

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 396

# DEMANDA Y OFERTA AGREGADA EN PRESENCIA DE POLÍTICAS MONETARIAS NO CONVENCIONALES

Waldo Mendoza

DEPARTAMENTO  
DE ECONOMÍA



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 396

## **DEMANDA Y OFERTA AGREGADA EN PRESENCIA DE POLÍTICAS MONETARIAS NO CONVENCIONALES**

Waldo Mendoza Bellido

Enero, 2015

DEPARTAMENTO  
DE ECONOMÍA



DOCUMENTO DE TRABAJO 396

<http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD396pdf>

© Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú,  
© Waldo Mendoza Bellido

Av. Universitaria 1801, Lima 32 – Perú.  
Teléfono: (51-1) 626-2000 anexos 4950 - 4951  
Fax: (51-1) 626-2874  
[econo@pucp.edu.pe](mailto:econo@pucp.edu.pe)  
[www.pucp.edu.pe/departamento/economia/](http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/)

Encargado de la Serie: Jorge Rojas Rojas  
Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú,  
[jorge.rojas@pucp.edu.pe](mailto:jorge.rojas@pucp.edu.pe)

Waldo Mendoza Bellido

Demanda y oferta agregada en presencia de políticas monetarias no convencionales

Lima, Departamento de Economía, 2014  
(Documento de Trabajo 396)

PALABRAS CLAVE: Política monetaria no convencional, trampa de liquidez, flexibilización cuantitativa.

Las opiniones y recomendaciones vertidas en estos documentos son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente los puntos de vista del Departamento Economía.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-02557.  
ISSN 2079-8466 (Impresa)  
ISSN 2079-8474 (En línea)

Impreso en Kolores Industria Gráfica E.I.R.L.  
Jr. La Chasca 119, Int. 264, Lima 36, Perú.  
Tiraje: 100 ejemplares

# DEMANDA Y OFERTA AGREGADA EN PRESENCIA DE POLÍTICAS MONETARIAS NO CONVENCIONALES

Waldo Mendoza Bellido

## Resumen

El objetivo central de este artículo es modelar la política monetaria no convencional, extendiendo el modelo estándar de demanda y oferta agregada de economía cerrada para incorporar las innovaciones de la política monetaria aplicadas con el objetivo de contrarrestar las secuelas de la crisis internacional de 2008-2009. En este modelo, a diferencia del modelo IS-LM convencional, la Fed administra la tasa de interés de corto plazo y no la oferta monetaria, la cual es considerada endógena. Por otro lado, para poder analizar el impacto de la flexibilización cuantitativa, siguiendo a Tobin (1981), a los mercados de bienes, de dinero y de bonos de corto plazo se añade un mercado de bonos de largo plazo. Este artículo es una muestra de que los viejos modelos y los viejos métodos son todavía muy útiles para tratar los problemas macroeconómicos contemporáneos.

Palabras Claves: Política monetaria no convencional, trampa de liquidez, flexibilización cuantitativa.  
Clasificación JEL: E4 y E5

## Abstract

The central aim of this paper is to model unconventional monetary policy, extending the standard model of aggregate demand and supply for a closed economy to incorporate the innovations in monetary policy implemented due to fallout from the global crisis of 2008-2009. In this model, unlike the IS-LM standard, the Fed manages the short-term interest rate, not the money supply, which is endogenous. On the other hand, to analyze quantitative easing, following Tobin (1981), a market for long-term bonds is added to the IS-LM, which only incorporate one short term bond market. This article is an example that the old models and old methods are still very useful for treating contemporary macroeconomic problems.

Keywords: Unconventional monetary policy, liquidity trap, quantitative easing.

JEL Classification: E4 y E5

# DEMANDA Y OFERTA AGREGADA EN PRESENCIA DE POLÍTICAS MONETARIAS NO CONVENCIONALES

Waldo Mendoza Bellido<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN<sup>2</sup>

La política monetaria en el centro de la economía mundial, los Estados Unidos, no es la misma desde la crisis internacional de 2008-2009.

Antes de la crisis, el principal instrumento de la política monetaria del banco central de los Estados Unidos, la Reserva Federal (Fed), era la tasa de interés de referencia para los mercados de fondos federales.

Con la crisis, debido a que dicha tasa de interés se redujo hasta llegar casi a cero, la autoridad monetaria de los Estados Unidos tuvo que recurrir a dos instrumentos de política no convencionales: el anuncio sobre la trayectoria futura de la tasa de interés de corto plazo y la intervención (compra) directa en el mercado de bonos de largo plazo (componente esencial de la *flexibilización cuantitativa*).

La secuencia y la cronología de las políticas de la Fed, así como la evidencia de si dichas políticas fueron o no efectivas, están comprensivamente descritas en FMI (2013).

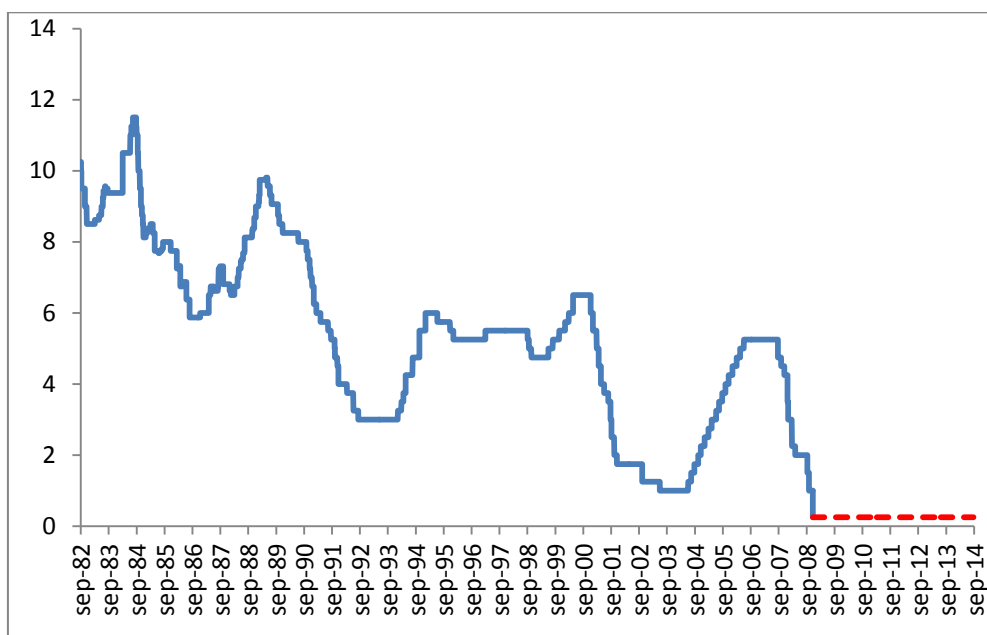
Tal como puede observarse en el Gráfico 1, con el estallido de la crisis en 2007, la Fed inició una ronda rápida de reducciones de la tasa de interés, desde el 5,25% en setiembre de 2007 hasta cerca a cero a fines de 2008. Actualmente, principios de 2015, la tasa de referencia se mueve en una banda, entre 0 y 0,25%.

---

<sup>1</sup> Profesor del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). El autor agradece a Oscar Dancourt, por las ideas originales que dieron lugar a este artículo, y a Roger Gómez, por su eficiente asistencia.

<sup>2</sup> El modelo presentado en este artículo en una extensión de Mendoza (2013).

**Gráfico 1**  
**Tasa de interés de política de los fondos federales**  
**(Porcentajes)**



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis. Elaboración propia.

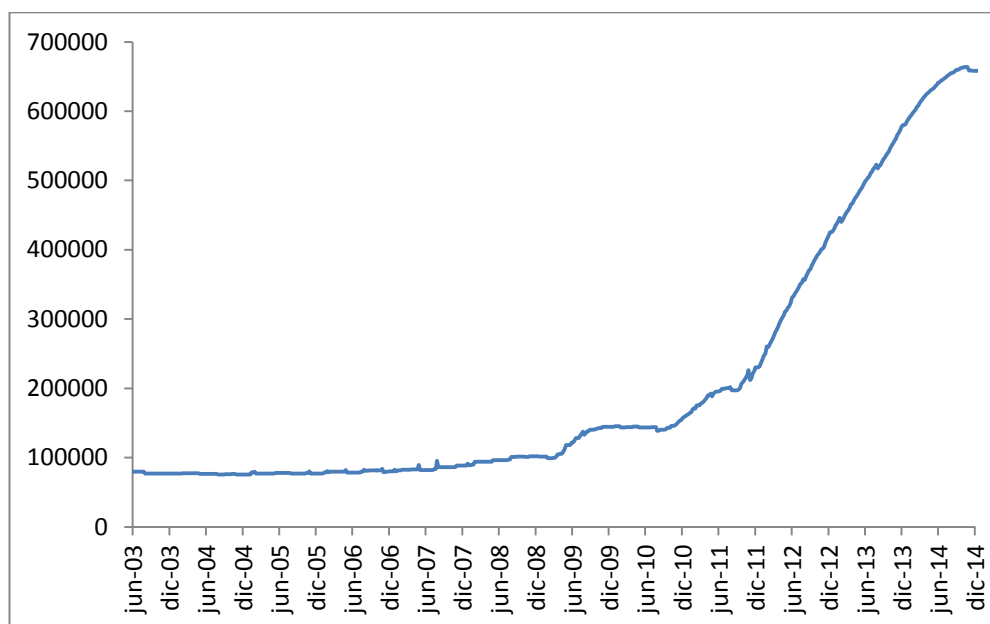
Como la tasa de corto plazo ya estaba en cero, y la recesión continuaba, la Fed anunció que esa tasa de interés en el nivel excepcionalmente bajo se mantendría por «algún tiempo», primero; luego por un «tiempo prolongado» y después «hasta mediados de 2015». Ya en diciembre de 2012 comunicó que la tasa se mantendría cerca de cero por lo menos hasta que el desempleo haya disminuido por debajo de 6,5%, a condición de que las expectativas de inflación a largo plazo continúen bien ancladas. El anuncio tenía como objetivo impactar en las tasas de interés de largo plazo.

Casi al mismo tiempo, se inauguró la *flexibilización cuantitativa* —las compras de la Fed de títulos a largo plazo—, en especial de bonos del tesoro americano, tal como puede verse en el Gráfico 2.

Las compras de bonos de largo plazo deben hacer bajar las tasas de interés de largo plazo a través de tres canales (FMI, 2013). En primer lugar, el de la señalización, que comparte el efecto del anuncio sobre las tasas futuras de corto plazo como guía de la política monetaria futura. En segundo lugar, el canal de la escasez, pues la Fed es un gran comprador que reduce el *stock* de bonos disponible para el sector privado, pues

hace subir sus precios y bajar sus rendimientos. Por último, el canal de la duración opera porque las compras de bonos de largo plazo a cargo de la Fed son tan grandes que los portafolios de activos del sector privado devienen en menos riesgosos, con lo cual se eleva la demanda por bonos de largo plazo.

**Gráfico 2**  
**Bonos del tesoro americano de más de 10 años en poder de la Fed**



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis. Elaboración propia.

En suma, la Fed fue más allá de su tradicional función de prestamista de última instancia y pasó a ser un «creador de mercados de última instancia» (IMF, 2013).

Numerosos autores han modelado la política no convencional de la Fed. La mayoría lo ha hecho utilizando modelos de equilibrio general dinámicos y estocásticos (DSGE, por sus siglas en inglés), el instrumental obligatorio de los macroeconomistas contemporáneos. Puede verse, por ejemplo, a Gertler y Karadi (2011), quienes modelan la política monetaria no convencional como un caso en el cual, con la crisis, la intermediación financiera enfrenta restricciones de balance, y el crédito del banco central contribuye a destrabar dichas restricciones.

En este artículo se adopta una opción teórica más tradicional, la de Keynes (1936) y el viejo keynesianismo de Hicks (1937) y Tobin (1965,1981). Consideramos que los viejos

modelos y los métodos son todavía útiles para abordar muchos problemas macroeconómicos contemporáneos.

Keynes, en la *Teoría General*, ya había contemplado la posibilidad de que la autoridad monetaria utilice instrumentos «no convencionales», en particular el de la intervención en los mercados de deuda a largo plazo. En su opinión, la autoridad monetaria no debería limitar su acción a la intervención en los mercados de deuda de corto plazo.

La autoridad monetaria frecuentemente se inclina en la práctica a concentrarse sobre las deudas a corto plazo y deja el precio de las deudas de largo plazo bajo la influencia imperfecta y tardía del precio de las deudas de corto plazo —aunque no hay razón para que sea necesario proceder así— (traducción propia, Keynes, 2008, p. 206).

Keynes también había contemplado la necesidad de que la autoridad monetaria intervenga en los mercados de deuda de largo plazo en el caso de que la economía ingrese en una *trampa de liquidez*, una situación en la cual la tasa de interés baja tanto que casi todos prefieren efectivo en lugar de adquirir deuda con tan baja rentabilidad.

En este caso la autoridad monetaria habría perdido el control efectivo sobre la tasa de interés [...]. En verdad, debido a la renuencia de la mayor parte de las autoridades monetarias a negociar con decisión en deudas a largo plazo, no ha habido muchas oportunidades para poner a prueba dicha política (traducción propia, Keynes, 2008, p. 207).

Asimismo, hace casi cincuenta años, el premio nobel 1981, James Tobin, en medio de la discusión sobre la Gran Depresión, sostuvo que si la Fed hubiera intervenido en los mercados de deuda de largo plazo, probablemente la salida de la depresión hubiera sido mucho más rápida.

Sin duda, la depresión condujo a un aumento de la demanda de los bancos por activos seguros de corto plazo, dado el exceso de reservas en efectivo o de letras del Tesoro. Como el exceso de efectivo de los bancos se dirigió hacia los valores de corto plazo, las tasas de corto plazo bajaron casi a cero. En estas circunstancias, las compras de mercado abierto de la Reserva Federal eran inútiles, casi como cambiar dinero en efectivo por dinero en efectivo [...]. Las tasas de largo plazo y las tasas de préstamos comerciales eran rígidas, [...]. A pesar de la considerable liquidez de los bancos y el público, no cedieron [...]. Las compras de valores de largo plazo por parte del



banco central a través de operaciones de mercado abierto habrían reducido las tasas de interés de largo plazo, impulsando así a los bancos y a otras instituciones financieras a incrementar sus préstamos al sector privado (traducción propia, Tobin, 1965, p. 472).

El modelo que se presenta a continuación sigue la tradición del viejo keynesianismo de los años setenta. Es una extensión del antiguo e inmortal modelo IS-LM creado por Hicks (1937), enriquecido con los modelos con activos financieros que son sustitutos imperfectos entre sí, como los de Tobin y Brainard (1963), Branson (1977) y Tobin (1981), los cuales permiten incorporar las innovaciones de la política monetaria americana en un lenguaje sencillo y más convincente que el de la macroeconomía moderna, convencional.

Las dos extensiones son las siguientes. En primer lugar, a diferencia de los modelos tipo IS-LM, en los que el instrumento de la política monetaria es la oferta de dinero, se considera que la Fed administra la tasa de interés de corto plazo, no la oferta monetaria, la cual es endógena. En segundo lugar, para poder tratar la *flexibilización cuantitativa*, esto es, la compra de valores de largo plazo a cargo de la Fed, se añade un mercado de bonos de largo plazo al modelo IS-LM, en el que solo existe un mercado de bonos de corto plazo. Todo esto constituye la demanda agregada de la economía.

Esta demanda agregada es conjugada con una curva de oferta agregada convencional con lo que se tiene un modelo macroeconómico que permite determinar los valores de equilibrio de la producción, la tasa de interés de largo plazo y el nivel de precios.

Con este aparato podremos discutir los efectos sobre las variables endógenas del modelo de la política monetaria convencional, la de mover la tasa de interés de corto plazo; así como los efectos de las políticas no convencionales, como el de las compras de bonos de largo plazo. Tangencialmente, el modelo también permite discutir los efectos de la política fiscal y de los choques adversos de oferta.

## 1. LA ESTRUCTURA FINANCIERA DEL MODELO

La estructura financiera de esta economía tiene un marcado sesgo anglosajón, como la de la IS -LM de Hicks (1937). El sistema financiero está dominado por los mercados de bonos y no existen los depósitos ni los créditos bancarios.

En esta economía, por el lado de la oferta, la riqueza financiera nominal del sector privado ( $Q$ ) está bajo la forma de bonos de corto plazo ( $B^{bp0}$ ), bonos de largo plazo ( $B^{bp1}$ ) y dinero o base monetaria ( $M^s$ ).

$$Q = B^{bp0} + B^{bp1} + M^s$$

Por otro lado, la riqueza financiera demandada en términos nominales ( $Q^d$ ) está compuesta por la demanda nominal de bonos de corto plazo ( $B^{bp0d}$ ), la demanda de bonos de largo plazo ( $B^{bp1d}$ ) y la demanda de dinero ( $M^d$ ).

$$Q^d = B^{bp0d} + B^{bp1d} + M^d$$

En equilibrio, la riqueza financiera tiene que ser igual a la riqueza financiera demandada. Es decir,

$$B^{bp0} + B^{bp1} + M^s = B^{bp0d} + B^{bp1d} + M^d \quad (1)$$

Esta restricción financiera nos permite, por un lado, apelar a la Ley de Walras, la que hace posible prescindir de uno de los mercados en el análisis. Por otro lado, nos ayuda a establecer, asumiendo como constante la riqueza financiera, los determinantes de la demanda de un activo financiero, sobre la base de la definición de la demanda de los otros activos financieros.

Para la aplicación de la Ley de Walras, podemos reordenar la ecuación (1) de la siguiente manera.

$$(B^{bp0} - B^{bp0d}) + (B^{bp1} - B^{bp1d}) + (M^s - M^d) = 0 \quad (2)$$

En la ecuación (2), se observa con claridad que si hay equilibrio en dos mercados, digamos en los mercados de dinero ( $M^s - M^d = 0$ ) y de bonos de largo plazo ( $B^{bp1} - B^{bp1d} = 0$ ), entonces, el equilibrio en el mercado de bonos de corto plazo

$(B^{bp0} - B^{bp0d} = 0)$  está plenamente garantizado. Con este argumento podemos prescindir en el análisis del mercado de bonos de corto plazo.

Por otro lado, si suponemos que en el corto plazo la riqueza financiera está dada, que es constante, y definimos, por ejemplo, la ecuación con los determinantes de la demanda nominal de dinero, las ecuaciones de la demanda de bonos, de corto y largo plazo, deben estar restringidas necesariamente por los determinantes de la demanda de dinero.

Estas son las viejas enseñanzas del Premio Nobel James Tobin, expresadas hace más de cincuenta años en Tobin y Brainard (1963) y presentadas magistralmente en su *Nobel Lecture* (1981). Para nuestro propósito, sin embargo, nos resulta más apropiada, por su sencillez, la presentación tobiniana de Branson (1977).

En aquella, las demandas de activos financieros pueden ser representadas como fracciones de la riqueza financiera. Esas fracciones, a su vez, dependen del rendimiento del activo en estudio y el rendimiento de los otros activos, y de algunos parámetros que reflejan las particularidades de estos activos, que son sustitutos imperfectos entre sí.

La dependencia de las demandas de activos respecto de la riqueza puede representarse de la siguiente manera.

$$M^d = \delta_0 Q \quad (3)$$

$$B^{bp1d} = \delta_1 Q \quad (4)$$

$$B^{bp0d} = (1 - \delta_0 - \delta_1) Q \quad (5)$$

Es evidente que  $M_Q^d + B_Q^{bp1d} + B_Q^{bp0d} = 1$

Donde el término genérico  $X_Y$  expresa la derivada parcial de la variable  $X$  con respecto a la variable  $Y$ .

Como la riqueza está dada, la definición de los determinantes de las demandas de activos implica la búsqueda de los factores que influyen en los coeficientes  $\delta_0$  y  $\delta_1$ . De

las tres demandas de activos, es la primera, la demanda de dinero, la que ha sido más estudiada. Partiremos entonces por definirla.

La demanda nominal de dinero, debido a las transacciones, está asociada positivamente con los precios ( $P$ ) y la producción ( $Y$ ). Por otro lado, la demanda de dinero depende positivamente de su propio rendimiento, que es nulo<sup>3</sup>; y negativamente del rendimiento de los activos alternativos, los bonos de corto y largo plazo. El rendimiento del bono de corto plazo es  $r_0$ , mientras que el rendimiento de los bonos de largo plazo es  $r_1$ .

En consecuencia, la demanda nominal de dinero viene dada por,

$$M^d = \delta_0(P, Y, r_0, r_1)Q \quad (6)$$

$$M_P^d > 0, \quad M_Y^d > 0, \quad M_{r_0}^d < 0, \quad M_{r_1}^d < 0$$

Por otro lado, debido a la restricción de riqueza, la demanda nominal de bonos de largo plazo depende inversamente del nivel de precios y del nivel de actividad económica, porque la demanda nominal de dinero depende directamente de estas variables. Asimismo, la demanda de bonos de largo plazo depende inversamente del rendimiento del activo sustituto (la tasa de interés de corto plazo) y directamente de su propio rendimiento, la tasa de interés de largo plazo. Es decir,

$$B^{bp1d} = \delta_1(P, Y, r_0, r_1)Q \quad (7)$$

$$B_P^{bp1d} < 0, \quad B_Y^{bp1d} < 0, \quad B_{r_0}^{bp1d} < 0, \quad B_{r_1}^{bp1d} > 0$$

Por último, la demanda nominal de bonos de corto plazo depende inversamente del nivel de precios, y el nivel de actividad económica directamente de la tasa de interés de corto plazo e inversamente de la tasa de interés de largo plazo. Es decir,

$$B^{bp0d} = (1 - \delta_0 - \delta_1)(P, Y, r_0, r_1)Q \quad (8)$$

$$B_P^{bp0d} < 0, \quad B_Y^{bp0d} < 0, \quad B_{r_0}^{bp0d} > 0, \quad B_{r_1}^{bp0d} < 0$$

---

<sup>3</sup> El dinero, en el marco de este modelo donde no hay bancos, es solo circulante y no tiene ningún rendimiento.

Como la riqueza financiera está dada, deben cumplirse necesariamente las siguientes restricciones.

$$M_P^d + B_P^{bp1d} + B_P^{bp0d} = 0 \quad (9)$$

$$M_Y^d + B_Y^{bp1d} + B_Y^{bp0d} = 0 \quad (10)$$

$$M_{r_0}^d + B_{r_0}^{bp1d} + B_{r_0}^{bp0d} = 0 \quad (11)$$

$$M_{r_1}^d + B_{r_1}^{bp1d} + B_{r_1}^{bp0d} = 0 \quad (12)$$

Cuando redefinamos la demanda de dinero y la de bonos de largo plazo encontraremos la utilidad de contar con estas restricciones.

## 2. LA DEMANDA AGREGADA: EL MODELO IS-LM-BB

Este es un modelo *old fashioned*, en la tradición de Hicks (1937), Brainard y Tobin (1963), Branson (1977) y Tobin (1981). Se asume que la inflación esperada está dada, con lo cual no hace falta hacer la distinción entre la tasa de interés real y nominal. Se asume también que la riqueza financiera está dada.

El modelo, en la parte de la demanda agregada, tiene cuatro mercados: el de bienes, el de dinero, el de bonos de corto plazo y el de bonos de largo plazo. Por la Ley de Walras dejamos de lado el mercado de bonos de corto plazo.

El mercado de bienes es keynesiano, el ajuste es por cantidades; el exceso de demanda en este mercado se traduce en una elevación del nivel de actividad económica.

El sistema financiero que supone este modelo está dominado por un mercado de deuda pública (bonos) muy organizado, y no existen los depósitos o los créditos bancarios. Existen tres mercados financieros: el de dinero, el de bonos de largo plazo y el de bonos de corto plazo, del cual prescindimos por la Ley de Walras. Estos tres activos son sustitutos imperfectos entre sí. Es decir, sus rendimientos pueden diferir; no son necesariamente idénticos. El supuesto de sustitución imperfecta es muy útil para incorporar el mercado de bonos de largo plazo al IS-LM tradicional y permite simular lo que está haciendo actualmente la Fed, tal como los describe Bernanke.

La sustituibilidad imperfecta de activos implica que los cambios en las ofertas de los distintos activos disponibles para los inversores privados pueden afectar los precios y los rendimientos de esos activos. Por

tanto, las compras de la Reserva Federal de los valores respaldados por hipotecas (MBS), por ejemplo, deben hacer subir los precios y bajar los rendimientos de estos títulos; además, ya que los inversores reequilibran sus carteras mediante la sustitución de los MBS vendidos a la Reserva Federal con otros activos, los precios de los activos que compran deben elevarse y sus rendimientos deben caer. La disminución de los rendimientos y el aumento de precios de los activos alivian las condiciones financieras globales y estimulan la actividad económica a través de canales similares a los de la política monetaria convencional (traducción propia, Bernanke, 2012b, p. 1).

En los mercados de activos relevantes, los mecanismos de ajuste para alcanzar los equilibrios son los siguientes. En el mercado monetario, el ajuste es también por cantidades. Como la tasa de interés de corto plazo es fija, el exceso de demanda en este mercado es enfrentado por la Fed con una mayor creación de dinero (compra de bonos de corto plazo). En el mercado de bonos de largo plazo, el ajuste es por precios; cuando se produce un exceso de demanda, la elevación en el precio de los bonos o, lo que es lo mismo, la reducción de la tasa de interés de largo plazo, es el mecanismo de ajuste que equilibra este mercado.

En este marco institucional, la Fed tiene a la mano dos instrumentos de política: la primera de ellas, la convencional, es la tasa de interés de corto plazo y la segunda, no convencional, es la intervención en el mercado de bonos de largo plazo<sup>4</sup>.

Todas las ecuaciones del modelo se presentan en términos estrictamente lineales.

A continuación, describiremos los distintos mercados.

- El equilibrio en el mercado de bienes: la IS

El mercado de bienes de esta economía cerrada es keynesiano, en el sentido de que la producción ( $Y$ ) se ajusta a la demanda ( $D$ ). La demanda está compuesta por el consumo ( $C$ ), la inversión privada ( $I$ ) y el gasto público ( $G$ ), cuyas funciones de comportamiento son las usuales en un libro de texto. La única novedad en este mercado es que la inversión privada depende, como corresponde, de la tasa de interés de los bonos de largo plazo  $r_1$ . En los libros de texto, en los modelos del tipo IS-LM, no

---

<sup>4</sup> El tercer instrumento, también no convencional, es el anuncio sobre la trayectoria futura de la tasa de interés de corto plazo. Véase Mendoza (2013).

se hace la distinción entre la tasa de interés de corto plazo y la de largo plazo, pues hay una sola tasa de interés.

La demanda por bienes en una economía cerrada está compuesta por el consumo privado, la inversión privada y el gasto público.

$$Y = D = C + I + G$$

Respecto al consumo, asumiremos que solo es una función directa del ingreso disponible y de un componente autónomo que recoge todo el resto de influencias. El ingreso disponible es el ingreso neto de impuestos ( $Y - T$ ), y como los ingresos son una fracción del ingreso,  $T = tY$ , el ingreso disponible es igual a  $Y - tY = (1 - t)Y$ . Entonces, la función consumo viene dada por,

$$C = C_0 + c(1 - t)Y ; \quad 0 < c < 1 \quad ; \quad 0 < t < 1$$

Donde  $c$  y  $t$  son la propensión a consumir y la tasa impositiva, respectivamente.

Con relación a la inversión privada asumiremos que depende negativamente de la tasa de interés de largo plazo y positivamente de un componente autónomo que recoge todos los elementos distintos a la tasa de interés que influyen en la inversión.

$$I = I_0 - br_1$$

Por último, respecto al gasto público, supondremos que es exógeno, lo cual supone, implícitamente, que el gobierno no tiene restricciones para endeudarse,

$$G = G_0$$

Introduciendo los componentes en la demanda por bienes, llegamos a la ecuación que vincula la producción con sus determinantes,

$$Y = D = C + I + G = C_0 + c(1 - t)Y + I_0 - br_1 + G_0 \quad (13)$$

A partir de la ecuación (13) podemos obtener la conocida curva IS, que en este caso representa las combinaciones de tasas de interés de largo plazo y producción que mantienen en equilibrio el mercado de bienes.

$$r_1 = \frac{A_0}{b} - \frac{Y}{kb} \quad (14)$$

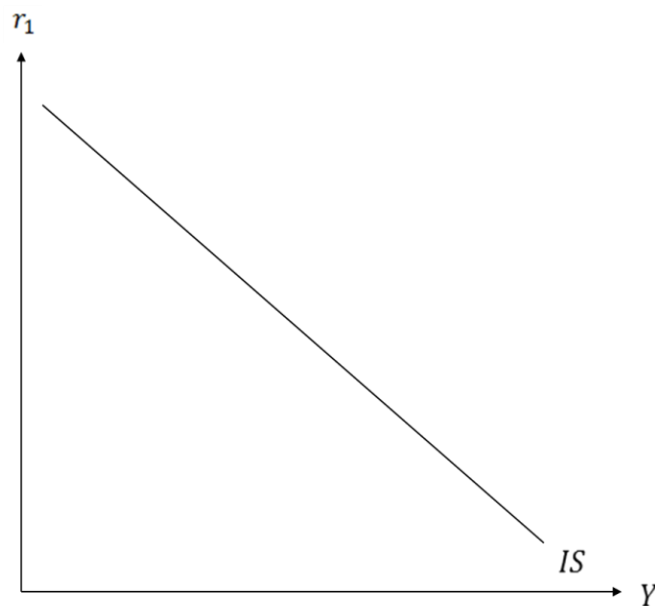
Donde,

$A_0 = C_0 + I_0 + G_0$ , es el componente autónomo de la demanda;  
 $k = \frac{1}{1-c(1-t)}$  es el multiplicador keynesiano;  $c$  es la propensión marginal a consumir y  $t$  es la tasa impositiva.

La pendiente de la IS es negativa y viene dada por,

$$\left. \frac{dr_1}{dY} \right|_{IS} = -\frac{1}{kb} < 0$$

**Figura 1**  
**La curva IS**



- El equilibrio en el mercado monetario: la LM

En el mercado monetario, la Fed puede alterar la cantidad de dinero a través de las operaciones de mercado abierto, que consisten en la compra o venta de bonos de corto plazo ( $B^{b0}$ ). En este modelo, se supone que la Fed puede también crear dinero sobre la base de un instrumento no convencional, la compra de bonos de largo plazo ( $B^{b1}$ ). En consecuencia, la oferta monetaria nominal viene dada por,



$$M^s = B^{b0} + B^{b1} \quad (15)$$

La FED fija la tasa de interés de corto plazo ( $r_0$ ), a través de la compra venta de bonos de corto plazo. La oferta monetaria nominal, por el componente de bonos de corto plazo, es endógena.

La demanda nominal de dinero ya la especificamos en la ecuación (6). Dicha demanda depende directamente del nivel de precios ( $P$ ), la producción ( $Y$ ) y la riqueza ( $Q$ ), e inversamente de la tasa de interés de los bonos de corto plazo ( $r_0$ ), y de la tasa de interés de los bonos de largo plazo ( $r_1$ ).

Nótese que la tasa de interés de corto plazo puede ser cero. En ese caso habríamos ingresado a una *trampa de liquidez*. Uno de los problemas que trae la trampa de liquidez es que la autoridad monetaria se queda sin este instrumento de política monetaria, y por eso debe apelar a nuevos instrumentos, no convencionales, de política monetaria.

En aras de la sencillez, haremos dos importantes simplificaciones que se aplican tanto al mercado monetario como al mercado de bonos de largo plazo. En primer lugar, como en el caso del mercado de bienes, presentaremos las ecuaciones en términos estrictamente lineales. En segundo lugar, como no vamos a manipularla, prescindiremos de la riqueza como argumento de las demandas de activos<sup>5</sup>.

Dadas estas advertencias, la demanda nominal de dinero dada en la ecuación (6), en términos lineales, y abstrayendo la riqueza, puede ser planteada como,

$$M^d = P + \alpha Y - \alpha_0 r_0 - \alpha_1 r_1 \quad (16)$$

Nótese que estamos suponiendo que la relación entre el nivel de precios y la demanda nominal de dinero es de uno a uno, siguiendo la tradición de Friedman (1987).

---

<sup>5</sup> La endogenización de la riqueza va mucho más allá del objetivo de este artículo. Cuando la riqueza es endógena, como en Tobin (1981), debe existir una conexión entre los flujos y los *stocks* (inversión y *stock* de capital, ahorro y riqueza) y, además, los precios de los activos financieros o las tasas de interés afectan a la riqueza financiera pues esta está valuada en términos nominales. En nuestro modelo la riqueza es exógena y por sencillez prescindimos de ella.

En equilibrio, la oferta monetaria ( $M^s$ ) debe ser igual a la demanda nominal de dinero ( $M^d$ ). A partir de las ecuaciones (15) y (16), obtenemos,

$$B^{b0} + B^{b1} = P + \alpha Y - \alpha_0 r_0 - \alpha_1 r_1 \quad (17)$$

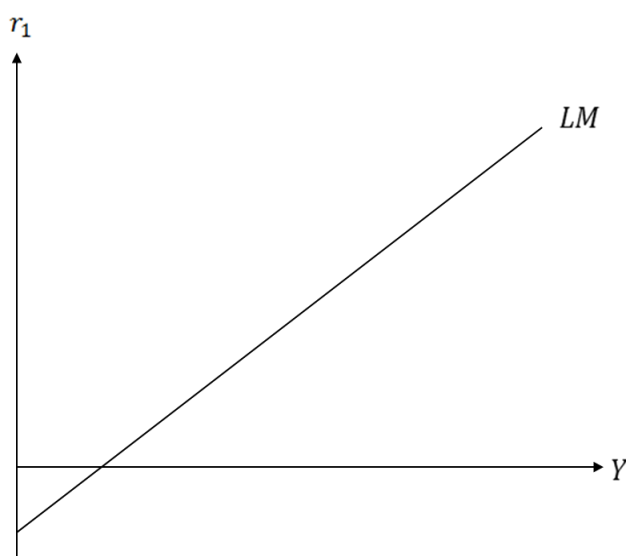
De la ecuación (17) obtenemos la recta de equilibrio en el mercado monetario, conocida como la recta LM.

$$r_1 = \frac{-[B^{b0} + B^{b1} - P + \alpha_0 r_0]}{\alpha_1} + \frac{\alpha}{\alpha_1} Y \quad (18)$$

La pendiente de la LM es positiva y viene dada por,

$$\left. \frac{dr_1}{dY} \right|_{LM} = \frac{\alpha}{\alpha_1} > 0$$

**Figura 2**  
**La curva LM**



- El equilibrio en el mercado de bonos de largo plazo: la BB

En el mercado de bonos de largo plazo, la oferta nominal de bonos del sector privado ( $B^{bp1s}$ ) debe ser igual a la demanda nominal de bonos ( $B^{b1d}$ ). La oferta nominal de bonos de largo plazo del sector privado es igual al *stock* total de bonos de largo plazo

existente en la economía ( $\bar{B}$ ), menos los bonos de largo plazo en poder de la Fed ( $B^{b1}$ ). Es decir,

$$B^{bp1s} = \bar{B} - B^{b1} \quad (19)$$

La demanda nominal de bonos de largo plazo definida en la ecuación (7), en términos lineales viene dada por<sup>6</sup>,

$$B^{bp1d} = -P - \beta Y - \beta_0 r_0 + \beta_1 r_1 \quad (20)$$

En equilibrio, la oferta y la demanda nominal de bonos de largo plazo deben ser iguales. Es decir,

$$\bar{B} - B^{b1} = -P - \beta Y - \beta_0 r_0 + \beta_1 r_1 \quad (21)$$

La ecuación (21), graficada en el plano de la tasa de interés de largo plazo y la producción, representa el equilibrio en el mercado de bonos de largo plazo, la recta BB.

$$r_1 = \frac{[\bar{B} - B^{b1} + P + \beta_0 r_0]}{\beta_1} + \frac{\beta}{\beta_1} Y \quad (22)$$

Donde:

$$\bar{B} = B^{b1} + B^{bp1s}, \quad \bar{B} \text{ está dado en el corto plazo.}$$

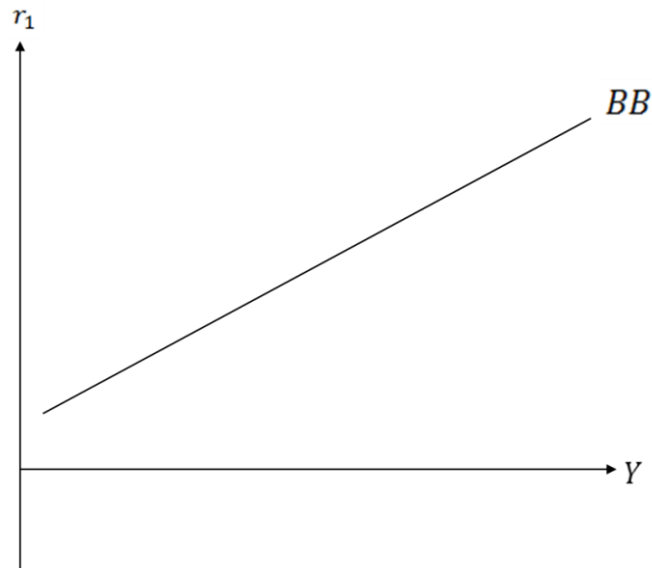
La pendiente de la BB es positiva y viene dada por,

$$\left. \frac{dr_1}{dY} \right|_{BB} = \frac{\beta}{\beta_1} > 0$$

<sup>6</sup>

Estamos asumiendo en este caso que la elasticidad precio de la demanda nominal de bonos de largo plazo respecto al nivel de precios es -1. Esto supone, dada la ecuación (9), que la elasticidad de la demanda nominal de los bonos de corto plazo respecto al nivel de precios es 0. Es una simplificación que no tiene ninguna implicancia importante en el modelo.

**Figura 3**  
**La curva BB**



- La IS-LM-BB y la demanda agregada

El equilibrio general se alcanza cuando hay equilibrio simultáneo en los mercados de bienes, de dinero y de bonos de largo plazo. Si estos mercados están en equilibrio, por la Ley de Walras, el mercado de bonos de corto plazo debe estar también en equilibrio. El modelo completo, en la parte de la demanda agregada, queda representado por el siguiente sistema de ecuaciones,

$$r_1 = \frac{A_0}{b} - \frac{Y}{kb} \quad (14)$$

$$r_1 = \frac{-[B^{b0} + B^{b1} - P + \alpha_0 r_0]}{\alpha_1} + \frac{\alpha}{\alpha_1} Y \quad (18)$$

$$r_1 = \frac{[\bar{B} - B^{b1} + P + \beta_0 r_0]}{\beta_1} + \frac{\beta}{\beta_1} Y \quad (22)$$

Las variables endógenas de este modelo son la producción, el *stock* de bonos de corto plazo (por lo tanto, la oferta monetaria) y la tasa de interés de largo plazo. La producción se determina en el mercado de bienes, el *stock* de bonos de corto plazo en el mercado monetario y la tasa de interés de largo plazo en el mercado de bonos de largo plazo.

A partir de las ecuaciones (14), (18) y (22) arribamos al modelo IS-LM-BB en su forma reducida, en el que se hallan los valores de equilibrio de la producción ( $Y$ ), la tenencia de bonos de corto plazo del banco central ( $B^{b0}$ ) y la tasa de interés de los bonos de largo plazo ( $r_1$ ), en función de todas las variables exógenas.

$$Y^{eq} = \left[ \frac{\beta_1 k}{kb\beta + \beta_1} \right] A_0 - \left[ \frac{kb}{kb\beta + \beta_1} \right] \bar{B} + \left[ \frac{kb}{kb\beta + \beta_1} \right] B^{b1} - \left[ \frac{kb}{kb\beta + \beta_1} \right] P - \left[ \frac{kb\beta_0}{kb\beta + \beta_1} \right] r_0 \quad (23)$$

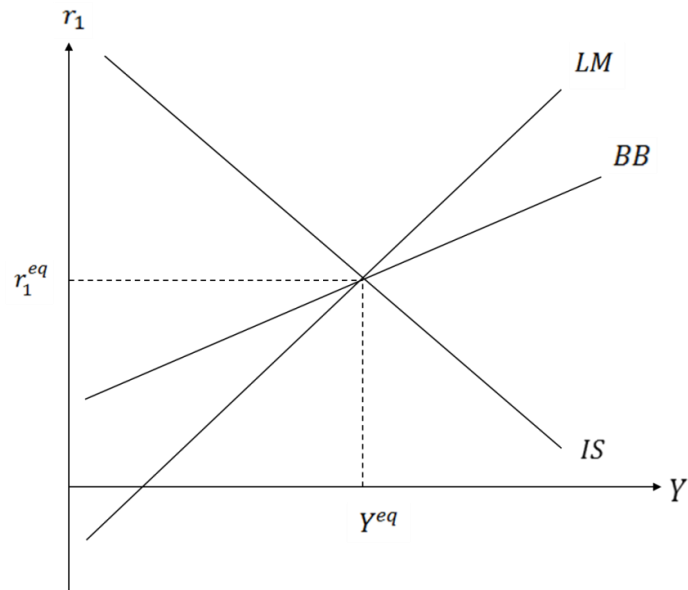
$$B^{b0eq} = \left[ \frac{k(\alpha\beta_1 - \alpha_1\beta)}{kb\beta + \beta_1} \right] A_0 - \left[ \frac{\alpha kb + \alpha_1}{kb\beta + \beta_1} \right] \bar{B} + \left[ \frac{\alpha_1 - \beta_1 + kb(\alpha - \beta)}{kb\beta + \beta_1} \right] B^{b1} + \left[ \frac{\beta_1 + kb\beta - \alpha kb - \alpha_1}{kb\beta + \beta_1} \right] P - \left[ \frac{kb(\beta\alpha_0 + \alpha\beta_0) + \alpha_0\beta_1 + \alpha_1\beta_0}{kb\beta + \beta_1} \right] r_0 \quad (24)$$

$$r_1^{eq} = \left[ \frac{k\beta}{kb\beta + \beta_1} \right] A_0 + \left[ \frac{1}{kb\beta + \beta_1} \right] \bar{B} - \left[ \frac{1}{kb\beta + \beta_1} \right] B^{b1} + \left[ \frac{1}{kb\beta + \beta_1} \right] P + \left[ \frac{\beta_0}{kb\beta + \beta_1} \right] r_0 \quad (25)$$

En la Figura 4, presentamos el equilibrio general del modelo, en la parte de la demanda agregada. La pendiente de la LM es mayor que la de la BB como una consecuencia de las restricciones al valor de los parámetros impuesta en uso estricto de las ecuaciones (10) y (12). De (10) se puede demostrar que  $\alpha > \beta$ , y de (12) que  $\beta_1 > \alpha_1$ . En consecuencia, la pendiente de la LM es mayor que la de la BB.

$$\frac{\alpha}{\alpha_1} > \frac{\beta}{\beta_1}$$

**Figura 4**  
**El equilibrio general: el modelo IS-LM-BB**



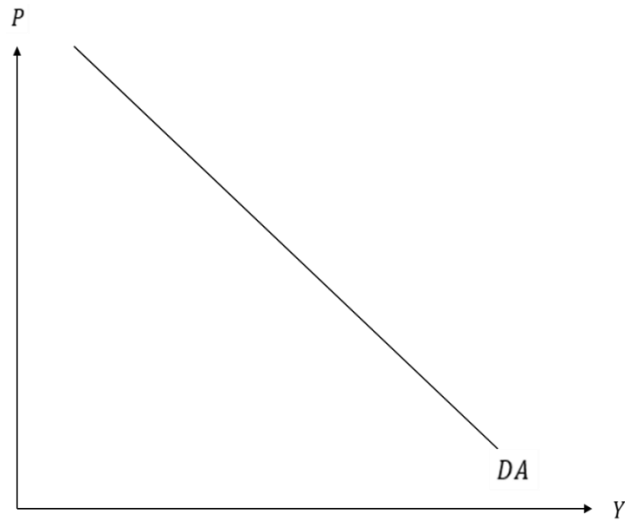
A partir de la ecuación (23) podemos derivar la curva de demanda agregada de esta economía, la cual viene dada por,

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} Y \quad (26)$$

La pendiente de la curva de demanda agregada es negativa. La razón es que una elevación del nivel de precios reduce la demanda nominal de bonos de largo plazo, lo que eleva la tasa de interés de largo plazo y hace caer la inversión, la demanda y el nivel de actividad económica. La pendiente viene dada por,

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{DA} = -\frac{kb\beta + \beta_1}{kb} < 0$$

**Figura 5**  
**La demanda agregada**



### 3. LA OFERTA AGREGADA

La versión simplificada de la oferta agregada de esta economía cerrada puede expresarse con la siguiente ecuación lineal, semejante a la que se presenta en los libros de texto de macroeconomía.<sup>7</sup>

$$P = P^e + \lambda(Y - \bar{Y}) \quad (27)$$

La idea básica es que los precios dependen de los costos unitarios, los costos unitarios son una función esencialmente de los salarios nominales, y estos dependen de las expectativas sobre el nivel de precios y la brecha del producto. La brecha del producto es la diferencia entre el producto efectivo y el producto potencial. El producto potencial es lo que la economía puede producir utilizando plenamente sus factores productivos. Las expectativas son tomadas en cuenta por los trabajadores porque tienen efectos sobre su salario real esperado y los empresarios porque es el precio esperado de su producto. La brecha del producto es un determinante de los salarios nominales porque expresa el estado del mercado de trabajo, la situación de auge o recesión de una economía.

---

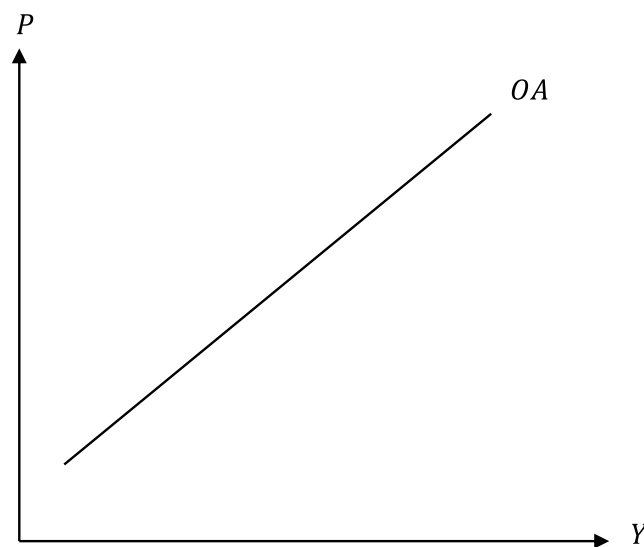
<sup>7</sup> Para una descripción detallada de cómo se arriba a esta curva de oferta agregada, véase Mendoza (2014).

La pendiente de esta curva de oferta agregada es positiva:

$$\left. \frac{dP}{dY} \right|_{OA} = \lambda > 0$$

La pendiente positiva tiene la siguiente explicación: si se eleva la producción, se eleva también el empleo; al aumentar el empleo, disminuye la tasa de desempleo; al reducirse la tasa de desempleo, se eleva el salario nominal; y al elevarse el salario nominal sube el nivel de precios.

**Figura 6**  
**Curva de oferta agregada**



#### **4. LA DEMANDA Y LA OFERTA AGREGADA**

En esta sección, conjugamos la demanda y la oferta agregada, para analizar los efectos sobre las variables endógenas del modelo de la política monetaria convencional, la de mover la tasa de interés de corto plazo y de políticas no convencionales, las compras de bonos de largo plazo. El modelo también es apto para discutir acerca de los efectos de la política fiscal y de los choques adversos de oferta. En todos los casos, se analiza el corto plazo, el tránsito hacia el equilibrio estacionario y el equilibrio estacionario.

Nuestra definición de los plazos es analítica; no cronológica. El corto plazo lo definimos como una situación en la que las variables esperadas son exógenas. En el tránsito hacia



el equilibrio estacionario las variables esperadas están en pleno movimiento. En el equilibrio estacionario, las variables esperadas son iguales a las variables observadas. En el contexto de este modelo, en el corto plazo, el precio esperado está dado; en el equilibrio estacionario, el precio esperado equivale al observado; y en el tránsito hacia el equilibrio estacionario, el precio esperado está en pleno movimiento, ajustándose hacia el precio observado.

#### 4.1 El corto plazo

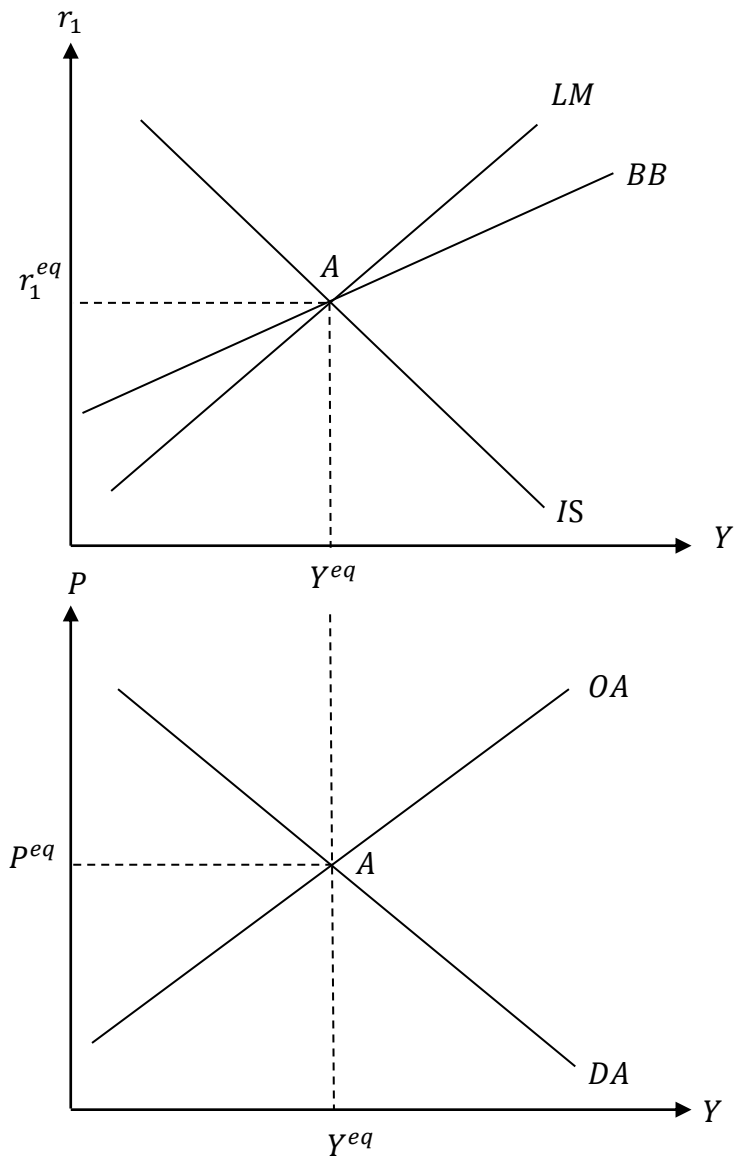
Nuestro sistema macroeconómico de corto plazo viene dado por las ecuaciones de demanda y oferta agregadas obtenidas en la sección anterior. En el corto plazo el precio esperado es exógeno. En consecuencia, en el mercado de bienes se determina la producción, en el mercado monetario el stock de bonos de corto plazo, en el mercado de bonos de largo plazo la tasa de interés de largo plazo y en la oferta agregada el nivel de precios.

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} Y \quad (26)$$

$$P = P^e + \lambda(Y - \bar{Y}) \quad (27)$$

En la Figura 7, se presenta el modelo completo. En la parte inferior de la figura registramos el equilibrio entre la oferta y la demanda agregada, que determinan la producción y el precio de equilibrio ( $Y^{eq}, P^{eq}$ ) y en la parte superior se muestra el sistema IS-LM-BB.

**Figura 7**  
**La demanda y la oferta agregada en el corto plazo**



En términos matemáticos, al resolver las ecuaciones (26) y (27), hallamos los valores de equilibrio de la producción y los precios, en el corto plazo.

$$\begin{aligned}
 Y^{eq} = & \frac{k}{\frac{kb(\lambda + \beta)}{\beta_1} + 1} A_0 + \frac{k}{k(\lambda + \beta) + \frac{\beta_1}{b}} [-\bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - P^e] \\
 & + \frac{\lambda}{\lambda + \beta + \frac{\beta_1}{kb}} \bar{Y}
 \end{aligned} \tag{28}$$

$$\begin{aligned}
P^{eq} = & \frac{\lambda k \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 + \frac{kb\beta + \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} P^e \\
& + \frac{\lambda kb}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} [-\bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0] \\
& - \frac{\lambda(\beta_1 + kb\beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{Y}
\end{aligned} \tag{29}$$

Conocidos los valores de equilibrio de la producción y los precios, utilizando la ecuación de la LM, ecuación (18), hallamos el valor de equilibrio de los bonos de corto plazo y en la ecuación de la BB, ecuación (22), hallamos la tasa de interés de largo plazo.

$$\begin{aligned}
r_1^{eq} = & \frac{k(\lambda + \beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 + \frac{1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} P^e \\
& - \frac{1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} [-\bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0] \\
& - \frac{\lambda}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{Y}
\end{aligned} \tag{30}$$

$$\begin{aligned}
B^{b0eq} = & \frac{\lambda k(\beta_1 - \alpha_1) + k(\beta_1 \alpha - \alpha_1 \beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 \\
& + \frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} P^e - \frac{kb(\lambda + \alpha) + \alpha_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{B} \\
& - \frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} B^{b1} \\
& - \frac{kb[\beta_0(\lambda + \alpha) + \alpha_0(\lambda + \beta)] + (\alpha_0 \beta_1 + \alpha_1 \beta_0)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} r_0 \\
& - \frac{\lambda kb(\beta - \alpha) + \lambda(\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{Y}
\end{aligned} \tag{31}$$

#### 4.2 El equilibrio estacionario

El equilibrio estacionario, en el marco de este modelo, se define como una situación en la que el nivel de precios efectivo no difiere del nivel de precios esperado ( $P = P^e$ ), al incorporar esta hipótesis en la ecuación de oferta agregada de corto plazo (ecuación 27), se obtiene la curva de oferta agregada de equilibrio estacionario, ecuación (32).

$$Y = \bar{Y} \tag{32}$$

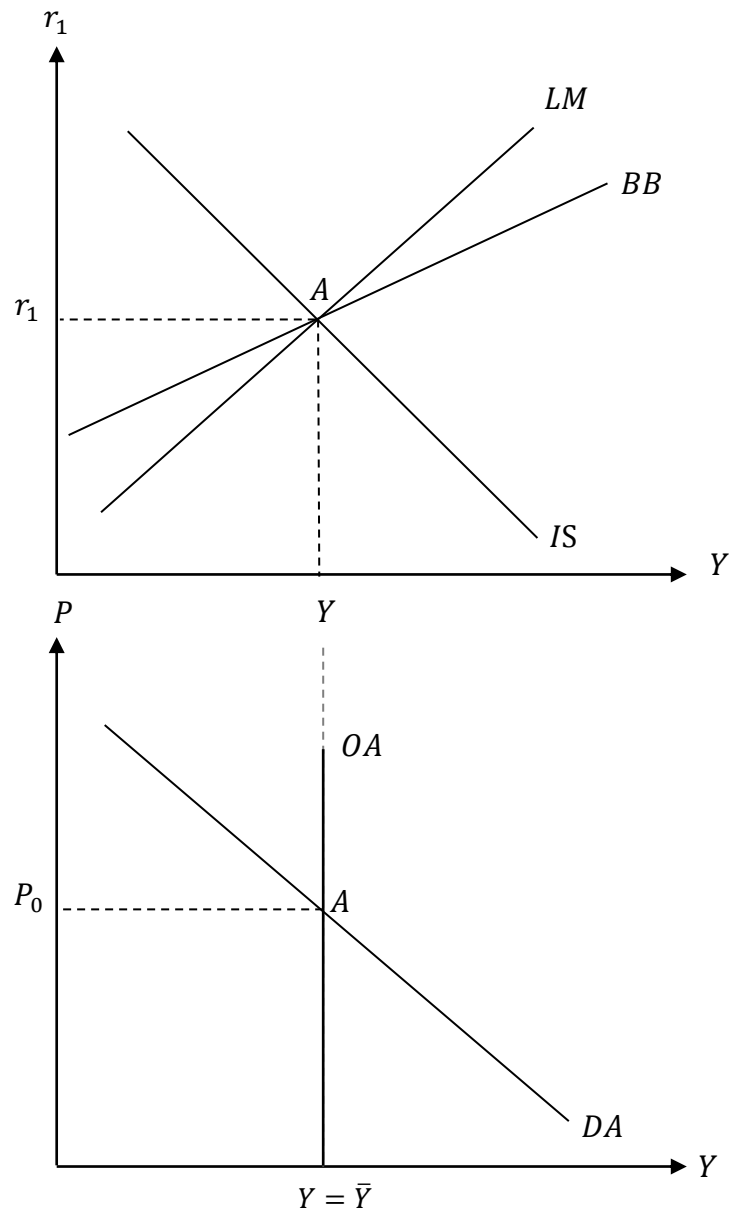
De esta manera, el sistema macroeconómico del equilibrio estacionario viene dado por las ecuaciones de oferta agregada, ecuación (32), y demanda agregada, que sigue siendo la ecuación (26). En este sistema, a diferencia del de corto plazo, la producción se determina en la oferta agregada y los precios en la demanda agregada.

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} Y \quad (26)$$

$$Y = \bar{Y} \quad (32)$$

El sistema de equilibrio estacionario se representa en la Figura 8. En la parte inferior destaca la oferta agregada perfectamente inelástica y en la parte superior se muestra el sistema IS-LM-BB.

**Figura 8**  
**La demanda y la oferta agregada en el equilibrio estacionario**



Resolviendo las ecuaciones (26) y (32), puede obtenerse el modelo en su forma reducida, que viene dado por,

$$P^{eqe} = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{\beta_1 + kb\beta}{kb} \bar{Y} \quad (33)$$

$$Y^{eqe} = \bar{Y} \quad (34)$$

En el equilibrio estacionario, entonces, la producción solo puede cambiar si lo hace el producto potencial; y la política fiscal o la política monetaria solo afectan a los precios, no a la producción.

Conocidos los valores de equilibrio estacionario de la producción y los precios, puede hallarse, utilizando la ecuación de la IS, ecuación (14), el valor de equilibrio estacionario de la tasa de interés de largo plazo, y en la ecuación de la LM, ecuación (18), puede hallarse el valor de equilibrio estacionario de los bonos de corto plazo. Nótese que en el equilibrio estacionario, como en el modelo clásico, la tasa de interés se determina en el mercado de bienes. Como en el mercado monetario se determina el stock de bonos de corto plazo, entonces, es en el mercado de bonos de largo plazo que se determina el nivel de precios.

$$r_1^{eqe} = \frac{1}{b} A_0 - \frac{1}{kb} \bar{Y} \quad (35)$$

$$B^{b0eqe} = \frac{\beta_1 - \alpha_1}{b} A_0 - \bar{B} - [\beta_0 + \alpha_0] r_0 - \frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb} \bar{Y} \quad (36)$$

#### 4.3 El tránsito al equilibrio estacionario

Los modelos presentados, tanto el de corto plazo como el equilibrio estacionario, son estáticos, en el sentido de que las variables endógenas están referidas a un solo momento del tiempo. Con estos modelos solo se pueden desarrollar ejercicios de estática comparativa. Esto es, preguntarnos qué sucede con los valores de equilibrio de la producción y los precios, cuando se modifica el valor de las variables exógenas, en el corto plazo o en el equilibrio estacionario. Estos modelos no permiten conocer la trayectoria que siguen las variables endógenas en el tránsito entre el equilibrio de corto plazo y el equilibrio final.

En esta sección presentaremos un modelo dinámico sencillo, donde las variables endógenas están referidas a dos momentos: el presente, periodo  $t$ , y el pasado, periodo  $t - 1$ . Con este modelo, además de poder comparar el equilibrio inicial con el

equilibrio de corto plazo y con el equilibrio final (tarea de la estática comparativa), podremos también determinar la trayectoria que siguen las variables endógenas en el tránsito hacia el equilibrio estacionario.

Para este propósito, asumamos que las expectativas sobre los precios son adaptativas, que el público proyecta sus expectativas solo a partir de la observación del nivel de precios del periodo anterior<sup>8</sup>.

$$P^e = P_{t-1} \quad (37)$$

Si introducimos esta hipótesis de expectativas en la curva de oferta agregada de corto plazo, ecuación (27), el sistema dinámico de demanda y oferta agregada de corto plazo viene determinado por,

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} Y \quad (26)$$

$$P = P_{t-1} + \lambda(Y - \bar{Y}) \quad (38)$$

En el contexto de este modelo, en el equilibrio estacionario, el nivel de precios debe mantenerse constante, es decir, se cumple que  $P = P_{t-1}$ . En consecuencia, como la demanda agregada no ha sido modificada, el sistema del equilibrio estacionario en el modelo con expectativas adaptativas viene dado por el mismo sistema del modelo con expectativas exógenas.

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} Y \quad (26)$$

$$Y = \bar{Y} \quad (32)$$

Con lo cual arribamos a la misma forma reducida de los modelos anteriores, en el equilibrio estacionario.

$$P^{eqe} = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} \bar{Y} \quad (33)$$

$$Y^{eqe} = \bar{Y} \quad (34)$$

---

<sup>8</sup> Omitimos el subíndice  $t$  de todas las variables del presente.

Volvamos a la dinámica, al tránsito hacia el equilibrio estacionario.

Para deducir el tipo de trayectoria hacia el equilibrio estacionario, convergente o divergente, con ciclos o sin ciclos, usamos el sistema conformado por las ecuaciones (26) y (38), que es un sistema dinámico en tiempo discreto, de primer grado.

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} Y \quad (26)$$

$$P = P_{t-1} + \lambda(Y - \bar{Y}) \quad (38)$$

Si resolvemos este sistema de ecuaciones, obtenemos los valores de equilibrio, a lo largo del tiempo, de la producción y los precios,

$$Y^{eq} = \frac{k}{\frac{kb(\lambda + \beta)}{\beta_1} + 1} A_0 + \frac{k}{k(\lambda + \beta) + \frac{\beta_1}{b}} [-\bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - P_{t-1}] + \frac{\lambda}{\lambda + \beta + \frac{\beta_1}{kb}} \bar{Y} \quad (39)$$

$$P^{eq} = \frac{\lambda k \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 + \frac{kb\beta + \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} P_{t-1} + \frac{\lambda kb}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} [-\bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0] - \frac{\lambda(\beta_1 + kb\beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{Y} \quad (40)$$

Reemplazando estos valores de equilibrio a lo largo del tiempo de la producción y los precios, puede hallarse, el valor de los bonos de corto plazo en la ecuación de la LM, ecuación (18), y el valor de la tasa de interés de largo plazo en la ecuación de la BB, ecuación (22),

$$r_1^{eq} = \frac{k(\lambda + \beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 + \frac{1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} P_{t-1} - \frac{1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} [-\bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0] - \frac{\lambda}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{Y} \quad (41)$$



$$\begin{aligned}
B^{b0eq} = & \frac{\lambda k(\beta_1 - \alpha_1) + k(\alpha\beta_1 - \beta\alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 \\
& + \frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} P_{t-1} - \frac{kb(\lambda + \alpha) + \alpha_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{B} \\
& - \frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} B^{b1} \\
& - \frac{kb[\beta_0(\lambda + \alpha) + \alpha_0(\lambda + \beta)] + (\alpha_0\beta_1 + \alpha_1\beta_0)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} r_0 \\
& - \frac{\lambda kb(\beta - \alpha) + \lambda(\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \bar{Y}
\end{aligned} \tag{42}$$

Note que este sistema de ecuaciones es idéntico al del corto plazo. La única diferencia es que en lugar del precio esperado,  $P^e$ , ahora tenemos el precio del periodo anterior,  $P_{t-1}$ .

Para discutir si este modelo es dinámicamente estable aplicamos el método del diagrama de fases<sup>9</sup> en la ecuación (40), y a partir de ello podemos concluir que el modelo de oferta y demanda agregada presentado es dinámicamente estable y la convergencia hacia el equilibrio estacionario ocurre sin ciclos, es decir, sin fluctuaciones.

$$0 < \frac{\partial P}{\partial P_{t-1}} = \frac{kb\beta + \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} < 1$$

<sup>9</sup> En el método del diagrama de fases asumamos una ecuación en diferencias de primer grado como la siguiente,

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1}$$

Donde:  $\partial Y / \partial Y_{t-1} = \alpha_1$

Tenemos dos posibilidades respecto al valor de  $\alpha_1$ : i)  $|\alpha_1| > 1$ , es decir,  $\alpha_1 > 1$ ;  $\alpha_1 < -1$ .  
ii)  $|\alpha_1| < 1$ , es decir,  $-1 < \alpha_1 < 1$

En (i) donde  $\alpha_1 > 1$  o  $\alpha_1 < -1$ , ambos describen un caso dinámicamente inestable, en el que la trayectoria de la variable endógena a través del tiempo es no convergente o divergente. Para el primer caso ocurre sin fluctuaciones y para el segundo con fluctuación explosiva.

En (ii) donde  $-1 < \alpha_1 < 0$  o  $0 < \alpha_1 < 1$ , ambos describen un caso dinámicamente estable y la trayectoria de la variable endógena en el tiempo es convergente, para el primer caso ocurre con fluctuación amortiguada, y en el segundo la convergencia al equilibrio estacionario ocurre sin ciclos o sin fluctuaciones. Véase Mendoza (2014).

## 5. LA DEMANDA Y OFERTA AGREGADA CON EXPECTATIVAS RACIONALES

Hacia principios de la década de 1980 surgió una literatura que demuestra en términos analíticos que, en ciertas condiciones, la política macroeconómica —tanto la fiscal, como la monetaria—, podría ser completamente ineficaz. Los líderes intelectuales de esta corriente de pensamiento fueron los premios nobel Robert Lucas y Thomas Sargent.

Este resultado puede darse cuando el público tiene expectativas racionales, es decir, cuando toma en consideración el futuro y utiliza toda la información disponible para predecirlo.

En este artículo abordamos el caso con previsión perfecta, una versión de las expectativas racionales en un contexto determinístico. En esta perspectiva, el precio esperado equivale al precio de equilibrio estacionario que se espera a partir del modelo de oferta y demanda agregada. En consecuencia, asumiendo que el producto potencial es conocido, el precio esperado ( $P^e$ ) equivale al precio que se espera en el modelo del equilibrio estacionario ( $P^{eqee}$ ), dados los valores esperados de  $B^{b1}$ ,  $r_0$  y  $A_0$ ;  $B^{b1e}$ ,  $r_0^e$  y  $A_0^e$ , respectivamente. A partir de la ecuación (26) podemos establecer que,

$$P^e = P^{eqee} = \frac{\beta_1}{b} A_0^e - \bar{B} + B^{b1e} - \beta_0 r_0^e - \frac{\beta_1 + kb\beta}{kb} \bar{Y} \quad (43)^{10}$$

Al reemplazar esta expresión en la ecuación (27), que representa la curva de oferta agregada de corto plazo, obtenemos la ecuación de oferta agregada de corto plazo con expectativas racionales, en su versión determinística,

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0^e - \bar{B} + B^{b1e} - \beta_0 r_0^e - \frac{\beta_1 + kb(\lambda + \beta)}{kb} \bar{Y} + \lambda Y \quad (44)$$

De esta manera, el sistema de oferta y demanda agregada, con expectativas racionales, está conformado por las ecuaciones (26) y (44).

---

<sup>10</sup> Podríamos considerar también el caso de la política tributaria anticipada o no anticipada, a través del parámetro  $k$ .

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} Y \quad (26)$$

$$P = \frac{\beta_1}{b} A_0^e - \bar{B} + B^{b1e} - \beta_0 r_0^e - \frac{\beta_1 + kb(\lambda + \beta)}{kb} \bar{Y} + \lambda Y \quad (44)$$

En la forma reducida de este modelo, los valores de equilibrio de corto plazo de la producción y los precios vienen determinados por,

$$Y^{eq} = \frac{k\beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} (A_0 - A_0^e) + \frac{kb}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} (B^{b1} - B^{b1e}) - \frac{kb\beta_0}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} (r_0 - r_0^e) + \bar{Y} \quad (45)$$

$$P^{eq} = -\bar{B} + \frac{\lambda k\beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 + \frac{kb\beta + \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \left[ \frac{\beta_1}{b} \right] A_0^e + \frac{\lambda kb}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} B^{b1} + \frac{kb\beta + \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} B^{b1e} - \frac{\lambda kb\beta_0}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} r_0 - \frac{\beta_0(kb\beta + \beta_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} r_0^e - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} \bar{Y} \quad (46)$$

Bajo este enfoque de expectativas racionales, en la ecuación de la LM, ecuación (18), podemos hallar el valor de equilibrio de los bonos de corto plazo y en la ecuación de la BB, ecuación (22), la tasa de interés de largo plazo.

$$r_1^{eq} = \frac{k(\lambda + \beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 + \frac{1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} \left[ \frac{\beta_1}{b} \right] A_0^e - \frac{1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} (B^{b1} - B^{b1e}) + \frac{\beta_0}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} (r_0 - r_0^e) - \frac{1}{kb} \bar{Y} \quad (47)$$

$$\begin{aligned}
& B^{b0eq} \\
&= -\bar{B} + \frac{\lambda k(\beta_1 - \alpha_1) + k(\alpha\beta_1 - \alpha_1\beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0 \\
&+ \frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1) \left[ \frac{\beta_1}{b} \right]}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} A_0^e + \frac{kb(\alpha - \beta) + (\alpha_1 - \beta_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} B^{b1} \\
&- \frac{kb(\alpha - \beta) + (\alpha_1 - \beta_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} B^{b1e} \tag{48} \\
&- \frac{\lambda kb(\beta_0 + \alpha_0) + kb(\alpha\beta_0 + \alpha_0\beta) + (\alpha_1\beta_0 + \alpha_0\beta_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} r_0 \\
&- \frac{kb\beta_0(\beta - \alpha) + \beta_0(\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} r_0^e - \frac{kb(\beta - \alpha) + (\alpha_1 + \beta_1)}{kb} \bar{Y}
\end{aligned}$$

Esta presentación es muy útil para distinguir acerca de los efectos de políticas fiscales y monetarias anticipadas o no anticipadas. Cuando la política monetaria o fiscal es anticipada<sup>11</sup>, los movimientos del stock de bonos de largo plazo, la tasa de interés de corto plazo o el gasto público coinciden con lo que espera el público:  $dB^{b1e} = dB^{b1}$ ;  $dr_0^e = r_0$ ;  $dA_0^e = dA_0$ . En cambio, cuando las políticas macroeconómicas son sorpresivas, no se modifican las expectativas del público sobre las variables mencionadas. En ese caso, los impactos son idénticos a los que se observan en el modelo de corto plazo, en donde las expectativas eran exógenas, y por lo tanto no se modificaban.

En esta presentación, solo las políticas macroeconómicas sorpresivas o inesperadas tienen efectos sobre el nivel de actividad económica; mientras que cuando las políticas son anticipadas, sus efectos sobre la producción son nulos. De aquí nace la hipótesis de la ineficacia de las políticas macroeconómicas.

En el marco de este modelo, en el equilibrio estacionario, el público no puede equivocarse sistemáticamente, con lo cual el valor esperado del stock de bonos de largo plazo, la tasa de interés de corto plazo y el gasto público esperados no pueden diferir de sus valores efectivos:  $B^{b1e} = B^{b1}$ ;  $r_0^e = r_0$ ;  $A_0^e = A_0$ . Si introducimos estos supuestos en el sistema reducido conformado por las ecuaciones (45) y (46), descubrimos que el equilibrio estacionario del modelo con expectativas racionales es

<sup>11</sup> Para estar seguros de que la política es anticipada, se requieren dos condiciones: que la política sea anunciada y que el anuncio sea creíble. Estas condiciones se tomarán en cuenta en la sección de los ejercicios de políticas económicas con expectativas racionales.

idéntico al equilibrio estacionario del modelo con expectativas exógenas o el modelo con expectativas adaptativas, en el equilibrio estacionario.

$$p^{eqe} = \frac{\beta_1}{b} A_0 - \bar{B} + B^{b1} - \beta_0 r_0 - \frac{kb\beta + \beta_1}{kb} \bar{Y} \quad (49)$$

$$y^{eqe} = \bar{Y} \quad (50)$$

## 6. LOS EFECTOS DE LAS POLÍTICA MACROECONÓMICAS Y LOS CHOQUES DE OFERTA

En esta sección, desarrollaremos un conjunto de ejercicios, para analizar los efectos sobre las variables endógenas del modelo de la política fiscal, de la política monetaria convencional, la de mover la tasa de interés de corto plazo, de la política monetaria no convencional, las compras de bonos de largo plazo, y de los choques de oferta, en el corto plazo, en el tránsito hacia el equilibrio estacionario y en el equilibrio estacionario. Recordemos que en el corto plazo el precio esperado es fijo, en el tránsito hacia el equilibrio estacionario este precio esperado está moviéndose y en el equilibrio estacionario el precio esperado es igual al observado. En todos los ejercicios, el punto de partida es uno de equilibrio estacionario. Es decir, el producto está en su nivel potencial, la tasa de interés es la que equilibra el mercado de bienes y el nivel de precios el que equilibra el mercado de bonos de largo plazo.

### 6.1 Los efectos del mayor gasto público

#### **Los efectos en el corto plazo**

Un incremento en el gasto público, en el mercado de bienes, incrementa la demanda de bienes y en consecuencia, la producción.

La mayor producción tiene tres efectos. Por un lado, incrementa la demanda de dinero y como la tasa de interés de corto plazo se mantiene fija, esta mayor demanda es enfrentada con una mayor emisión primaria, a través de la compra de bonos de corto plazo a cargo del banco central.

Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, reduce la demanda nominal por bonos y genera un exceso de oferta en este mercado, incrementando la tasa de interés de largo plazo (se reduce el precio de los bonos de largo plazo) lo cual debilita la inversión privada. Finalmente, esta mayor producción también eleva la brecha de producción, conduciendo a un alza del nivel de precios.

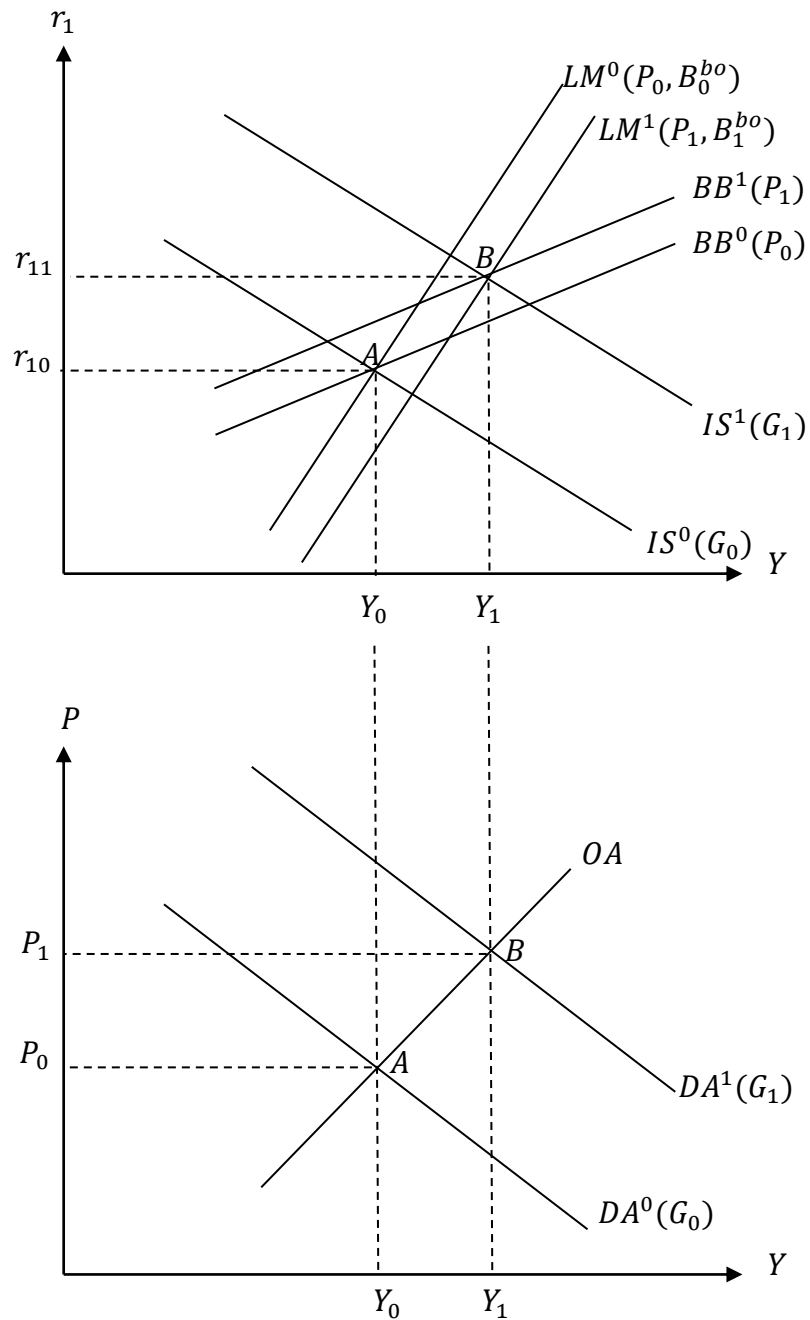
El alza del nivel de precios provoca algunos efectos secundarios adicionales que debilitan pero no eliminan el efecto reactivador del mayor gasto público. En primer lugar, reduce la demanda por bonos de largo plazo, elevando más la tasa de interés de largo plazo, en consecuencia, hace caer la inversión privada. Hay un *crowding out* parcial entre el gasto público y la inversión privada. En segundo lugar, eleva la demanda de dinero, lo que eleva el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En resumen, un alza del gasto público reactiva la economía, hace subir la tasa de interés de largo plazo, eleva el nivel de precios y eleva el *stock* de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En la Figura 9, se muestran los efectos de un aumento en el gasto público. En la parte inferior, la demanda agregada se traslada hacia la derecha. En el nuevo equilibrio, punto B, tanto la producción como el nivel de precios son más altos.

En la parte superior, el mayor gasto público desplaza la IS hacia la derecha, la BB se desplaza a la izquierda como consecuencia de la elevación del nivel de precios, y la LM se desplaza hacia la derecha como un efecto conjunto del alza en el nivel de precios (LM hacia la izquierda) y la elevación del stock de bonos de corto plazo en poder del banco central (LM hacia la derecha). En el nuevo equilibrio, punto B, la tasa de interés de largo plazo es más alta.

**Figura 9**  
**Elevación del gasto público (corto plazo)**



Las respuestas matemáticas para el corto plazo se pueden obtener a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (28), (29), (30) y (31). El resultado sobre el stock de bonos de corto plazo utiliza el supuesto de que la LM es más empinada que la BB.

$$dY = \frac{k}{\frac{kb(\lambda + \beta)}{\beta_1} + 1} dG_0 > 0$$

$$dP = \frac{\lambda k \beta_1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dG_0 > 0$$

$$dr_1 = \frac{k(\lambda + \beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dG_0 > 0$$

$$dB^{b0} = \frac{\lambda k(\beta_1 - \alpha_1) + k(\beta_1 \alpha - \alpha_1 \beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dG_0 > 0$$

### Los efectos en el tránsito al equilibrio estacionario

Debido a que los precios se han elevado en el primer periodo o periodo de impacto, en el segundo periodo se produce un alza del nivel de precios esperado, pues este equivale al precio del periodo anterior. El mayor nivel esperado de precios conduce a un nuevo incremento del nivel de precios.

Este incremento en el nivel de precios, por un lado, conduce a una mayor demanda de dinero y, en consecuencia, a un aumento en el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, un incremento del nivel de precios reduce la demanda por bonos generando un exceso de oferta en ese mercado, lo que conduce a un alza de la tasa de interés de largo plazo (una reducción del precio de los bonos de largo plazo). Esta mayor tasa de interés reduce la inversión privada, la demanda y la producción.

Como el nivel de precios esperado y, por tanto, el nivel de precios, continúan elevándose, esta dinámica de alza de tasas de interés y descenso de la producción continuará. La dinámica culminará cuando la economía alcance un nuevo equilibrio estacionario, cuando la producción recupere su nivel inicial y tanto el nivel de precios como la tasa de interés alcancen un nivel más alto con relación a su nivel inicial.

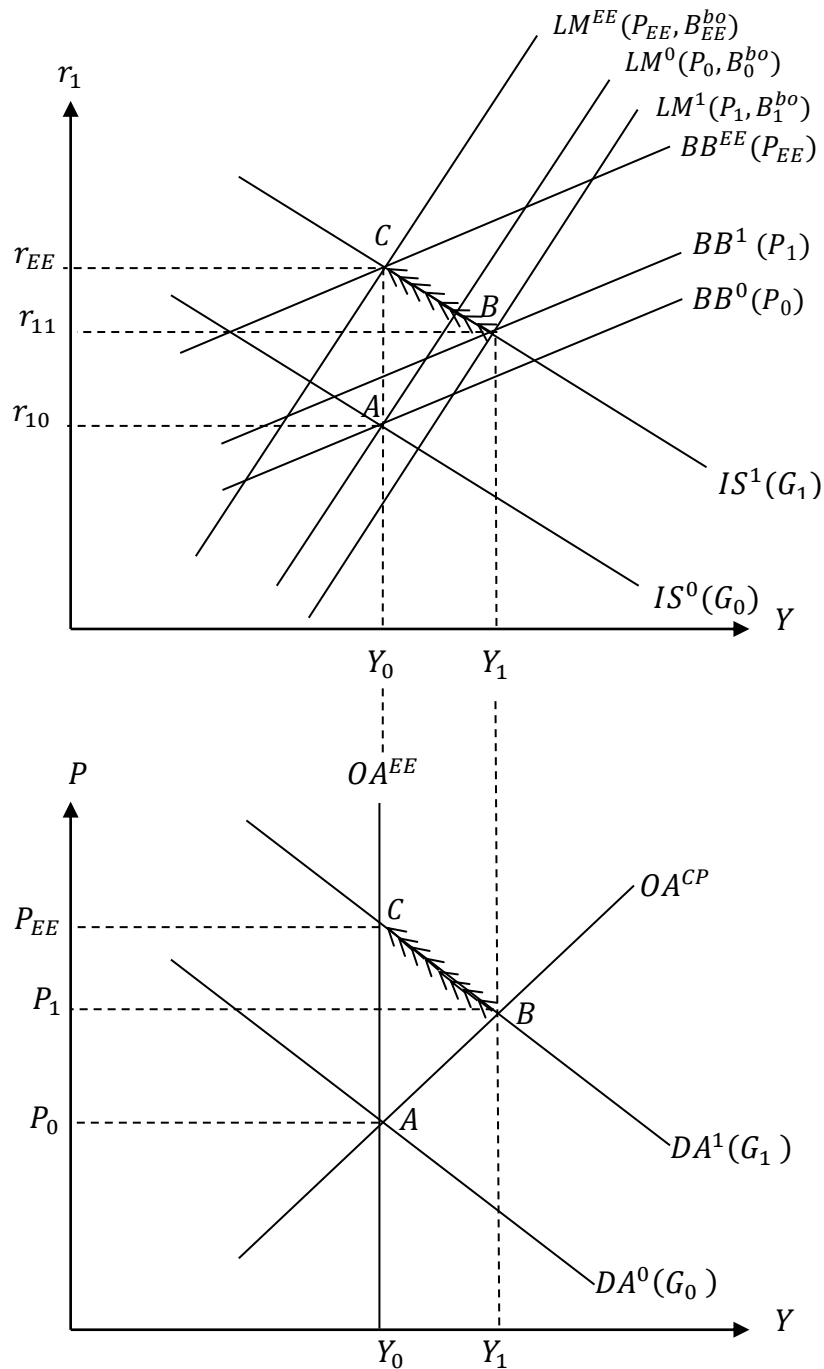
En el nuevo equilibrio estacionario se ha producido un *crowding out* completo, pues, como la producción no se ha alterado, el mayor gasto público ha ganado un espacio en la demanda agregada a costa de la menor inversión privada.

En la Figura 10, graficamos la dinámica del tránsito hacia el equilibrio estacionario, que se produce como consecuencia del alza sostenida de los precios esperados, que provoca traslados continuos hacia la izquierda de la curva de oferta agregada de corto



plazo. En la parte inferior de la figura, las flechas en el tramo comprendido entre el punto B y el punto C indican los desplazamientos, periodo tras periodo, de la curva de oferta agregada. En la parte superior, las flechas del tramo entre el punto B y C nos indican los desplazamientos que ocurren con la LM y la BB como producto de los movimientos del stock de bonos de corto plazo y del nivel de precios respectivamente.

**Figura 10**  
**Elevación del gasto público (dinámica hacia el equilibrio estacionario)**



## Los efectos en el equilibrio estacionario

Recordemos que en equilibrio estacionario, la producción se determina en la oferta agregada, la tasa de interés de largo plazo en el mercado de bienes, el stock de bonos de corto plazo en el mercado de dinero y el nivel de precios en el mercado de bonos de largo plazo.

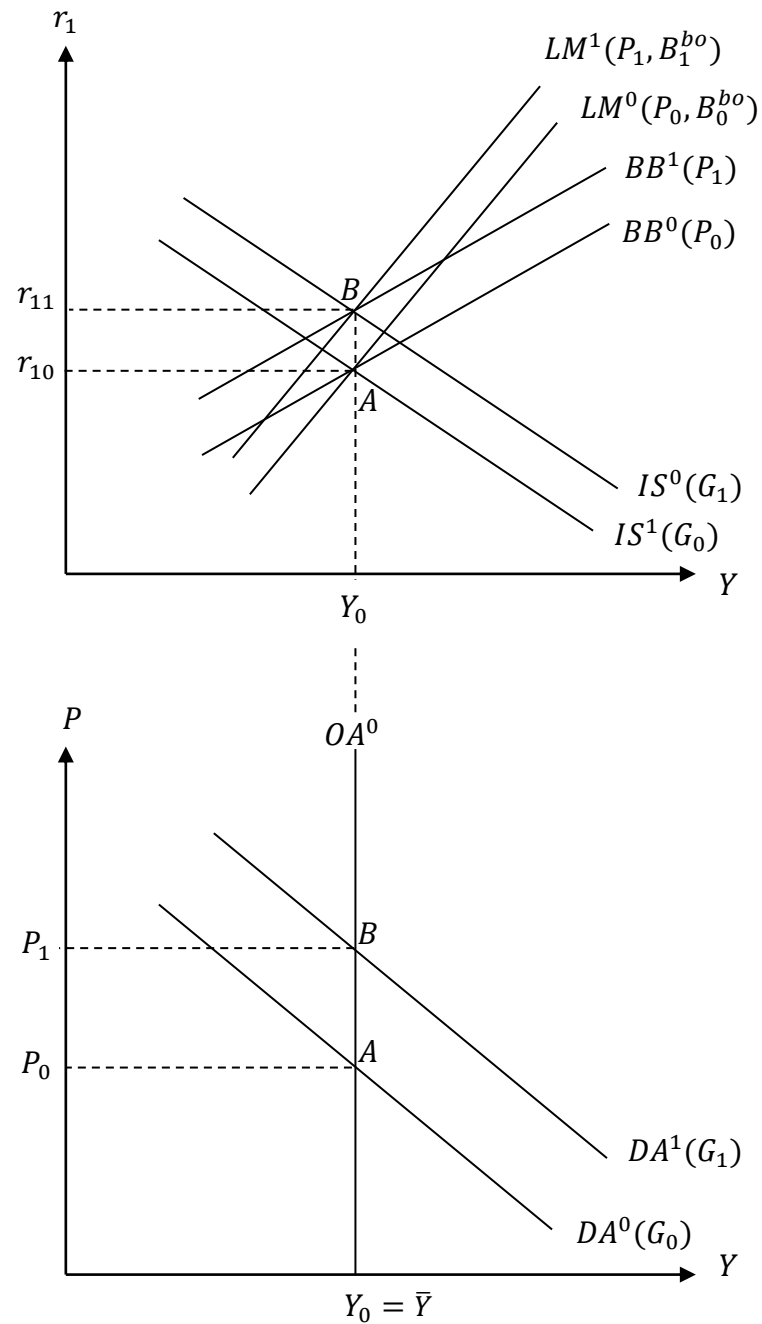
En el equilibrio estacionario, un aumento en el gasto público, genera un exceso de demanda de bienes, este exceso, como la producción está dada, se limpia a través de movimientos en la tasa de interés de largo plazo, la que en este caso se eleva.

El alza en la tasa de interés de largo plazo, por un lado, conduce a una menor demanda de dinero que impulsa la reducción del stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, genera un exceso de demanda de bonos, que induce a un alza del nivel de precios.

En resumen, un aumento en el gasto público, en el equilibrio estacionario, genera un incremento de la tasa de interés de largo plazo, un incremento del nivel de precios, y no altera el nivel de producción debido a que en el equilibrio estacionario la producción solo puede cambiar si lo hace el producto potencial. Se produce un *crowding out* total entre el gasto público y la inversión privada.

En la Figura 11, ilustramos los efectos de un aumento en el gasto público en el equilibrio estacionario. El equilibrio estacionario inicial se produce en el punto A. En la parte inferior de la figura, el mayor gasto público desplaza la curva de demanda agregada hacia la derecha. Dado que la curva de oferta agregada es perfectamente inelástica, la mayor demanda solo eleva el nivel de precios y el equilibrio se traslada al punto B. En la parte superior, la IS se traslada también hacia la derecha, por el mayor gasto público, la BB hacia la izquierda, por el mayor nivel de precios y la LM hacia la izquierda como producto del alza en los precios y el cambio en el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. En el nuevo equilibrio estacionario, punto B, los precios y la tasa de interés de largo plazo son más altos, pero la producción se mantiene fija.

**Figura 11**  
**Elevación del gasto público (equilibrio estacionario)**



Para determinar las respuestas matemáticas en el equilibrio estacionario recurrimos al sistema de ecuaciones en (33), (34), (35) y (36). En el caso del stock de bonos de corto plazo en poder del banco central estamos recurriendo al supuesto de la pendiente de la LM mayor que de la BB.

$$dY = 0$$

$$dP = \frac{\beta_1}{b} dG_0 > 0$$

$$dr_1 = \frac{1}{b} dG_0 > 0$$

$$dB^{b0} = \frac{\beta_1 - \alpha_1}{b} dG_0 > 0$$

### **Los efectos con expectativas racionales, cuando la política es anticipada**

Cuando el público tiene expectativas racionales y la política fiscal es anticipada, si se eleva el gasto público, al mismo tiempo de constituir un choque favorable de demanda, que tiende a elevar la producción, como en el caso tradicional, este constituye un choque adverso de oferta, pues eleva el nivel de precios esperado por el público.

En la parte de la demanda, el mayor gasto público produce el efecto estándar de elevar la demanda en el mercado de bienes.

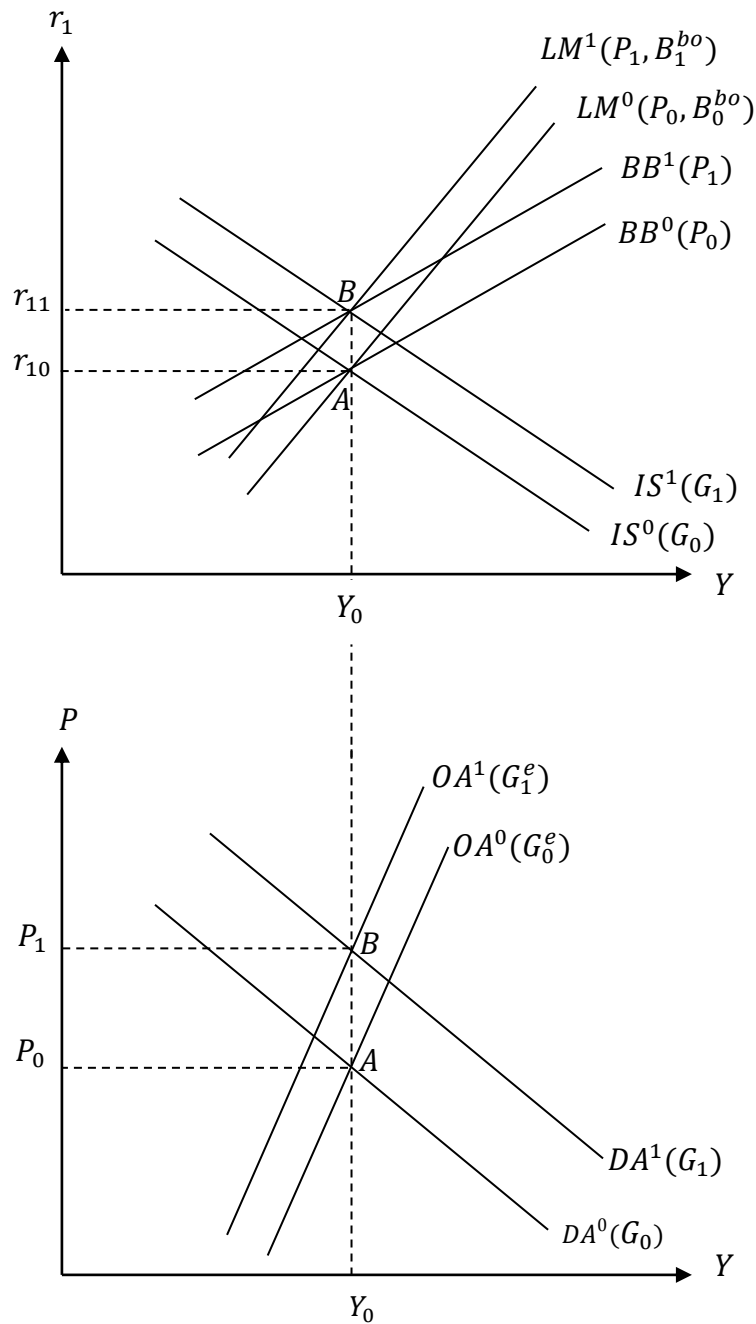
En la parte de la oferta, el mayor gasto público esperado produce un alza en el precio esperado, que eleva el nivel de precios. El alza en el nivel de precios reduce la demanda por bonos de largo plazo y genera un exceso de oferta en ese mercado, lo que conduce a un alza de la tasa de interés de largo plazo (una reducción del precio de los bonos de largo plazo). El alza de la tasa de interés de largo plazo hace caer la inversión y la demanda. Como la caída en la inversión privada es exactamente igual al alza del gasto público, se produce entonces un *crowding out* completo, con lo que la demanda por bienes no se altera y por tanto tampoco la producción.

El alza en el nivel de precios eleva la demanda nominal de dinero, lo que conduce a un aumento del stock de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En resumen, un mayor gasto público anticipado, eleva el nivel de precios, el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central y la tasa de interés de largo plazo, y no altera el nivel de producción debido a que se produce un efecto expulsión completo entre la inversión privada y el gasto público.

En la Figura 12, puede apreciarse, en la parte inferior, que el mayor gasto público, con previsión perfecta es, simultáneamente, un choque de demanda favorable y un choque de oferta adverso. El equilibrio se traslada desde la situación inicial, punto A de la figura, al equilibrio final, punto B. En la parte superior, como producto del mayor gasto público, la curva IS se desplaza hacia la derecha y, como fruto de la elevación del nivel de precios la BB se traslada hacia la izquierda y la LM, como efecto neto del alza de precios (LM hacia la izquierda) y mayor stock de bonos de corto plazo en poder del banco central (LM hacia la derecha), se traslada también hacia la izquierda. El equilibrio se traslada del punto inicial, A, al punto final, B, con el mismo nivel de producción y una mayor tasa de interés de largo plazo.

**Figura 12**  
**Elevación del gasto público (cuando la política es anticipada)**



Las respuestas matemáticas para la demanda y la oferta agregada con expectativas racionales se obtienen a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (45), (46), (47) y (47).

Cuando el mayor gasto público es anticipado, debe cumplirse que  $dG_0 = dA_0 = dG_0^e = dA_0^e > 0$ , los resultados se pueden obtenidos son:

$$dY = 0$$

$$dP = \frac{\beta_1}{b} dG_0 > 0$$

$$dr_1 = \frac{1}{b} dG_0 > 0$$

$$dB^{b0} = \frac{\beta_1 - \alpha_1}{b} dG_0 > 0$$

En el último resultado estamos utilizando el supuesto de que la pendiente de la LM es más empinada que la de la BB.

## 6.2 Los efectos de una menor tasa de interés de corto plazo

### **Los efectos en el corto plazo**

Una reducción de la tasa de interés de corto plazo administrada por el banco central, por un lado, conduce a un alza en la demanda de dinero y en consecuencia a una mayor oferta monetaria nominal pues el banco central se ve impulsado a comprar bonos de corto plazo para mantener en equilibrio el mercado de dinero. Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, eleva la demanda de bonos, generando un exceso de demanda en ese mercado lo cual induce a un descenso de la tasa de interés de largo plazo (elevación en el precio de los bonos de largo plazo).

La menor tasa de interés de largo plazo, por un lado, eleva la inversión y por tanto, se produce una reactivación económica y como consecuencia de ello la brecha de producción aumenta (la producción es mayor que producto potencial) elevando el nivel de precios de la economía. La menor tasa de interés de largo plazo y la reactivación económica elevan aún más la demanda de dinero, con lo cual se amplía la expansión de la emisión primaria.

Así mismo, el incremento en el nivel de precios, por un lado, aumenta la demanda de dinero y con ello aumenta también el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central y por el otro disminuye la demanda de bonos de largo plazo, generando un aumento en la tasa de interés de largo plazo que influye negativamente en la inversión y disminuye la producción. Sin embargo, este efecto, por ser secundario, es más débil que el efecto primario.

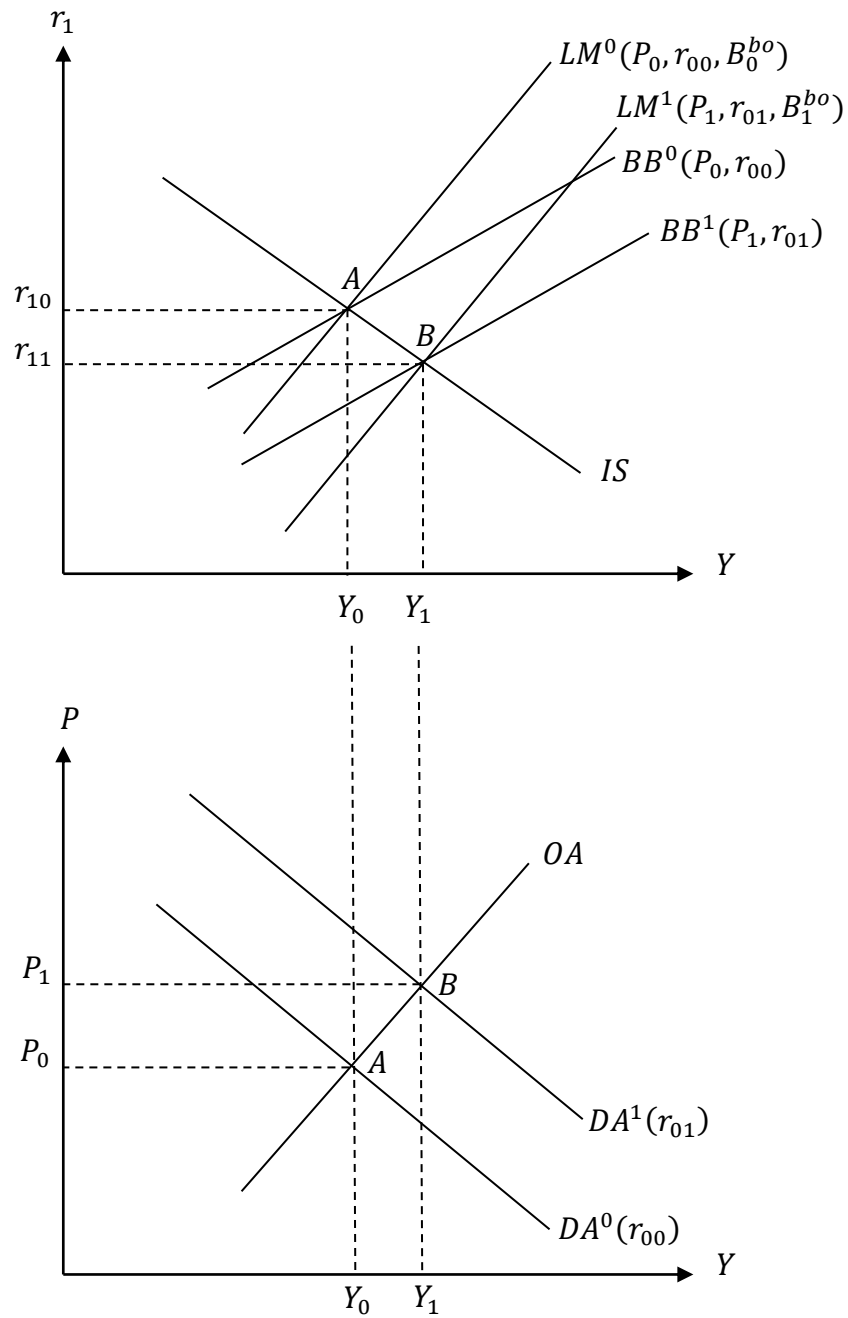
En resumen, en el corto plazo, la reducción de la tasa de interés de corto plazo reactiva la economía, reduce la tasa de interés de largo plazo, eleva el nivel de precios y la tenencia de bonos de corto plazo del banco central.

En la Figura 13, se muestran los efectos de una menor tasa de interés de corto plazo. En la parte inferior de la figura, la menor tasa de interés de corto plazo desplaza la curva de demanda agregada hacia la derecha, ubicándola en el nuevo equilibrio, punto B de la figura, donde la producción y el nivel de precios son más altos respecto a su nivel inicial.

En la parte superior, una disminución de la tasa de interés de corto plazo desplaza a la BB y la LM hacia la derecha. En el caso de la BB, este efecto es parcialmente compensado por el alza en el nivel de precios, que la desplaza hacia la izquierda. En el caso de la LM, al movimiento adicional generado por el alza en el nivel de precios, que la desplaza hacia la izquierda, hay que añadir el movimiento provocado por el aumento en el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central, que la desplaza hacia la derecha.



**Figura 13**  
**Reducción de la tasa de interés de corto plazo (corto plazo)**



Las respuestas matemáticas para el corto plazo se pueden obtener a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (28), (29), (30) y (31). En el caso del stock de bonos de corto plazo en poder del banco central estamos recurriendo al supuesto de la pendiente de la LM mayor que de la BB.

$$dY = -\frac{k\beta_0}{k(\lambda + \beta) + \frac{\beta_1}{b}} dr_0 > 0$$

$$dP = -\frac{\lambda kb\beta_0}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dr_0 > 0$$

$$dr_1 = -\frac{\beta_0}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dr_0 < 0$$

$$dB^{b_0} = -\frac{kb[\beta_0(\lambda + \alpha) + \alpha_0(\lambda + \beta)] + (\alpha_0\beta_1 + \alpha_1\beta_0)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dr_0 > 0$$

### Los efectos en el tránsito al equilibrio estacionario

En este caso, debido a que los precios se han elevado en el periodo de impacto, en el segundo periodo se produce un alza del nivel esperado de precios lo que conduce a un incremento del nivel de precios.

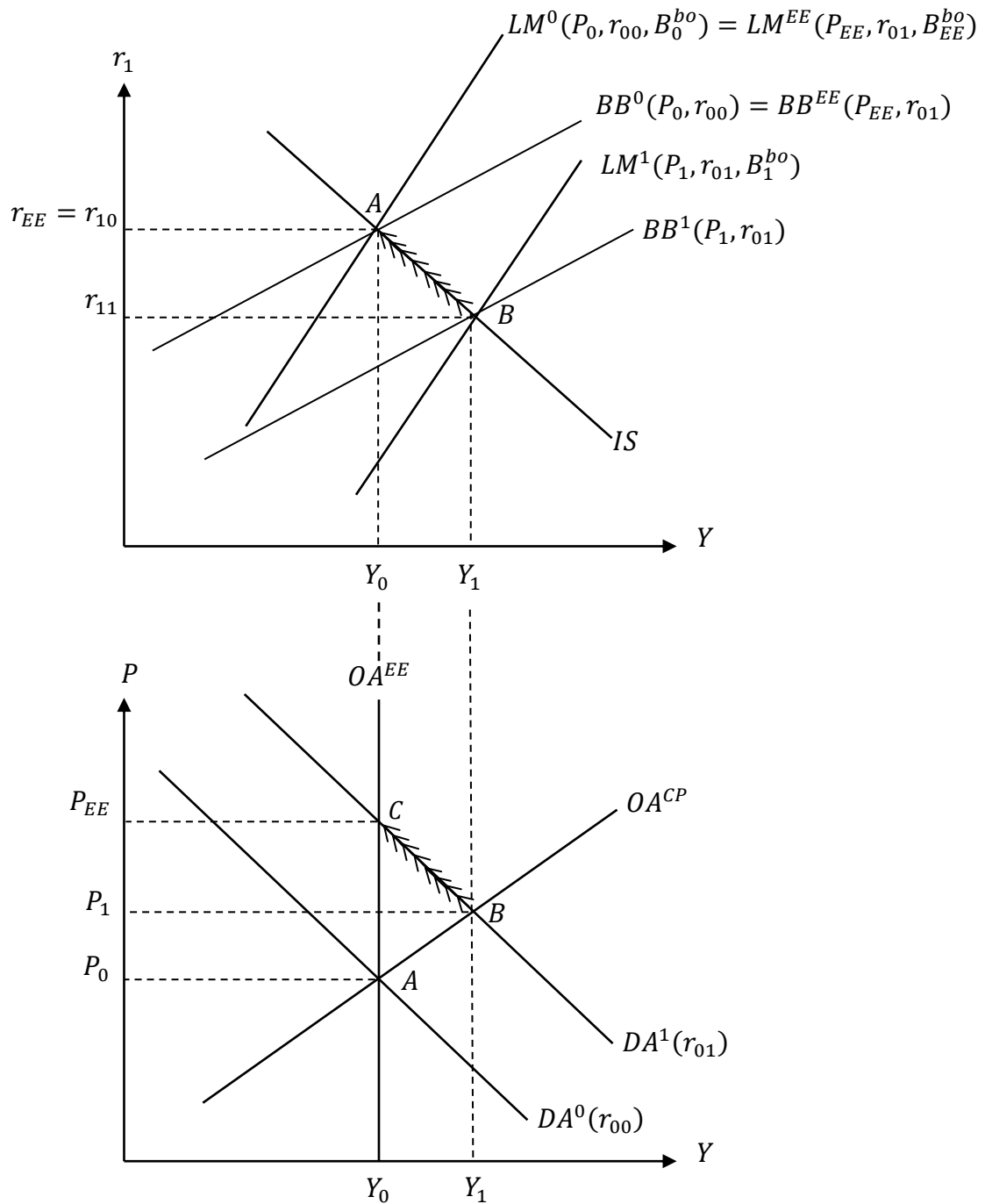
El incremento del nivel de precios, por un lado, conduce a una mayor demanda de dinero. Como la tasa de interés de corto plazo se mantiene fija, la mayor demanda de dinero es enfrentada con una mayor emisión primaria, a través de la compra de bonos de corto plazo a cargo del banco central.

Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, un incremento del nivel de precios reduce la demanda por bonos y se genera un exceso de oferta en ese mercado, lo que conduce a un alza de la tasa de interés de largo plazo (una reducción del precio de los bonos de largo plazo). El alza de la tasa de interés de largo plazo reduce la inversión, la demanda y la producción, y colateralmente reduce también la demanda de dinero, lo que impulsa la reducción del *stock* de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En los siguientes periodos, como el nivel de precios esperado y, por tanto, el nivel de precios continúan elevándose, esta dinámica de alza de tasas de interés y descenso de la producción continuará. La dinámica culminará cuando la producción y la tasa de interés de largo plazo recuperen su nivel inicial y el nivel de precios alcanza un nivel más alto.

En la Figura 14, graficamos la dinámica del tránsito hacia el equilibrio estacionario, que se produce como consecuencia del alza sostenida de los precios esperados, que provoca traslados continuos hacia la izquierda de la curva de oferta agregada de corto plazo. En la parte inferior de la figura, las flechas en el tramo comprendido entre el punto B y el punto C indican los desplazamientos, periodo tras periodo, de la curva de oferta agregada. En la parte superior, las flechas del tramo entre el punto B y A nos indican los desplazamientos que ocurren con la LM y la BB como producto de los movimientos de la tasa de interés de corto plazo, el stock de bonos de corto plazo y del nivel de precios respectivamente.

**Figura 14**  
**Reducción de la tasa de interés de corto plazo (dinámica hacia el equilibrio estacionario)**



**Los efectos en el equilibrio estacionario**

En el equilibrio estacionario, una disminución de la tasa de interés de corto plazo, aumenta la demanda de dinero y se genera un exceso de demanda en este mercado:

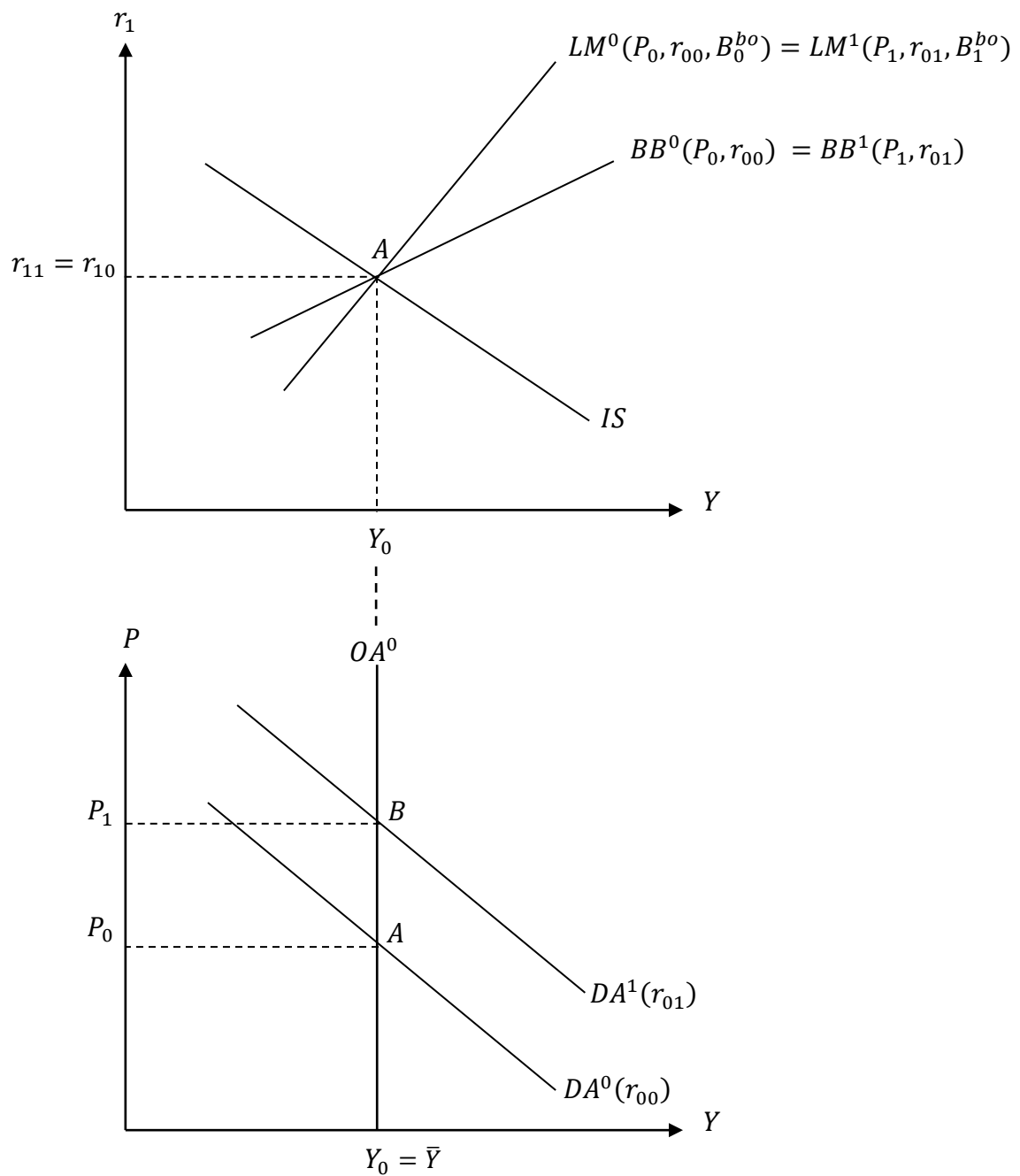
Para restablecer el equilibrio, como en el corto plazo, el banco central aumenta su disponibilidad de bonos de corto plazo.

En el mercado de bonos de largo plazo, la caída de la tasa de interés de corto plazo aumenta la demanda por bonos de largo plazo, generando un exceso de demanda que se elimina a través de la elevación del nivel de precios. En el mercado de bienes, dado que no se presenta ningún elemento perturbador, la tasa de interés de largo plazo permanece constante.

En resumen, una disminución de la tasa de interés de corto plazo, en el equilibrio estacionario, solo genera un incremento en el nivel de precios, mientras que la producción y la tasa de interés de largo plazo no se alteran.

En la Figura 15, registramos los efectos de una disminución en la tasa de interés de corto plazo en el equilibrio estacionario. El equilibrio estacionario inicial se produce en el punto A. En la parte inferior de la figura, una disminución de la tasa de interés de corto plazo desplaza la curva de demanda agregada hacia la derecha. Dado que la curva de oferta agregada en el equilibrio estacionario es perfectamente inelástica, la mayor demanda solo eleva el nivel de precios y el equilibrio se traslada al punto B. En la parte superior de la figura no hay cambio en el equilibrio, pues la IS, la LM y la BB se mantienen invariables y permanecen en el punto A. Note, sin embargo, que aun cuando no se desplazan, los parámetros de la LM y la BB se modifican. En este caso solo el nivel de precios es más alto, mientras que la producción y la tasa de interés de largo plazo permanecen en su nivel inicial.

**Figura 15**  
**Reducción de la tasa de interés de corto plazo (equilibrio estacionario)**



Para determinar las respuestas matemáticas en el equilibrio estacionario recurrimos al sistema de ecuaciones en (33), (34), (35) y (36).

$$\begin{aligned}
 dY &= 0 \\
 dP &= -\beta_0 dr_0 > 0 \\
 dr_1 &= 0
 \end{aligned}$$

$$dB^{b0} = -(\beta_0 + \alpha_0)dr_0 > 0$$

### **Los efectos con expectativas racionales, cuando la política es anticipada**

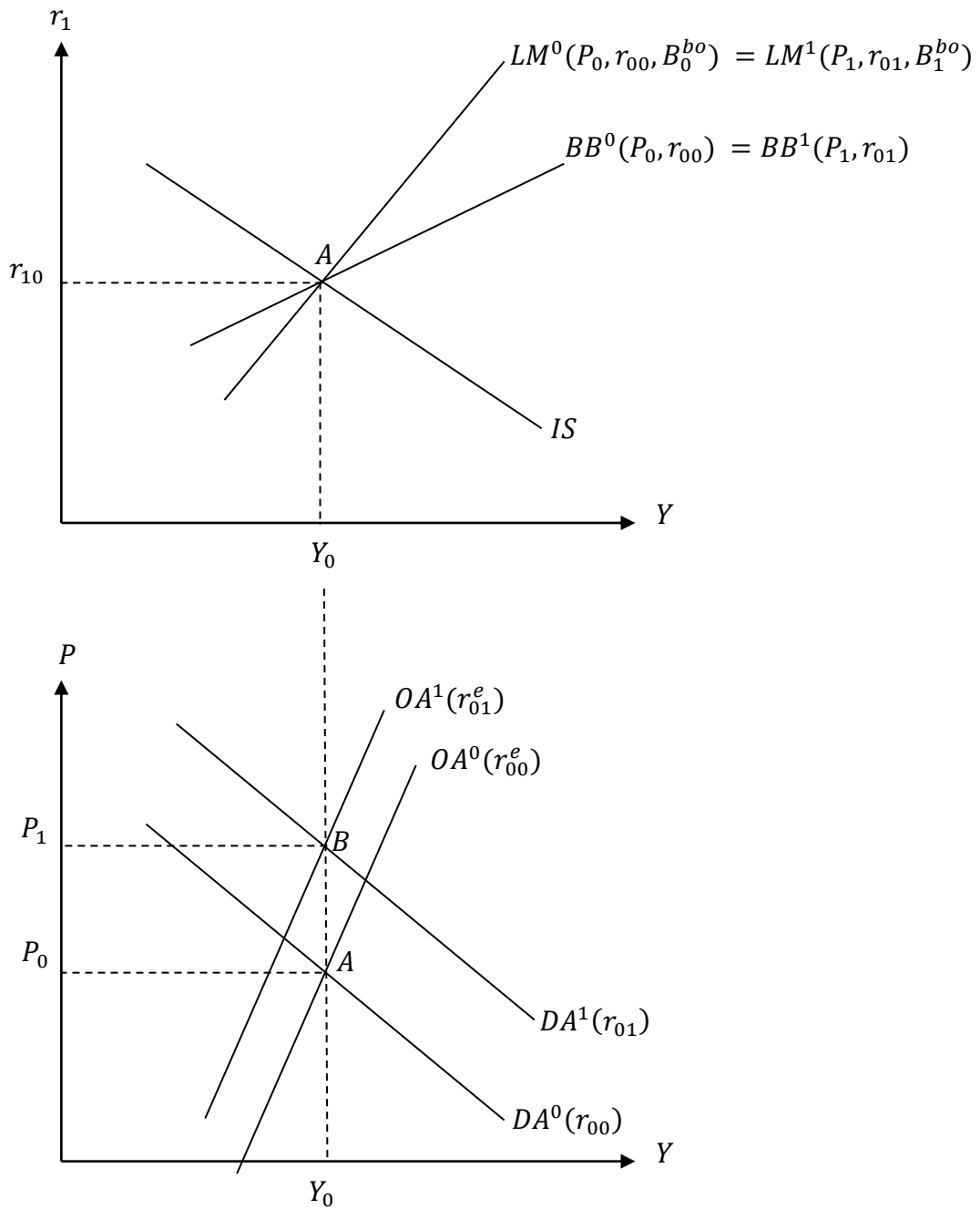
Cuando el público tiene expectativas racionales, una disminución de la tasa de interés de corto plazo anticipada, al mismo tiempo de constituir un choque favorable de demanda, que tiende a elevar la producción, como en el corto plazo, constituye también un choque adverso de oferta, que tiende a hacerla caer, pues eleva el precio esperado por el público.

Por el lado de la demanda, la menor tasa de interés de corto plazo tiene el resultado ya conocido de elevar la tenencia de bonos de corto plazo en poder del banco central y la demanda por bonos de largo plazo, lo que hace caer la tasa de interés de largo plazo. Por el lado de la oferta, el mayor nivel de precios esperado produce un alza en el nivel de precios y reduce la demanda por bonos de largo plazo, lo que conduce a un alza de la tasa de interés de largo plazo (una reducción del precio de los bonos de largo plazo). La fuerza de esta alza de la tasa de interés de largo plazo es equivalente a la fuerza de su inicial elevación, por lo que, en el neto, la tasa de interés de largo plazo permanece constante. De esta manera, la tasa de interés de largo plazo no se altera, por lo que tampoco la demanda y la producción.

En resumen, una disminución de la tasa de interés de corto plazo anticipada, eleva el nivel de precios y la tenencia de bonos de corto plazo en poder del banco central, pero no altera ni la tasa de interés de largo plazo ni la producción.

En la Figura 16, puede apreciarse, en la parte inferior, que la disminución de la tasa de interés de corto plazo, con previsión perfecta es, simultáneamente, un choque de demanda favorable y un choque de oferta adverso. El equilibrio se traslada desde la situación inicial, punto A de la figura, al equilibrio final, punto B. En la parte superior de la figura no hay cambio en el equilibrio, tanto la IS, la LM y la BB se mantienen en el punto A. En este caso solo el nivel de precios y el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central son más altos, mientras que la producción y la tasa de interés de corto plazo permanecen fijas.

**Figura 16**  
**Reducción de la tasa de interés de corto plazo (cuando la política es anticipada)**



Las respuestas matemáticas para la demanda y la oferta agregada con expectativas racionales cuando la política es anticipada ( $dr_0^e = dr_0$ ), se pueden obtener a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (45), (46), (47) y (48).

$$\begin{aligned}
 dY &= 0 \\
 dP &= -\beta_0 dr_0 > 0 \\
 dr_1 &= 0
 \end{aligned}$$



$$dB^{b0} = -(\beta_0 + \alpha_0)dr_0 > 0$$

### 6.3 Los efectos de la mayor compra de bonos de largo plazo

#### **Los efectos en el corto plazo**

Una mayor compra de bonos de largo plazo a cargo del banco central afecta simultáneamente al mercado de dinero y al mercado de bonos de largo plazo. En el mercado de dinero, eleva la oferta monetaria y genera un exceso de oferta, que se elimina cuando el banco central reduce su tenencia de bonos de corto plazo. En el mercado de bonos de largo plazo, la intervención del banco central reduce la oferta de bonos de largo plazo disponible para el sector privado, lo que genera un exceso de demanda en ese mercado que reduce la tasa de interés de largo plazo. Esta disminución en la tasa de interés de largo plazo, además de elevar la demanda de dinero y por tanto el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central, eleva la inversión, la demanda y la producción. La mayor producción eleva la brecha de producción generando el aumento en el nivel de precios. El alza en el nivel de precios debilita, pero no elimina, los efectos reactivadores de la mayor compra de bonos de largo plazo. Esta alza eleva la demanda de dinero y eleva la tenencia de bonos de corto plazo en poder del banco central.

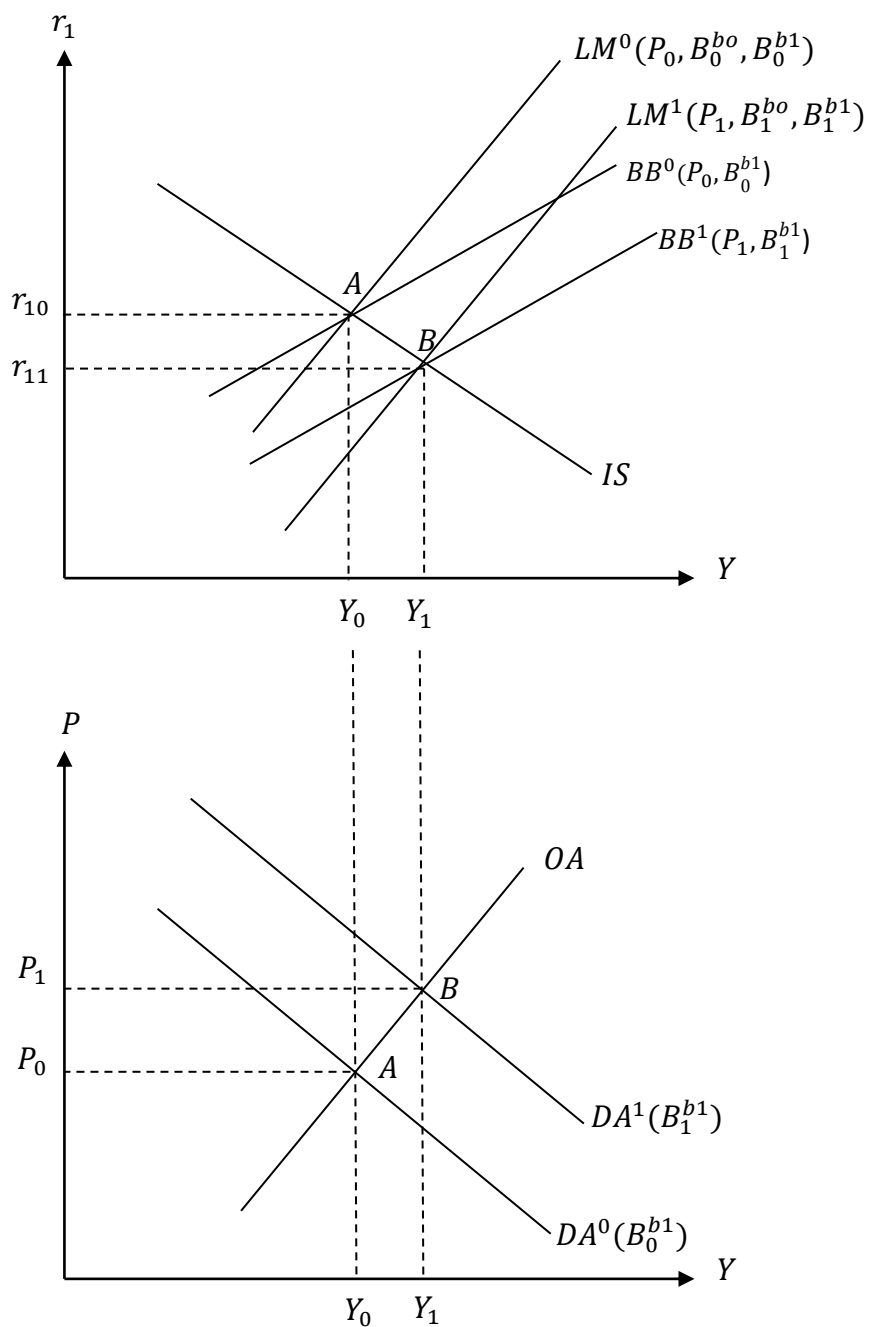
En resumen, la compra de bonos de largo plazo reduce la tasa de interés de largo plazo, aumenta la producción y eleva el nivel de precios. No es claro qué pasa con el *stock* de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En la Figura 17, se muestra los efectos de un aumento en la compra de los bonos de largo plazo. En la parte inferior de la figura, la curva de demanda agregada se desplaza hacia la derecha, hasta el punto B, como consecuencia de la mayor compra de bonos de largo plazo. En la parte superior, se observa un desplazamiento de la BB hacia la derecha, debido a la compra de bonos de largo plazo. Sobre la LM ocurren tres efectos. Por un lado, la compra de bonos de largo plazo, la desplaza hacia la derecha. Por otro lado, luego de este desplazamiento inicial, la LM vuelve a trasladarse hacia la izquierda como efecto del incremento en el nivel de precios. Por último, puede moverse hacia la

izquierda o hacia la derecha dependiendo de si el stock de bonos de corto plazo aumenta o disminuye.

En el equilibrio final, punto B, la producción es mayor, el nivel de precios es mayor y la tasa de interés de largo plazo es menor, aunque no se sabe qué pasa con el stock de bonos de corto plazo.

**Figura 17**  
**Mayor compra de bonos de largo plazo (corto plazo)**



Las respuestas matemáticas para el corto plazo se pueden obtener a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (28), (29), (30) y (31).

$$dY = \frac{k}{k(\lambda + \beta) + \frac{\beta_1}{b}} dB^{b1} > 0$$

$$dP = \frac{\lambda kb}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dB^{b1} > 0$$

$$dr_1 = -\frac{1}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dB^{b1} < 0$$

$$dB^{b0} = -\frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} dB^{b1} \geq 0$$

### Los efectos en el tránsito al equilibrio estacionario

En este caso, debido a que los precios se han elevado en el periodo de impacto, en el segundo periodo se produce un alza del nivel de precios esperado. El mayor nivel de precio esperado conduce a un nuevo incremento del nivel de precios.

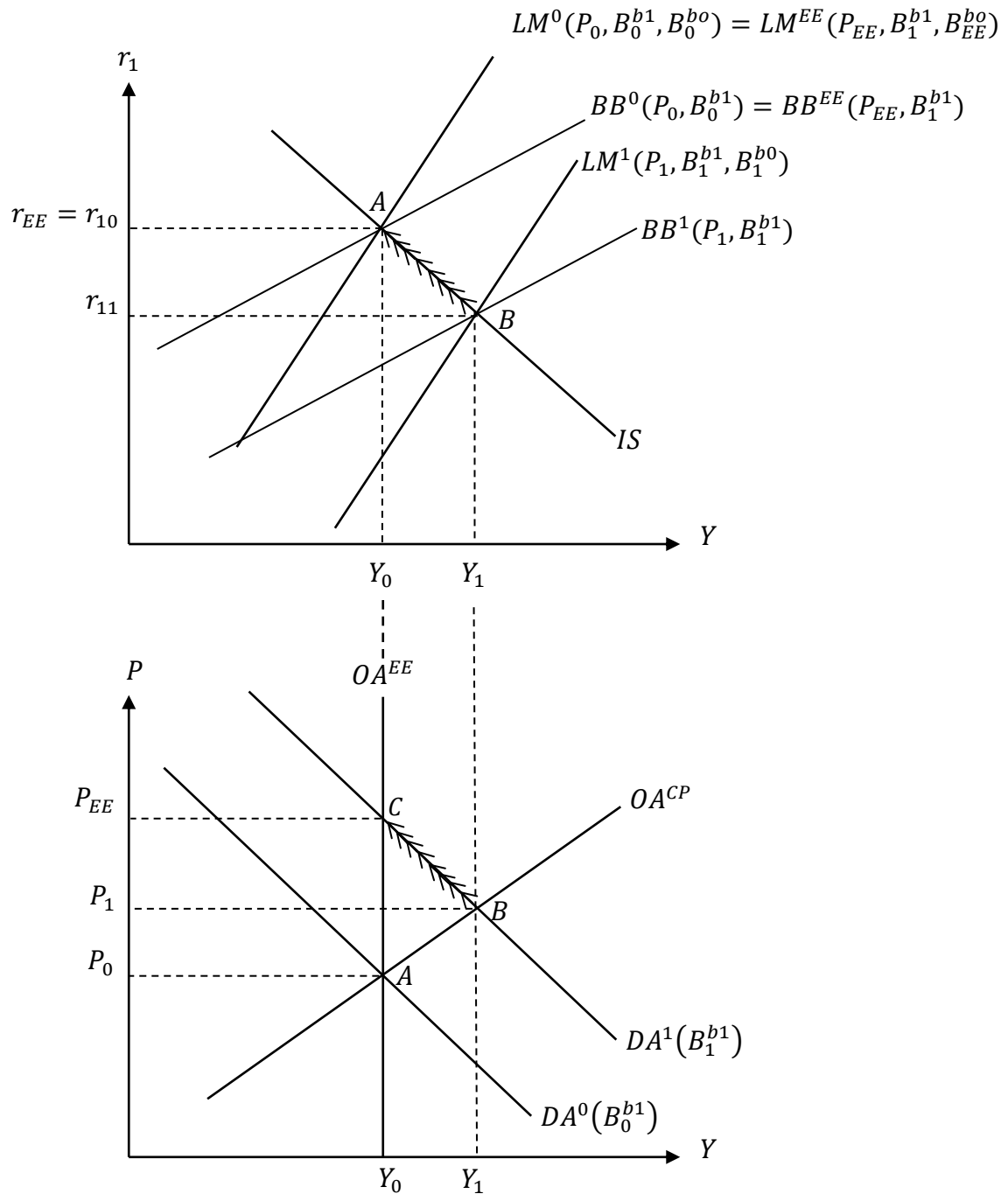
El aumento del nivel de precios, por un lado, conduce a una mayor demanda de dinero y en consecuencia aumenta el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, reduce la demanda por bonos y se genera un exceso de oferta en ese mercado, lo que conduce a un alza de la tasa de interés de largo plazo (una reducción del precio de los bonos de largo plazo). El alza de la tasa de interés de largo plazo reduce la inversión, lo que hace caer la demanda y la producción, además de reducir también la demanda de dinero y con ello el *stock* de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En los siguientes periodos, como el nivel de precios esperado y, por tanto, el nivel de precios continúan elevándose, esta dinámica de alza de tasas de interés y descenso de la producción continuará. La dinámica culminará cuando la producción y la tasa de interés de largo plazo retornen a su nivel de equilibrio inicial, mientras que el nivel de precios alcance un nivel más alto.

En la Figura 18, graficamos la dinámica del tránsito hacia el equilibrio estacionario, que se produce como consecuencia del alza sostenida de los precios esperados, que

provoca traslados continuos hacia la izquierda de la curva de oferta agregada de corto plazo. En la parte inferior de la figura, las flechas en el tramo comprendido entre el punto B y el punto C indican los desplazamientos, periodo tras periodo, de la curva de oferta agregada. En la parte superior, las flechas entre el punto B y A nos indican los desplazamientos que ocurren con la LM y la BB como producto de los movimientos del nivel de precios, el stock de bonos de corto plazo y el stock de bonos de largo plazo.

**Figura 18**  
**Mayor compra de bonos de largo plazo (dinámica hacia el equilibrio estacionario)**



**Los efectos en el equilibrio estacionario**

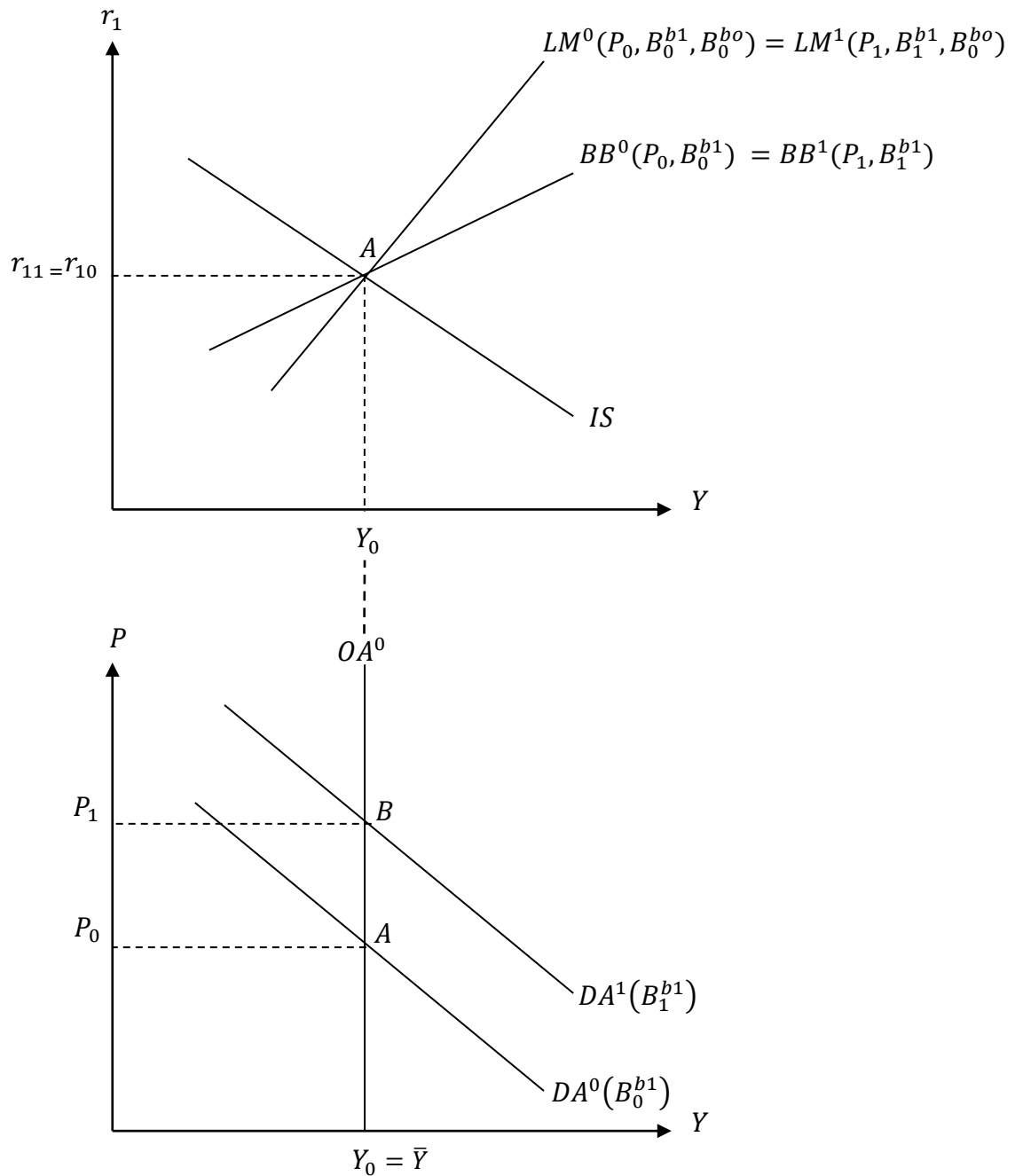
En el equilibrio estacionario, la mayor compra de bonos de largo plazo, aumenta la oferta de dinero y se genera un exceso de oferta en este mercado que se elimina con una reducción del stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. En el mercado de bonos de largo plazo, la mayor compra de bonos de largo plazo disminuye

la oferta de bonos en este mercado. Entonces habrá un exceso de demanda por estos bonos por lo que, para mantener en equilibrio este mercado, el nivel de precios debe elevarse. Esta alza de los precios eleva el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central, con lo que, en el neto, ese stock no se altera. En el mercado de bienes, dado que no hay ningún elemento de perturbación, la tasa de interés de largo plazo permanece en su nivel inicial.

En resumen, la mayor compra de bonos de largo plazo, en el equilibrio estacionario, sólo genera un incremento en el nivel de precios, mientras que la producción, la tasa de interés de largo plazo y el stock de bonos de corto plazo no se alteran.

En la Figura 19, se muestran los efectos de una mayor compra de bonos de largo plazo, en el equilibrio estacionario. El equilibrio estacionario inicial se produce en el punto A. En la parte inferior de la figura, la mayor compra de bonos de largo plazo desplaza la curva de demanda agregada hacia la derecha. Dado que la curva de oferta agregada en el equilibrio estacionario es perfectamente inelástica, la mayor demanda solo eleva el nivel de precios y el equilibrio se traslada al punto B. En la parte superior de la figura no hay cambio en el equilibrio, tanto la IS, la LM y la BB se mantienen fijas. En este caso, solo el nivel de precios es más alto, mientras que la producción, el stock de bonos de corto plazo y la tasa de interés de largo plazo permanecen inalterados.

**Figura 19**  
**Mayor compra de bonos de largo plazo (equilibrio estacionario)**



Para determinar las respuestas matemáticas en el equilibrio estacionario recurrimos al sistema de ecuaciones en (33), (34), (35) y (36).

$$\begin{aligned}
 dY &= 0 \\
 dP &= dB^{b1} > 0 \\
 dr_1 &= 0 \\
 dB^{b0} &= 0
 \end{aligned}$$

### **Los efectos con expectativas racionales, cuando la política es anticipada**

Cuando el público tiene expectativas racionales y la mayor compra de bonos de largo plazo es anticipada, al mismo tiempo de constituir un choque favorable de demanda, que tiende a elevar la producción, como en el corto plazo, la compra de bonos de largo plazo constituye un choque adverso de oferta, pues eleva el nivel de precios esperados por el público.

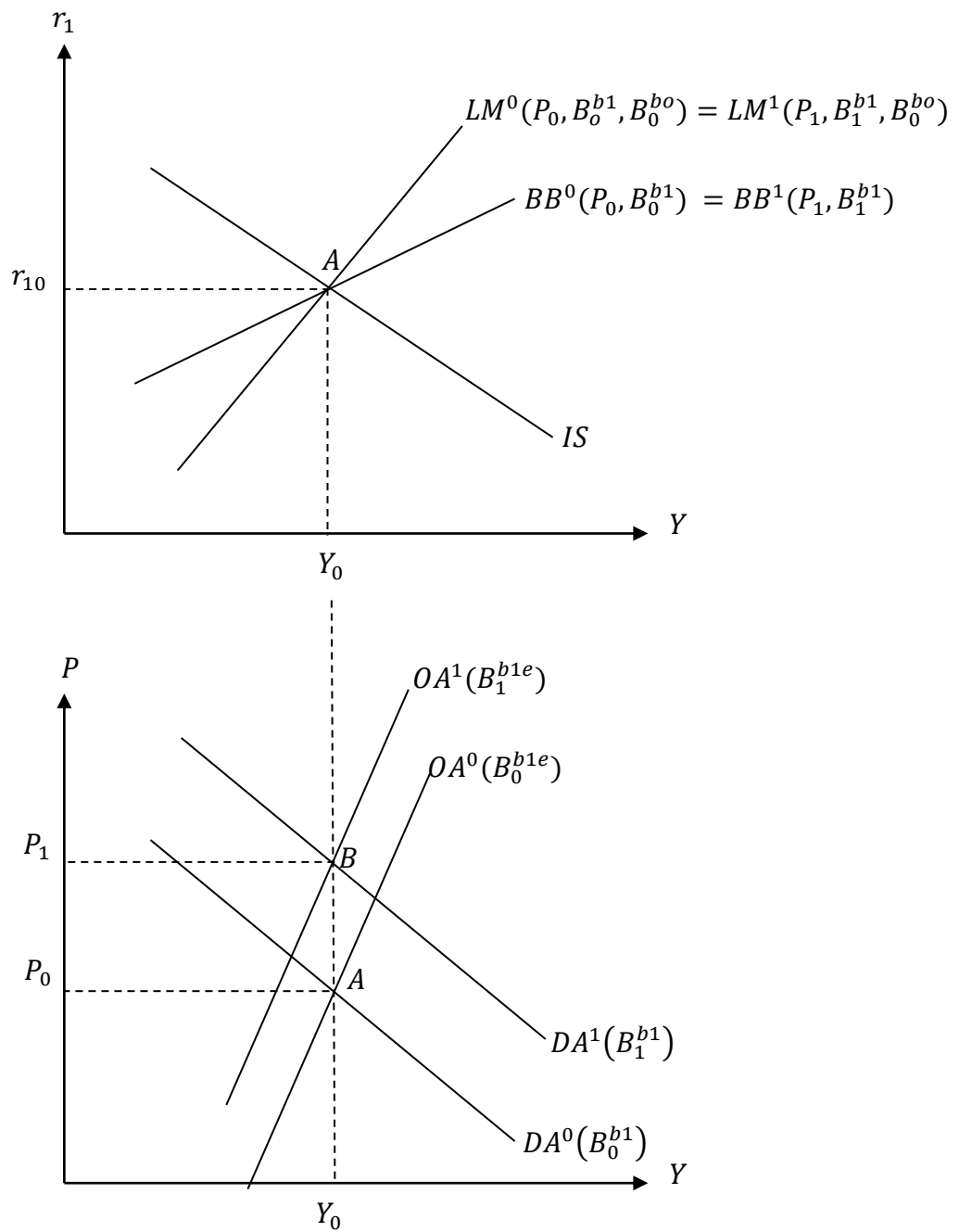
Por el lado de la demanda, la mayor compra de bonos de largo, como en el corto plazo, reduce el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central y reduce la tasa de interés de largo plazo. Por el lado de la oferta, el mayor nivel de precios esperado produce un alza en el nivel de precios. Dicha alza reduce la demanda por bonos de largo plazo y en consecuencia eleva la tasa de interés de largo plazo. De esta manera, la tasa de interés de largo plazo no se modifica y, por tanto, tampoco la inversión privada, la demanda y la producción. El mayor nivel de precios también eleva la demanda de dinero y el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. En el neto, el stock de bonos de corto plazo tampoco se altera.

En resumen, una mayor compra de bonos de largo plazo anticipada solo eleva el nivel de precios y no afecta al resto de variables endógenas del modelo.

En la Figura 20, puede apreciarse, en la parte inferior, que la mayor compra de bonos de largo plazo, con previsión perfecta es, simultáneamente, un choque de demanda favorable y un choque de oferta adverso. El equilibrio se traslada desde la situación inicial, punto A de la figura, al equilibrio final, punto B. En la parte superior de la figura no hay cambio en el equilibrio, tanto la IS, la LM y la BB se mantienen fijas. En este caso solo el nivel de precios es más alto, mientras que la producción y la tasa de interés de largo plazo permanecen fijas.



**Figura 20**  
**Mayor compra de bonos de largo plazo (cuando la política es anticipada)**



Las respuestas matemáticas para la demanda y la oferta agregada con expectativas racionales cuando la política es anticipada, es decir, cuando  $dB^{b1e} = dB^{b1}$ , se pueden obtener a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (45), (46), (47) y (48).

$$\begin{aligned}dY &= 0 \\dP &= dB^{b1} > 0 \\dr_1 &= 0 \\dB^{b0} &= 0\end{aligned}$$

#### 6.4 Los efectos de una contracción del producto potencial

##### **Los efectos en el corto plazo**

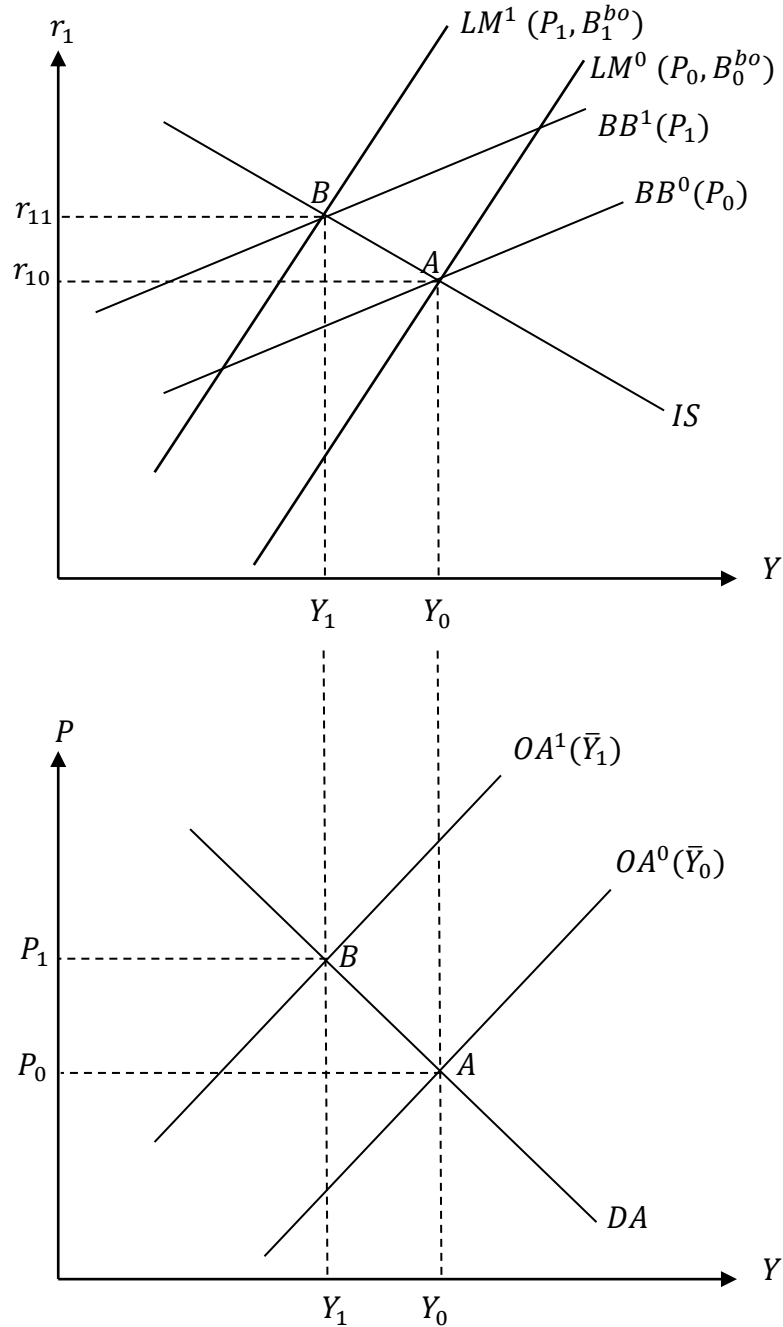
Una contracción en el producto potencial amplía la brecha del producto y en consecuencia eleva el nivel de precios. El aumento en el nivel de precios, por un lado, eleva la demanda de dinero, conduciendo a un alza del volumen de bonos de corto plazo en poder del banco central. Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, el aumento en el nivel de precios disminuye la demanda de dichos bonos, haciendo subir la tasa de interés de largo plazo. Esta mayor tasa de interés tiene un efecto negativo sobre la inversión, la demanda y la producción. El descenso en la producción reduce la demanda de dinero y hace caer la tenencia de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En resumen, en el corto plazo, una caída del producto potencial eleva el nivel de precios, recesa la economía, eleva la tasa de interés de largo plazo y no se sabe qué pasa con el stock de bonos de corto plazo.

En la Figura 21, se muestran los efectos de una contracción del producto potencial. Considerando que inicialmente la economía se encuentra en equilibrio en el punto A, en la parte inferior de la figura, esta contracción desplaza la oferta agregada hacia la izquierda, ubicando a esta economía en el punto B, donde la producción es menor y el nivel de precios es más alto. En la parte superior, la BB se desplaza hacia la izquierda, por el mayor nivel de precios, y la LM se mueve también hacia la izquierda, como producto del efecto neto del alza en el nivel de precios (LM hacia la izquierda) y el

cambio en el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central, que puede ser positivo o negativo.

**Figura 21**  
**Contracción del producto potencial (corto plazo)**



Las respuestas matemáticas para el corto plazo se pueden obtener a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (28), (29), (30) y (31).

$$dY = \frac{\lambda}{\lambda + \beta + \frac{\beta_1}{kb}} d\bar{Y} < 0$$

$$dP = -\frac{\lambda(\beta_1 + kb\beta)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} d\bar{Y} > 0$$

$$dr_1 = -\frac{\lambda}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} d\bar{Y} > 0$$

$$dB^{b0} = -\frac{\lambda kb(\beta - \alpha) + \lambda(\beta_1 - \alpha_1)}{kb(\lambda + \beta) + \beta_1} d\bar{Y} \geq 0$$

### Los efectos en el tránsito al equilibrio estacionario

Debido a que los precios se han elevado en el primer periodo, en el segundo periodo se produce un alza del nivel de precios esperado. El mayor nivel de precio esperado conduce a un incremento del nivel de precios.

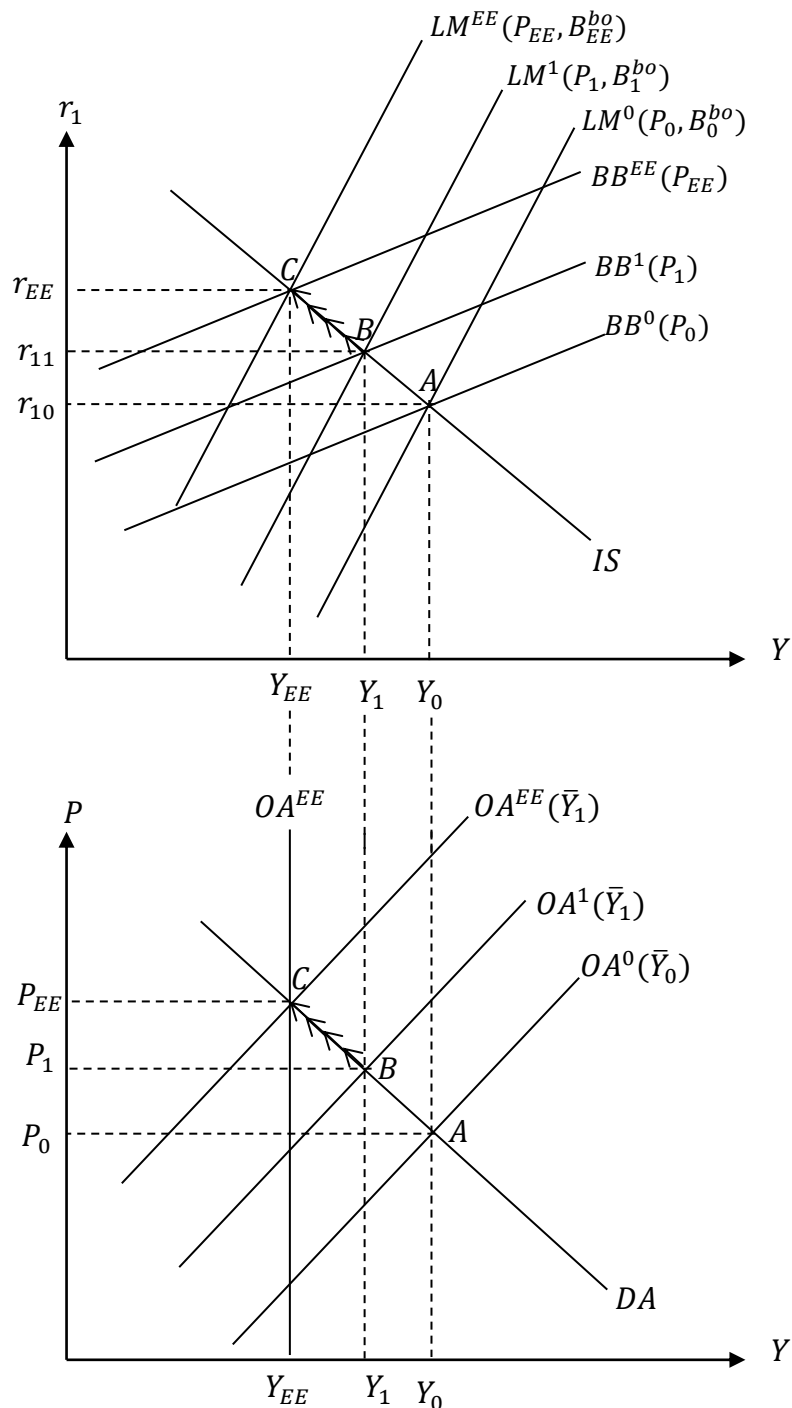
El incremento del nivel de precios, por un lado, conduce a una mayor demanda nominal de dinero, genera un exceso de demanda en ese mercado, que se resuelve con el alza del stock de bonos en poder del banco central. Por otro lado, en el mercado de bonos de largo plazo, un incremento del nivel de precios reduce la demanda por bonos y conduce al alza de la tasa de interés de largo plazo. El alza de la tasa de interés de largo plazo afecta a la inversión privada, la demanda y la producción.

En los siguientes periodos, como el nivel de precios esperado y, por tanto, el nivel de precios, continúan elevándose, esta dinámica de alza de tasas de interés y descenso de la producción continuará. La dinámica culminará cuando la economía alcance un nuevo equilibrio estacionario, con un producto potencial menor, y con un nivel de precios y una tasa de interés de largo plazo más altos.

En la Figura 22, graficamos la dinámica del tránsito hacia el equilibrio estacionario, que se produce como consecuencia del alza sostenida de los precios esperados, que provoca traslados continuos hacia la izquierda de la curva de oferta agregada de corto plazo. En la parte inferior de la figura, las flechas en el tramo comprendido entre el

punto B y el punto C indican los desplazamientos, periodo tras periodo, de la curva de oferta agregada. En la parte superior, las flechas del tramo entre el punto B y C nos indican los desplazamientos que ocurren con la LM y la BB como producto de los movimientos del stock de bonos de corto plazo y del nivel de precios.

**Figura 22**  
**Contracción del producto potencial (dinámica hacia el equilibrio estacionario)**



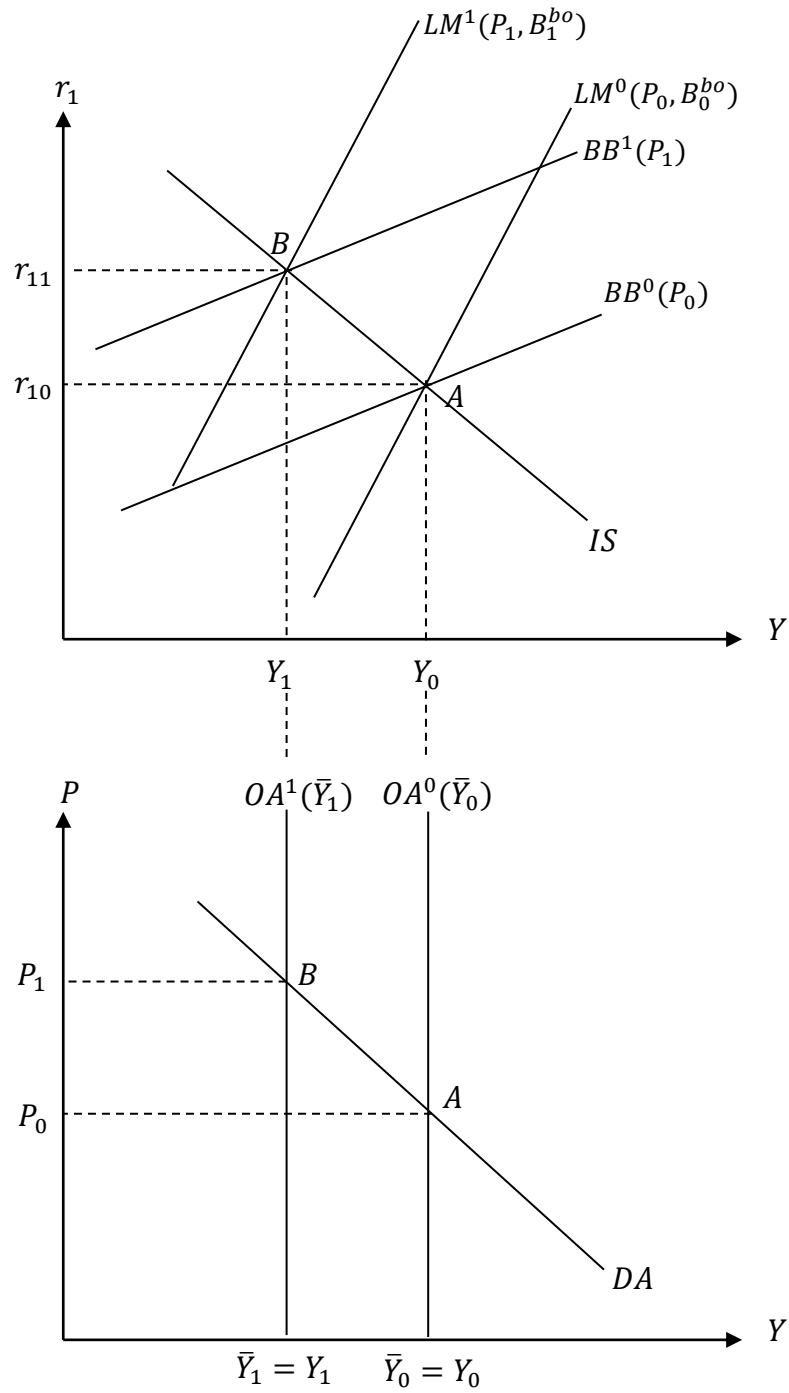
### **Los efectos en el equilibrio estacionario**

En el equilibrio estacionario, una contracción en el producto potencial, reduce la producción. Esta reducción en la producción, por un lado, reduce la demanda de dinero y en consecuencia se reduce el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. Por otro lado, aumenta la demanda de bonos de largo plazo, lo que eleva el nivel de precios. El alza en los precios eleva la demanda por dinero y eleva el stock de bonos de corto plazo. Finalmente, en el mercado de bienes, dado que la producción ha descendido, se genera un exceso de demanda en este mercado, que eleva la tasa de interés de largo plazo. Esta mayor tasa de interés de largo plazo reduce la demanda de dinero y el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central.

En resumen, en equilibrio estacionario, una caída del producto potencial recesa la economía, eleva el nivel de precios y la tasa de interés de largo plazo, y no es claro lo que pasa con el stock de bonos de corto plazo.

En la Figura 23, se registran los efectos de una contracción en el producto potencial en el equilibrio estacionario. El equilibrio estacionario inicial se produce en el punto A. En la parte inferior de la figura, se desplaza la curva de oferta agregada hacia la izquierda incrementando el nivel de precios y reduciendo la producción, punto B de la figura. En la parte superior, la BB se desplaza hacia la izquierda por el mayor nivel de precios y la LM se desplaza también hacia la izquierda como producto del alza en el nivel de precios (LM hacia la izquierda) y el cambio del stock de bonos en poder del banco central. En el nuevo equilibrio estacionario, punto B, los precios y la tasa de interés de largo plazo son más altos, mientras que la producción se contrae.

**Figura 23**  
**Contracción del producto potencial (equilibrio estacionario)**



Para determinar las respuestas matemáticas en el equilibrio estacionario recurrimos al sistema de ecuaciones en (33), (34), (35) y (36).

$$dY = d\bar{Y} < 0$$

$$dP = -\frac{\beta_1 + kb\beta}{kb} d\bar{Y} > 0$$

$$dr_1 = -\frac{1}{kb} d\bar{Y} > 0$$

$$dB^{b0} = -\frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb} d\bar{Y} \geq 0$$

### Los efectos con expectativas racionales

Bajo expectativas racionales, una contracción en el producto potencial además de los efectos de corto plazo, eleva el nivel de precios esperado, lo que constituye un choque adicional de oferta.

Como antes, el menor producto potencial eleva la brecha del producto, lo cual conduce al alza en el nivel de precios. Pero con expectativas racionales, el menor producto potencial eleva también el nivel de precios esperado por el público, lo cual es un choque negativo adicional de oferta, que eleva incluso más el nivel de precios.

Este fuerte incremento en el nivel de precios, por un lado, aumenta la demanda de dinero y con ello el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central. Por otro lado, hace caer la demanda de bonos de largo plazo y como consecuencia de ello aumenta la tasa de interés de largo plazo. La mayor tasa de interés de largo plazo contrae la inversión, la demanda y la producción. La mayor tasa de interés también contrae la demanda de dinero y por tanto el stock de bonos de corto plazo.

En resumen, con expectativas racionales, una caída en el producto potencial recesa la economía, eleva el nivel de precios, eleva la tasa de interés de largo plazo y no se sabe qué pasa con el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central.

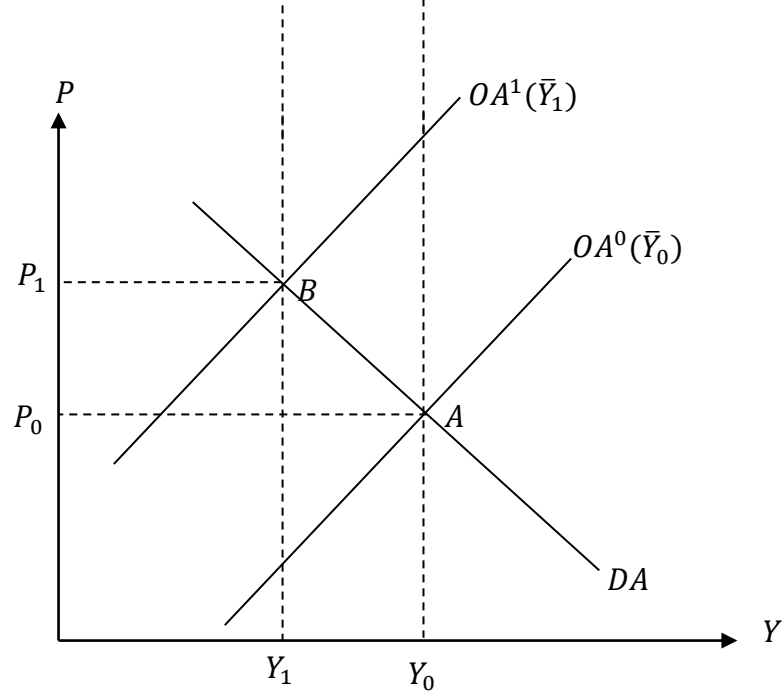
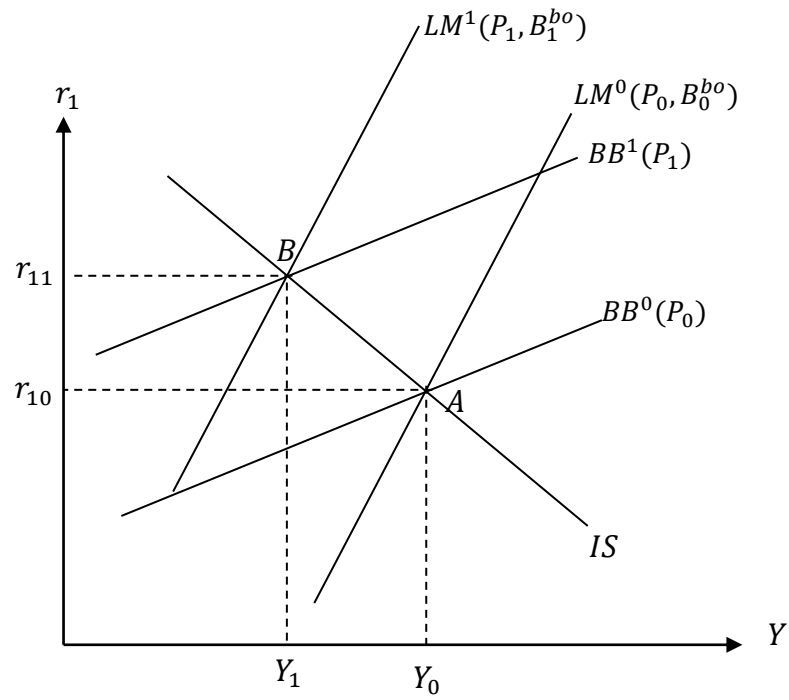
En la Figura 24, se muestran los efectos de una contracción del producto potencial. Consideremos que inicialmente la economía se encuentra en equilibrio en el punto A, en la parte inferior de la figura, esta contracción desplaza la oferta agregada hacia la



izquierda ubicando a esta economía en el punto B, donde la producción es más baja y el nivel de precios es más alto. Note que este desplazamiento de la oferta agregada comprende tanto el efecto de la caída en el producto potencial, como el efecto del alza del precio esperado.

En la parte superior, el aumento en el nivel de precios desplaza la BB hacia la izquierda. La LM se desplaza a la izquierda como consecuencia de dos movimientos: hacia la izquierda por el alza en el nivel de precios y hacia la derecha o la izquierda por el incremento o reducción del stock de bonos de corto plazo en poder del banco central.

**Figura 24**  
**Contracción del producto potencial (con expectativas racionales)**



Las respuestas matemáticas para la demanda y la oferta agregada con expectativas racionales cuando la política es anticipada, los resultados se pueden obtener a partir del sistema de ecuaciones en forma reducida (45), (46), (47) y (48). Note que el resultado sobre la producción es equivalente al resultado en el equilibrio estacionario.

$$dY = d\bar{Y} < 0$$

$$dP = -\frac{kb\beta + \beta_1}{kb} d\bar{Y} > 0$$

$$dr_1 = -\frac{1}{kb} d\bar{Y} > 0$$

$$dB^{b0} = -\frac{kb(\beta - \alpha) + (\beta_1 - \alpha_1)}{kb} d\bar{Y} \geq 0$$

## 7. LOS EFECTOS DINÁMICOS DE LAS POLÍTICAS MACROECONÓMICAS Y LOS CHOQUES DE OFERTA

Esta sección tiene por objetivo responder fundamentalmente a la pregunta acerca de cuáles son los efectos dinámicos de las políticas macroeconómicas y los choques de oferta sobre las variables endógenas del modelo, en el periodo de impacto, en toda la trayectoria entre el periodo de impacto y el periodo en el que la economía arriba a un nuevo equilibrio estacionario, y en el equilibrio estacionario.

Para ese objetivo, utilizaremos el método de las simulaciones y evaluaremos numéricamente las proposiciones formuladas en la sección previa. Partiendo de un equilibrio estacionario inicial, asignando valores consistentes con una trayectoria hacia el equilibrio estacionario sin oscilaciones, se provocan cambios permanentes en el gasto de gobierno, la tasa de interés de corto plazo, la compra de bonos de largo plazo y el producto potencial, y se evalúan sus efectos sobre el conjunto de variables endógenas del modelo a lo largo del tiempo, desde el periodo de impacto, hasta que la economía alcance un nuevo equilibrio estacionario.

### 7.1 Los Parámetros Fundamentales de la Economía y el Estado Estacionario

Para hacer las simulaciones, necesitamos tener un punto de equilibrio estacionario inicial, para lo cual hay que asignar valores arbitrarios a los parámetros y variables exógenas que componen el modelo macroeconómico estudiado. Para el componente

autónomo de la demanda, consideramos que  $A_0 = 330$ , lo que se debe a que el consumo autónomo es  $C_0 = 80$ , mientras que la inversión autónoma es de  $I_0 = 100$  y el gasto de gobierno es de  $G_0 = 150$ .

La propensión a consumir de esta economía es de  $c = 0.8$  y la tasa impositiva de  $t = 0.2$ . La sensibilidad de la inversión respecto a la tasa de interés de largo plazo es de  $b = 0.15$ , lo que quiere decir que el aumento de un punto porcentual en la tasa de interés de largo plazo reduce la inversión en 0.15 unidades.

Para el mercado de dinero, el coeficiente que vincula la demanda nominal de dinero con la actividad económica es  $\alpha = 0.4$ , el coeficiente que mide el efecto de la tasa de interés de corto plazo es  $\alpha_0 = 0.5$ , mientras que el coeficiente que mide el efecto de la tasa de interés de largo plazo es  $\alpha_1 = 0.12$ . Así mismo, para el mercado de bonos, el coeficiente que vincula la demanda nominal de bonos de largo plazo con la actividad económica es  $\beta = 0.03$ , el coeficiente que mide el efecto de la tasa de interés de corto plazo es  $\beta_0 = 0.12$  y el coeficiente que mide el efecto de la tasa de interés de largo plazo es  $\beta_1 = 0.13$ . Se asume también que la tasa de interés de corto plazo es  $r_0 = 0.02$ , el stock total de bonos de largo plazo existente en la economía es  $\bar{B} = 150$  y el stock de bonos de largo plazo es  $B^{b1} = 200$ .

En el lado de la oferta agregada se asume que el nivel de precios esperado es, en el estado estacionario, antes del shock evaluado, igual al nivel de precios de equilibrio estacionario,  $P^e = P^{eqe}$ . El producto potencial es de  $\bar{Y} = 800$  y el grado de sensibilidad de los precios respecto a la brecha del producto es de  $\lambda = 0.08$ , lo que significa que por cada diez unidades de producción por encima del potencial, los precios subirán en 0.08 unidades.

Todos estos parámetros determinan que en el equilibrio estacionario inicial, las variables endógenas del modelo alcancen los siguientes valores:  $Y^{eq} = 800$ ;  $P^{eq} = 62.39$ ;  $r_1^{eq} = 2.80$ ;  $B^{b0eq} = 148.77$ . Como veremos, el equilibrio es dinámicamente estable; esto es, después de un cambio en una variable exógena, la economía converge hacia un nuevo equilibrio estacionario.

El modelo numérico viene representado por el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{aligned}
 r_1 &= \frac{A_0}{0.15} - \frac{Y}{2.8(0.15)} && \text{IS} \\
 r_1 &= \frac{-[B^{b0} + B^{b1} - P + 0.5r_0]}{0.12} + \frac{0.4}{0.12}Y && \text{LM} \\
 r_1 &= \frac{[\bar{B} - B^{b1} + P + 0.12r_0]}{0.13} + \frac{0.03}{0.13}Y && \text{BB} \\
 P &= \frac{0.13}{0.15}A_0 - \bar{B} + B^{b1} - 0.12r_0 - \frac{2.8(0.15)(0.03) + 0.13}{2.8(0.15)}Y && \text{DA} \\
 P &= P^e + 0.08(Y - \bar{Y}) && \text{OA}
 \end{aligned}$$

A continuación, moveremos un conjunto de variables exógenas y evaluaremos sus efectos en el tiempo sobre las variables endógenas.

### LOS EFECTOS DE UN MAYOR GASTO PÚBLICO ( $dG_0 > 0$ )

Vamos a simular los efectos de un mayor gasto público. Todos los efectos podemos apreciarlos en la Figura 25. En el panel (a) de dicha figura, podemos observar una elevación permanente en el gasto público, de un nivel inicial de 150 a un nivel de 160.

En el corto plazo o primer periodo, o periodo de impacto, un mayor gasto público eleva la demanda y por tanto la producción, tal como se observa en el panel (b). Este aumento en la producción tiene tres efectos, por un lado, en el mercado de bonos de largo plazo, al reducir la demanda de bonos incrementa la tasa de interés de largo plazo, que es lo que muestra en el panel (c) de la figura. Por otro lado, en el mercado de dinero, al aumentar la demanda por dinero incrementa la compra de bonos de corto plazo en poder del banco central, lo cual se muestra en el panel (e).

Así mismo, puesto que la producción se eleva por encima de su nivel potencial, la brecha del producto se amplía, y se generan presiones inflacionarias que conducen a la elevación del nivel de precios, panel (d).

En los siguientes periodos, la convergencia hacia el nuevo equilibrio estacionario se produce sin ciclos. La producción, luego del alza inicial, empieza a reducirse ininterrumpidamente, hasta recuperar su nivel potencial inicial, tal como puede observarse en el panel (b).

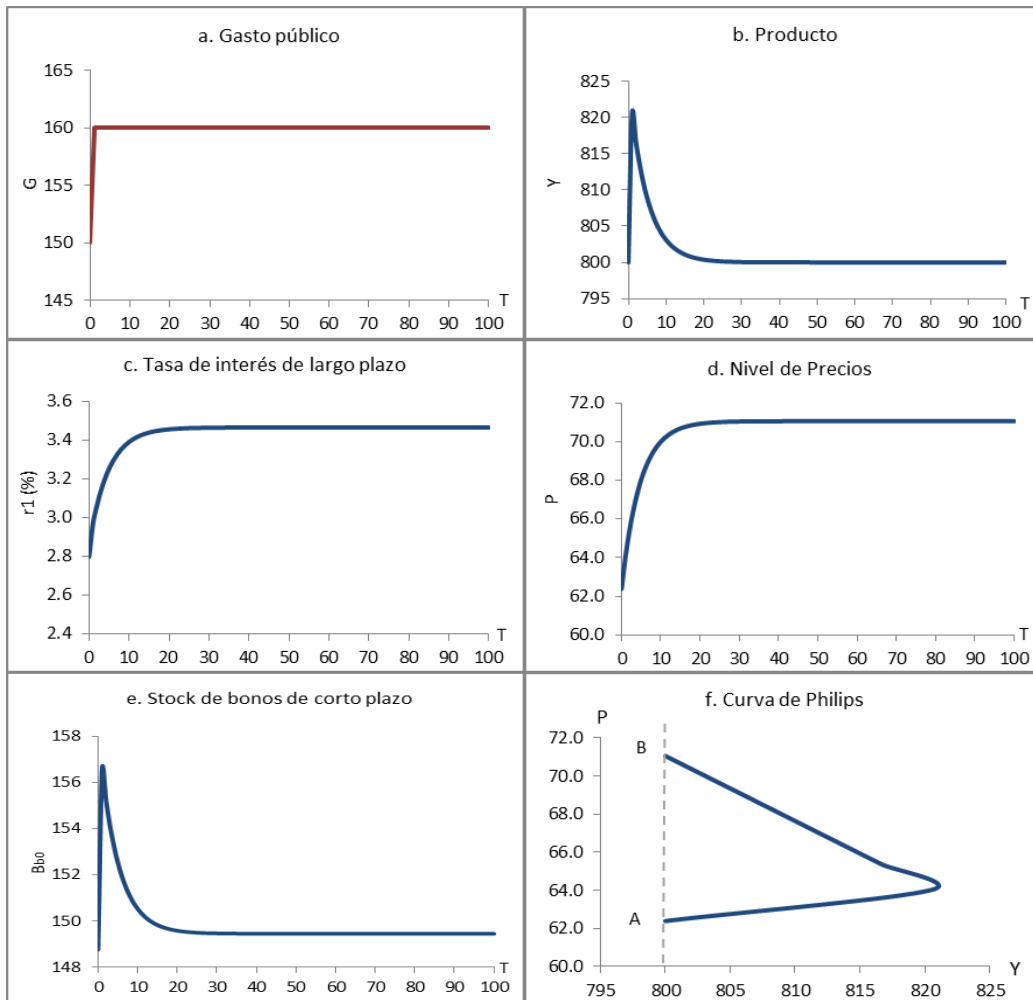
En los paneles (c) y (d), la tasa de interés de largo plazo y el nivel precios aumentan ininterrumpidamente hasta alcanzar su nuevo nivel, más alto, de equilibrio estacionario. Mientras que los bonos de corto plazo, luego de elevarse en el periodo de impacto, en los siguientes periodos inicia a descender, hasta ubicarse por encima de su nivel de equilibrio estacionario inicial, panel e, resultado que se debe al supuesto de que  $\beta_1 > \alpha_1$ .

La dinámica culminará cuando la economía alcance un nuevo equilibrio estacionario, cuando la producción recupere su nivel inicial y tanto el nivel de precios como la tasa de interés alcancen un nivel más alto con relación a su nivel inicial y los bonos de corto plazo permanecen por encima de su valor de equilibrio estacionario inicial.

En el panel (f), tenemos una *proxy* de la curva de Philips que muestra que en el periodo de impacto, el alza de la producción va acompañada de un alza en los precios, pero en el tránsito hacia el equilibrio estacionario, el nivel de precios sigue aumentando, mientras que la producción comienza a descender hasta retornar al equilibrio estacionario inicial. Es el fenómeno conocido como estanflación.

En todos los paneles, la variable  $T$  representa al tiempo.

**Figura 25**  
**Mayor gasto público**



**LOS EFECTOS DE LA MENOR TASA DE INTERÉS DE CORTO PLAZO ( $dr_0 < 0$ )**

Vamos a simular a continuación los efectos de una menor tasa de interés de corto plazo. La tasa de interés se reduce de 2 a 1 por ciento, tal como se observa en la lámina (a) de la figura 26.

En el corto plazo, una disminución en la tasa de interés de corto plazo, por un lado, aumenta la demanda por dinero y eso promueve a que el banco central aumente la compra de bonos de corto plazo, como se ve en el panel (e). Por otro lado, también incrementa la demanda de bonos de largo plazo, este incremento provoca que la tasa de interés de largo plazo disminuya, como muestra el panel (c) de la figura.

La menor tasa de interés de largo plazo eleva la inversión, con ello aumenta la demanda y en consecuencia aumenta la producción, panel (b). Este aumento de la producción, por encima de su nivel de producción potencial, genera que el nivel de precios se incremente, panel (d) de la figura.

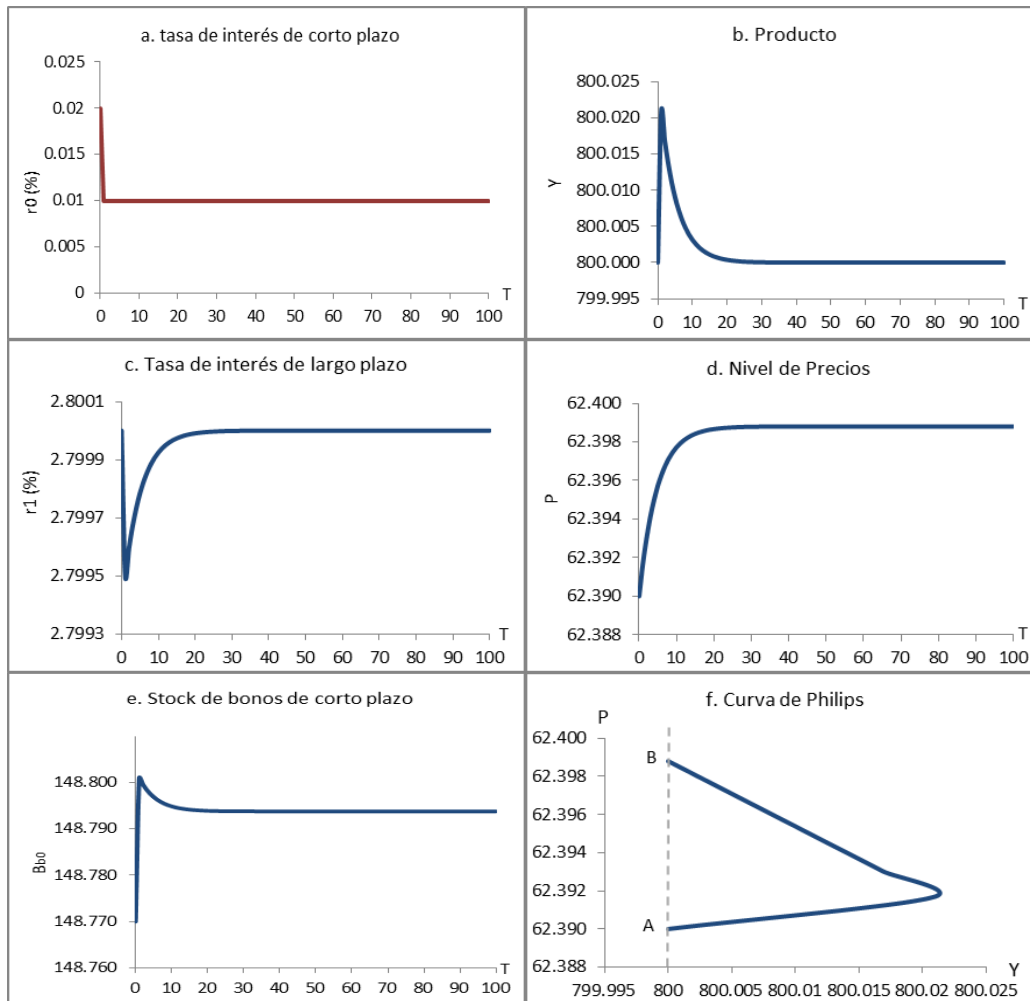
En los siguientes periodos, la convergencia hacia el nuevo equilibrio estacionario se produce sin ciclos. La producción, luego del alza inicial, debido a la sistemática elevación del nivel de precios, empieza a reducirse ininterrumpidamente, hasta recuperar su nivel potencial inicial, tal como puede observarse en la lámina b. La tasa de interés de largo plazo sigue una conducta similar, baja primero y luego sube hasta volver a su situación original panel (c). El nivel precios, aumenta ininterrumpidamente hasta alcanzar su nuevo nivel, más alto, de equilibrio estacionario, panel d. Mientras que el stock de bonos de corto plazo, sube al principio, y luego desciende ligeramente, hasta ubicarse en el nuevo nivel de equilibrio estacionario mayor que su nivel inicial, panel e.

Respecto al panel (f), la dinámica muestra una situación similar a la del ejercicio anterior: en el corto plazo, reactivación con elevación de precios, y en los periodos posteriores, recesión con alza de precios. Al final, los precios son más altos y la producción es la misma.

De esta manera, en el nuevo equilibrio estacionario, en los paneles (b) y (c), la tasa de interés de largo plazo y la producción regresan a su nivel inicial; mientras que el nivel de precios y los bonos de corto plazo alcanza un nivel mayor, paneles (d) y (e), respectivamente.



**Figura 26**  
**Reducción de la tasa de interés de corto plazo**



**LOS EFECTOS DE LA MAYOR COMPRA DE BONOS DE LARGO PLAZO ( $dB^{b1} > 0$ )**

A continuación simulamos los efectos de la mayor compra de bonos de largo plazo. Supongamos que el banco central incrementa la compra de bonos de largo plazo, de 200 a 210 unidades., tal como puede verse en la lámina (a) de la figura 27.

En el periodo de impacto, una mayor compra de bonos de largo plazo afecta simultáneamente al mercado de dinero y al mercado de bonos de largo plazo. En el mercado de dinero, se incrementa la oferta de dinero y obliga al banco central a reducir la tenencia de bonos de corto plazo, mientras que, en el mercado de bonos de largo plazo, disminuye la oferta de bonos de largo plazo disponible para el sector privado, induciendo a una reducción en la tasa de interés de largo plazo, panel (c).

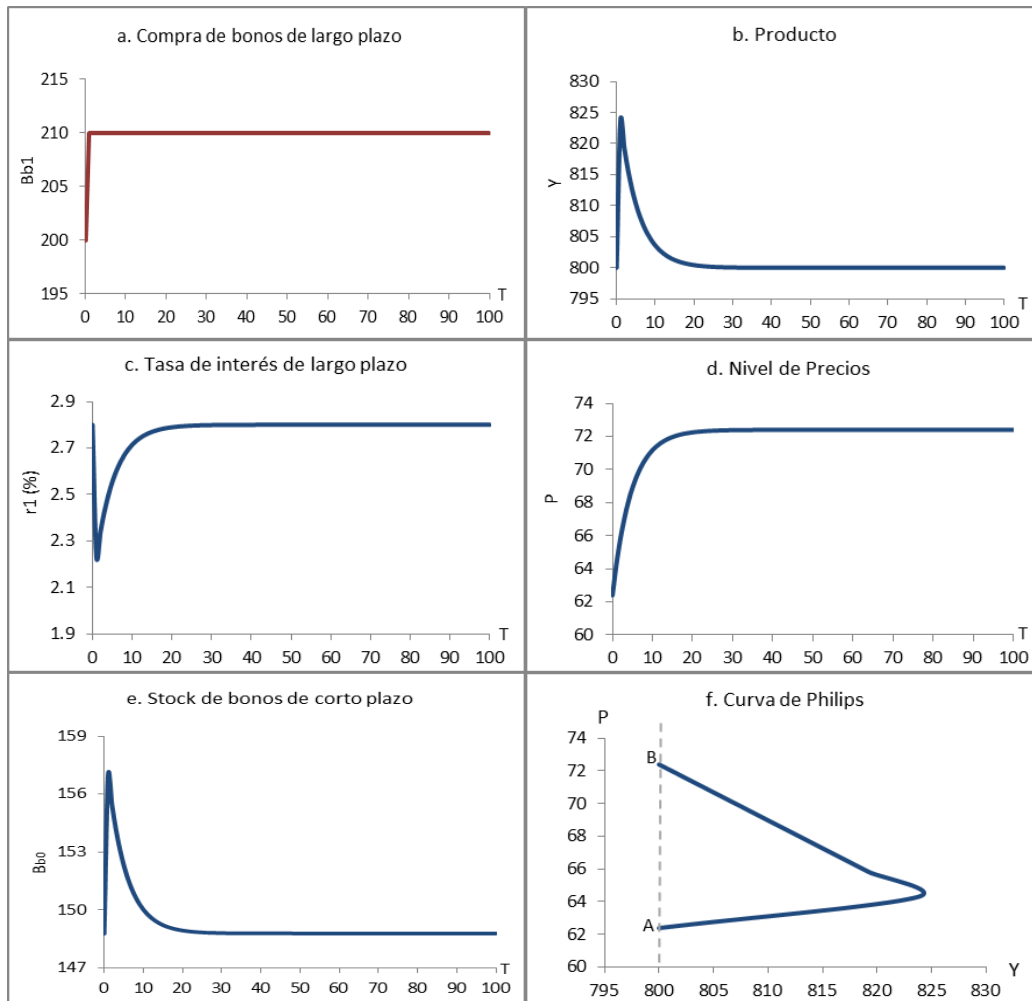
Esta disminución de la tasa de interés de largo plazo, además de incrementar la demanda por dinero, incrementa el stock de bonos de corto plazo; así mismo, eleva la inversión, la demanda y por tanto la producción como se muestra en el panel (b). Como la producción se eleva por encima de su nivel potencial, la brecha del producto se amplía, y se generan presiones inflacionarias que conducen a la elevación del nivel de precios, panel (d) de la figura 27. Este aumento en el nivel de precios eleva aún más la demanda de dinero y en consecuencia se incrementa el stock de bonos de corto plazo.

Recordemos que, en términos analíticos, el efecto final sobre el stock de bonos de corto plazo es ambiguo y depende de los valores asignados a los parámetros, en particular, para los valores específicos de nuestro ejercicio, en el periodo de impacto, los bonos de corto plazo se incrementan como muestra el panel (e) de la figura.

Luego de los efectos inicialmente descritos, es decir, después del primer período, la producción empieza a descender hasta su nivel inicial, como se aprecia en el panel (b). La tasa de interés comienza a crecer nuevamente hasta llegar a su nivel inicial, en el panel (c). En particular, para nuestro ejercicio el stock de bonos de corto plazo comienza a disminuir hasta llegar a su nivel de equilibrio inicial, panel (e). Así también, se aprecia en el panel (d) de la figura un aumento sostenido del nivel de precios.

Esta dinámica continúa hasta que la economía alcance un nuevo equilibrio estacionario, con el mismo nivel de producción, la misma tasa de interés de largo plazo, el mismo volumen de bonos de corto plazo y un mayor nivel de precios. En la lámina (f), como en los ejercicios anteriores, en el corto plazo, suben los precios y la producción, en el tránsito hacia el equilibrio estacionario cae la producción y suben los precios, y el nuevo equilibrio estacionario es con el mismo nivel de producción y un mayor nivel de precios.

**Figura 27**  
**Mayor compra de bonos de largo plazo**



**LOS EFECTOS DE LA REDUCCIÓN DEL PRODUCTO POTENCIAL ( $d\bar{Y} < 0$ )**

Por último, vamos a simular los efectos de un choque de oferta adverso, consistente en una caída del producto potencial, de 800 a 790, como se aprecia en la lámina (a) de la figura 28.

El primer efecto de este choque de oferta adverso es el de la elevación del nivel de precios, como se aprecia en la lámina (d). El alza en el nivel de precios, por un lado, aumenta la demanda por dinero y en consecuencia aumenta el stock de bonos de corto plazo en poder del banco central y, por otro lado, disminuye la demanda de bonos de largo plazo, induciendo a un incremento en la tasa de interés de largo plazo, panel (c).

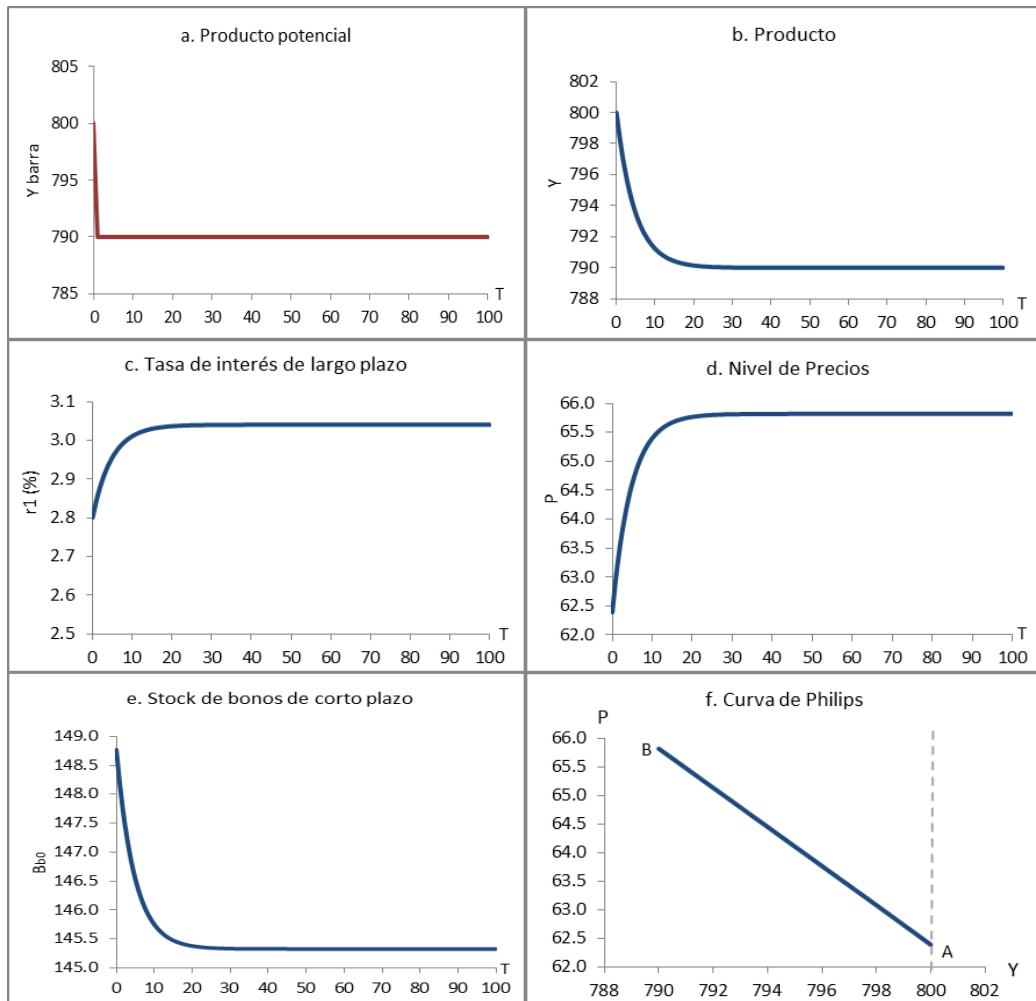
Este aumento de la tasa de interés de largo plazo, disminuye la demanda por dinero y en consecuencia cae también el stock de bonos de corto plazo. Así mismo, disminuye la inversión, la demanda y por tanto la producción como se muestra en el panel (b) de la figura. Esta caída de la producción, por un lado, disminuye aún más la demanda de dinero y con ello cae también la tenencia de bonos de corto plazo.

Como en el caso anterior, en términos analíticos, el efecto final sobre el stock de bonos de corto plazo es ambiguo y depende de los valores asignados a los parámetros, y en este caso, para los valores específicos de nuestro ejercicio, en el periodo de impacto, los bonos de corto plazo disminuyen tal como muestra el panel (e) de la figura 28.

En los siguientes períodos, la convergencia de las variables es asintótica. En el caso de la producción, tal como se observa en el panel (b), luego de la caída inicial, el descenso continúa, hasta situarse en su nuevo nivel potencial más bajo. La tasa de interés de largo plazo se eleva sostenidamente hasta alcanzar un nuevo nivel más alto, panel (c). El nivel de precios, dado el alza inicial, y la sistemática alza posterior del precio esperado, continuarán elevándose hasta alcanzar un nuevo nivel más alto, como se observa en el panel (d). En este caso para los valores específicos asignados, el volumen de bonos de corto plazo se reduce sostenidamente hasta alcanzar un nivel más bajo de equilibrio estacionario como consecuencia de la caída de la producción y el alza ininterrumpida de la tasa de interés de largo plazo.

Como es usual, en presencia de choques de oferta, no es posible observar una curva de Phillips normal, ni siquiera en el corto plazo, tal como lo muestra el panel (f). En esa lámina se observa que mientras el nivel de precios se eleva, la producción se reduce, produciendo el fenómeno conocido como estanflación.

**Figura 28**  
**Reducción del producto potencial**



## 8. A MODO DE CONCLUSIÓN

En este artículo, hemos visto que la simple inclusión de un mercado de bonos a largo plazo, en el modelo IS-LM nos permite discutir las cuestiones de política monetaria no convencionales puestas en marcha por el FED tras la crisis internacional de 2008-2009 en términos simples. Si a este aparato sencillo, del modelo IS-LM-BB, del que se desprende la demanda agregada de esta economía, se le agrega una ecuación de la oferta agregada, se puede construir un modelo para estudiar los efectos de las políticas macroeconómicas, convencionales y no convencionales, así como de los choques de oferta, sobre la producción, el nivel de precios, la tasa de interés de largo plazo y la cantidad de dinero.

Este artículo es una pequeña demostración de cómo los viejos modelos y métodos todavía pueden ser útiles para responder a preguntas macroeconómicas contemporáneas. Los modelos de Keynes, Hicks o Tobin y el viejo método de estáticas comparativas se han convertido en herramientas pasadas para muchos, pero, en muchos aspectos, explican los eventos complejos reportados por la crisis mejor que los modelos y métodos modernos.

## REFERENCIAS / REFERENCES

Bernanke, Ben

- 2012a *Five Questions about the Federal Reserve and Monetary Policy*, Speech at the Economic Club of Indiana, Indianapolis, Indiana, October 1.
- 2012b *Monetary Policy since the Onset of the Crisis*, Speech at the Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Symposium, Jackson Hole, Wyoming, August 31.

Branson, William

- 1977 *Asset markets and relative prices in exchange rate determination*, *Sozialwissenschaftliche Annalen*, Vol.1, pp. 69-89.

Hicks, John

- 1937 *Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation*, in *Econometrica*, Vol. 5, pp. 147-159.

Mendoza, Waldo

- 2013 *"The IS-LM-BB: A model for unconventional monetary policy"*. Lima, Departamento de Economía, Documento de Trabajo N° 366. <http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DD366.pdf>
- 2014 *Macroeconomía Intermedia para América Latina*, Fondo Editorial de la PUCP, Lima.

Milton Friedman

- 1987 *"Quantity Theory of Money"* In *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, edited by John Eatwell, Murray Milgate, and Peter Newman, vol. 4, pp. 3-20. New York: Stockton Press; and London: Macmillan, 1987.

Gertler, Mark and Peter Karadi

- 2011 *A Model of Unconventional Monetary Policy*, *Journal of Monetary Policy*, Vol. 18, N° 1, pp. 17-34.

International Monetary Fund (IMF)

- 2013 *Unconventional Monetary Policies - Recent Experiences and Prospects*, Policy Papers, April 18.

Keynes, John Maynard

- 2008 *The General Theory of Employment, Interest and Money*, BN Publishing, USA.

Krugman, Paul

- 1998 *Japan's Trap*, <http://web.mit.edu/krugman/www/japtrap.html>.

Romer, David

2013 *Short Run Fluctuations*, first version: August 1999; this revision: January 2013,  
<http://elsa.berkeley.edu/~dromer/papers/ISMP%20Text%20Graphs%202013.pdf>

Tobin, James y William Brainard

1963 *Financial Intermediaries and the Effectiveness of Monetary Controls*, *The American Economic Review*, Vol. 53, N° 2, pp. 383-400.

Tobin, James

1965 *The Monetary Interpretation of History*, *American Economic Review*, Vol. 55 (June), pp. 464-485.

1981 *Money and Finance in the Macro-Economic Process*, Nobel Memorial Lecture,  
[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/economics/laureates/1981/tobin-lecture.pdf](http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1981/tobin-lecture.pdf).



**ÚLTIMAS PUBLICACIONES DE LOS PROFESORES  
DEL DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA**

*Libros*

Ivan Rivera

2014 *Principios de Microeconomía. Un enfoque de sentido común.* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Máximo Vega-Centeno

2014 *Del desarrollo esquivo al desarrollo sostenible.* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

José Carlos Orihuela y José Ignacio Távara (Edt.)

2014 *Pensamiento económico y cambio social: Homenaje Javier Iguíñiz.* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Jorge Rojas

2014 *El sistema privado de pensiones en el Perú.* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Carlos Conteras (Edt.)

2014 *El Perú desde las aulas de Ciencias Sociales de la PUCP.* Lima, Facultad de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Waldo Mendoza

2014 *Macroeconomía intermedia para América Latina.* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Carlos Conteras (Edt.)

2014 *Historia Mínima del Perú.* México, El Colegio de México.

Ismael Muñoz

2014 *Inclusión social: Enfoques, políticas y gestión pública en el Perú.* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Cecilia Garavito

2014 *Microeconomía: Consumidores, productores y estructuras de mercado.* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Alfredo Dammert Lira y Raúl García Carpio

2013 *La Economía Mundial ¿Hacia dónde vamos?* Lima, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Piero Ghezzi y José Gallardo

2013 *Qué se puede hacer con el Perú. Ideas para sostener el crecimiento económico en el largo plazo.* Lima, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú y Fondo Editorial de la Universidad del Pacífico.

*Serie: Documentos de Trabajo*

- No. 395 “Distinguishing between True and Spurious Long Memory in the Volatility of Stock Market Returns in Latin America”. Renzo Pardo Figueroa y Gabriel Rodríguez. Diciembre, 2014.
- No. 394 “Extreme Value Theory: An Application to the Peruvian Stock Market Returns”. Alfredo Calderon Vela y Gabriel Rodríguez. Diciembre, 2014.
- No. 393 “Volatility of Stock Market and Exchange Rate Returns in Peru: Long Memory or Short Memory with Level Shifts?” Andrés Herrera y Gabriel Rodríguez. Diciembre, 2014.
- No. 392 “Stochastic Volatility in Peruvian Stock Market and Exchange Rate Returns: a Bayesian Approximation”. Willy Alanya y Gabriel Rodríguez. Diciembre, 2014.
- No. 391 “Territorios y gestión por resultados en la Política Social. El caso del P20 MIDIS”. Edgardo Cruzado Silverii. Diciembre, 2014.
- No. 390 “Convergencia en las Regiones del Perú: ¿Inclusión o exclusión en el crecimiento de la economía peruana”. Augusto Delgado y Gabriel Rodríguez. Diciembre, 2014.
- No. 389 “Driving Economic Fluctuations in Perú: The Role of the Terms Trade”. Gabriel Rodríguez y Peirina Villanueva. Diciembre, 2014.
- No. 388 “Aplicación de una metodología para el análisis de las desigualdades socioeconómicas en acceso a servicios de salud y educación en Perú en 2005-2012”. Edmundo Beteta Obreros y Juan Manuel del Pozo Segura. Diciembre, 2014.
- No. 387 “Sobre la naturaleza multidimensional de la pobreza humana: propuesta conceptual e implementación empírica para el caso peruano”. Jhonatan A. Clausen Lizarraga y José Luis Flor Toro. Diciembre, 2014.
- No. 386 “Inflation Targeting in Peru: The Reasons for the Success”. Oscar Dancourt. Diciembre, 2014.