

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 modelo 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

¹ Una presentación simple de este tipo de modelos se puede encontrar en Walsh (2002).

² En 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.

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 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 ??.

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 ??, 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 ???. 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.

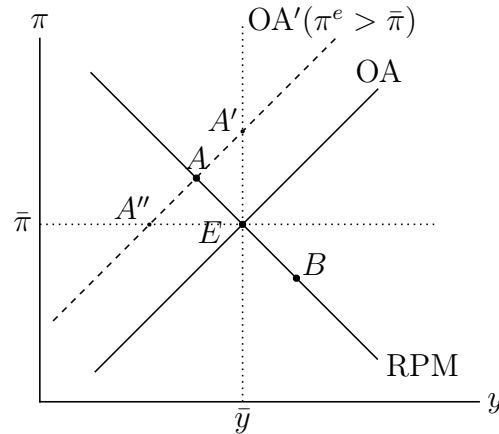


Figura 22.1: Oferta agregada y regla de política monetaria.

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.

³ La 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.

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 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.

Alternativa 1

Con esta regla podemos derivar la curva RPM (22.2). Para ello, debemos reemplazar la regla de Taylor en la curva IS, (22.3). Consideraremos que π^e puede ser distinto de π . Eliminando la tasa de interés y usando el valor de

⁴ Ver Taylor (1993).

⁵ La Fed es un anacronismo para la Reserva Federal (*Federal Reserve*), el banco central de los Estados Unidos.

⁶ Ver problema 1 para una discusión más formal.

equilibrio de la tasa de interés real (A/ϕ), se llega a la siguiente ecuación para la regla de política monetaria:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{\bar{\pi} - \pi^e}{a} - \frac{1 + b\phi}{a\phi}(y - \bar{y}) + \frac{\mu}{a\phi}. \quad (22.9)$$

Con esto llegamos a una ecuación igual a (22.2) en el caso que $\pi^e = \pi$, donde $\sigma = (1 + b\phi)/(a - 1)\phi$ y $v = \mu/(a - 1)\phi$. Cuando inflación esperada y efectiva no coinciden, se añade un término que nos dice que mayor debe ser la brecha de inflación, mientras mayor sea la inflación esperada respecto a la meta de inflación. De esta regla se observa el principio de Taylor. Para garantizar que la pendiente de la RPM sea negativa ($\sigma > 0$) en el caso que $\pi^e = \pi$, se debe tener que $a > 1$.

Esto garantiza 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. 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.

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 (22.11) en la regla de Taylor para mostrar que la tasa de interés, como función del producto, es

$$i = \bar{r} + \bar{\pi} - (\bar{\pi} - \pi^e) - \frac{1}{\phi}(y - \bar{y}) + \frac{\mu}{\phi}. \quad (22.10)$$

Por lo tanto, cuando la brecha del producto es positiva, la tasa de interés es menor que la de largo plazo. El signo de la brecha de producto dependerá de la magnitud y signo de $\bar{\pi} - \pi^e$ y de la tasa de interés ⁷.

Alternativa 2

⁷ El 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.

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:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{1 + b\phi}{(a - 1)\phi}(y - \bar{y}) + \frac{\mu}{(a - 1)\phi}. \quad (22.11)$$

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 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.

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 (22.11) en la regla de Taylor para mostrar que la tasa de interés, como función del producto, es

$$i = \bar{r} + \bar{\pi} - \frac{a + b\phi}{(a - 1)\phi}(y - \bar{y}) + \frac{a\mu}{(a - 1)\phi}. \quad (22.12)$$

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 alta⁸.

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.

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:

$$\text{mín } [\lambda(y - \bar{y})^2 + (\pi - \bar{\pi})^2]. \quad (22.13)$$

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. El lagrangiano de este problema corresponde a

$$\mathcal{L} = \lambda(y - \bar{y})^2 + (\pi - \bar{\pi})^2 + \varrho[\pi - \pi^e - \theta(y - \bar{y}) - \varepsilon], \quad (22.14)$$

donde 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:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{\lambda}{\theta}(y - \bar{y}). \quad (22.15)$$

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 (22.15) en la curva de Phillips

⁸ El 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.

donde obtenemos una expresión para π , la cual reemplazamos en (22.15) para llegar a la siguiente expresión para la brecha de producto:

$$y - \bar{y} = \frac{\theta}{\theta^2 + \lambda} [\bar{\pi} - \pi^e - \varepsilon]. \quad (22.16)$$

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^9 . 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

$$i = \bar{r} + \pi^e + \frac{\theta}{\phi(\theta^2 + \lambda)} [\pi^e - \bar{\pi} + \varepsilon] + \frac{1}{\phi} \mu. \quad (22.17)$$

Si usamos que la tasa de interés nominal de equilibrio es $\bar{i} = \bar{r} + \bar{\pi}$, la expresión anterior se puede escribir como

$$i = \bar{i} + \left(1 + \frac{\theta}{\phi(\theta^2 + \lambda)} \right) [\pi^e - \bar{\pi}] + \frac{\theta}{\phi(\theta^2 + \lambda)} \varepsilon + \frac{1}{\phi} \mu. \quad (22.18)$$

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 (22.15) y (22.16), tenemos las expresiones para la brecha de producto e inflación en esta economía. La expresión (22.18) 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**

⁹ Asumiremos 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.

inflación proyectada o *inflation forecast*¹⁰. 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 inflación¹¹. 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 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 (22.11) 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 demanda¹².

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 con-

¹⁰ Ver Svensson (1997), quien plantea que en un esquema de metas de inflación óptimas, la inflación proyectada es un *objetivo intermedio*.

¹¹ Este punto es discutido en Bernanke y Woodford (1997).

¹² Esto se ve formalmente en el problema 2.

tradicción. 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 ??). 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 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:

$$m - p = ky - hi + u, \quad (22.19)$$

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 (22.19). 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 (22.19) 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 ??, y una regla de política monetaria, constituyen la base de lo que hoy se conoce como *nuevos modelos keynesianos de política monetaria*¹³.

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

$$\text{máx } E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u(C_s), \quad (22.20)$$

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 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} ¹⁴. El nivel de precios del bien de consumo en t es P_t . En consecuencia la restricción presupuestaria del individuo es

$$W_t + A_t(1 + i_{t-1}) = P_t C_t + A_{t+1}. \quad (22.21)$$

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 consumidor¹⁵. 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 redituarán $P_t(1 + i_t)$. 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

¹³ Una presentación detallada de estos modelos se encuentra en el capítulo 8 de Walsh (2010) y el capítulo 3 de Woodford (2003).

¹⁴ Los intereses fueron pactados a fines de $t - 1$.

¹⁵ Este es el mismo problema que el capítulo ?? . 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 ?? el problema estaba planteado en términos reales.

asumiremos que el individuo conoce i_t cuando acumula el activo. Por lo tanto, la condición de primer orden es

$$u'(C_t) = \frac{1 + i_t}{1 + \rho} E_t \frac{P_t}{P_{t+1}} u'(C_{t+1}). \quad (22.22)$$

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 cercano a 0, se cumple que $\log(1+x) \approx x$, y usando letras minúsculas para el logaritmo del consumo, llegamos a¹⁶

$$c_t = E_t c_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho), \quad (22.23)$$

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.

Esto no es más que la ecuación de Euler para el consumo. Es la versión en horizonte infinito del capítulo ??, y la versión en tiempo discreto y con incertidumbre del problema de Ramsey del capítulo ?. 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 logarítmicos¹⁷

$$c_t = y_t + \log(1 - \chi_t). \quad (22.24)$$

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

$$y_t = c_t + z_t,$$

¹⁶ Rigurosamente 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.

¹⁷ Esto 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.

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

$$z_t = \varphi z_{t-1} + \xi_t, \quad (22.25)$$

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

$$y_t = E_t y_{t+1} + (1 - \varphi) z_t - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho). \quad (22.26)$$

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.

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* completo¹⁸.

En el otro extremo, consideremos un *shock* de demanda positivo transitorio,

¹⁸ Un lector cuidadoso recordará que en el capítulo ?? 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.

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 (22.11)). 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 se observa en la figura 22.2.

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 22.15). 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.

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.

(B) SHOCK INFLACIONARIO

Un *shock* inflacionario en nuestro esquema consiste en un aumento de ε , lo que desplaza la oferta agregada hacia la izquierda, tal como se ilustra en la figura 22.3. Esto puede ser producido por un *shock* de costos, por ejemplo un

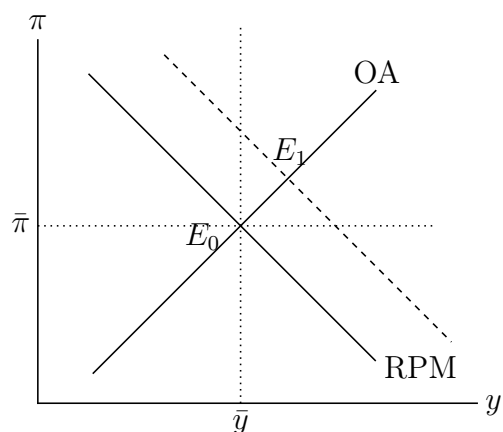


Figura 22.2: Política fiscal expansiva y *shocks* de demanda transitorios.

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 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.

(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.

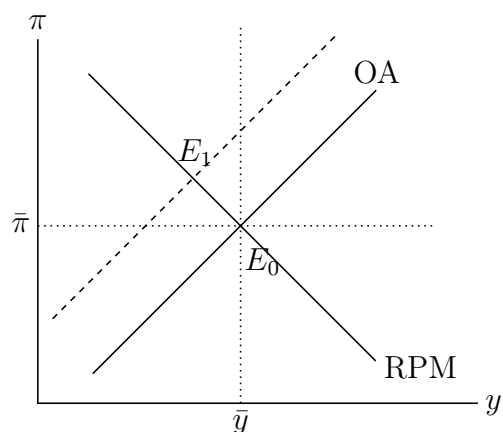


Figura 22.3: Shock inflacionario.

Eso es lo que representa el desplazamiento de la RPM a la izquierda¹⁹. 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 empleo. 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

¹⁹ En la sección 22.1, 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.

menor desde el punto de vista de la política monetaria, tal como le ocurrió a Japón durante la década de 1990.

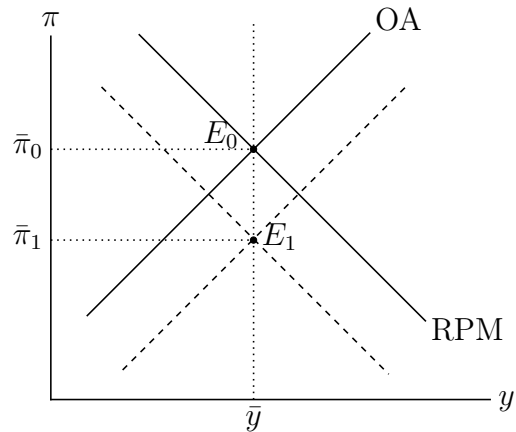


Figura 22.4: Caída de las expectativas de inflación.

(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.

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 “oportunista”. 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.

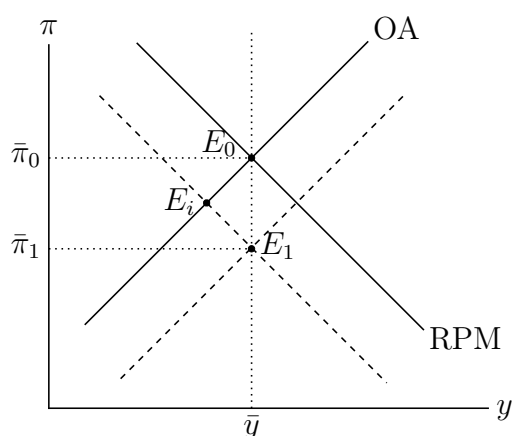


Figura 22.5: Reducción de la meta de inflación.

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

$$y = \bar{y} + A - \phi(i - \pi^e) + \alpha q + \mu. \quad (22.27)$$

Consideraremos el caso de perfecta movilidad de capitales, por lo tanto se

cumplirá la ecuación de paridad real, esto es²⁰

$$r = r^* + \bar{q} - q. \quad (22.28)$$

Esta es la misma que la ecuación de paridad (??), 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 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 ??, 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

$$y = \bar{y} \quad (22.29)$$

$$\pi^e = \bar{\pi} \quad (22.30)$$

$$r = r^* \quad (22.31)$$

$$i = \bar{i} = r^* + \bar{\pi} \quad (22.32)$$

$$q = \bar{q} = \frac{\phi r^* - A}{\alpha}, \quad (22.33)$$

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 ?? 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

²⁰ Tal vez un supuesto más realista sería suponer movilidad imperfecta de capitales, como se hizo en la sección ??, pero eso sólo complicaría innecesariamente la presentación.

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 ??, la curva de Phillips de economías abiertas es

$$\pi = \pi^e + \theta(y - \bar{y}) + \delta(q - \bar{q}) + \varepsilon, \quad (22.34)$$

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:

$$i = r^* + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + b(y - \bar{y}). \quad (22.35)$$

Consideraremos nuevamente, al igual que en la economía cerrada que π^e y π no son necesariamente iguales en el modelo. Teniendo en cuenta que $\bar{q} = (\phi r^* - A)/\alpha$, reemplazamos la regla de Taylor en la IS, y obtenemos

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{\bar{\pi} - \pi^e}{a} - \frac{1 + b\phi}{a\phi}(y - \bar{y}) + \frac{\alpha}{a\phi}(q - \bar{q}) + \frac{\mu}{a\phi}. \quad (22.36)$$

Para llegar a la curva RPM podemos reemplazar $q - \bar{q}$ por $r^* - r$, y esta última expresión por la regla de Taylor. Con esto llegamos a la siguiente ecuación para la curva RPM:

$$\pi - \bar{\pi} = -\frac{\bar{\pi} - \pi^e}{a} - \frac{1 + b\phi + b\alpha}{a(\phi + \alpha)}(y - \bar{y}) + \frac{\mu}{a(\phi + \alpha)}. \quad (22.37)$$

Esta ecuación es cualitativamente igual que la de economía cerrada (ecuación 22.11), 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 $\frac{1}{a\phi} + \frac{b}{a}$, mientras en el caso que α tiende a infinito el coeficiente es b/a . 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 ella la regla de Taylor. Después de hacer los reemplazos se llega a

$$\pi = \frac{(1 + \delta)\pi^e + \delta(a - 1)\bar{\pi}}{1 + \delta a} + \frac{\theta - \delta b}{1 + \delta a}(y - \bar{y}) + \frac{\varepsilon}{1 + \delta a}. \quad (22.38)$$

Esta curva de Phillips es más plana que la curva de Phillips de economía cerrada²¹, 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 ??, donde se mostró que, si existe perfecta movilidad de capitales, el banco central es incapaz de controlar simultáneamente el tipo de

²¹ El coeficiente de la brecha de producto es menor que θ , que es el coeficiente en la economía cerrada.

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 fijo²².

El modelo está constituido por una demanda agregada, ecuación (22.27), y la curva de Phillips de economía abierta (22.34). Normalizamos el tipo de cambio real de equilibrio a 0, lo que implica que $A - \phi r^*$ es 0. La ecuación de paridad es

$$r = r^* + q^e - q.$$

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

$$r = r^* + \pi^* - \pi^e. \quad (22.39)$$

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

$$\pi(1 + \alpha\theta + \delta) = \pi^e(1 + \phi\theta) + \pi^*(\delta + \alpha\theta - \phi\theta) + \theta\mu + \varepsilon.$$

²² Un modelo más general, con una especificación dinámica más amplia, se puede encontrar en Walsh (2010), quien también usa el modelo para analizar la economía con tipo de cambio flexible (sin regla monetaria). *De Gregorio, Macroeconomía, 2da. ed., borrador*

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

$$\pi^e = \pi^*. \quad (22.40)$$

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

$$\pi = \pi^* + \frac{\theta\mu + \varepsilon}{1 + \alpha\theta + \delta}. \quad (22.41)$$

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 inflación²³. 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 internacional²⁴.

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

$$y - \bar{y} = \frac{(1 + \delta)\mu - \alpha\varepsilon}{1 + \alpha\theta + \delta}. \quad (22.42)$$

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 ???. Además, volveremos a la comparación de regímenes cambiarios en el contexto de modelos con credibilidad en el punto ???.

²³ Cuando θ es infinito, es decir, la curva de Phillips es vertical, la inflación es $\pi = \pi^* + \mu/\alpha$.

²⁴ Recuerde 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.

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 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):

$$i_t = \bar{r}_t + \bar{\pi}_t + a(E_t\pi_{t+T} - \bar{\pi}) + b(y_t - \bar{y}) + ci_{t-1}. \quad (22.43)$$

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 ejem-

plo producto de una burbuja causada como resultado de un cambio importante del apetito por riesgo de los inversionistas extranjeros (ver sección ??), 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 Lucas²⁵, 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.

²⁵ Como 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.

Referencias

- Bernanke, Ben S. y Michael Woodford (1997), “Inflation Forecasts and Monetary Policy”. *Journal of Money, Credit and Banking* Vol. 29, No. 4, pp. 653-684.
- Romer, David H. (Spring de 2000), “Keynesian Macroeconomics without the LM Curve”. *Journal of Economic Perspectives* Vol. 14, No. 2, pp. 149-169.
- Svensson, Lars E.O. (1997), “Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets”. *European Economic Review* Vol. 41, No. 6, pp. 1111-1146.
- Taylor, John (1993), “Discretion versus Policy Rules in Practice”. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* Vol. 39, No. 1, pp. 195-214.
- Walsh, Carl (2002), “Teaching Inflation Targeting: An Analysis for Intermediate Macro”. *The Journal of Economic Education* Vol. 33, No. 4, pp. 333-346.
- Walsh, Carl E. (2010), *Monetary Theory and Policy*. third edition. The MIT Press.
- Woodford, Michael (2003), *Interest and Prices*. Princeton University Press.

Problemas

Problema 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:

$$i = \bar{i} + a\pi \quad (22.44)$$

La notación es la usada en este capítulo. Responda:

- Explique cada una de las ecuaciones y señale qué dice el principio de Taylor respecto del valor del parámetro a .
- Muestre los valores de equilibrio (cuando los *shocks* a (1) y (2) 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.
- Usando las ecuaciones (22.1), (22.3) y (22.44), 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.
- 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?

Problema 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 (22.13). ¿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.

Problema 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 siguiente 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 fija²⁶. Muestre que lo mismo ocurre con el impacto de los *shocks* de demanda, no así con los de oferta. Explique sus resultados.

Problema 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 ??).

²⁶ En 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 $k_1^2\sigma_x^2 + k_2^2\sigma_z^2$.

- (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.

Problema 22.5. Reglas de política monetaria.

Suponga dos economías (A y B) caracterizadas por la misma demanda por dinero:

$$M = kY - hi \quad (22.45)$$

Además, considere que el banco central del país A sigue la siguiente regla de política monetaria: $M = \bar{M} + a(\bar{Y} - Y)$ mientras que el país B determina su política monetaria mediante $i = \bar{i} - b(\bar{Y} - Y)$.

- (a) Discuta para cada país cuáles variables (entre Y, M, i) son exógenas y endógenas.
- (b) Escriba la ecuación que equilibra el mercado monetario para ambos países. (Ayuda: Encuentre la tasa de interés en función de las otras variables)
- (c) Compare las dos curvas LM con la curva LM tradicional. Discuta las diferencias.
- (d) ¿Cuál regla de política monetaria recomendaría para un país que está sujeto a constantes cambios en los parámetros k y h de la demanda por dinero y que desea estabilizar el producto?
- (e) Considere otro país que está sujeto a frecuentes shocks de demanda en el mercado de bienes (aunque no se especifique la IS debe pensar que hay una) y quiere adoptar la regla de política monetaria del país B. Identifique los valores que debe tomar el parámetro b que hacen que esta política sea superior a lo que sucede en la LM convencional.
- (f) Entre fijar la tasa de interés o la cantidad de dinero. ¿Qué recomienda Poole cuando los shocks son a la IS? Compare el resultado de la parte anterior con la respuesta tradicional de Poole.

Problema 22.6. Expectativas de inflación y RPM.

Considere un banco central cuya función de pérdidas viene dada por:

$$L = \lambda (y - \bar{y})^2 + (\pi - \bar{\pi})^2$$

donde λ es una constante positiva, y el nivel de producto, \bar{y} el nivel de producto potencial, π la tasa de inflación y $\bar{\pi}$ la meta de inflación. La curva de oferta de la economía viene dada por la siguiente curva de Phillips:

$$\pi = \pi^e + \theta (y - \bar{y}) + \varepsilon$$

donde π^e corresponde a la inflación esperada por los agentes privados y ε es un shock de oferta.

- (a) Resuelva el problema del banco central que minimiza su función de pérdida sujeto a la curva de Phillips. Interprete la condición de optimalidad para la conducción de la política monetaria (RPM).
- (b) La demanda agregada de la economía viene dada por la siguiente función:

$$y = \bar{y} + \phi \bar{r} - \phi (i - \pi^e) + \mu$$

donde \bar{r} corresponde a la tasa de interés real neutral (constante), i a la tasa de interés de política monetaria (instrumento del banco central) y μ a un shock de demanda. Derive la regla óptima de política monetaria (la tasa de interés de política monetaria) en función de las desviaciones de la inflación esperada respecto de la meta de inflación y de los shocks de oferta y demanda (más alguna constante).

- (c) Interprete el coeficiente asociado a la respuesta de la tasa de interés a las desviaciones de la inflación esperada respecto de la meta de inflación.
- (d) ¿Cómo debe reaccionar la política monetaria frente a shocks de oferta?
¿De que depende la intensidad de respuesta?
- (e) ¿Cómo debe reaccionar la política monetaria frente a shocks de demanda?
¿De que depende la intensidad de respuesta?

Problema 22.7. RPM y shocks financieros.

Considere una economía descrita por las siguientes relaciones (demanda agregada, oferta agregada y regla de Taylor):

$$\begin{aligned}y_t - \bar{y} &= \phi \bar{r} - \phi (i_t^L - \pi_t^e) + \mu_t \\ \pi_t &= \pi_t^e + \theta (y_t - \bar{y}) \\ i_t &= (\bar{r} + \bar{\pi}) + a (\pi_t - \bar{\pi}) + b (y_t - \bar{y})\end{aligned}$$

donde y_t e \bar{y}_t corresponde al producto efectivo y potencial respectivamente; π_t y π_t^e corresponden la inflación efectiva y a la esperada respectivamente; $\bar{\pi}$ corresponde a la inflación meta (inflación de largo plazo); μ_t a un shock de demanda; i_t^L corresponde a la tasa de interés relevante para la demanda agregada (tasa de interés de colocación) y donde i_t corresponde a la tasa de interés de política monetaria (tasa que controla directamente el banco central). Estas dos tasas de interés están relacionadas a través de la siguiente relación:

$$i_t^L = i_t - \nu (y_t - \bar{y}) + \psi_t$$

donde $(-\nu (y_t - \bar{y}) + \psi_t)$ corresponde al premio por riesgo. La ecuación anterior implica que cuando el producto efectivo está por debajo de su nivel potencial el premio por riesgo es positivo. Adicionalmente existe un shock financiero que afecta la tasa de interés relevante para la demanda agregada.

- Expresar la tasa de interés de colocación como función de la brecha producto, la desviación de la inflación de la meta, el shock financiero y constantes relevantes. Explique.
- Obtenga la RPM en este caso (asuma que $\pi_t^e = \pi_t$) para derivar esta relación. ¿Cómo influye el parámetro ν en dicha relación? Explique. ¿Qué supuesto debe hacer para asegurarse de que la RPM tenga la pendiente esperada?
- Analice los efectos sobre la economía de un shock financiero.
- ¿Qué ocurriría en esta economía si el banco central (la tasa de interés de política monetaria) respondiese directamente al shock financiero de forma tal de reducir su efecto en la economía?

Problema 22.8. Política Monetaria en Economía Abierta.

Considere un economía descrita por las siguientes ecuaciones:

$$y = \bar{y} + A - \phi(i - \pi^e) + \alpha q \quad (22.46)$$

$$\pi = \pi^e + \theta(y - \bar{y}) + \delta(q - \bar{q}) \quad (22.47)$$

$$i = \bar{b} + a(\pi - \bar{\pi}) + b(y - \bar{y}) \quad (22.48)$$

$$r = r^* + \bar{q} - q \quad (22.49)$$

- Describa cada una de las ecuaciones. ¿Qué alternativa podría tener en vez de la ecuación (22.131)?
- Encuentre el valor de equilibrio para el producto, la inflación, las tasas de interés nominal y real, y el tipo de cambio real. ¿Qué pasa con el tipo real de equilibrio cuando sube de manera permanente el gasto de gobierno, y qué pasa cuando sube la tasa de interés real internacional?
- Si la meta de inflación sube y esto es plenamente creído por el público cuando forma sus expectativas. ¿Cuál debiera ser la reacción de la política monetaria y qué pasa con la inflación y la brecha del producto?

Problema 22.9. Política monetaria óptima y tipo de cambio real.

Considere una economía abierta similar a la anterior sin movilidad de capitales,

Suponga que el banco central minimiza una función de pérdida del tipo:

$$\text{Max } \lambda(y - \bar{y})^2 + (\pi - \bar{\pi})^2 \quad (22.50)$$

y la oferta en la economía está dada por:

$$\pi = \pi^e + \theta(y - \bar{y}) + \delta(q - \bar{q}) \quad (22.51)$$

- Derive las condiciones de primer orden y muestre la ecuación para la RPM.
- Reemplace esta RPM en la ecuación (22.130) y muestre las expresiones para la desviación de la inflación respecto de la meta ($\pi - \bar{\pi}$) y la brecha del producto ($y - \bar{y}$) mo función de la meta, la inflación esperada y el tipo de cambio real.
- Considere la siguiente demanda y derive la política monetaria óptima:

$$y = \bar{y} + A - \phi(i - \pi^e) + \delta(q - \bar{q}) \quad (22.52)$$

Derive la política monetaria óptima.

- (d) ¿Qué pasa con la política monetaria cuando el tipo de cambio real se deprecia. Y cuándo sube la inflación meta? ¿Y cuándo sube la inflación esperada? ¿Se cumple el principio de Taylor? explique por qué es relevante.

Problema 22.10. Política monetaria.

Considere el siguiente modelo de política monetaria, con la notación tradicional:

$$V = \lambda(y - \bar{y})^2 + (\pi - \bar{\pi})^2 \quad (22.53)$$

$$\pi - \pi^e = \theta(y - \bar{y}) + \epsilon \quad (22.54)$$

$$y = \bar{y} - A - \phi(i - \pi^e) + \mu \quad (22.55)$$

donde ϵ y μ son shocks con media cero y varianza σ_ϵ^2 y σ_μ^2 , respectivamente. El banco central observa ambos shocks al tomar sus decisiones.

- (a) Explique cada una de las ecuaciones y muestre cual es el producto, la inflación y la tasa de interés nominal de equilibrio cuando los shocks son cero.
- (b) Encuentre la relación entre la brecha del producto y las desviaciones de inflación de su meta que minimiza la función de pérdidas.
- (c) Encuentre los valores para la brecha del producto y las desviaciones de inflación de su meta de equilibrio como función de los parámetros, los shocks y la inflación esperada. ¿Qué ocurre con la inflación y el PIB si por pérdida de credibilidad hay un shock positivo a la inflación esperada?
- (d) Considere que la varianza de la inflación esperada es $\sigma_{\pi^e}^2$. ¿Cuáles son la varianza de la brecha del producto y las desviaciones de inflación de su meta? Muestre que dependiendo del valor de λ existe un trade off entre volatilidad del PIB y volatilidad de la inflación. (la inflación esperada y los shocks no están correlacionados entre ellos).
- (e) Determine cual es la regla de tasa de interés que debe seguir el banco central para alcanzar este óptimo. Luego comente las siguientes afirmaciones:
- Mientras mayor es la aversión a la inflación la respuesta de la tasa de interés a shocks de oferta debe ser mayor.
 - Mientras mayores son las rigideces de precios menor es la respuesta de la tasa de interés a shocks de oferta.

Problema 22.11. RPM.

Considere una economía cerrada descrita por las siguientes ecuaciones:

$$\pi = \pi^e + \theta(y - \bar{y}) + \varepsilon \quad (22.56)$$

$$y - \bar{y} = A - \phi(i - \pi^e) + \mu \quad (22.57)$$

$$i = \bar{r} + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + b(y - \bar{y}) \quad (22.58)$$

- (a) ¿Qué condición debe cumplir el parámetro a de (3)? ¿Cuáles son los valores de equilibrio de largo plazo de π^e , π , y , r e i como función de los parámetros (los valores de equilibrio suponen que los shocks son cero)? ¿Cuál es la relación entre inflación y nivel de actividad que describe la regla de política monetaria?. (Asuma que $\pi^e = \pi$)
- (b) Supondremos la misma economía pero un banco central que estima equivocadamente los parámetros fundamentales.
- Suponga que se estima que la tasa de interés real de equilibrio es k más alta que la de precios flexibles (equilibrio). Derive la RPM y la tasa de interés de política monetaria.
 - Suponga ahora que se presume que el nivel de pleno empleo estimado es z más alto que \bar{y} (equilibrio). Derive la RPM y la tasa de interés de política monetaria.

Discuta sus resultados en particular los valores de equilibrio de producto, inflación y tasa de interés nominal que fija el banco central.

- (c) Ahora levante el supuesto usado en clases y que se uso en (a) y (b) para derivar la RPM que que $\pi = \pi^e$. Use la expectativa racional de π para π^e y vea que pasa con la RPM. ¿En que se diferencia con la encontrada en la parte (a) (a que asume en todo momento $\pi = \pi^e$)?

Problema 22.12. Errores en los fundamentales.

Considere la siguiente economía

$$y = \bar{y} + A - \phi(i - \pi^e) \quad (22.59)$$

$$y = \bar{y} + \delta(\pi - \pi^e) \quad (22.60)$$

$$i = r^* + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + b(y - y^*) \quad (22.61)$$

Las ecuaciones son las mismas a las vistas en clases, con la particularidad que el banco central usa como tasa real de equilibrio r^* y producto de equilibrio y^* .

- (a) Suponga que el banco central correctamente usa la tasa real y el PIB real de equilibrio en su regla (denótelas por \bar{r} y obviamente \bar{y}). Determine el equilibrio para las variables y , π^e , π , i y r . Describa que significa cada una de las ecuaciones de arriba.
- (b) Suponga que el banco central estima que la tasa real de equilibrio es mayor que la verdadera tasa de equilibrio que usted encontró en la parte anterior ($r^* > \bar{r}$). Su estimación del producto de pleno empleo es correcta, es decir $y^* = \bar{y}$. Suponga que las expectativas de inflación de los individuos es la inflación de equilibrio de la parte anterior, es decir ellos forman expectativas con los verdaderos valores del modelo.²⁷ Calcule los valores de la inflación, el producto y la tasa de interés real de equilibrio. ¿Cómo se comparan (mayores o menores) con los de la parte anterior. Provea intuición.
- (c) Realice el mismo ejercicio al anterior pero ahora suponga $r^* = \bar{r}$ e $y^* > \bar{y}$, es decir el banco central conoce bien la tasa de interés de equilibrio pero es optimista y piensa que el pleno empleo es mayor que el real. Calcule los valores de la inflación, el producto y la tasa de interés real de equilibrio y compárelos con los de la parte (a). Provea intuición.
- (d) Por simplicidad supusimos que las expectativas se forman con el modelo con los parámetros verdaderos. Esto es justificable en el sentido que la gente no sabe que el banco comete errores. No obstante si el banco central informa su percepción de cuánto su visión de la tasa de interés real y el PIB de equilibrio este supuesto no es realista. Sin recurrir a algebra, que hace el modelo mas tedioso de resolver, y suponiendo que el público tiene expectativas racionales, que pasaría con el PIB e inflación en las partes (b) y (c).

Problema 22.13. CP-IS-RPM: Cambio meta de inflación.

Considere una economía descrita por las siguientes curvas de Phillips, demanda agregada y regla de política monetaria (la notación es la usual, \bar{r} es la tasa de interés real de equilibrio y $\bar{\pi}$ la meta de inflación).

$$\pi = \pi^e + \theta(y - \bar{y}) \quad (22.62)$$

$$y = \bar{y} + A - \phi(i - \pi) \quad (22.63)$$

$$i = \bar{r} + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + b(y - \bar{y}) \quad (22.64)$$

²⁷ Este supuesto simplifica mucho el álgebra pues no hay que andar calculando las expectativas racionales.

- (a) Encuentre los valores de equilibrio de la inflación, el producto, las tasas de interés nominal y real. ¿Qué restricción debiera cumplir el valor de a ? ¿Por qué?. Suponga que se decide bajar la meta de inflación de $\bar{\pi}_1$ a $\bar{\pi}_2$ ($\bar{\pi}_1 > \bar{\pi}_2$), y la regla de política monetaria se ajusta a este nuevo objetivo. Si las expectativas se ajustan instantáneamente al anuncio. Encuentre la inflación, producto y tasa de interés nominal en este equilibrio. ¿Sube o baja la tasa de interés nominal?. Muestre su resultado gráficamente en el plano (y, π) .
- (b) Suponga nuevamente que se decide bajar la meta de inflación de $\bar{\pi}_1$ a $\bar{\pi}_2$, pero las expectativas se quedan constantes en $\bar{\pi}_1$. Encuentre (analíticamente y muestre en un gráfico) la inflación (como se compara con $\bar{\pi}_1$ y $\bar{\pi}_2$), producto y tasa de interés nominal en este equilibrio. ¿La tasa de interés nominal sube o baja? ¿De qué depende? (Nota: si le es conveniente use la notación $\lambda = \frac{1+b\phi}{(a-1)\phi}$).

Problema 22.14. IS-LM en economía abierta.

Considere una economía abierta con perfecta movilidad de capitales (la tasa de interés internacional es r^*) y precios fijos, caracterizada por las siguientes expresiones:

$$y = \bar{y} + A - \phi r + \alpha q + \mu \quad (22.65)$$

$$m = ky - hi + \nu \quad (22.66)$$

donde la notación es la usada en clases. Los shocks μ y ν tienen media cero y varianzas σ_μ^2 y σ_ν^2 , respectivamente.

Suponga que el banco central dispone de dos políticas alternativas: (TCF) Tipo de cambio fijo, donde al ser precios fijos puede fijar el tipo de cambio q y supondremos que lo fija al tipo de cambio de equilibrio (en ausencia de shocks) \bar{q} . (RPM) la otra es una regla de política monetaria del tipo $r = r^* + b(y - y^*)$ (da igual si fija la tasa nominal o la real).

- (a) Determine el producto, el tipo de cambio, tasa de interés y tipo de cambio real de equilibrio. Dado que hay paridad descubierta de tasas, escriba la relación entre el tipo de cambio real y las tasa de interés reales.
- (b) Calcule la varianza del PIB con TCF.
- (c) Calcule la varianza del PIB con RPM.
- (d) ¿Cuál de las dos políticas es preferible y como depende de las varianzas relativas de los shocks? Interprete su resultado.

Problema 22.15. Overshooting.

Considere una economía que es descrita por las siguientes 4 ecuaciones:

$$i_t = i_t^* + s_{t+1} - s_t \quad (22.67)$$

$$y_t = \bar{y} + \phi(s_t - p_t) \quad (22.68)$$

$$p_{t+1} - p_t = \lambda(y_t - \bar{y}) \quad (22.69)$$

$$m_t - p_t = -\eta i_t + \kappa y_t \quad (22.70)$$

donde i e i^* son las tasas de interés en moneda doméstica y extranjera respectivamente. El PIB es denotado por y y su nivel de pleno empleo por \bar{y} , el nivel de precios es p , el stock de dinero es m , t índice de tiempo, y el resto parámetros positivos. Todas las variables están en términos logarítmicos, salvo las tasas de interés que están en niveles.

- Describa qué representa cada una de las ecuaciones.
- Represente en un gráfico en el plano (p, s) las ecuaciones que denotan estabilidad de precios y estabilidad del tipo de cambio y muestre la trayectoria única de equilibrio.
- Muestre que, cuando $\kappa\phi < 1$, el efecto instantáneo y de largo plazo sobre el tipo de cambio de un aumento permanente de la cantidad de dinero.
- ¿Qué pasa cuando $\kappa\phi > 1$? ¿por qué se produce undershooting?

Problema 22.16. Curva de Phillips en economías abiertas.

Considere una economía donde una fracción δ de los bienes son domésticos, y el resto son importados a precio p^* . Una fracción β de los bienes domésticos tiene precio fijo y se cumple *PPP* (versión absoluta). Las empresas con precios fijos siguen la siguiente regla:

$$p_{rt} = p_t^e.$$

Mientras las empresas con precios flexibles fijan precios de acuerdo a:

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

Donde $\kappa > 0$. Todas las variables de este problema están expresadas en términos logarítmicos.

- Escriba la ecuación del nivel de precios o *IPC* de esta economía.
- Derive la Curva de Phillips en la forma $y_t = y_t(\bar{y}, \pi_t, \pi_t^e, q_t)$.

- (c) Interprete económicamente su resultado. Discuta en particular que pasa con el PIB cuando hay una sorpresa inflacionaria (dada las expectativas) y que pasa con el tipo de cambio real, y el efecto indirecto en la inflación y actividad del cambio en el tipo de cambio real.
- (d) En esta expresión, cuánto es el tipo de cambio real de equilibrio? Discuta, en especial, qué implica esto respecto de cambios en la demanda (por ejemplo gasto de gobierno).

Problema 22.17. Metas de Inflación en Economía Abierta.

Considere el siguiente modelo neo-keynesiano de economía abierta donde la política monetaria sigue una regla de Taylor que reacciona a las desviaciones del tipo de cambio real respecto de su equilibrio de largo plazo.

$$y = \bar{y} + A - \phi(i - \pi^e) + \alpha q \quad (22.71)$$

$$r - r^* = \bar{q} - q \quad (22.72)$$

$$\pi = \pi^e + \theta(y - \bar{y}) + \delta(q - \bar{q}) + \epsilon \quad (22.73)$$

$$i = r^* + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + c(q - \bar{q}) \quad (22.74)$$

Donde q es el tipo de cambio real y \bar{q} es el tipo de cambio real de equilibrio. El resto de la notación es la usual. Para simplificar supondremos que en todo momento las expectativas están ancladas, de manera que siempre se da que $\pi^e = \bar{\pi}$

- (a) Explique que representa cada una de las ecuaciones y determine los valores de equilibrio para y , π , q , r e i . ¿Qué pasa con el tipo de cambio real de equilibrio cuando A aumenta? Interprete.
- (b) A continuación desarrollaremos como paso intermedio una reducción del modelo a las variables π y q . Use las ecuaciones (22.72) y (22.74) para encontrar una relación entre π y q , llame a esta curva RPM. Asimismo use la demanda agregada y la curva de Phillips para encontrar una segunda relación entre π y q y la llamaremos DACP. Muestre en un diagrama el equilibrio. Suponga que partiendo de ϵ igual a su valor esperado cero hay un shock positivo en ϵ . ¿Qué ocurre con la inflación y el tipo de cambio real?
- (c) Suponga ahora que el banco central tiene como objetivo un tipo de cambio real más depreciado que en equilibrio, $q^* > q$, de modo que (22.74)

es:

$$i = r^* + \bar{\pi} + a(\pi - \bar{\pi}) + c(q - q^*) \quad (22.75)$$

Muestre gráfica y analíticamente los valores de q , π , y e i de equilibrio. ¿Logra el banco central alcanzar q^* ? Discuta los efectos sobre la inflación y el PIB de esta política (sin necesidad de resolver solo comentando las ecuaciones del modelo).

- (d) Suponga que las expectativas se desanclan y $\pi^e = \pi^* > \bar{\pi}$. Solo afecta a la curva de Phillips y la demanda agregada. La política monetaria sigue usando $\bar{\pi}$. Corrigiendo las ecuaciones RPM y DACP (la que usted considere que cambia), grafique el equilibrio y muestre que pasa con la inflación y el tipo de cambio.