir, un plan que le dice qué hacer en distintas situaciones. Un equilibrio de Nash es aquel en el cual ningún jugador se puede beneficiar desviándose de esa estrategia, mientras todos los otros jugadores mantengan su estrategia inalterada. Esto es, el equilibrio de Nash es lo mejor que un agente puede hacer, dado que los otros no modifican su estrategia, y también están haciéndolo lo mejor posible. En

consecuencia, en equilibrio todos lo hacen lo mejor posible, dado que cada uno sigue su estrategia de equilibrio. Un caso sencillo son los equilibrios con agentes atomísticos. En este caso cada agente elige su óptimo, dado el equilibrio. Lo que ocurre es que ellos no influyen en las utilidades de los otros actores, de modo que su estrategia es irrelevante para el resto, y en equilibrio cada uno toma el medio ambiente como un dato y ahí lo hacen lo mejor posible.

Como el lector supondrá, las interacciones entre agentes no atomísticos generan potenciales ineficiencias debido a la falta de cooperación. El clásico ejemplo es el dilema del prisionero, en el cual se detiene a dos sospechosos, se les toma prisioneros y se les pregunta por separado si ellos fueron los culpables. Si los prisioneros niegan su culpabilidad, recibirían un castigo bajo. Si ambos confiesan, se les castigará más severamente por su delito. Sin embargo, si uno confiesa y el otro se declara inocente, al primero se le dejará libre y no recibirá ningún castigo, y al otro se le dará el castigo más severo posible: por mentir y por el delito. ¿Qué le conviene hacer a cada prisionero? Si uno evalúa decir que son inocentes y el otro declara culpabilidad, recibirá una pena muy dura, entonces es mejor declararse culpable. Si el otro declara inocencia, ambos recibirán un castigo bajo. Al evaluar declararse culpable, el prisionero notará que si el otro lo culpa, la pena no es tan severa como si lo hubiera negado; además si el otro lo declara inocente, saldrá libre. Es decir, la estrategia de declararse culpable domina a la de declararse inocente, independientemente de lo que el otro prisionero haga. Debido a que no pueden cooperar, y a que no pueden controlar lo que hace el otro, a los dos les conviene confesar culpabilidad. En consecuencia, en equilibrio no habrá cooperación y ambos se declararán culpables. Más aún, esta estrategia es el equilibrio, independientemente de cuál sea la verdad.

Aquí hay una *falla de coordinación*, y algo así ocurre en las aplicaciones discutidas en este capítulo. Aquí, a grandes rasgos, el juego tiene dos jugadores. En los modelos que discutiremos en este capítulo, el banco central fija la inflación y el público es quien forma sus expectativas.

25.2. Inflación e inconsistencia dinámica

Se asume para comenzar que el banco central fija la inflación, π . Más adelante se argumenta que es más realista suponer que la inflación se fija, pero sin exactitud. Las preferencias del banco central están dadas por la siguiente función de pérdida:

$$V = \pi^2 + \lambda(y - \bar{y} - k)^2 \quad (25.1)$$

Esta función de pérdida es muy similar a la discutida en el capítulo 22.4, con dos cambios. El primero, y que no afecta el análisis, es que por normalización

hemos supuesto que la inflación óptima es igual a 0. El segundo, y central en la discusión que sigue, es que el producto óptimo no es el de pleno empleo, \bar{y} , sino un producto mayor, $\bar{y} + k$. Como veremos, k es lo que genera la inconsistencia intertemporal, y significa que la autoridad quiere tener un nivel de empleo mayor que el de pleno empleo. Una primera interpretación es que los impuestos, por ejemplo al trabajo, generan un nivel de empleo inferior al óptimo social. Similarmente, se puede pensar que hay sindicatos monopólicos que generan un nivel de empleo bajo el óptimo. Empresas con poder monopólico también producen bajo el óptimo competitivo. Por último, podría haber razones de economía política por las cuales las autoridades deseen más producto que el de pleno empleo. La función de pérdida penaliza simétrica y crecientemente las fluctuaciones del producto y de la inflación respecto del óptimo.

La economía está descrita por la siguiente curva de Phillips:

$$y = \bar{y} + \theta(\pi - \pi^e) \quad (25.2)$$

Donde π^e es la inflación esperada. El público forma sus expectativas para fijar precios y/o salarios. Una vez determinadas las expectativas inflacionarias, el banco central elige la inflación. La idea es que el público toma decisiones en un horizonte más largo que el del banco central. En consecuencia, el banco central minimiza la función de pérdida (25.1) sujeto a (25.2), lo que resulta en la siguiente condición de primer orden:

$$\lambda\theta(\theta(\pi - \pi^e) - k) + \pi = 0$$

Despejando para π se llega a:

$$\pi = \frac{\lambda\theta^2}{1 + \lambda\theta^2}\pi^e + \frac{\lambda\theta k}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.3)$$

Usando la jerga de teoría de juegos, esta ecuación corresponde a la *función de reacción* del banco central, es decir, cómo este fija la inflación en reacción a las expectativas que se forma el público. El equilibrio debe ser tal que, dadas las expectativas, el banco central elige la inflación de acuerdo con su función de reacción. Pero por otra parte, las expectativas deben ser racionales, es decir, dado que no hay ninguna fuente de incertidumbre, las expectativas deben ser iguales a la inflación efectiva, con lo que reemplazando π^e por π en (25.3), podemos despejar la inflación¹. En este caso no hay incertidumbre. Más en general uno podría suponer que, tal como haremos más adelante, el banco central observa y reacciona ante algún tipo de *shock*, el cual aparecería en su

¹Este mismo procedimiento fue usado en el punto 22.8 para determinar la inflación esperada, que consiste al valor esperado (esperanza matemática) de la inflación en el propio modelo.

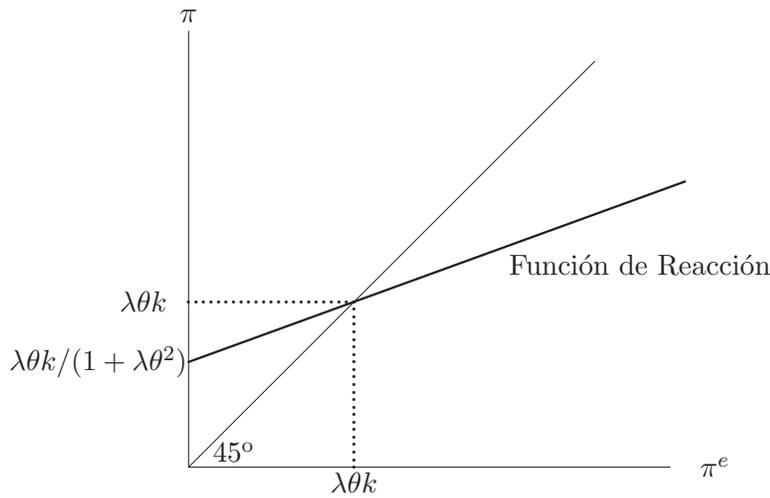


Figura 25.1: Inflación de equilibrio e inconsistencia dinámica.

función de reacción². En consecuencia, la inflación de equilibrio, π^q , será:

$$\pi^q = \lambda\theta k > 0 \tag{25.4}$$

La solución se muestra en la figura 25.1, que presenta la inflación como función de la inflación esperada de acuerdo con la función de reacción. La función de reacción, (25.3), indica que para $\pi^e = 0$ la inflación es positiva e igual a $\lambda\theta k / (1 + \lambda\theta^2)$. La pendiente es menor que 1 y, por lo tanto, cruza la recta de 45° , que representa $\pi = \pi^e$, en la inflación de equilibrio.

En equilibrio la inflación es positiva, —y por lo tanto, mayor que la óptima que es cero—, y el producto es igual al de pleno empleo. Es decir, hay un **sesgo inflacionario**. No se consigue un producto distinto de \bar{y} , pero la inflación es positiva y creciente en k ; es decir, mientras mayor es la meta de producto, mayor es el sesgo. Análogamente, mientras mayor es λ , es decir, el peso relativo al objetivo de producto versus el de inflación, mayor es el sesgo.

Este es un equilibrio ciertamente subóptimo, ya que sería mejor tener cero inflación, pero eso no es posible por el problema de inconsistencia dinámica. Para ver esto, denotemos por V^q la pérdida de equilibrio. Reemplazando (25.4) en (25.1) se llega a:

$$V^q = \lambda k^2 + \theta^2 \lambda^2 k^2 \tag{25.5}$$

²La solución a este problema más general, que se discute en la sección 25.4, es que al ser las expectativas racionales, basta con tomar expectativas a la función de reacción. En consecuencia, al lado izquierdo quedaría π^e , lo que permitiría despejar su valor, el que luego sería usado para encontrar la inflación efectiva. El término π^e es la expectativa racional con toda la información disponible en t ; es decir, $E_t \pi_t$.

Ahora suponga que el banco central logra comprometerse a generar inflación 0, con lo cual y sigue siendo igual a \bar{y} , pero la inflación ahora sería cero. La pérdida en este caso sería V^c (c por compromiso):

$$V^c = \lambda k^2 \quad (25.6)$$

Esto es claramente inferior a V^q , de modo que comprometerse sería bueno, pero dinámicamente es inconsistente.

Para entender la inconsistencia dinámica, suponga que el público fija su expectativa de inflación $\pi^e = 0$. De acuerdo con (25.3), al banco central le conviene desviarse y fijar una inflación igual a $\lambda\theta k/(1 + \lambda\theta^2)$. Entonces ocurrirá una sorpresa inflacionaria, con lo cual el producto se acercará a $\bar{y} + k$, pero no plenamente. Reemplazando la sorpresa inflacionaria en la curva de Phillips tendremos que el producto es $\bar{y} + \lambda\theta^2 k/(1 + \lambda\theta^2)$. Reemplazando la inflación y el producto en la función de pérdida, y denotando por V^d la pérdida de desviarse de un compromiso de inflación 0, se llega a:

$$V^d = \frac{\lambda k^2}{(1 + \lambda\theta^2)^2} + \frac{(\lambda\theta k)^2}{(1 + \lambda\theta^2)^2} = \frac{\lambda k^2}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.7)$$

Es fácil ver que:

$$V^d < V^c < V^q \quad (25.8)$$

La primera desigualdad es la que impide el compromiso. Si bien comprometerse es mejor que la solución de equilibrio (desigualdad de más a la derecha), el banco central se desviaría de este compromiso puesto que $V^d < V^c$. Inflación 0 es *inconsistente temporalmente*. Una vez que se compromete, se desviaría a una inflación mayor.

¿Por qué entonces hay inflación positiva? La inflación positiva es costosa, y en equilibrio es suficientemente alta como para que el banco central no tenga incentivos para crear sorpresas. Para una inflación 0, el beneficio de crear una sorpresa es muy alto. Veamos esto con más detalle. Cuando la inflación es 0, desviarse a una inflación ξ , muy pequeña, tiene un costo marginal de 0, ya que corresponde a ξ^2 , que es despreciable³. Si la inflación es π , el costo marginal de desviarse en ξ será $(\pi + \xi)^2 - \pi^2$, que después de resolver e ignorar el término en ξ^2 , se reduce a $2\pi\xi$. Nótese que este costo es creciente en π , y el hecho de que sea 0 en la inflación 0 es el resultado de que, en el óptimo, un pequeño cambio tiene nulo efecto sobre la función objetivo⁴. Por su parte, la ganancia marginal en términos de producto de crear una sorpresa de magnitud ξ , que genera una expansión del producto de $\theta\xi$, será $\lambda(\theta\xi - k)^2 - \lambda k^2$, lo que equivale

³La idea de esta aproximación es que cuando los números son pequeños, es decir, cercanos a cero, su cuadrado es mucho menor, por lo tanto los cuadrados de las magnitudes pequeñas se pueden aproximar a cero.

⁴Esto no es más que una aplicación del teorema de la envolvente.

aproximadamente a $2\lambda k\theta\xi$. O sea, el beneficio marginal es positivo, y el costo marginal de desviarse de inflación 0 es 0. Por lo tanto, conviene desviarse de tal nivel de inflación.

Para eliminar el incentivo a crear sorpresas inflacionarias hay que igualar el beneficio marginal de un desvío, $2\lambda k\theta\xi$, con el costo marginal de desviarse, que es $2\pi\xi$. Igualando estos dos términos, se llega a la inflación de equilibrio presentada en la ecuación (25.4).

En resumen, la incapacidad de la autoridad a comprometerse lleva a un resultado en que la inflación es superior al óptimo. La inflación es suficientemente alta como para que la autoridad no tenga incentivos a crear sorpresas inflacionarias, lo que efectivamente ocurre en el equilibrio con expectativas racionales. Esto se conoce también como una falla de coordinación entre las expectativas del sector privado y las actuaciones de la autoridad monetaria. Esto produce el sesgo inflacionario.

A continuación veremos algunas formas de resolver el problema de inconsistencia dinámica.

25.3. Reputación en horizontes de largo plazo

Un problema clave del modelo visto anteriormente es que es estático. El banco central fija la inflación una sola vez, y después todo se acaba. En la realidad, las decisiones del banco central son repetidas y por lo tanto pueden existir equilibrios en los cuales la cooperación puede ser sostenida por la amenaza de un castigo, “pérdida de reputación”, si abandona la cooperación. En este contexto, reputación se refiere a la capacidad de lograr equilibrios mejores por la vía de tener un horizonte largo de planificación. Esta es una primera razón que se ha usado para justificar el otorgamiento de independencia a los bancos centrales, pues esto permitiría que tengan un horizonte de planificación largo.

Más adelante nos referiremos a la reputación en el contexto de incertidumbre sobre las preferencias de los banqueros centrales. En este caso a las autoridades les gustaría que el público perciba que les disgusta mucho la inflación pues esto les haría menos costoso conseguir inflaciones bajas o mas beneficioso desviarse.

Un ingrediente técnicamente necesario es que el horizonte sea infinito, ya que si es limitado nunca habrá posibilidades de cooperación. Con un horizonte finito, en el último período no habrá cooperación, pues no hay tiempo para aplicar ningún castigo. Por el mismo razonamiento, en el penúltimo período tampoco será posible sostener cooperación, pues no hay posibilidades de castigo. Así, por inducción hacia atrás, se concluye que nunca habrá cooperación. Por lo tanto, hay que asumir un horizonte infinito.

Suponga que se pretende llegar a un “acuerdo” y fijar una tasa de inflación

$\pi^A < \pi^q$ para así reducir las pérdidas. Ahora considere que el público forma sus expectativas de acuerdo con la siguiente regla:

$$\pi_t^e = \pi^A \quad \text{si } \pi_{t-j} = \pi^A, \forall j = 1, \dots, t \quad (25.9)$$

$$\pi_t^e = \pi^q \quad \text{de otro modo} \quad (25.10)$$

Esta estrategia dice que si el banco central mantiene su compromiso de generar inflación baja (π^A) y no sorprender al público, el público le creará y mantendrá sus expectativas de inflación baja. Pero si en algún momento el público es sorprendido y la autoridad se desvía de la inflación baja para generar un boom, las expectativas serán las del equilibrio no cooperativo (π^q), que involucra mayores pérdidas, para siempre.⁵ El banco central pierde su reputación y no la recupera; de manera que hay que balancear la ganancia de cooperación duradera, o generar una sorpresa que acerque el producto a $\bar{y} + k$, pero con el costo de perder la reputación y quedarse con una inflación más alta para siempre.

Ahora, el banco central debe mirar al valor presente de las pérdidas. Suponiendo que el factor de descuento es β , se tendrá que la función objetivo es:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i V(\pi_{t+i}) \quad (25.11)$$

Donde V está dado por (25.1).

Claramente, la cooperación siempre es mejor que la no cooperación, es decir, $V^A = V(\pi^A) < V(\pi^q) = V^q$. Sin embargo, estáticamente le conviene desviarse de π^A , ya que de acuerdo con su función de reacción (25.3), cuando la inflación esperada es $\pi^A < \pi^q$ le conviene aumentar la inflación para tener un boom de producción (ver figura 25.1). Llamemos $\pi^{d/A}$ a la inflación que elegiría el banco central cuando las expectativas son π^A , y $V^{d/A}$ las respectivas pérdidas (si se “desvía”). En este caso sabemos que $V^{d/A} < V^A < V^q$, por lo tanto estáticamente conviene desviarse, aunque el costo es tener inflación más alta para siempre.

Si el banco central se mantiene cooperando, sus pérdidas son:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i V(\pi^A) = \frac{V^A}{1 - \beta}$$

Si se desvía y después es castigado, se tiene que sus pérdidas son:

$$V^{d/A} + \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i V(\pi^q) = V^{d/A} + \frac{V^q \beta}{1 - \beta}$$

⁵Es posible definir otro tipo de castigos, por ejemplo, que duren un período, pero para nuestra discusión no hace mayor diferencia.

En consecuencia, la cooperación podrá sostenerse siempre y cuando sea menos costosa que el desviarse, es decir si:

$$\frac{V^A}{1-\beta} < V^{d/A} + \frac{V^q\beta}{1-\beta} \quad (25.12)$$

De la expresión anterior se pueden sacar dos conclusiones importantes:

- Si β es 0, o más en general, cercano a 0, no es posible cooperar, ya que $V^A > V^{d/A}$. En consecuencia, si el banco central es miope, es decir, valora poco el futuro, no será capaz de sostener cooperación vía reputación.
- Si β se aproxima a 1, se pueden lograr acuerdos, ya que $V^A < V^q$. En este caso, el beneficio de desviarse es menor ya que vale por un solo período, y el banco central le da un alto valor al futuro.

Una conclusión simple de lo anterior es que habrá un β suficientemente alto, es decir, “suficiente paciencia”, para el cual es posible lograr cooperación en π^A . Es interesante notar que las sociedades más estables tienen tasas de descuento menores y factores de descuento (β) mayores, con lo cual son más capaces de generar equilibrios cooperativos.

El análisis anterior podemos invertirlo y preguntarnos a qué π^A es posible sostener cooperación, dado el valor de β . Lo hecho hasta ahora ha sido lo opuesto, es decir, dado π^A , cuál es el β necesario para sostener cooperación.

Para cualquier β positivo siempre será posible encontrar un $\pi^A < \pi^q$ al que se pueda cooperar. Para un β muy cercano a cero, se puede cooperar con un π^A muy cercano a π^q . A medida que β sube, será posible coordinarse a inflaciones inferiores, ya que el costo relativo de desviarse generando sorpresas inflacionarias será más que compensado por las pérdidas futuras de reputación.

Esta extensión es interesante por cuanto plantea que mientras más largo el horizonte de planeación (o más precisamente mientras más valor se le dé al futuro) de un banco central, más posible será evitar el problema de inconsistencia dinámica y mantener una inflación baja. Sin embargo, este modelo tiene ciertos problemas. En primer lugar, requiere coordinación de los agentes privados, todos deberían coordinarse para cooperar. Segundo, el castigo no es a prueba de renegociaciones. Si el banco central se desvía, después puede decir que lo siente, ofrecer nuevamente cooperación y todos podrían estar mejor. Por lo tanto el castigo es renegociable, y no es consistente dinámicamente. Existen muchos otros castigos posibles. La teoría de juegos ha analizado con detalle este tipo de juegos y propuesto castigos diferentes que podrían ayudar a conseguir más cooperación aún. Por último, los bancos centrales no controlan perfectamente la inflación, con lo cual si la inflación se desvía del acuerdo no se sabrá si es por falta de control o porque es un desvío. Este último aspecto es relevante para otros modelos de reputación.

25.4. Bancos centrales conservadores, estabilización y metas de inflación*

Aparte de la reputación existe otra forma simple de eliminar el problema de la inconsistencia temporal y alcanzar el óptimo social de inflación 0. Observando la ecuación (25.4), bastaría con elegir un banquero central “conservador”, que ponga poco énfasis en las desviaciones del producto y más en la inflación. En el extremo, elegir un banquero central con $\lambda = 0$ sería suficiente para alcanzar el óptimo.

En este caso, la inflación será 0 y el producto estará en pleno empleo, y a pesar de que la sociedad pueda tener un λ positivo, se beneficiaría entregando la conducción de la política monetaria a un “obsesivo anti-inflacionario”⁶.

Sin embargo, el problema es algo más complejo. Tal como lo discute Rogoff (1985), el problema con este banquero central es que puede estabilizar el producto muy poco, lo que sería subóptimo. Hasta ahora no hemos analizado el rol de la política de estabilización, ya que no hay *shocks*. Ahora veremos el caso en que hay *shocks* de oferta, que es más realista. Suponga que la curva de Phillips es:

$$y = \bar{y} + \theta(\pi - \pi^e) + \epsilon \quad (25.13)$$

Donde ϵ es un shock con media 0 y varianza σ_ϵ^2 . El público no observa el *shock* al momento de tomar sus decisiones, el banco central sí. La idea es que las decisiones de precios y salarios son menos frecuentes, en cambio las decisiones de política monetaria son más frecuentes y, por lo tanto, el banco central puede reaccionar a estos *shocks*. El problema es muy similar al resuelto cuando no hay *shocks*, donde la función de reacción del banco central será ahora:

$$\pi = \frac{\lambda\theta^2}{1 + \lambda\theta^2}\pi^e + \frac{\lambda\theta(k - \epsilon)}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.14)$$

Para obtener esta ecuación hay que proceder igual que en la derivación de (25.3) y reconocer que el banco central observa ϵ . Por lo tanto, es la misma ecuación que en el caso sin *shocks*, pero reemplazando k por $k - \epsilon$, donde k es conocido y genera sesgo inflacionario y ϵ es un *shock* que el público espera sea 0. Cuando el público forma sus expectativas, calcula el valor esperado a (25.14), donde el valor esperado de ϵ es 0. Entonces, la inflación esperada será la misma que la del caso en que no hay *shocks*:

$$\pi^e = \lambda\theta k$$

⁶El presidente del Banco de Inglaterra, Mervin King, acuñó la expresión *inflation nutter* para banqueros centrales que no se preocupan del nivel de actividad.

Lo que reemplazado en la función de reacción (25.14) nos lleva a la siguiente inflación de equilibrio:

$$\pi = \lambda\theta k - \frac{\lambda\theta\epsilon}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.15)$$

El primer término de la expresión anterior es el sesgo inflacionario que surge del problema de la inconsistencia temporal y que ya discutimos. El segundo término corresponde al efecto de política de estabilización del producto ante *shocks* de oferta. Cuando hay un *shock* ϵ positivo, que aumenta el producto, para que este no se desvíe mucho se deja que la inflación baje un poco, creando una sorpresa inflacionaria negativa y beneficiándose por la menor inflación. Es decir, el *shock* se absorbe en parte por el producto y en parte por la inflación. Lo mismo ocurre con un *shock* negativo; en este caso, el *shock* se compensa con un poco de inflación para evitar una recesión muy aguda. De hecho, reemplazando la inflación efectiva y la inflación esperada en la curva de Phillips, el producto vendrá dado por:

$$y = \bar{y} + \frac{\epsilon}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.16)$$

En esta ecuación se ve que los *shocks* son parcialmente estabilizados, es decir, un *shock* unitario a la curva de Phillips se traducirá, después de la reacción de política de estabilización, en un *shock* de sólo $1/(1 + \lambda\theta^2) < 1$ sobre el producto. Si λ es 0, es decir, si no importan las desviaciones del producto, no hay estabilización, la inflación es constante y el producto fluctúa 1 a 1 con los *shocks* de oferta. Sin embargo, a medida que λ aumenta, y en el límite llega a infinito, un shock de oferta ϵ se transmitiría en ϵ/θ a la inflación, y el producto estaría constante en \bar{y} .

En el caso de esta sección, donde hay *shocks* de oferta, la pérdida en la solución discrecional —que denotamos por EV^q , porque ahora es un valor esperado— podría ser menor que la solución de compromiso, EV^c , que requiere una inflación 0 siempre. En este sentido, la regla de inflación igual a 0 no será siempre mejor que la discreción⁷. En particular, es fácil verificar que, cuando la varianza del shock ϵ es muy grande, puede ser preferible la discreción, pues involucra estabilización. Cuando σ_ϵ^2 es pequeño, en el límite 0, conviene el compromiso de inflación 0.

¿Significa esto que puede ser mejor la discreción que las reglas? No necesariamente, y depende de la regla. Una regla simple de inflación 0 puede ser subóptima, pero podemos imaginar que hay reglas mejores. Supongamos que el banco central puede comprometerse con una regla que no tenga sesgo inflacionario, pero que tenga estabilización, es decir, la inflación seguida en esta regla (π^R) estaría dada por:

$$\pi^R = a\epsilon \quad (25.17)$$

⁷Un ejercicio útil es calcular ambas pérdidas y demostrar lo que se discute en el texto.

Lo que nos quedaría por determinar es el a óptimo. Reemplazando esta regla en la curva de Phillips, y esto en la función de pérdida esperada, tendremos que la pérdida, bajo $\pi^e = 0$, es⁸:

$$\begin{aligned} EV &= E[\lambda((1 + \theta a)\epsilon - k)^2 + (a\epsilon)^2] \\ &= \lambda(1 + \theta a)^2 \sigma_\epsilon^2 + \lambda k^2 + a^2 \sigma_\epsilon^2 \end{aligned} \quad (25.18)$$

Derivando esta expresión respecto de a e igualando a 0, se llega a la siguiente expresión para el valor de a óptimo:

$$a = -\frac{\lambda\theta}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.19)$$

Esto corresponde a la misma política de estabilización de la solución discrecional, aunque eliminando el sesgo inflacionario. Por lo tanto, es posible diseñar reglas que resuelvan el problema de la inconsistencia intertemporal y permitan flexibilidad para responder a *shocks*. En este caso sería subóptimo poner un banquero central con $\lambda = 0$, ya que no estabilizaría. En caso que no sea posible establecer un mecanismo para comprometerse a una regla, es posible pensar que se puede sacrificar un poco de estabilización por un banquero central conservador. Es decir, en torno al valor de λ que le asigna la sociedad, si no es posible seguir la regla, entonces podría ser una alternativa de segundo-mejor delegar la política monetaria a un banquero central con un λ algo menor que el de la sociedad, pero sin llegar al extremo.

La solución institucional a estos problemas es dar independencia al banco central y establecer claramente su objetivo de control inflacionario. Así se podría eliminar el sesgo inflacionario a través de una regla y una meta de inflación clara. Esto no significa que el banco central persiga inflación 0 (o cualquiera sea la óptima), en todos los momentos, es decir, $\lambda = 0$. Sin embargo, podemos pensar que lo que se requiere es un banquero central que tenga en su función objetivo $k = 0$. Es decir, que el banquero central reconozca que no puede desviarse sistemáticamente del producto de pleno empleo, aunque sea subóptimo. Para aumentar el producto de pleno empleo, en caso que no sea óptimo, habría que remover las distorsiones que lo hacen ser inferior al deseado, pero no pretender hacerlo a través de la política monetaria, la que no lo consigue e introduce el problema de inconsistencia dinámica.

Este esquema de metas de inflación fue el que vimos en el capítulo 22, donde el banco central penaliza las desviaciones del producto respecto del pleno empleo y las de la inflación respecto de la meta. Una *meta de inflación flexible* es aquella en la cual el banco central no persigue la meta todos los

⁸ En esta expresión, los términos cruzados desaparecen al tomar el valor esperado, pues $E k \epsilon = 0$, y además al ser el *shock* de media 0, se tiene que $\sigma_\epsilon^2 = E\epsilon^2 - (E\epsilon)^2 = E\epsilon^2$. Este mismo tipo de expresiones se puede usar para calcular todos los valores esperados en este capítulo.

períodos sino que se da un horizonte de política lo suficientemente largo, que llega a ser de hasta dos años y más, para tomar en cuenta también los costos en términos de producto de alcanzar la meta.

25.5. Reputación y credibilidad

Hay muchas formas de interpretar el concepto de reputación, y aquí se examinarán dos alternativas adicionales a la de la sección anterior. La primera tiene que ver con la “competencia” de los banqueros centrales, es decir si son o no capaces de cumplir efectivamente su misión. La segunda tiene que ver con las preferencias de los banqueros centrales. El público no sabe el valor de λ en la función de pérdida, tampoco conoce su capacidad de comprometerse. En este último caso podría no conocer β , parámetro que determina la capacidad de cooperar en interacciones repetidas en el tiempo como vimos en la sección 25.2. Aquí se describen estos dos casos, aunque no entraremos en el detalle de los modelos, por cuanto se requiere de conceptos más complejos de teoría de juegos bajo información incompleta⁹.

Respecto de cuán competentes son los banqueros centrales, se debe primero reconocer que no basta con que estos tengan un objetivo de control de la inflación para efectivamente controlarla. Es importante que además sean capaces de hacerlo, es decir, que sean competentes. Podemos pensar que los bancos centrales tratan de fijar la inflación en $\bar{\pi}$, pero al final la inflación termina siendo:

$$\pi = \bar{\pi} + \eta \quad (25.20)$$

Donde η es un *shock* con media 0 y varianza σ_η^2 . Este *shock* tiene dos interpretaciones, que también tienen distintas implicancias en términos de los modelos de banca central. La primera es que η es un *shock* a la demanda por dinero, en cuyo caso podemos pensar que la forma de tratarlo es similar a los *shocks* de productividad analizados en la sección anterior. Es algo exógeno al banco central y tiene que ver, por ejemplo, con la volatilidad de la demanda por dinero. Pero, alternativamente, también podemos pensar que la capacidad de predecir la demanda por dinero está relacionada a la competencia (en el sentido de cuán competente) del banco central. Un banco que genera una inflación muy inestable puede ser un banco que, a pesar de su compromiso antiinflacionario, resulte muy inepto. En la sección 25.6 usaremos una presentación similar a esta, donde asumimos que el banco central fija el crecimiento de la cantidad de dinero (Δm), y la inflación es igual a $\Delta m + v$. Nuevamente v puede ser debido a volatilidad incontrolable o a incompetencia de la autoridad.

⁹Para mayores detalles sobre modelos de banca central ver Cukierman (1992). También se puede consultar Walsh (2003).

Desde el punto de vista de modelos de reputación, la interpretación relevante para η es competencia. Por lo tanto, la competencia de un banco central puede ser medida por la varianza del shock (σ_η^2). Mientras mayor es la varianza, más incompetente es el banco central. El caso interesante, de información incompleta, es cuando el banco central conoce su propio σ_η^2 , pero el público no. Por ejemplo el público puede no saber si el banco central es competente (σ_η^{2c}) o incompetente (σ_η^{2i}), de modo que $\sigma_\eta^{2c} < \sigma_\eta^{2i}$. La pregunta entonces es cómo el público aprende el grado de competencia, es decir qué “tipo” de banco central es; y así podremos entender cómo se construye la reputación, y cómo se puede destruir.

Otra opción que genera modelos donde la reputación es importante es cuando el público no conoce las preferencias del banco central. Para ser más concreto, la gente no sabe si el banco central está comprometido con inflación baja y por lo tanto tiene un λ bajo (λ^h). Este es un banco central tipo “halcón” con la inflación. Alternativamente, el banco central puede ser débil, o del tipo “paloma”, respecto de la inflación, es decir, λ es alto (λ^p). En este caso tenemos que $\lambda^h < \lambda^p$. Nuevamente, podemos considerar que el público no conoce λ , tiene que inferirlo, y esto genera efectos reputacionales.

En los modelos de las secciones anteriores, credibilidad es un concepto 0 o 1. La política consistente temporalmente es la política creíble. La política óptima socialmente no es creíble por los problemas de inconsistencia dinámica. En modelos con información incompleta, la credibilidad es un continuo y podemos asociarla a la probabilidad que los agentes asignan a que el banco central esté verdaderamente comprometido con su meta inflacionaria, o, alternativamente, a la probabilidad que el público asigna a que el banco central es competente. Las acciones del banco central le permiten al público irse formando una opinión de qué tipo de banco se trata. Es decir, revisa la probabilidad asignada a cada tipo posible de banco central de acuerdo a las acciones que este toma.

Por lo general estos juegos reputacionales tienen dos tipos de equilibrio: los *combinados* (*pooling*) y los *separados* (*separating*). En un equilibrio separado, la estrategia de un tipo es distinta de la del otro y, con ello, se revela de inmediato la incertidumbre al público. Es decir, por la decisión de inflación que toma un banco central, inmediatamente el público sabrá si es competente o no, o si es halcón o paloma. Los casos más interesantes, donde la reputación se va construyendo, son los equilibrios combinados. En estos casos el público observa las acciones de las autoridades y debe asignar una probabilidad a que sean de algún tipo, pues ambos pueden estar generando los mismos resultados inflacionarios. A medida que pasa el tiempo, el público va actualizando la probabilidad de que el banco central sea de algún tipo específico. Así, podemos pensar que un banco que produce baja inflación es competente o comprometido con inflación baja. En la medida en que siga generando inflaciones

bajas el público irá aumentando la probabilidad asignada a que es competente o “halcón”. Pero, por ejemplo, si en algún momento comete un error grave, la gente puede pasar a asignarle probabilidad 1 a que sea incompetente. En este sentido podemos entender cómo la reputación va evolucionando. Asimismo, podemos entender cómo los bancos centrales, en especial los de países en desarrollo cuya independencia ha sido otorgada recientemente, necesitan ir construyendo la reputación, lo que es costoso, pues es necesario ir señalando persistentemente que no es del tipo débil o incompetente. Y la dificultad de revelar su tipo al público puede obligar al banco central a actuar con más dureza que en caso que tuviera alta reputación.

Credibilidad y reputación aparecen en este contexto como sinónimos, aunque podemos establecer diferencias en términos de que la primera se refiere más a una probabilidad y la segunda a una estrategia. En todo caso, ambas se refieren a la evaluación que el público hace sobre el compromiso del banco central con bajas inflaciones y su capacidad para lograrlas. En los dos casos discutidos en esta sección, la credibilidad se gana con el tiempo. Al inicio, el público tiene dudas sobre el grado de compromiso o capacidad de las autoridades de generar inflación baja. Es cierto que es posible pensar en modelos donde la autoridad es capaz de implementar desde el inicio una estrategia que señale su firmeza contra la inflación. Sin embargo, todas las incertidumbres sobre preferencias o el propio funcionamiento de la economía sugieren que esto no se puede hacer instantáneamente.

La construcción de la reputación puede explicar por qué muchas veces los presidentes de bancos centrales, cuando son nombrados tienden a ser más halcones que sus predecesores. Lo mismo ocurre cuando un banco central inicia su operación como institución independiente. En estos casos puede resultar beneficioso indicar desde el comienzo su compromiso antiinflacionario. En la medida que la reputación es baja, resulta más costoso lograr el objetivo inflacionario en términos de pérdida de producto. Es decir, cuando la reputación es baja, la pérdida de producto por cada punto que se quiera reducir la inflación es más elevada. A este coeficiente, pérdida de producto por cada punto en que se reduce la inflación se le conoce como **razón de sacrificio**.

25.6. Economía abierta: Tipo de cambio fijo versus flexible*

Ahora se usará el modelo de Barro-Gordon para comparar los beneficios de un tipo de cambio fijo versus un tipo de cambio flexible. Esto ya lo discutimos en el punto 20.6, pero ahora lo veremos en el contexto de políticas inconsistentes dinámicamente, donde el tipo de cambio fijo permite comprometerse a eliminar el sesgo inflacionario, pero a costa de reducir el grado de estabilización¹⁰.

¹⁰Este modelo se basa en Ghosh *et al.* (2002), capítulo 3.

Para comenzar seguiremos asumiendo que la curva de Phillips está dada por la ecuación (25.13):

$$y = \bar{y} + \theta(\pi - \pi^e) + \epsilon$$

Donde el *shock* de oferta tiene media cero y varianza σ_ϵ^2 .

La inflación la obtendremos del mercado monetario. Esta la determina el banco central a través de fijar la tasa de crecimiento del dinero, pero la inflación es controlada imperfectamente por la presencia de *shocks* monetarios. El *shock* monetario puede ser a la demanda (*shock* de velocidad) o a la oferta, por ejemplo, al multiplicador. La inflación es, por lo tanto:

$$\pi = \Delta m + v$$

Este *shock* tiene media 0 y varianza σ_v^2 .

Cuando el banco central toma sus decisiones, ha observado la realización del *shock* de oferta ϵ , pero no el *shock* monetario v , el cual sólo se observa a través de observar la inflación y compararla con la creación de dinero.

La función de pérdida social depende de la inflación y el desempleo. A la autoridad le interesará minimizar el valor esperado de la pérdida social:

$$V = E[\pi^2 + \lambda(y - \bar{y} - k)^2] \quad (25.21)$$

La economía es abierta y asumiremos por simplicidad que se cumple la paridad del poder de compra (PPP), es decir, la inflación doméstica es igual a la inflación internacional (asumida igual a 0) más la tasa de depreciación:

$$\pi = \Delta e \quad (25.22)$$

Donde e representa en este caso el logaritmo del tipo de cambio nominal. El resto del análisis dependerá del régimen cambiario prevaleciente.

25.6.1. Tipo de cambio fijo

Cuando el tipo de cambio es fijo ($\Delta e=0$) la inflación es igual a la internacional, 0 en este caso, y el producto fluctúa alrededor del pleno empleo con los *shocks* a la curva de Phillips, pues no hay sorpresas inflacionarias:

$$\begin{aligned} \pi &= 0 \\ y &= \bar{y} + \epsilon \end{aligned}$$

Como ya hemos estudiado, la oferta de dinero será endógena y se tendrá que acomodar para mantener el tipo de cambio fijo. Es decir, la oferta de dinero se ajustará para compensar el *shock*: $\Delta m = -v$. Tal como se discutió en el capítulo 20.2 no es el banco central quien necesariamente ajustará la oferta de

dinero pues esto puede ocurrir automáticamente por el aumento de las reservas internacionales y su consecuente monetización.

Ahora podemos evaluar la pérdida en el caso de tipo de cambio fijo usando los valores de π e y . Reemplazando tenemos que¹¹:

$$V^{Fijo} = E\lambda(\epsilon - k)^2 = \lambda(\sigma_\epsilon^2 + k^2) \quad (25.23)$$

Es decir, la pérdida se produce solo por fluctuaciones del producto, el que está en promedio fuera del óptimo social. Las fluctuaciones monetarias no entran en las pérdidas, pues ellas sólo afectan a la cantidad de dinero, pero ni inflación ni producto se ven afectados. Esto ocurre porque el tipo de cambio fijo impide que las fluctuaciones de la paridad los *shocks* monetarios impacten el producto y la inflación.

25.6.2. Tipo de cambio flexible

Cuando el tipo de cambio es flexible, la autoridad puede elegir la cantidad de dinero, que en conjunto con la realización de v determinarán la inflación, y el tipo de cambio quedará determinado por (25.22). La decisión de aumento de la cantidad de dinero se hace minimizando la función de pérdida, que una vez reemplazada la expresión para la inflación y la brecha de producto es:

$$\min_{\Delta m} E[(\Delta m + v)^2 + \lambda(\theta(\Delta m + v - \pi^e) + \epsilon - k)^2] \quad (25.24)$$

El banco central observa ϵ , pero no v , de modo que la condición de primer orden que se obtiene al igualar la derivada a 0 es:

$$\Delta m = \frac{\lambda\theta k - \lambda\theta\epsilon + \lambda\theta^2\pi^e}{1 + \lambda\theta^2}$$

Dado que la inflación es $\Delta m + v$ se llega a:

$$\pi = \frac{\lambda\theta k - \lambda\theta\epsilon + \lambda\theta^2\pi^e}{1 + \lambda\theta^2} + v \quad (25.25)$$

Tal como hemos procedido con anterioridad, la inflación esperada se obtiene de tomar expectativas a ambos lados de la ecuación (25.25), para llegar a:

$$\pi^e = \lambda\theta k$$

Reemplazando esta expresión en la ecuación para la inflación, tendremos que esta es:

$$\pi = \lambda\theta k - \frac{\lambda\theta\epsilon}{1 + \lambda\theta^2} + v \quad (25.26)$$

¹¹Ver nota 8.

Esta expresión es muy similar a la de la sección 25.4, donde el primer término refleja el sesgo inflacionario, y el segundo el efecto de la estabilización del producto a través de generar sorpresas positivas (negativas) cuando el *shock* de oferta es negativo (positivo). El último término es nuevo y se debe a la controlabilidad imperfecta de la inflación. Reemplazando el valor para la inflación efectiva e inflación esperada en la curva de Phillips, se llega a la siguiente expresión para el producto:

$$y = \bar{y} + \frac{\epsilon}{1 + \lambda\theta^2} + \theta v$$

Este se ve afectado por el *shock* monetario, pues representa sorpresas inflacionarias que impactan en θ al producto. En el caso del tipo de cambio fijo, los *shocks* monetarios no aparecen en el producto, pues quedan plenamente absorbidos por los cambios en la cantidad de dinero.

Ahora podemos reemplazar los valores de inflación y producto en la función de pérdida para llegar, después de algunas simplificaciones, a:

$$V^{Flex} = \frac{\lambda}{1 + \lambda\theta^2} \sigma_\epsilon^2 + (1 + \lambda\theta^2)(\lambda k^2 + \sigma_v^2) \quad (25.27)$$

25.6.3. Elección de régimen cambiario

Ahora podemos comparar las pérdidas esperadas de un régimen de tipo de cambio fijo con uno de tipo de cambio flexible. El régimen de tipo de cambio fijo elimina el sesgo inflacionario (en la medida que no haya incentivos a abandonarlo, algo que veremos en la siguiente subsección), pero el costo es que no estabiliza el producto. Veamos más formalmente de qué depende esta decisión. Después de arreglar términos, se tiene que:

$$V^{Fijo} < V^{Flex} \Leftrightarrow \frac{\lambda^2 \theta^2}{1 + \lambda\theta^2} \sigma_\epsilon^2 < \lambda^2 \theta^2 k^2 + (1 + \lambda\theta^2) \sigma_v^2 \quad (25.28)$$

De aquí podemos concluir que:

- Si la volatilidad del *shock* de oferta (σ_ϵ^2) es muy elevada es mejor tener un tipo de cambio flexible, pues este permite estabilizar dichos *shocks*, como discutimos en la sección 25.4.
- Si los *shocks* monetarios (σ_v^2) son muy importantes, convendrá tener un tipo de cambio fijo. La ventaja del tipo de cambio fijo es que los *shocks* monetarios sólo afectan la cantidad de dinero y no se transmiten al producto por la vía de sorpresas inflacionarias, como sí ocurre en el caso de tipo de cambio flexible.

- Si el sesgo inflacionario es elevado (k), como resultado de que el nivel de producto objetivo es mucho mayor que el producto de pleno empleo, convendrá eliminar dicho sesgo con un tipo de cambio fijo.

Es interesante notar que las primeras dos condiciones son las mismas que encontramos en la sección 20.6, usando el modelo de Mundell-Fleming. Para combatir la inestabilidad monetaria, es preferible mantener el tipo de cambio fijo. Por otra parte, para combatir la inestabilidad por el lado de la actividad, es más conveniente tener un tipo de cambio flexible. Ahora aparece un nuevo factor, y es la ventaja que tiene el tipo de cambio fijo al eliminar el sesgo inflacionario. Por lo tanto, en una economía abierta, un mecanismo que resuelve el problema de la inconsistencia dinámica es la fijación del tipo de cambio. Sin embargo, y como analizaremos a continuación, el tipo de cambio fijo puede no ser sostenible si los costos en términos de producto son muy elevados.

25.6.4. Abandono de un tipo de cambio fijo

Un régimen de tipo de cambio fijo, tal como hemos analizado hasta ahora, será dinámicamente inconsistente. La razón es la misma que analizamos al principio de este capítulo: cuando el público tiene expectativas inflacionarias iguales a 0, a la autoridad siempre le convendrá desviarse, generando una sorpresa inflacionaria para acercar el producto a $\bar{y} + k$.

Para simplificar la presentación, se supone que no hay *shocks* monetarios, es decir v es cero. Si las expectativas inflacionarias son 0, la función de reacción (25.25) nos dice que la autoridad elegirá dejar flotar el tipo de cambio y fijar la cantidad de dinero, de manera que la inflación sea:

$$\pi = \frac{\lambda\theta(k - \epsilon)}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.29)$$

Esto resultará en un producto igual a:

$$y = \bar{y} + \frac{\lambda\theta^2(k - \epsilon)}{1 + \lambda\theta^2} + \epsilon \quad (25.30)$$

Este es claramente superior a \bar{y} y, por lo tanto, genera los incentivos para crear sorpresas inflacionarias.

Reemplazando estos valores en la función de pérdida y haciendo las simplificaciones respectivas, se llega a que las pérdidas cuando se abandona el tipo de cambio fijo a partir de una situación en la que el público espera que permanezca inalterado son:

$$V^{Flex(\pi^e=0)} = \lambda(k^2 + \sigma_\epsilon^2) \frac{1}{1 + \lambda\theta^2} \quad (25.31)$$

Comparando esta ecuación con las pérdidas en el caso de tipo de cambio fijo dada por la ecuación (25.23) se observa que las pérdidas son siempre mayores en el caso de mantener el tipo de cambio fijo, por lo tanto siempre convendrá abandonarlo¹². Esto es el resultado de la inconsistencia dinámica.

Una forma de justificar el mantenimiento de esquemas de tipo de cambio fijos es suponer que, cuando la autoridad se compromete, tiene un costo abandonar este compromiso. Hay un costo de abandonar el tipo de cambio fijo. Este es un costo de reputación, pues indica que la autoridad es incapaz de cumplir sus compromisos. Este tipo de acciones por lo general lleva al descrédito de los gobiernos y puede terminar con el cambio del equipo económico. Esta historia es muy usual en países latinoamericanos, cuando se abandona el tipo de cambio fijo. Este costo lo denotaremos por A . A la autoridad le convendrá abandonar un régimen de tipo de cambio fijo cuando A es menor que la reducción en las pérdidas por crear una sorpresa inflacionaria, es decir, el tipo de cambio fijo es sostenible cuando la pérdida de reputación más la pérdida de dejar flotar es mayor que la pérdida asociada a un tipo de cambio fijo. El tipo de cambio fijo se abandona cuando:

$$A + V^{Flex(\pi^e=0)} < V^{Fijo} \quad (25.32)$$

Reemplazando los valores de las pérdidas, esta fórmula se puede escribir como:

$$A < \frac{\lambda^2 \theta^2}{1 + \lambda \theta^2} (k^2 + \sigma_\epsilon^2) \quad (25.33)$$

De esta expresión se puede ver que un régimen de tipo de cambio fijo es sostenible cuando la autoridad no da valor a las desviaciones del producto, es decir, $\lambda = 0$. Se puede verificar que $\lambda^2 \theta^2 / (1 + \lambda \theta^2)$ es creciente en λ , lo que significa que mientras más peso se dé al producto, más probable será que el tipo de cambio fijo sea abandonado¹³. Asimismo, cuando k o σ_ϵ^2 son elevados, es decir, cuando el producto objetivo es mucho mayor que el producto de pleno empleo, o la volatilidad de los *shocks* de oferta son altos, habrá mayor tentación a abandonar el tipo de cambio fijo. Cuando la curva de Phillips es muy sensible a las sorpresas inflacionarias (θ), también será más difícil sostener el tipo de cambio fijo, pues las sorpresas son muy rentables en términos de expandir la actividad económica.

Este simple ejemplo es muy ilustrativo de lo que pasa en el mundo real. Los regímenes de tipo de cambio fijo son insostenibles cuando los costos en términos de producto de su mantenimiento son altos. Esto ha llevado al desarrollo de

¹²Si se considera que v no es 0, se puede demostrar que si estos *shocks* son muy volátiles, es posible que el tipo de cambio fijo domine a pesar de la inconsistencia dinámica. Sin embargo, agregar dicho *shock* solo añadiría más álgebra y las conclusiones serían muy similares.

¹³Para mostrar esto, basta tomar la derivada de $\lambda / (1 + \lambda \theta^2)$ y mostrar que es positiva. Note que esta expresión está entre 0 y 1, y es 0 para $\lambda = 0$ y 1 cuando λ tiende a infinito.

modelos que explican los ataques especulativos como el resultado de los costos recesivos del mantenimiento del tipo de cambio. Como vimos en la sección 20.5 esto se conoce como los modelos de crisis de “segunda generación”, y fueron desarrollados a partir de la crisis cambiaria del sistema monetario europeo de 1992. En ese entonces, como una forma de acercarse a la unión monetaria en Europa, los tipos de cambio europeos se mantenían en bandas cambiarias muy estrechas. Es decir, eran casi tipos de cambio fijo. Los costos recesivos que se generaron como producto del atraso cambiario en muchas economías de Europa a principios de la década de 1990 terminaron en una crisis que obligó a realinear los tipos de cambio. Esto ocurrió porque los costos de menor actividad como resultado de tratar de mantener la paridad eran muy elevados, lo que hacía que dichas bandas no fueran creíbles¹⁴.

25.7. Ciclo político y política monetaria

Hace muchos años, William Nordhaus introdujo la idea del ciclo político. De acuerdo con Nordhaus (1975), los bancos centrales tendían a ser expansivos en épocas electorales y contractivos después. La razón es simple, los banqueros centrales, nombrados por los gobiernos, tratarían de favorecer al gobierno de turno con un buen desempeño económico en torno a las elecciones. Así, la política monetaria seguiría al ciclo político. Este principio no solo se aplica a la política monetaria, sino también a la política fiscal y a todas las políticas económicas que puedan afectar el ciclo. En el contexto de los modelos estudiados en este capítulo, el público que forma sus expectativas racionalmente debería estar en antecedentes de esto, y por lo tanto no debería ser sorprendido. Es decir, si por ejemplo k aumenta cerca de la elección, porque el gobierno quiere ser reelegido, la inflación debería subir y el producto seguiría al nivel de pleno empleo.

La idea del ciclo político en el contexto de los modelos de Barro-Gordon fue originalmente analizada por Alesina (1987), considerando que en un sistema de dos partidos políticos se generaría un ciclo, dependiendo de las posibilidades de triunfo de cada candidato. La base del modelo, aplicado a Estados Unidos, es que los gobiernos demócratas tenderían a privilegiar el nivel de producto por sobre la inflación, mientras que los gobiernos republicanos tenderían a privilegiar la inflación sobre el desempleo.

A continuación se presentará el modelo en una versión simplificada, siguiendo la función de utilidad propuesta por Barro y Gordon (1983b). La función de utilidad es:

¹⁴Obsfeld (1996) presenta un modelo con estas características, en donde también hay equilibrios múltiples en los cuales es posible que tanto un régimen fijo como uno flexible sean sostenibles. Pero llega un momento en que los costos en términos de actividad son tan elevados que el único equilibrio posible es el tipo de cambio flexible.

$$U_i = \lambda_i(y - \bar{y}) - \frac{1}{2}\pi^2 \quad (25.34)$$

con $i = D, R$, donde D indica demócratas y R republicanos. Esta utilidad es muy similar a (25.1) en la medida en que castiga las fluctuaciones de la inflación en torno al óptimo. Esta función objetivo no penaliza las desviaciones del producto, sino que prefiere el mayor producto posible, por ello no es necesario incluir k . Esta formulación simplifica enormemente el álgebra. Ambos partidos tienen la misma función de utilidad, salvo que $\lambda_D > \lambda_R$. La economía sigue siendo descrita por la curva de Phillips (25.2)¹⁵.

Suponga el gobierno tipo i (D o R) asume. En este caso, después de resolver el problema de optimización, se llega a que la inflación será $\pi_i = \theta\lambda_i$. Consideremos ahora un año electoral, en el cual se espera que D gane con probabilidad q y R con $1 - q$. Entonces, la inflación esperada será:

$$\begin{aligned} \pi^e &= q\pi_D + (1 - q)\pi_R \\ &= q\theta\lambda_D + (1 - q)\theta\lambda_R \end{aligned} \quad (25.35)$$

Es fácil ver que $\pi_R < \pi^e < \pi_D$, es decir, hay más inflación con los demócratas, y la inflación esperada estará entremedio de la inflación de los demócratas y la de los republicanos. Ahora podemos ver el ciclo político que se produce post-elecciones. Si ganan los demócratas tendremos que hay una sorpresa inflacionaria positiva:

$$\begin{aligned} \pi_D - \pi^e &= \theta\lambda_D - q\theta\lambda_D - (1 - q)\theta\lambda_R \\ &= \theta(1 - q)(\lambda_D - \lambda_R) > 0 \end{aligned} \quad (25.36)$$

La expresión anterior es positiva dado que $\lambda_D > \lambda_R$. Por lo tanto habrá más inflación y el producto se ubicará por sobre el de pleno empleo en una magnitud igual a θ por la sorpresa inflacionaria cuando ganan los demócratas.

El caso contrario ocurre cuando ganan los republicanos. En dicho caso, habrá una sorpresa inflacionaria negativa igual a $q(\lambda_R - \lambda_D)$, lo que conducirá a una recesión.

Por lo tanto, la conclusión de este modelo, que ha recibido cierto apoyo empírico en la historia de los Estados Unidos, es que inmediatamente después de que ganan los demócratas hay un aumento de la inflación y un boom de actividad, mientras que cuando ganan los republicanos ocurre lo opuesto. Como ya se mencionó, estos modelos pueden ser también ampliados para analizar el ciclo político de la política fiscal. Si bien las influencias de la realidad política sobre la economía toman muchas formas y son muy complejas, este tipo de

¹⁵Este problema se puede resolver también para una pérdida cuadrática como (25.1). Ese caso es, sin embargo, más difícil de resolver. La presentación que aquí se sigue usa la otra forma de utilidad popular en estos modelos.

modelos son un puente formal entre los análisis de ciencia política y economía. Ellos examinan la interacción de la política (*politics*) y la política económica (*policy*). Nuevamente, una conclusión normativa de este análisis es que si se desea eliminar el ciclo político es conveniente contar con bancos centrales independientes. Para muchos, esta es la principal razón para dar autonomía a los bancos centrales.

25.8. Discusión: Bancos centrales independientes y otros

La teoría macroeconómica ha discutido otras formas de eliminar el sesgo inflacionario y el problema de inconsistencia dinámica. Por ejemplo, se ha propuesto tener contratos de desempeño para los banqueros centrales, donde su remuneración dependa del cumplimiento del objetivo inflacionario.

Si bien muchas de estas recomendaciones no son adoptadas de manera general, una que sí se ha ido adoptando mayoritariamente, no solo en países desarrollados sino también en países en desarrollo es la de otorgar independencia a los bancos centrales. Por independencia se entiende que no dependen del gobierno de turno. Por lo tanto, se les otorga total independencia para decidir la política monetaria, lo que se conoce como *independencia de instrumentos*. También en muchos países se les otorga *independencia de objetivos*, aunque en algunos casos, como el Banco de Inglaterra por ejemplo, el ejecutivo da la meta de inflación y el banco central, independientemente, decide la política monetaria para conseguir dicho objetivo.

Otro aspecto no menor, y menos discutido en la literatura, es la *independencia presupuestaria*. Si el presupuesto dependiera año a año del ejecutivo, sería mucho más difícil practicar efectivamente la independencia de instrumento y objetivos.

La independencia tiene mucho que ver con la forma en que se designan y remueven los miembros del consejo de un banco central, así como el mandato que les otorga la ley. Aquí hay variedad de experiencias, pero por lo general, con la excepción más notable de la Fed en Estados Unidos, el objetivo central asignado al banco central es el control de la inflación, o estabilidad de precios. Los propios bancos centrales o el ejecutivo pueden después precisar este objetivo, por ejemplo estableciendo una meta numérica explícita. Si la meta explícita la fija el banco central, estamos hablando de independencia de objetivos. Sin embargo, lo que en el fondo ocurre es que el banco central interpreta y operacionaliza un mandato legal más general.

Mucho de lo estudiado en este capítulo justifica la independencia de los bancos centrales: instituciones con un mandato inflacionario claro y un horizonte de largo plazo. Esto le permite practicar políticas de estabilización sujetas a un objetivo inflacionario, y evitar el ciclo político. Hay muchas formas de definir el objetivo inflacionario, pero por lo general se busca lograrlo en

el mediano plazo. Esto reconoce que la política monetaria tiene rezagos en sus efectos, de uno a dos años, y que el banco central no debe estar respondiendo a cada *shock* inflacionario. Tal como discutimos, puede dejar que la inflación absorba *shocks* de oferta en el corto plazo, sin desviarse de su objetivo de mediano plazo. Asimismo, el tener un horizonte de mediano plazo es reflejo de que al banco central además de preocuparle la estabilidad de precios, también le preocupa la estabilidad del producto. Como ya mencionamos, a las metas de inflación con un horizonte de mediano plazo se les conoce como metas de inflación flexibles.

Otro aspecto importante en la conducta actual de los bancos centrales independientes son los crecientes grados de transparencia. Se emite resúmenes de las discusiones en las reuniones donde se decide la política monetaria, se publica reportes, se da a conocer los modelos, y por sobre todo se explicita la meta de inflación contra la cual serán posteriormente evaluados. En este sentido, la transparencia juega un papel importante para dar reputación al banco central, que tal como discutimos anteriormente es importante para que la política monetaria sea más efectiva, reduciendo el problema de inconsistencia dinámica.

La transparencia se justifica por dos razones. La primera es la necesidad de que en una sociedad democrática las autoridades monetarias, que gozan de alto grado de independencia delegada por el poder político, den cuenta a la sociedad de su accionar (*accountability*). Pero la transparencia también es necesaria para que la política monetaria funcione mejor. Por ejemplo, tal como discutimos en el capítulo 17, es bueno que los mercados financieros puedan predecir el curso de la política monetaria para que los cambios en las tasas de interés interbancaria sean más poderosos para afectar la estructura de tasas, en particular las tasas largas. Sin embargo, también hay límites a la transparencia, y estos están precisamente dados por la efectividad de la política monetaria. Existe mucha incertidumbre acerca de cómo funciona la economía, cómo evolucionará el entorno externo, etcétera. Esto también genera incertidumbre sobre el curso futuro de la política monetaria. Por ello, es prudente mantener un grado de ambigüedad, para que así la comunicación del banco central no se concentre en explicar por qué no ocurrió lo que preveía que ocurriría, y concentrarse más en los desarrollos futuros. Asimismo, es útil que las discusiones al interior de los bancos centrales, en particular en las reuniones donde fijan la tasa de interés, sean lo más francas posibles, y para ello mantener un grado de reserva es positivo. La práctica de los bancos centrales en el mundo es muy variada. La transparencia ha aumentado significativamente, pero ciertamente esta tendrá límites para dejar espacios de ambigüedad que permitan mantener flexibilidad en la aplicación de la política monetaria.

La literatura empírica ha confirmado la importancia de los bancos centrales independientes en conseguir menor inflación. Además, esa menor inflación ha

resultado en mayor crecimiento del producto. No hay evidencia que muestre costos de la independencia de los bancos centrales, ya que se ha mostrado además que no generan mayor volatilidad del producto. En términos de nuestra discusión, podemos pensar que los bancos centrales independientes permiten seguir reglas con un grado de flexibilidad. Esto es algo que también se conoce en la literatura como *discreción restringida* o *reglas flexibles*.

Estos modelos dan una razón poderosa por la cual la inflación no es 0. Sin embargo, es difícil pensar que las autoridades monetarias tratan de engañar al público para explotar un *tradeoff* entre inflación y desempleo (brecha del producto). A lo largo de este libro hemos estudiado que la inflación surge por razones fiscales, o por razones de inconsistencia temporal. Pero tal como discutimos en el punto 16.5.2, hay razones poderosas para pensar que una inflación baja, pero no 0, pueda ser el óptimo, y esa es la meta que persiguen los bancos centrales¹⁶. Más allá de la relevancia o no de estos modelos, ellos son extremadamente poderosos para entender el fenómeno de inconsistencia dinámica, algo de lo que está plagada la economía. Por otro lado, son modelos útiles para pensar cómo las sociedades crean instituciones para resolver los problemas de inconsistencia dinámica. Por ejemplo, leyes de patentes para evitar la expropiación de las invenciones, o bancos centrales independientes para asegurar la estabilidad de precios.

En macroeconomía, existen otros factores que dan origen a la inconsistencia dinámica de la inflación. Un caso clásico que puede ser analizado con un modelo del tipo de Barro-Gordon es el financiamiento de la deuda pública. Si el fisco ha emitido deuda nominal y tiene problemas para financiar su déficit, una forma sencilla de financiamiento es crear inflación que reduzca el valor real de la deuda. Para evitar esta tentación, el público tiene una inflación esperada lo suficientemente alta como para evitar el incentivo a seguir subiéndola. El mecanismo es el mismo que en el modelo de Barro-Gordon; aquí la inflación evita la generación de más inflación para financiar el presupuesto público. La separación de la autoridad fiscal y monetaria, donde esta última está impedida de financiar al fisco reduce el incentivo a crear sorpresas inflacionarias para reducir el peso de la deuda y así usar las sorpresas para cubrir el déficit. En consecuencia, encontramos otra razón para dar independencia al banco central y limitar las posibilidades de que financie el presupuesto fiscal.

¹⁶La inflación puede surgir también por políticas que no tienen ancla inflacionaria, por lo tanto puede tomar cualquier valor. Esto se conoce como indeterminación de los precios o inflación, dependiendo del modelo que se trate. Ver la sección 22.2 donde se resalta la importancia de una regla que ancle la inflación.

Problemas

25.1. **La trampa de inflación alta.** En este problema veremos que la autoridad puede preferir seguir con inflación alta aun cuando, si la inflación fuera baja, preferiría continuar con inflación baja. Dicho de otra forma, veremos que la autoridad estaría dispuesta a bajar la inflación si los trabajadores creyeran que su intención de reducirla es real, pero el costo que tiene lograr la credibilidad del público la hace desistir de iniciar políticas de reducción de la inflación.

La autoridad tiene preferencias dadas por (25.1) y la curva de Phillips está dada por (25.2). El equilibrio relevante es el discrecional.

Con el objeto de tener un modelo “dinámico” sencillo, suponemos que si la inflación es nula en un período determinado, los agentes esperan que esta situación continúe en el período siguiente. En cambio, si la inflación es positiva en un período determinado, entonces los trabajadores esperan que el próximo período se dé el equilibrio discrecional ($\pi = \pi^q$). El factor de descuento que utiliza la autoridad es $\frac{1}{1+\rho}$.

- a.) Como consecuencia de los supuestos, un programa de desinflación (pasar $\pi = \pi^q$ a $\pi = 0$) requiere una recesión de un período. Muestre que si se parte del equilibrio discrecional, a la autoridad le conviene desinflar si y solo si $\rho < \frac{1}{1+\theta^2\lambda}$. Con tal objeto, compare los valores presentes netos de las funciones de pérdida en ambos escenarios (con desinflación, y sin desinflación).
- b.) Muestre que si se lleva mucho tiempo con cero inflación, entonces a la autoridad le conviene mantener esta situación (versus inflar por una vez para luego pasar a un equilibrio discrecional) si y solo si $\rho < (1 + \theta^2\lambda)$.
- c.) Concluya que la autoridad enfrentará una “trampa de inflación” si $\frac{1}{1+\theta^2\lambda} < \rho < 1 + \theta^2\lambda$.
- d.) En base a las partes anteriores, explique por qué en muchos programas de estabilización se fija el tipo de cambio, e incluso algunos contienen el congelamiento de salarios y precios durante un período breve.

25.2. **Política monetaria e indexación.** (basado en De Gregorio, 1995). En este problema estudiaremos el efecto que puede tener en la política monetaria el hecho de que exista un grado de indexación en la economía. Para ello, modificaremos el modelo usual, de modo que, en el período t , el Banco Central minimiza la función de pérdida dada por:

$$L_t = \lambda(y_t - \bar{y})^2 + \pi_t^2 \quad (25.37)$$

La principal diferencia en este modelo es que existe indexación. Considere que la Curva de Phillips viene dada por:

$$y_t - \bar{y} = \alpha(\pi_t - (1 - \theta)\pi_t^e - \theta\pi_{t-1}) + \epsilon_t \quad (25.38)$$

Donde $\theta \in [0, 1]$ mide el grado de indexación, π_t^e es la inflación esperada en el período t , π_{t-1} es la inflación en el período $(t - 1)$ y ϵ_t es el *shock* de oferta. El banco central determina la inflación.

- a.) Resuelva el problema que enfrenta la autoridad cuando no hay indexación (es decir cuando $\theta = 0$). Responda las siguientes preguntas:
- i. ¿Cuál es la política inflacionaria óptima?
 - ii. ¿Cómo se relaciona con ϵ_t ?
 - iii. ¿Hay sesgo inflacionario? ¿Por qué?
- a.) Para el resto de la pregunta suponga que existe indexación en la economía (es decir $\theta > 0$ en (25.38)). Una fracción (θ) de los trabajadores negocia período a período y una fracción $(1 - \theta)$ tiene una cláusula dinámica de ajuste.
- Resuelva nuevamente el problema que enfrenta la autoridad, desarrollando expresiones para π_t e y_t en función de α , θ , λ , ϵ_t y π_{t-1} . Discuta qué pasa con la velocidad de ajuste de la inflación y cómo se relaciona con la velocidad de ajuste del producto¹⁷.
- b.) Discuta si hay o no sesgo inflacionario en este caso y por qué pasa esto. ¿Qué pasa con el sesgo en los límites cuando $\theta \rightarrow 1$ y cuando $\theta \rightarrow 0$?

25.3. Financiamiento inflacionario. Considere un gobierno al que no le gusta la inflación, pero la necesita para financiar el presupuesto. Las preferencias (utilidad) del gobierno (asuma que son iguales al bienestar social) son:

$$W = \pi \frac{m}{p} - \frac{\phi}{2} \pi^2 \quad (25.39)$$

¹⁷Indicación: Para el análisis puede ayudarlo definir $\phi = \frac{1}{1 + \lambda \alpha^2 \theta}$. La velocidad de ajuste en un proceso autorregresivo $x_t = z + \rho x_{t-1} + \nu_t$ (donde ν es un ruido blanco) es proporcional al inverso de ρ . Es decir, mientras mayor es ρ , más lento se ajusta este proceso a su valor de largo plazo, que es $z/(1 - \rho)$.

Donde π es la tasa de inflación efectiva, m/p la cantidad real de dinero, y ϕ un parámetro positivo. La cantidad real de dinero está dada por el equilibrio en el mercado monetario de acuerdo con:

$$\frac{m}{p} = \alpha - \frac{\beta}{2}\pi^e \quad (25.40)$$

donde π^e es la tasa de inflación esperada, y α y β son dos parámetros positivos. Asuma que $\beta < 2\phi$.

- a.) Calcule el valor de la inflación en el óptimo social; denótela π^O .
- b.) Calcule el valor de la inflación en el equilibrio (consistente intertemporalmente); denótela π^C .
- c.) Si el gobierno pudiera elegir π y π^e (sujeto obviamente a expectativas racionales), calcule el valor de la inflación que maximiza los ingresos del gobierno por señoreaje; denótela π^M .
- d.) Compare (cuál es mayor, cuál menor, o si no se puede decir algo con certeza) π^O , π^C y π^M .
- e.) Explique *intuitivamente* por qué π^O no puede ser un equilibrio, y proponga una forma de tener en equilibrio una tasa de inflación más cercana a π^O .

25.4. Interacciones repetidas e inconsistencia dinámica. Considere un gobierno que le interesa tener un PIB lo más alto posible, pero le disgusta la inflación. Su función de utilidad está dada por (25.34) y la curva de Phillips por (25.2).

- a.) Calcule el valor de la inflación y las pérdidas en el óptimo social.
- b.) Calcule la inflación y las pérdidas en el equilibrio dinámicamente consistente.

Suponga ahora que el gobierno delega la autoridad monetaria en un banco central independiente que tiene las mismas preferencias que (25.34), pero que mira al largo plazo, es decir minimiza:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\lambda(y_t - \bar{y}) - \frac{1}{2}\pi_t^2 \right] \quad (25.41)$$

Donde β es el factor de descuento, que es menor que 1. Suponga ahora que el público adopta la siguiente estrategia (reputacional) para formar expectativas:

$$\begin{aligned}\pi_t^e &= 0 & \text{si } \pi_{t-1} &= 0 \\ \pi_t^e &= \pi^q & \text{si } \pi_{t-1} &\neq 0\end{aligned}\quad (25.42)$$

- c.) ¿Qué restricción debe satisfacer β para que el equilibrio $\pi_t = 0, \forall t$, sea sostenible usando la estrategia descrita en (25.42)?

25.5. **Inconsistencia intertemporal y curva de Phillips.** Considere una autoridad económica que decide la tasa de inflación en base a la siguiente función de pérdidas:

$$L = \frac{a}{2}\pi^2 + b(\bar{y} - y) \quad (25.43)$$

Donde a y b son constantes positivas. El producto en la economía está determinado de acuerdo a la siguiente curva de Phillips:

$$y = \bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) \quad (25.44)$$

- a.) Calcule la inflación y el nivel de producto de equilibrio.
 b.) Si la autoridad le pide al público que actúe sobre la base de $\pi^e = 0$, ya que esta se compromete a elegir $\pi = 0$. ¿Debe el público creerle? ¿Por qué?
 c.) Si la autoridad pudiera elegir el valor de α , ¿qué valor elegiría? ¿Por qué?
 d.) Suponga ahora que α depende de la inflación esperada:

$$\alpha = (\pi^e)^{-\phi}\bar{\alpha} \quad (25.45)$$

Donde ϕ es una constante positiva.

Justifique cómo puede ser que α dependa de la inflación esperada y cuál sería el signo de esta relación.

- e.) Calcule ahora la inflación de equilibrio y explique cómo depende de ϕ , en particular cuando ϕ es cercano a 0 y cuando se aproxima a infinito.

25.6. **Contratos para bancos centrales.** Suponga una economía descrita por la curva de Phillips en la ecuación (25.46) y un banco central con las preferencias dadas por la ecuación (25.47):

$$y = \bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) + \epsilon \quad (25.46)$$

$$\Omega \equiv \phi \frac{(y - y^*)^2}{2} + \mu \frac{\pi^2}{2} \quad (25.47)$$

Donde $y^* > \bar{y}$. Suponga que la autoridad puede escoger el nivel de la inflación y el producto, pero la inflación esperada es determinada por agentes racionales.

- a.) Encuentre la inflación de equilibrio en el caso que el banco central fija una meta de inflación de $\pi_M^e = 0$. ¿Por qué no se logra la meta?
- b.) Explique en qué caso podría el banco central lograr el cumplimiento de la meta.
- c.) Suponga ahora que el estado presenta a los funcionarios del banco central un contrato que estipula su remuneración en una función lineal de la inflación (¡su objetivo!) de la siguiente manera:

$$V = t_0 + t_1\pi \quad (25.48)$$

Donde el monto fijo t_0 representa el costo de oportunidad de los distinguidos funcionarios del banco central. (trabajos en Wall Street, de profesores, etc.)

Suponiendo que ahora la utilidad de los banqueros centrales se puede representar por su ingreso menos su función de pérdida:

$$\mathcal{U} = V - \Omega \quad (25.49)$$

Encuentre el valor de t_1 que lleve a la economía a $\pi = 0$.

- d.) Explique cómo cambia la respuesta óptima frente a un shock e al existir el contrato óptimo t_0^*, t_1^* .

25.7. Reputación e inconsistencia dinámica. Imagine una autoridad que desempeña su cargo durante dos períodos y cuya función objetivo es

$$E \left[\sum_{t=1}^2 b(\pi_t - \pi_t^e) + c\pi_t - \frac{a}{2}\pi_t^2 \right]$$

La autoridad es elegida al azar entre un conjunto, en el que cada miembro tiene distintas preferencias. En concreto, $c \sim \mathcal{N}(\bar{c}, \sigma_c^2)$. Los parámetros a y b son idénticos para todos los posibles candidatos.

La autoridad monetaria no puede controlar perfectamente la inflación, sino que $\pi_t = \hat{\pi}_t + \epsilon_t$, donde $\hat{\pi}_t$ es el valor que se ha elegido para la inflación (dada π_t^e) y $\epsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma_\epsilon^2)$. Considere que ϵ_1 y ϵ_2 son independientes. El público no puede observar $\hat{\pi}_t$ y ϵ_t por separado, ni dispone de información sobre c .

Finalmente, asumiremos que π_2^e es una función lineal de π_1 : $\pi_2^e = \alpha + \beta\pi_1$.

- a.) ¿Qué valor de $\hat{\pi}_2$ elige la autoridad monetaria? ¿Cuál es el valor esperado de la consiguiente función objetivo de la autoridad en el segundo período, $b(\pi_2 - \pi_2^e) + c\pi_2 - a\pi_2^2/2$, como función de π_2^e ?
- b.) ¿Cuál es la decisión de la autoridad monetaria sobre $\hat{\pi}_1$, tomando α y β como dados y teniendo en cuenta los efectos de π_1 sobre π_2^e ?
- c.) Suponiendo que las expectativas son racionales, ¿cuál es el valor de β ?
- d.) Explique intuitivamente por qué la autoridad monetaria elegirá un valor más bajo de $\hat{\pi}$ en el primer período que en el segundo.

Referencias bibliográficas

- Abel, A. (1983), “Optimal Investment Under Uncertainty”, *American Economic Review* Vol. 73, No.1, pp. 228–233.
- Acemoglu, D. y R. Shimer (2000), “Productivity Gains from Unemployment Insurance”, *European Economic Review*, Vol. 44, No. 7, pp. 1195–1224
- Agénor P. y Montiel P. (1996), *Development Macroeconomics*, Princeton University Press.
- Agénor, P., J. McDermott y E. Prasad (1999), “Macroeconomic Fluctuations in Developing Countries: Some Stylized Facts”, IMF Working Paper WP/99/35.
- Aghion, P. y P. Howitt (1997), *Endogenous Growth Theory*, MIT Press.
- Aguiar, M. y G. Gopinath (2006), “Emerging Markets Business Cycles: The Cycle is the Trend”, *Journal of Political Economy*, por aparecer.
- Alesina, A. (1987), “Macroeconomic Policy in a Two-Party System as a Repeated Game”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102, No. 3, pp. 651–678.
- Angeletos, G.-M., D. Liabson, A. Repetto, J. Tobacman y S. Weinberg (2001), “The Hyperbolic Consumption Model: Calibration, Simulation, and Empirical Evaluation”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15, No. 3, pp. 47–68.
- Attanasio, O. (1999), “Consumption Demand”, en J. Taylor y M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Volumen 1B, North-Holland.
- Balassa, B. (1964), “The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal”, *Journal of Political Economy*, Vol. 72, No. 6, pp. 584–596.
- Ball L., G. Mankiw y D. Romer (1988), “The New Keynesian Economics and the Output-inflation Tradeoff”, *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 1–65.
- Barro, R. (1990), “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, *Journal of Political Economy*, Vol. 95, No. 5, part 2, pp. S103–S125.
- Barro R. (1997a), “Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study”, NBER Working Paper No. 5698.
- Barro, R. (1997b), *Macroeconomics*, 5th Edition, MIT Press.
- Barro, R. y D. Gordon (1983a), “A Positive Theory of Monetary Policy in a

- Natural-Rate Model”, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 4, 589–610.
- Barro, R. y D. Gordon (1983b), “Rules, Discretion, and Reputation in a Model of Monetary Policy”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, No. 1, pp. 101–121.
- Barro, R. y J.W. Lee (2001), “International Data on Educational Attainment”, *Oxford Economic Papers*, Vol. 53, No. 3, pp. 541–563.
- Barro R. y X. Sala-i-Martin (2003), *Economic Growth*, 2nd Edition, MIT Press.
- Barro, R., G. Mankiw y X. Sala-i-Martin (1995), “Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth”, *American Economic Review*, Vol. 85, No.1, pp.103–115.
- Baxter, M. (1994), “Real Exchange Rates and Real Interest Differentials: Have We Missed the Business-Cycle Relationship?”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 33, No. 1, pp. 5–37.
- Benveniste L. y J. Scheinkman (1982), “Duality Theory for Dynamic Optimization Models of Economics: The Continuous Time Case”, *Journal of Economic Theory*, Vol. 27, No. 1, 1–19.
- Bernanke, B. (1983), “Non-Monetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression”, *American Economic Review*, Vol. 73, No. 3, pp. 257–276.
- Bernanke, B. y A. Blinder (1988), “Credit, Money, and Aggregate Demand”, *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 78, No. 2, pp. 435–439.
- Bernanke, B. y M. Gertler (1995), “Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4 (Autumn), pp. 27–48.
- Bernanke, B., M. Gertler y S. Gilchrist (1996), “The Financial Accelerator and the Flight to Quality”, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, No. 1, pp. 1–15.
- Bernanke, B. y M. Woodford (1997), “Inflation Forecast and Monetary Policy”, *Journal of Money Credit and Banking*, Vol. 24, No. 4, Part 2, pp.653–684.
- BID (2004), *Se Buscan Buenos Empleos: Los Mercados Laborales de América Latina*, Informe de Progreso Económico Social 2004, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bils, M. and P. Klenow (2004), “Some Evidence on the Importance of Sticky Prices”, *Journal of Political Economy*, Vol. 112, No. 5, pp. 947–985.
- Blanchard, O. (1985), “Debt, Deficits, and Finite Horizons”, *Journal of Political Economy*, Vol. 93, No. 2, pp. 223–247.
- Blanchard, O. (2003), *Macroeconomics*, 3rd Edition, Prentice Hall.
- Blanchard, O. y J. Galí (2005), “Real Wage Rigidities and the New Keynesian Model”, NBER Working Paper No. 11806.

- Blanchard, O. y S. Fischer (1989), *Lectures on Macroeconomics*, MIT Press.
- Blanchard, O. y N. Kiyotaki (1987), “Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand”, *American Economic Review*, Vol. 77, No. 4, pp. 647–666.
- Bosworth, B. y S. Collins (2003), “The Empirics of Growth: An Update”, *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2, pp. 113–206.
- Browning, M. y A. Lusardi (1996), “Household Savings: Micro Theories and Micro Facts”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 34, No. 4, pp. 1797–1855.
- Bruno, M. y S. Fischer (1990), “Seigniorage, Operating Rules and the High Inflation Trap”, *Quarterly Journal of Economic*, Vol. 105, No.2, pp. 333–374.
- Bustos A., E. Engel y A. Galetovic (2004), “Could Higher Taxes Increase the Long-Run Demand for Capital? Theory and Evidence for Chile”, *Journal of Economic Development.*, Vol. 73, No. 4, pp. 675–697.
- Caballero, R. (1991), “On the Sign of the Investment Uncertainty Relationship”, *American Economic Review* Vol. 81, No. 1, 279–288.
- Caballero, R. (1999), “Aggregate Investment”, en J. Taylor y M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Volumen 1B, North-Holland.
- Caballero, R. y A. Krishnamurthy (2001), “International and Domestic Collateral Constraints in a Model of Emerging Market Crises”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 48, No. 3, pp. 513–548.
- Caballero, R. y A. Krishnamurthy (2002), “A Dual Liquidity Model of Emerging Markets”, *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 92, No. 2, pp. 33–37.
- Cagan, P. (1956), “The Monetary Dynamics of Hyperinflation”, en M. Friedman (ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*, University of Chicago Press.
- Calvo, G. (1978), “On the Time Consistency of Optimal Policy in a Monetary Economy”, *Econometrica*, Vol. 46, No. 6, pp. 1411–1428.
- Calvo, G. (1983), “Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, No. 3, pp. 983–998.
- Calvo, G. (1998), “Capital Flows and Capital-Market Crises: The Simple Economics of Sudden Stops”, *Journal of Applied Economics*, Vol. I, No. 1, pp. 35–54.
- Calvo, G. (2005), “Crises in Emerging Market Economies: A Global Perspective”, Graham Memorial Lecture, Princeton University, NBER Working Paper No. 11305.
- Campbell, J. (1995), “Some Lessons from the Yield Curve”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol.9, No. 3, pp. 298–345
- Campbell, J. (2003), “Consumption-Based Asset Pricing”, en G.M. Constantinides, M. Harris y R.M. Stulz (eds.), *Handbook of the Economics of Fi-*

- nance, Volumen 1B, North-Holland.
- Campbell, J., A. Lo y C. MacKinlay (1997), *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press.
- Carroll, C. (2001), “A Theory of the Consumption Function, With and Without Liquidity Constraints”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15, No. 3, pp. 23–45.
- Céspedes, L., R. Chang y A. Velasco (2004), “Balance Sheets and Exchange Rate Policy”, *American Economic Review*, Vol. 94, No. 4, pp. 1183–1193.
- Chang, R. y A. Velasco (2001), “A Model of Financial Crises in Emerging Markets”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 116, No. 2, pp. 489–517.
- Christiano, L., M. Eichenbaum y C. Evans (2005), “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy”, *Journal of Political Economy*, Vol. 113, No.1, pp. 1–45.
- Cochrane, J. (2005), *Asset Pricing*, Revised Edition, Princeton University Press.
- Cole, H. y L. Ohanian (2004), “New Deal Policies and the Persistence of the Great Depression: A General Equilibrium Analysis”, *Journal of Political Economy*, Vol. 112, No. 4, pp. 779–816.
- Cowan, K. y J. De Gregorio (2005), “International Borrowing, Capital Controls and the Exchange Rate: Lessons from Chile”, NBER Working Paper No. 11382.
- Cukierman, A. (1992), *Central Bank Strategies, Credibility, and Independence*, Cambridge, MIT Press.
- Deaton, A. (1992), *Understanding Consumption*, Clarendon Press.
- Deaton, A. (2005), “Franco Modigliani and the Life-Cycle Theory of Consumption”, mimeo, Princeton University.
- De Gregorio, J. (1995), “Policy Accommodation and Gradual Stabilizations”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 27, No. 3, pp. 727–741.
- De Gregorio, J. y P. Guidotti (1995), “Financial Development and Economic Growth”, *World Development*, Vol. 23, No. 3, pp. 433–448.
- De Gregorio, J. y J.W. Lee (2004), “Growth and Adjustment in East and Latin America”, *Economia*, Vol. 5, No. 1, pp. 69–134.
- De Gregorio, J. y H. Wolf (1994), “Terms of Trade, Productivity, and the Real Exchange Rate”, NBER Working Paper No. 4807.
- De Gregorio, J., A. Giovannini y H. Wolf (1994), “International Evidence on Tradables and Nontradables Inflation”, *European Economic Review*, Vol. 38, No. 6, pp. 1225–1244.
- De Gregorio, J., P. Guidotti y C. Végh (1998), “Inflation Stabilization and Consumption of Durable Good”, *Economic Journal*, Vol. 118, No. 446, pp. 105–131.
- Dhyne, E., L. Alvarez, H. Le Bihan, G. Veronese, D. Dias, J. Hoffman, N. Jonker, P. Lünemann, F. Rumler y J. Vilmunen (2005), “Price Setting

- in the Euro Area: Some Stylized Facts From Individual Consumer Price Data”, European Central Bank Working Paper No. 524.
- Diamond, D. y P. Dybvig (1983), “Bank Runs, Deposit Insurance and Liquidity”, *Journal of Political Economy*, Vol. 93, No. 3, pp. 401–419.
- Dixit, A. (1976), *Optimization in Economic Theory*, Oxford University Press.
- Dixit, A. y R. Pindyck (1993), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press.
- Dornbusch, R. (1976), “Expectations and Exchange Rate Dynamics,” *Journal of Political Economy*, Vol. 84, No. 6, pp. 1161–1176.
- Dornbusch, R. (1983), “Real Interest rates, Home Goods and Optimal External Borrowing”, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 1, pp. 141–153.
- Dornbusch, R. (1987), “Exchange Rate and Prices”, *American Economic Review*, Vol. 77, No. 1, pp. 93–106.
- Easterly, W. (1993), “How Much Do Distortions Affect Growth?”, *Journal of Monetary Economics* Vol. 32, No. 2, pp. 187–212.
- Easterly, W. (2001), *The Elusive Quest for Growth*, MIT Press.
- Edwards, S. (1989), *Real Exchange Rate, Devaluation and Adjustment: Exchange Rate Policy in Developing Countries*, MIT Press.
- Feldstein, M. y C. Horioka (1980), “Domestic Saving and International Capital Flows”, *Economic Journal*, Vol. 90, No. 358, pp. 314–329.
- Fischer, S., R. Sahay y C. Vegh (2002), “Modern Hyper- and High Inflation”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 40, No. 3, pp. 837–880.
- Fleming M., (1962), “Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates”, *IMF Staff Papers*, Vol. 9, No. 4, pp. 369–379.
- Fleming, W. y Rishel R. (1975), *Deterministic and Stochastic Optimal Control*, Springer-Verlag.
- Friedman M., (1957), *A Theory of Consumption Function*, Princeton University Press.
- Friedman, M. y A. Schwartz (1963), *A Monetary History of the United States, 1867–1960*, Princeton University Press.
- Friedman, M. (1968), “The Role of Monetary Policy”, *American Economic Review*, Vol 58, No. 1, pp. 1–17.
- Friedman, M. (1977), “Nobel Lecture: Inflation and Unemployment”, *Journal of Political Economy*, Vol. 85, No. 3, pp. 451–472.
- Friedman M., (1971), “Government Revenue from Inflation”, *Journal of Political Economy*, Vol.79, No. 4, pp. 846–56.
- Galí, J. (2002), “New Perspectives on Monetary Policy: Inflation, and the business Cycle”, NBER Working Paper No. 8767.
- Galí, J. y P. Rabanal (2005), “Technology Shocks and Aggregate Fluctuations: How Well Does the RBC Model Fits Postwar US Data?”, *NBER Macroeconomics Annual 19*, pp. 225–288.

- Galí, J. y M. Gertler (1999), "Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 44, No. 2, pp. 195–222.
- Galí, J., M. Gertler y D. López-Salido (2001), "European Inflation Dynamics", *European Economic Review*, Vol. 45, No. 7, pp. 1237–1270. Erratum en Vol. 47, No. 4, pp. 759–760.
- Garbade, K. (1996), *Fixed-Income Analysis*, MIT Press.
- Ghosh, A., A.-M. Gulde y H. Wolf (2002), *Exchange Rate Regimes. Choices and Consequences*, MIT Press.
- Gollin, D. (2002), "Getting Income Shares Right", *Journal of Political Economy*, Vol. 110, No. 2, pp. 458–474.
- Gourinchas, P.-O. y J. Parker (2002), "Consumption over the Life Cycle", *Econometrica*, Vol. 70, No. 1, pp. 47–89.
- Hall, R. (1978), "Stochastic Implications of the Life Cycle-Permanent Income Hypothesis: Theory and evidence", *Journal of Political Economy*, Vol. 86, No. 6, pp. 971–987.
- Hall, R. (2005), "Employment Fluctuations with Equilibrium Wage Stickiness", *American Economic Review*, Vol. 11, No. 2, pp. 11–32.
- Hall, R. y C. Jones (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, No. 1, pp. 83–116.
- Hall, R. y D. Jorgenson (1967), "Tax Policy and Investment Behavior", *American Economic Review*, Vol. 57, pp. 391–414.
- Harberger, A. (1978), "Perspectives on Capital and Technology in Less Developed Countries", en M.J. Artis y A.R. Nobay (eds.), *Contemporary Economic Analysis*, Croom Helm.
- Hartman, R. (1972), "The Effects of Price and Cost Uncertainty on Investment", *Journal of Economic Theory*, Vol. 5, No. 2, pp. 258–266.
- Harrod, R. (1939), *International Economics*, Cambridge University Press.
- Hicks, J. (1937), "Mr. Keynes and the "Classics"; A Suggested Interpretation", *Econometrica*, Vol. 5, No. 2, pp. 147–159.
- Hsieh, C.T. (2002), "What Explains the Industrial Revolution in East Asia", *American Economic Review*, Vol. 92, No. 3, pp. 502–526.
- Hubbard, G. (1995), "Is There a 'Credit Channel' for Monetary Policy?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Vol. 77, No. 3, pp. 63–67.
- Hubbard, G. (1996), *Money, the Financial System, and the Economy*, Addison Wesley.
- Intriligator, M. (1971), *Mathematical Optimization and Economic Theory*, Prentice Hall.
- Jones, C. (2000), *Introducción al Crecimiento Económico*, Prentice Hall.
- Jones, L. y R. Manuelli (1990), "A Convex Model of Equilibrium Growth: Theory and Policy", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, pp. 1008–1038.

- Kaldor, N. (1961), "Capital Accumulation and Economic growth", en F. A. Lutz y D. C. Hague (eds.), *The Theory of Capital*, St. Martin Press.
- Kamien, M. y N. Schwartz (1981), *Dynamic Optimization: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management*, North Holland.
- Kashyap, A. y J. Stein (2000), "What do a Million Observations on Banks Say about the Transmission of Monetary Policy", *American Economic Review*, Vol. 90, No. 3, pp. 407–428.
- Keynes, J. (1936), *The General Theory of Employment, Interest and Money*, McMillan and Co.
- Kiguel, M. (1989), "Budget Deficits, Stability and the Dynamics of Hyperinflation", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 21, No. 3, pp.148–57.
- Kim, S. y N. Roubini (2000), "Exchange Rate Anomalies in the Industrial Countries: A solution with a Structural VAR Approach", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 45, No. 3, pp. 561–586.
- King, R. y C. Plosser (1984), "Money, Credit, and Prices in a Real Business Cycle", *American Economic Review*, Vol. 74, No. 3, pp. 363–380.
- King, R. y S. Rebelo (1999), "Resuscitating Real Business Cycle", en J. Taylor y M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1B, North-Holland.
- Kiyotaki, K. y J. Moore (1997), "Credit Cycles", *Journal of Political Economy* Vol. 105, No. 2, pp. 211–248.
- Klenow, P. y A. Rodríguez-Clare (1997), "The Neoclassical Revival of Growth in Economics: Has it Gone too Far?", *NBER Macroeconomics Annual 12*, pp. 73–102.
- Kraay, A. y C. Raddatz (2005), "Poverty Traps, Aid and Growth", World Bank Policy Research Working Paper 3621.
- Krugman, P. (1979), "A Model of Balance of Payments Crisis", *Journal of Money Credit and Banking* vol. 11 pp. 311–325.
- Kydland, F. y E. Prescott (1977), "Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy*, Vol. 85, No. 3, pp. 473–491.
- Kydland, F. y E. Prescott (1982), "Time to Build and Aggregate Fluctuations", *Econometrica*, Vol. 50, No. 6, pp. 1345–1279.
- Laurens, B. (2005), *Monetary Policy Implementation at Different Stages of Market Development* IMF Occasional paper 244, Washington D.C..
- Long, J. y C. Plosser (1984), "Real Business Cycle", *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 1, pp. 39–69.
- López-Salido, J. y E. Nelson (2005), "Sticky-Price Models and the Natural Rate Hypothesis", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 52, No. 5, pp. 1025–53.

- Lucas, R. (1972), "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal Economic Theory*, vol. 4, No. 2, pp. 103–124.
- Lucas, R. (1973), "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs", *American Economic Review* vol. 63, No. 3, pp. 326–334.
- Lucas, R. (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 1, pp. 19–46.
- Lucas, R. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* Vol. 22 pp. 3–22.
- Maddison, A. (1982), *Phases of Capitalist Development*, Oxford University Press.
- Maddison, A. (1995), *Monitoring the World Economy*, OECD.
- Maddison, A. (2001), *The World Economy: A Millennial Perspective*, OECD.
- Mankiw, G. (1985), "Small Menu Costs and Large Business Cycle: A Macroeconomic Model of Monopoly", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, No. 2, pp. 525–537.
- Mankiw, G. (2003), *Macroeconomics*, 5th Edition, Worth Publishers.
- Mankiw, G., D. Romer y D. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 2, pp. 407–437.
- Marcel, M., M. Tokman, R. Valdés y P. Benavides (2001), "Balance Estructural: La Base de la Nueva Regla de Política Fiscal Chilena", *Revista de Economía Chilena*, Vol. 4, No. 3, pp: 5–27.
- McCallum, B. (1989), "Real Business Cycle Models", en R. Barro (ed.), *Modern Business Cycle Theory*, MIT Press.
- Mehra, R. y E. Prescott (1985), "The Equity Premium: A Puzzle", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 15, No. 2, pp. 145–161.
- Michel, P. (1982), "On the Transversality Condition in Infinite Horizon Optimal Problems", *Econometrica*, Vol. 50, No. 4, pp. 975–986.
- Miron, J., C. Romer y D. Weil (1994), "Historical Perspectives on the Monetary Transmission Mechanism", en G. Mankiw (ed.), *Monetary Policy*, Chicago University Press.
- Modigliani, F. (1986), "Life Cycle, Individual Thrift and the Wealth of Nations", *American Economic Review*, Vol 76, N°3, pp. 297–313
- Mulligan, C. y X. Sala-i-Martin (1999a), "Social Security in Theory and Practice (I): Facts and Political Theories", NBER Working Paper No. 7118.
- Mulligan, C. y X. Sala-i-Martin (1999b), "Social Security in Theory and Practice (II): Efficiency Theories, Narrative Theories, and Implications for Reform", NBER Working Paper No. 7119.
- Mundell, R. (1960), "The Monetary Dynamics of International Adjustment under Fixed and Flexible Exchange Rates", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 74, No. 2, pp. 227–257.

- Mundell, R. (1961), "A Theory of Optimum Currency Areas", *American Economic Review* Vol. 51 No. 4, pp. 509–517.
- Mundell, R. (1963), "Capital Mobility and Stabilization Policies under Fixed and Flexible Exchange Rates", *The Canadian Journal of Economy and Political Science* Vol. 29 No. 4 pp. 475–485.
- Mundell, R. (1968), *International Economics*, McMillan Co.
- Mussa, M. (2002), *Argentina and the Fund: From the Triumph to Tragedy*, Institute for International Economics.
- Muth, J. (1961), "Rational Expectations and the Theory of Price Movements", *Econometrica*, Vol. 29, No. 3, pp. 315–333.
- Nelson, G. y A. Siegel (1987), "Parsimonious Modelling of yield Curves", *Journal of Business*, Vol. 60, No. 4, pp. 473–489.
- Nordhaus, W. (1975), "The Political Business Cycle", *Review of Economic Studies*, Vol. 42, No. 2, pp. 169–190.
- Obstfeld, M. (1996), "Models of Currency Crisis with Self-Fulfilling Features", *European Economic Review*, Vol. 40, No. 3–5, pp. 1037–1048.
- Obstfeld, M. y K. Rogoff (1996), *Foundations of International Macroeconomics*, MIT Press.
- Okun, A. (1962), "Potential GNP: Its Measurement and Significance", in J. Pechman (ed.), *Economics for Policy Making*, MIT Press.
- Parente, S. y E. Prescott (2002), *Barriers to Riches*, MIT Press.
- Persson, T. y G. Tabellini (2002), "Political Economics and Public Finance", en A. Auerbach y M. Feldstein (eds.), *Handbook of Public Economics*, Vol. 3, pp. 1549–1659.
- Phelps, E. (1967), "Phillips Curve, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time", *Economica*, Vol. 34, No. 134, pp. 254–281.
- Pissarides, C. (2000), *Equilibrium Unemployment Theory*, 2nd Edition, MIT Press.
- Prescott, E. (1986), "Theory Ahead of Business Cycle", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Vol. 10, Autumn, pp. 9–22.
- Razin, A. (1984), "Capital Movements, Intersectoral Resource Shifts and the Trade Balance", *European Economic Review*, Vol. 26, No. 1–2, pp. 135–152.
- Rebelo, S. (2005), "Real Business Cycle Models: Past, Present, and Future", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 107, No. 2, pp. 217–238.
- Roberts, J. (1995), "New Keynesian Economics and the Phillips Curve", *Journal of Money Credit and Banking*, Vol. 27, No. 4, Part 1, pp. 975–984.
- Rogoff, K. (1985), "The Optimal Degree of Commitment to and Intermediate Monetary Target", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 100, No. 4, pp. 1169–1189.
- Romer, P. (1986), "Increasing returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp. 1002–1037.

- Romer, P. (1989), "Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth", en R. Barro (ed.), *Modern Business Cycle Theory*, Harvard University Press.
- Romer, D. (2001), *Advanced Macroeconomics*, 2nd Edition, McGraw-Hill.
- Rotemberg, J. (1982), "Sticky Prices in the United States", *Journal of Political Economy* Vol. 90, No. 6, pp. 1187–1121.
- Sachs, J. (1981), "The Current Account and Macroeconomic Adjustment in the 1970s", *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 201–282.
- Sala-i-Martin, X. (2000), *Apuntes de Crecimiento Económico*, 2a Edición, Antoni Bosch.
- Salant, S. y D. Henderson (1978), "Market Anticipation of Government Policies and the Price of Gold", *Journal of Political Economy*, vol.86, No. 3, pp 627–648.
- Samuelson, P. (1964), "Theoretical Notes on Trade Problems", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 46, No. 2, pp. 145–154.
- Samuelson, P. y R. Solow (1960), "Analytical Aspects of anti-Inflation Policy", *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 50, No. 2, pp. 177–194.
- Sargent, T. (1973), "Rational Expectations, the Real Interest rate, and the Natural Rate of Unemployment", *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2, pp. 429–472.
- Sargent, T. y N. Wallace (1975), "Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument and the Optimal Money Supply Rule", *Journal of Political Economy*, Vol. 83, No. 2, pp. 241–255.
- Schnabel G., (2002), "Output Trends and Okun's Law", BIS Working Paper No. 111.
- Shapiro, C. y J. Stiglitz (1984), "Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device", *American Economic Review*, Vol 74, No. 3, pp. 433–444.
- Shimer, R. (2005), "Reassessing the Ins and Outs of Unemployment", mimeo, Universidad de Chicago.
- Solow, R. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol 70, No. 1, pp. 65–94.
- Solow, R. (1979), "Another Possible Source of Wage Stickiness", *Journal of Macroeconomics*, Vol. 1, No. 1, pp. 79–82.
- Summers, R. y A. Heston (1991), "The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons: 1950–1988", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 2, pp. 327–368.
- Svensson, L. (1997), "Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets", *European Economic Review*, Vol. 41, No. 6, pp. 1111–1146.

- Taylor, J. (1980), "Aggregate Dynamics and Staggered Contracts", *Journal of Political Economy*, Vol. 88, No. 1, pp. 1–24.
- Taylor, J. (1993), "Discretion versus Policy Rules in Practice", *Carnegie-Rochester Conference Series in Public Policies*, Vol. 39, pp. 195–214.
- Van den Noord, P. (2000), "The size and the role of automatic stabilizers in the 1990s and beyond", OECD Economics Department Working Paper No. 230.
- Walsh, C. (2002), "Teaching Inflation Targeting: An Analysis for Intermediate Macro", *Journal of Economics Education*, Vol. 33, No. 4, pp. 333–346.
- Walsh, C. (2003), *Monetary Theory and Policy*, 2nd Edition, MIT Press.
- Weil, P. (1989), "Overlapping Families of Infinitely Lived Agents", *Journal of Public Economics*, Vol. 38, No. 2, pp. 183–198.
- Woodford, M. (2003), *Interest and Prices*, Princeton University Press.
- Young, A. (1994), "Lessons from the East Asian NICs: A Contrarian View", *European Economic Review*, Vol. 38, No. 3–4, pp. 964–973.

Índice analítico

Índice de autores

