

**CAPÍTULO 9**  
**MODELO DE OFERTA AGREGADA Y DEMANDA AGREGADA**  
**EN UNA ECONOMÍA ABIERTA**

1. Se tienen las siguientes ecuaciones:

Curva IS (véase ejercicio 11a del capítulo 7):

$$r = \frac{[C_0 + G_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*]}{[h + \rho(x_2 + m_2)]} - \frac{[1 - (c - m_1)(1 - t)]}{[h + \rho(x_2 + m_2)]} Y$$

Curva LM:

$$\frac{M_0^S}{P} = kY - j(r + \pi^e), \text{ de donde:}$$

$$r = -\left[ \frac{1}{j} \frac{M_0^S}{P} + \pi^e \right] + \frac{k}{j} Y$$

Ecuación de precios:

$$P = (1 + z) \frac{W}{A}$$

Ecuación de salarios:

$$W = W_0 + \sigma(Y - Y_f)$$

Se le pide:

- a) Derivar la ecuación de demanda agregada a partir del equilibrio en el mercado de bienes y dinero (IS-LM).
- b) Derivar la ecuación de oferta agregada a partir de la ecuación de precios y de salarios.
- c) Hallar el nivel de precios y de producción de equilibrio en el modelo OA-DA.

2. Se tienen las siguientes ecuaciones:

Mercado de bienes

$$C = 200 + 0.75Y_d$$

$$I = 200 - 25r$$

$$G = 100$$

$$X = X_0$$

$$M = M_0$$

$$NX = X - M = 0$$

$$Y_d = Y - T$$

$$T = 100$$

Mercado de dinero

$$L^d = Y - 100(r + 0.02)$$

$$\frac{M^s}{P} = \frac{1000}{P}$$

Oferta agregada

$$P = (1 + 0.1)W$$

$$W = 30 + 0.3(Y - 600)$$

Se le pide:

- Hallar el equilibrio simultáneo en los mercados de dinero y bienes (IS-LM). Luego, derivar la curva de demanda agregada.
- A partir de las ecuaciones de precios y salarios, derivar la curva de oferta agregada.
- Halle el nivel de precios y de producción de equilibrio en el modelo OA-DA. Explicar gráfica e intuitivamente qué ocurre en el modelo OA-DA si se producen los siguientes cambios. En cada caso, calcular el nuevo nivel de precios y producción de equilibrio.
  - Un aumento de la inversión autónoma ( $I_0 = 300$ ).
  - La elevación de los impuestos ( $T = 150$ ).
  - Un aumento del salario autónomo ( $W_0 = 50$ ).

3. En la siguiente economía sin sector externo:

Mercado de bienes

$$C = 2 + 0.6Y_d$$

$$I = 7 - 0.15r$$

$$G = 6$$

$$Y_d = Y - 0.15Y$$

Mercado de dinero

$$L^d = 0.23Y - 0.09r$$

$$M^s = 9$$

Oferta agregada

$$P = 5 + 0.1Y$$

Se le pide:

- A partir del equilibrio en el mercado de bienes y dinero, derivar la ecuación de demanda agregada. Luego, hallar el equilibrio de precios y cantidades.
- Evaluar los efectos de un aumento de la propensión marginal a consumir ( $c = 0.8$ ).
- Suponiendo que debido al incremento a nivel mundial de los precios del petróleo se produce un *shock* de oferta negativo, ¿en qué caso se incrementarán más los precios? ¿Cuándo la propensión marginal a consumir es alta o baja?

4. Tipo de cambio nominal y el modelo OA-DA:

Planteamos una modificación al modelo de oferta y demanda agregada. A partir de las ecuaciones para el gasto agregado, suponemos:

- El tipo de cambio nominal influye positivamente en las exportaciones netas:  

$$NX = \alpha_1 E - \alpha_2 Y + \alpha_3 Y^*$$
- La paridad no cubierta de intereses rige:  

$$E = \phi(r^* - r) + E^e$$
- La ecuación de precios refleja que los costos de producción incluyen el pago de salarios y el gasto en insumos. En particular, si los insumos son importados, es necesario convertir a moneda nacional su valor: el tipo de cambio nominal

está presente en la ecuación de precios. Por ello, la oferta agregada tiene la siguiente forma:

$$P = \alpha_4 E + \alpha_5 (Y - Y_p)$$

El resto de ecuaciones que componen el modelo son las siguientes:

Mercado de bienes

$$C = c(1 - t)Y$$

$$I = I_0 - hr$$

$$G = tY$$

$$Y = DA$$

Mercado de dinero

$$\frac{M^S}{P} = \frac{M_0^S}{P}$$

$$L^d = kY - jr$$

$$\frac{M_0^S}{P} = kY - jr$$

Se le pide:

- Derivar la ecuación del gasto agregado, la curva IS y la curva LM. A partir de ambas, derivar la curva de demanda agregada.
- Derivar la curva de oferta agregada. Luego, graficar el equilibrio en el plano  $(Y, P)$ .

Explique con ayuda de gráficos los efectos de los siguientes cambios:

- Un incremento del ingreso del extranjero.
- Un cambio en la política fiscal: ahora, en lugar de ser procíclica, es anticíclica:

$$G = G_0 - tY$$

**Solución**

1. a) Para hallar la ecuación de demanda agregada a partir del equilibrio IS-LM se debe despejar el ingreso en función de los precios. Igualando la curva IS y la curva LM, se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 -\left[\frac{1}{j} \frac{M_0^s}{P} + \pi^e\right] + \frac{k}{j} Y &= \frac{[C_0 + G_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*]}{[h + \rho(x_2 + m_2)]} \\
 -\frac{[1 - (c - m_1)(1 - t)]}{[h + \rho(x_2 + m_2)]} Y & \\
 \left[\frac{k}{j} + \frac{[1 - (c - m_1)(1 - t)]}{[h + \rho(x_2 + m_2)]}\right] Y &= \frac{[C_0 + G_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*]}{[h + \rho(x_2 + m_2)]} \\
 + \pi^e + \frac{1}{j} \frac{M_0^s}{P} & \\
 \frac{k\theta + j[1 - (c - m_1)(1 - t)]}{j\theta} Y &= \frac{\phi + \theta\pi^e}{\theta} + \frac{1}{P} \frac{M_0^s}{j}
 \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned}
 \phi &= [C_0 + G_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*] \\
 \theta &= h + \rho(x_2 + m_2)
 \end{aligned}$$

Ahora se despeja el nivel de ingreso en función de los precios para hallar la relación negativa entre ambos que caracteriza a la demanda agregada:

$$Y = \frac{j[\phi + \theta\pi^e]}{k\theta + j[1 - (c - m_1)(1 - t)]} + \frac{1}{P} \frac{\theta M_0^s}{[k\theta + j[1 - (c - m_1)(1 - t)]]}$$

$$\text{Demanda agregada} \quad Y = \alpha + \beta \frac{1}{P}$$

$$\alpha = \frac{j[\phi + \theta\pi^e]}{k\theta + j[1 - (c - m_1)(1 - t)]}$$

$$\beta = \frac{\theta M_0^s}{[k\theta + j[1 - (c - m_1)(1 - t)]]}$$

- b) La curva de oferta agregada de corto plazo es obtenida a partir de la combinación de la ecuación de precios y de salarios:

$$P = (1+z) \frac{W}{A}$$

$$W = W_0 + \sigma(Y - Y_p)$$

$$P = (1+z) \frac{[W_0 + \sigma(Y - Y_p)]}{A}$$

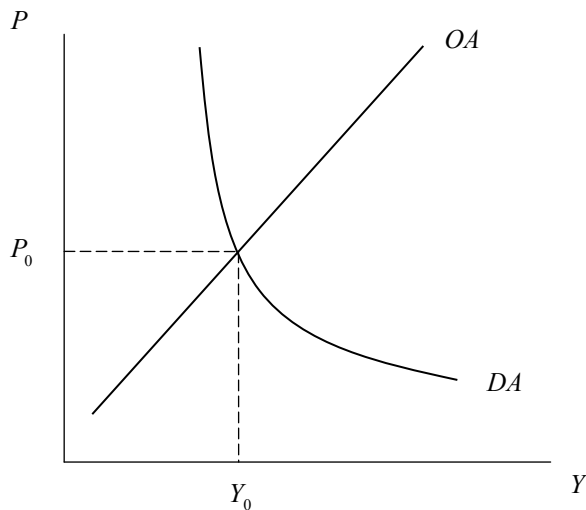
$$P = \frac{(1+z)[W_0 - \sigma Y_p]}{A} + \frac{(1+z)\sigma}{A} Y$$

Oferta agregada:  $P = \lambda_1 + \lambda_2 Y$

$$\lambda_1 = \frac{(1+z)[W_0 - \sigma Y_p]}{A}$$

$$\lambda_2 = \frac{(1+z)\sigma}{A}$$

### El equilibrio en el modelo OA-DA



- c) Para hallar los niveles de producción y precios de equilibrio en el modelo OA-DA es necesario igualar ambas ecuaciones.

De la ecuación de oferta agregada, se despeja la producción en función del nivel de precios:

$$Y = \frac{P}{\lambda_2} - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

En el equilibrio, la oferta y la demanda agregada son iguales:

$$\alpha + \beta \frac{1}{P} = \frac{P}{\lambda_2} - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

Multiplicamos ambos lados de la ecuación por el nivel de precios ( $P$ ) para eliminar la variable del denominador:

$$P\alpha + \beta = \frac{P^2}{\lambda_2} - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}P$$

$$\frac{1}{\lambda_2}P^2 - \left[ \frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha \right]P - \beta = 0$$

Esta expresión es un polinomio de segundo grado, por lo que habrá dos soluciones (raíces) para los precios. Usando la fórmula general para polinomios de segundo grado:

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$P_{1,2} = \frac{\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha \pm \sqrt{\left[ \frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha \right]^2 + 4 \left[ \frac{1}{\lambda_2} \beta \right]}}{2 \frac{1}{\lambda_2}}$$

Los precios no negativos son los que tienen sentido económico, por lo que se escoge la raíz positiva del polinomio.

$$P_0 = \frac{\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha + \sqrt{\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha\right]^2 + 4\left[\frac{1}{\lambda_2}\beta\right]}}{2\frac{1}{\lambda_2}}$$

Luego, se reemplaza este valor en la ecuación de oferta agregada para obtener el nivel de producción de equilibrio.

$$Y = \frac{1}{\lambda_2} \frac{\lambda_2}{2} \left[ \frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha + \sqrt{\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha\right]^2 + 4\left[\frac{1}{\lambda_2}\beta\right]} \right] - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$Y_0 = \frac{1}{2} \left[ \frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha + \sqrt{\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha\right]^2 + 4\left[\frac{1}{\lambda_2}\beta\right]} \right] - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

2. a) Para hallar el equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero se procede de la siguiente manera:

Mercado de bienes

A partir de la condición de equilibrio  $Y = DA$ , se reemplazan los componentes del gasto agregado por sus respectivas formas funcionales:

$$Y = C + I + G$$

$$Y = 200 + 0.75(Y - 100) + 200 - 25r + 100$$

$$0.25Y = 425 - 25r$$

$$\text{Curva IS:} \quad r = 17 - 0.01Y$$

Mercado de dinero

A partir de la condición de equilibrio en el mercado de dinero, se tiene que:

$$\frac{1000}{P} = Y - 100(r + 0.02)$$

$$\text{Curva LM:} \quad r = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$$



Se igualan ambas ecuaciones para despejar el ingreso de equilibrio:

$$17 - 0.01Y = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$$

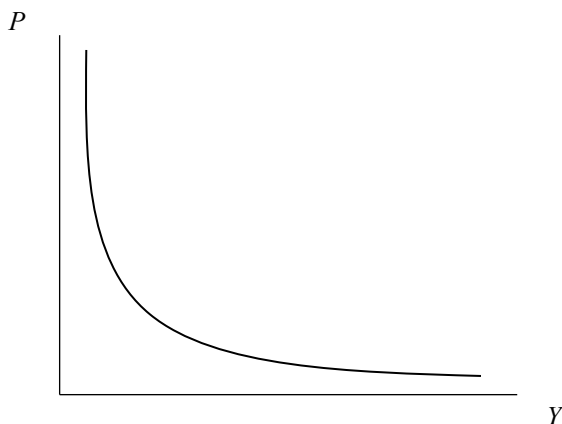
$$17.02 = 0.02Y - \frac{10}{P}$$

$$Y = 851 + \frac{500}{P}$$

Demanda agregada:  $P = \frac{500}{Y - 851}$

Esta es la curva de demanda agregada; tiene la forma de una hipérbola. En el gráfico, se puede observar la relación negativa entre la producción y el nivel de precios:

La curva de demanda agregada



- b) La curva de oferta agregada se obtiene a partir de las ecuaciones de precios y salarios del mercado de trabajo:

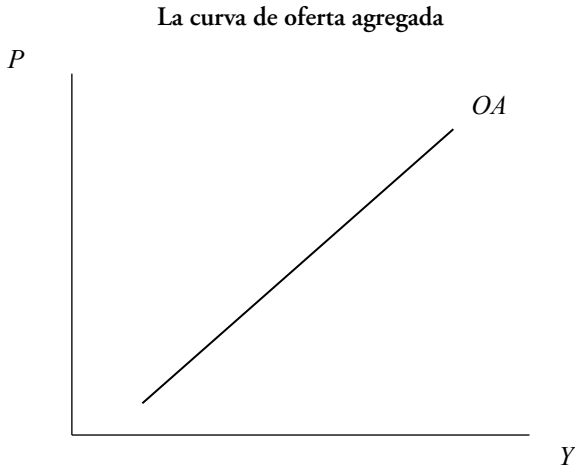
$$P = (1.1)W$$

$$W = 30 + 0.3(Y - 600)$$

$$P = 1.1[30 + 0.3(Y - 600)]$$

Oferta agregada:  $P = 0.33Y - 165$

En el gráfico, se puede observar la relación positiva entre los precios y la producción.



- c) Para hallar los niveles de producción y precios de equilibrio, se igualan las ecuaciones de oferta y demanda agregada:

$$851 + \frac{500}{P} = 3.03P - 500$$

Multiplicar ambos lados de la ecuación por el nivel de precios ( $P$ ) para eliminar la variable del denominador:

$$851P + 500 = 3.03P^2 - 500P$$

$$P^2 - 445.8P - 165 = 0$$

Esta expresión es un polinomio de segundo grado. Para hallar el valor de  $P$ , se debe usar la fórmula general. Tomando el valor positivo de los precios (que es el único con sentido económico), se obtiene que  $P = 446.244$ .

Dado el nivel de precios de equilibrio, el nivel de producción de equilibrio se halla reemplazando el valor de  $P$  en la ecuación de oferta o demanda agregada:

$$Y = 3.03(446.244) - 500$$

$$Y = 852.71$$

- d) Matemáticamente, ante un incremento de la inversión autónoma, el componente  $\alpha$  de la ecuación de la demanda agregada aumenta: la curva se desplaza hacia la derecha.

En el modelo, el gasto agregado se encuentra en la curva IS, de la cual se deriva la ecuación de demanda agregada:

$$\text{Nueva curva IS} \quad r = 21 - 0.01Y$$

El equilibrio simultáneo en los mercados de bienes y dinero está dado por la igualdad entre las curvas IS y LM:

$$21 - 0.01Y = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$$

$$0.02Y = 21.02 + \frac{10}{P}$$

$$Y = 1051 + \frac{500}{P}$$

$$\text{Nueva curva de demanda agregada} \quad P = \frac{500}{Y - 1051}$$

En cuanto a la oferta agregada, como ninguno de sus componentes ha cambiado, se hace uso de la misma expresión.

$$\text{Oferta agregada} \quad P = 0.33Y - 165$$

Para hallar los niveles de producción y precios de equilibrio, se igualan las ecuaciones de oferta y demanda agregada:

$$3.03P - 500 = 1051 + \frac{500}{P} \quad (\text{OA} = \text{DA})$$

$$3.03P - 1551 - \frac{500}{P} = 0$$

Multiplicar ambos lados de la ecuación por el nivel de precios ( $P$ ) para eliminar la variable del denominador:

$$3.03P^2 - 1551P - 500 = 0$$

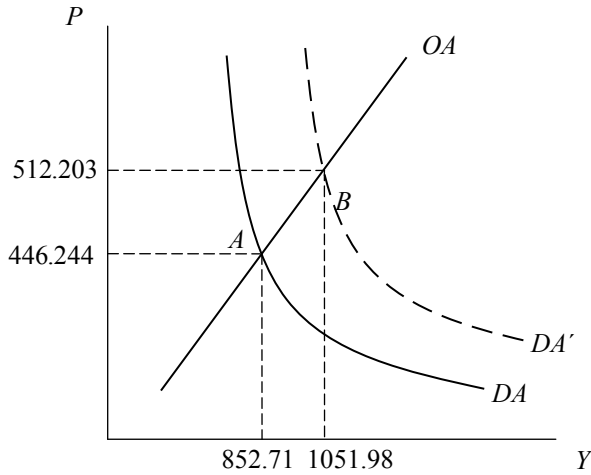
La resolución de esta ecuación de segundo grado arroja dos valores para los precios. Solo los precios no negativos tienen sentido económico, por lo que se escoge la solución  $P = 512.203$ .

Al reemplazar este valor en la oferta agregada, se obtiene el nivel de producción de equilibrio:

$$Y = 3.03(512.203) - 500$$

$$Y = 1051.98$$

## Modelo OA-DA: un aumento de la inversión autónoma



Intuitivamente, un aumento de la inversión autónoma eleva el gasto agregado de la economía. El desplazamiento de la demanda agregada hacia la derecha refleja que, dado el nivel de producción mayor, los precios también son mayores por la presencia de una brecha del producto mayor que cero en la ecuación de salarios que compone la curva de oferta agregada (punto B).

Todos los componentes del gasto agregado que dependen del ingreso se verán afectados. Ante el aumento del ingreso, el consumo, así como el ahorro, aumentan. Por otro lado, ante el mayor nivel de ingreso de equilibrio, la demanda por dinero aumentará causando un desequilibrio en el mercado de dinero que será contrarrestado con una subida de la tasa de interés.

- e) Matemáticamente, ante una elevación de los impuestos, el componente  $\alpha$  de la ecuación de la demanda agregada disminuye. El ingreso disponible tiene la siguiente forma:

$$Y_d = Y - T$$

Como en este caso  $T$  no es una proporción del ingreso ( $tY$ ), sino una contribución fija, los impuestos no afectan la curvatura de la demanda agregada.

En el gasto agregado, el ingreso disponible se reduce. A su vez, el gasto agregado se encuentra en la curva IS, por lo que cualquier cambio afectará el equilibrio en el mercado de bienes y dinero.

Nueva curva IS:  $r = 15.5 - 0.01Y$

El equilibrio simultáneo en los mercados de bienes y dinero está dado por la igualdad entre las curvas IS y LM:

$$15.5 - 0.01Y = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$$

$$Y = 776 + \frac{500}{P}$$

Nueva curva de demanda agregada:  $P = \frac{500}{Y - 776}$

En cuanto a la oferta agregada, como ninguno de sus componentes ha cambiado, se hace uso de la misma expresión.

Oferta agregada:  $P = 0.33Y - 165$

El nuevo nivel de producción y de precios de equilibrio se obtiene a partir de la igualdad DA-OA:

$$776 + \frac{500}{P} = 3.03P - 500$$

$$3.03P - 1276 - \frac{500}{P} = 0$$

Multiplicar ambos lados de la expresión por el nivel de precios ( $P$ ) para despejar su valor:

$$3.03P^2 - 1276P - 500 = 0$$

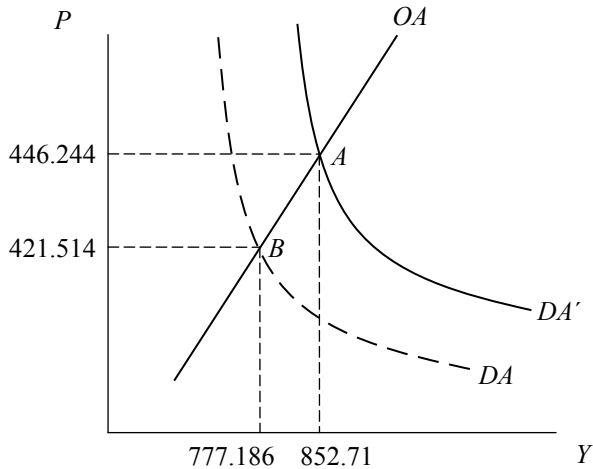
Si se resuelve mediante la fórmula general, se tienen dos raíces para este polinomio de segundo grado. Solo los precios positivos tienen sentido económico, por lo que escogemos la solución  $P = 421.514$ .

Si se reemplaza este valor en la oferta agregada, se obtiene el nivel de producción de equilibrio:

$$Y = 3.03(421.514) - 500$$

$$Y = 777.187$$

## Modelo OA-DA: una elevación de los impuestos



Intuitivamente, una elevación de los impuestos reduce el ingreso disponible en el gasto agregado, lo que reduce el gasto agregado, y, por lo tanto, la demanda agregada. El desplazamiento de la demanda agregada hacia la izquierda refleja que, ante un nivel de producción menor, los precios también son menores, y esto se debe a que la brecha del producto está presente en la ecuación de salarios que compone la curva de OA.

Con un menor ingreso disponible, el consumo se reduce, así como el ahorro privado. Por la misma razón, la demanda por dinero de las familias se reduce, por lo que es necesaria una reducción de la tasa de interés para restaurar el equilibrio en el mercado de dinero.

- f) Matemáticamente, una elevación del salario autónomo hace que la curva de oferta agregada se desplace hacia la izquierda; ello se debe a que se modifica la ecuación de salarios y, a su vez, el intercepto de la curva de oferta agregada.

Nueva ecuación de salarios:  $W = 50 + 0.3(Y - 600)$

Ecuación de precios:  $P = (1 + z)W$

Reemplazando, se obtiene la curva de oferta agregada:

Nueva oferta agregada:  $P = 0.33Y - 143.0$

En cuanto a la demanda agregada, ninguno de sus componentes ha cambiado, por lo que se usa la misma ecuación.

Demanda agregada: 
$$P = \frac{500}{Y - 851}$$

Ahora, a partir de la igualdad OA-DA, se hallan los nuevos niveles de producción y precios de equilibrio:

$$851 + \frac{500}{P} = 3.03P - 433.33$$

$$3.03P - 1284.33 - \frac{500}{P} = 0$$

Multiplicar ambos lados de la expresión por el nivel de precios ( $P$ ) para despejar su valor:

$$3.03P^2 - 1284.33P - 500 = 0$$

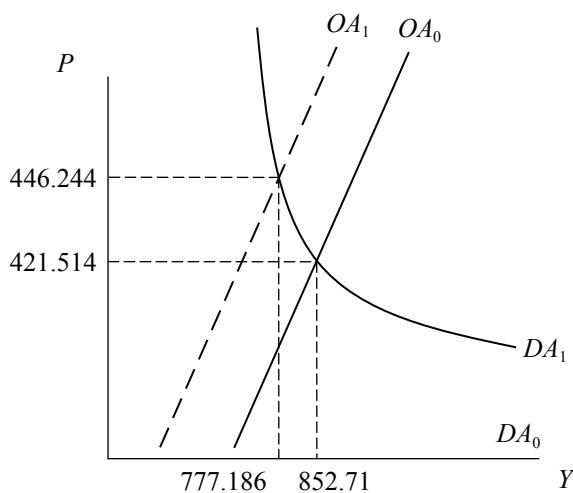
Si se resuelve mediante la fórmula general, se obtienen dos raíces de este polinomio de segundo grado. Solo los precios positivos tienen sentido económico, por lo que se escoge la solución  $P = 424.26$ .

Reemplazando este valor en la oferta agregada, se obtiene el nivel de producción de equilibrio:

$$Y = 3.03(424.26) - 433.3$$

$$Y = 852.1778$$

Modelo OA-DA: una elevación del salario autónomo



Intuitivamente, una elevación del salario autónomo aumenta los costos de contratación de las empresas. Dicho costo adicional se refleja en un aumento del nivel de precios: la oferta agregada se desplaza hacia la izquierda y el nivel de precios en el nuevo equilibrio es mayor, mientras que el nivel de producción es menor.

3. a) Con los datos sobre esta economía, partimos de la igualdad  $DA = Y$ :

$$Y = 2 + 0.6(1 - 0.15)Y + 6 + 7 - 0.15r$$

$$Y + 0.51Y = 15 - 0.15r$$

$$0.49Y = 15 - 0.15r$$

$$Y = 2.04[15 - 0.15r]$$

$$r = 100 - 3.267Y \quad \text{Curva IS}$$

Ahora, obtenemos la curva LM a partir del equilibrio en el mercado de dinero:

$$\frac{9}{P} = 0.23Y - 0.09r$$

$$r = -\frac{9}{0.09P} + 2.555Y \quad \text{Curva LM}$$

Igualando ambas expresiones, para despejar los precios en función del nivel de producción (curva de demanda agregada):

$$100 - 3.267Y = -\frac{9}{0.09P} + 2.555Y$$

$$100 + \frac{100}{P} = 5.822Y$$

$$P = \frac{100}{5.822Y - 100} \quad \text{Demanda agregada}$$

Para obtener los valores de equilibrio de la producción y los precios, se igualan las curvas de DA y OA:

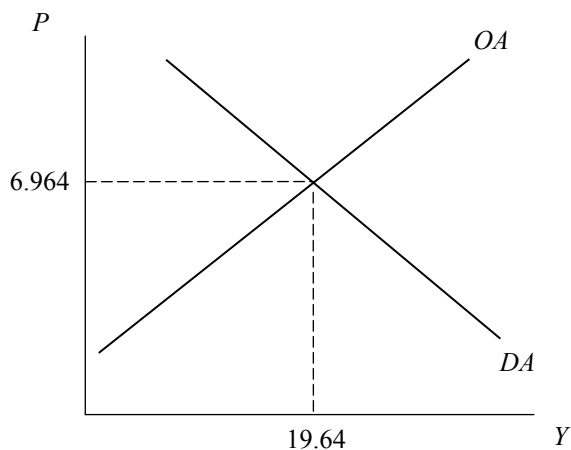
$$5 + 0.1Y = \frac{100}{5.822Y - 100}$$

$$Y = 19.64$$

$$P = 6.964$$



Equilibrio en el modelo OA-DA



- b) Para evaluar los efectos de un aumento de la propensión marginal a consumir, se debe reformular el gasto agregado y la curva IS.

A partir del equilibrio  $DA = Y$ , obtenemos:

$$Y = 2 + 0.8(1 - 0.15)Y + 6 + 7 - 0.15r$$

$$0.32Y = 15 - 0.15r$$

$$r = 100 - 2.133Y \quad \text{Nueva curva IS}$$

Como se observa, la pendiente de la curva IS ahora es menor en valor absoluto. Variaciones en la tasa de interés ocasionarán cambios más grandes en el ingreso. En las ecuaciones que describen el equilibrio en el mercado de dinero, ningún parámetro ha cambiado. Por ello, utilice la misma curva LM del apartado a):

$$r = -\frac{9}{0.09P} + 2.555Y \quad \text{Curva LM}$$

Partiendo del equilibrio simultáneo en los mercados de bienes y dinero ( $IS = LM$ ), se obtiene la curva de demanda agregada:

$$-\frac{9}{0.09P} + 2.555Y = 100 - 2.133Y$$

$$4.688Y = 100 + \frac{100}{P}$$

$$P = \frac{100}{4.688Y - 100} \quad \text{Nueva demanda agregada}$$

Como se observa, los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  de la ecuación de la demanda agregada han aumentado (de 17.18 a 21.33). La curva de DA se desplaza hacia la derecha y, al mismo tiempo, cambia de curvatura.

Para calcular los nuevos niveles de equilibrio de precios y producción:

$$OA = DA$$

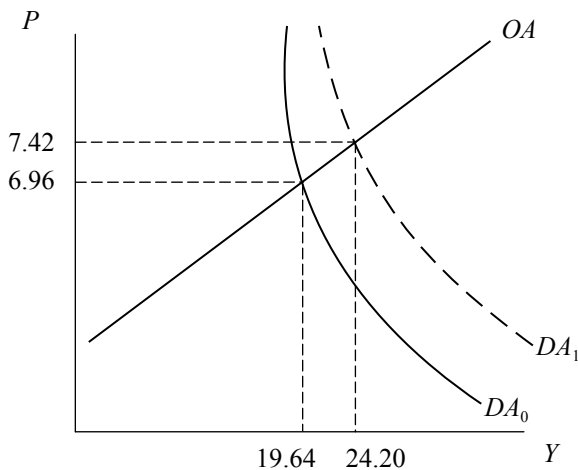
$$\frac{100}{4.688Y - 100} = 5 + 0.1Y$$

$$13 = 0.5219Y$$

$$Y = 24.20$$

$$P = 7.42$$

Modelo OA-DA: un aumento de la propensión marginal a consumir



Intuitivamente, el aumento de la propensión marginal a consumir ha ocasionado que el multiplicador del gasto tenga un mayor tamaño. Ahora, dada una tasa de interés, el nivel de ingreso es mayor (curva IS). En el plano  $(Y, P)$ , este cambio se refleja en un equilibrio con mayores niveles de precios y producción.

- c) El incremento de los precios de los combustibles es compatible con un *shock* de oferta. Suponga, entonces, que el intercepto de la curva de oferta agregada se incrementa, de 5 a 10 unidades.

$$P = 10 + 0.1Y$$

Nueva oferta agregada

Para saber en cuál de las dos situaciones —si con una propensión marginal a consumir alta (0.8) o baja (0.6)— suben más los precios necesitamos calcular el equilibrio en cada uno de los casos.

- Caso 1:  $c = 0.6$

En equilibrio  $OA = DA$ :

$$10 + 0.1Y = \frac{100}{5.822Y - 100}$$

$$Y = 18.624$$

$$P = 11.86$$

- Caso 2:  $c = 0.8$

En equilibrio  $OA = DA$ :

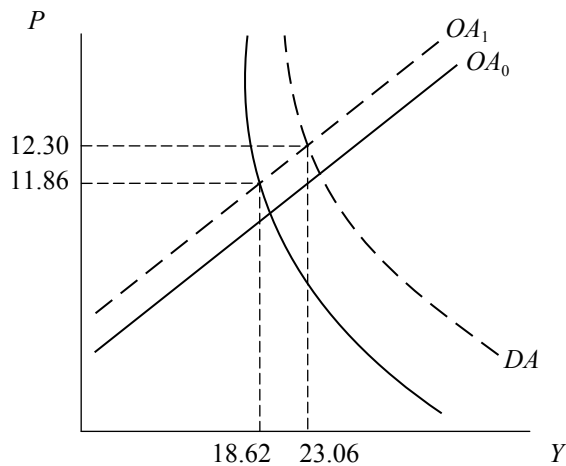
$$10 + 0.1Y = \frac{100}{4.688Y - 100}$$

$$Y = 23.064$$

$$P = 12.30$$

Gráficamente, se observa que los precios suben más en el caso en el que la propensión marginal a consumir es mayor.

Modelo OA-DA: un *shock* de oferta



4. a) Partiendo de la condición de equilibrio  $DA = Y$ , se llega a la expresión para la curva IS:

$$Y = c(1-t)Y + \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 + tY - hr - \alpha_2 Y$$

$$[(1-c)(1-t) + \alpha_2]Y = \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr$$

Introduzca la paridad descubierta de intereses en la ecuación del gasto agregado:

$$[(1-c)(1-t) + \alpha_2]Y = \alpha_1 [\phi(r^* - r) + E^e] + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr$$

$$[(1-c)(1-t) + \alpha_2]Y = \alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 - [h + \alpha_1 \phi]r$$

$$r = \frac{[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*]}{[h + \alpha_1 \phi]} - \frac{[(1-c)(1-t) + \alpha_2]Y}{[h + \alpha_1 \phi]} \quad \text{Curva IS}$$

Ahora, se deriva la curva LM a partir del equilibrio en el mercado de dinero:

$$\frac{M_0^S}{P} = kY - jr$$

Curva LM

$$r = \frac{-M_0^S}{jP} + \frac{k}{j}Y$$

La demanda agregada se obtiene a partir del equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero:

$$IS = LM$$

$$P = \frac{M_0^S}{\left[ \frac{j[(1-c)(1-t) + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k}{(\alpha_1 \phi + h)j} Y - \frac{[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*]}{(\alpha_1 \phi + h)} \right] j}$$

$$P = \frac{(\alpha_1 \phi + h)M_0^S}{(j[(1-c)(1-t) + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k)Y - j[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*]}$$

$$P = \frac{\frac{(\alpha_1 \phi + h)M_0^S}{j[(1-c)(1-t) + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k}}{Y - \frac{j[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*]}{j[(1-c)(1-t) + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k}}$$

Esta es la ecuación de la demanda agregada, que tiene la forma de una hipérbola. El términos más simples podemos expresarla como sigue:

$$P = \frac{\beta}{Y - \alpha}$$

Donde:

$$\beta = \frac{(\alpha_1 \phi + h) M_0^S}{j((1-c)(1-t) + \alpha_2) + (\alpha_1 \phi + h)k}$$

$$\alpha = \frac{j[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*]}{j((1-c)(1-t) + \alpha_2) + (\alpha_1 \phi + h)k}$$

Cualquier cambio que afecte a las variables exógenas de la demanda de bienes afecta el parámetro  $\alpha$  de la ecuación de la DA. Los cambios en la oferta de dinero afectan su parámetro  $\beta$ . De otro lado, los cambios en los parámetros de las funciones que componen la demanda agregada y la demanda de dinero afectan ambos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  de la función hipérbólica de la demanda agregada.

- b) Para derivar la curva de oferta agregada, se debe introducir la paridad no cubierta de intereses en ella:

$$P = \alpha_4[\phi(r^* - r) + E^e] + \alpha_5(Y - Y_p)$$

Al incluir la PNCI en la curva de oferta agregada, se está tomando en cuenta la tasa de interés real. Su valor de equilibrio es determinado en el modelo IS-LM. Se puede hacer uso de la curva LM para reemplazar el valor de la tasa de interés en la curva de oferta agregada, de tal modo que no quede ninguna variable «por determinar», salvo la producción y los precios.

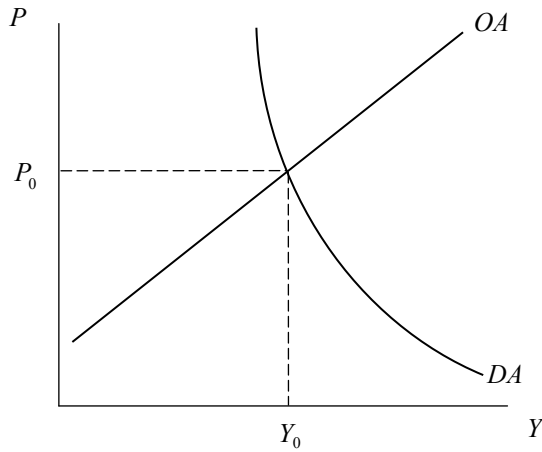
$$P = \alpha_4 \left[ \phi \left( r^* - \left[ \frac{-M_0^S}{jP} + \frac{k}{j} Y \right] \right) + E^e \right] + \alpha_5(Y - Y_p)$$

Curva OA

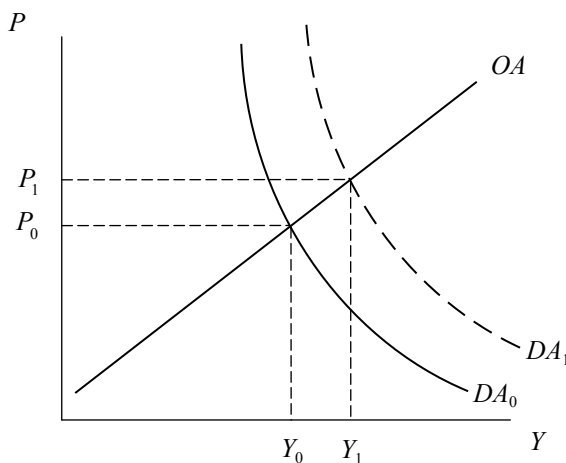
$$P = f(Y)$$

Grafique ambas curvas halladas en el plano  $(Y, P)$ . El equilibrio se encuentra en la intersección de ellas.

## Equilibrio en el modelo OA-DA



- c) Matemáticamente, un incremento del ingreso extranjero incrementa el parámetro  $\alpha$  de la ecuación de la demanda agregada, lo que desplaza la curva de  $DA$  hacia la derecha. Un mayor ingreso a nivel mundial tiene como efecto un incremento en la demanda por nuestras exportaciones; por esta razón, hay una mejora en las exportaciones netas. Si el gasto agregado se incrementa, es necesario que la producción también lo haga para satisfacer la mayor demanda. La curva de oferta agregada, por su parte, no sufre ningún cambio, por lo que permanece en el mismo lugar. El nuevo equilibrio tiene precios y niveles de producción mayores.

Modelo OA-DA: un incremento del ingreso extranjero ( $\Delta Y^*$ )

- d) Matemáticamente, si el gobierno decide implementar una política fiscal contracíclica, hay cambios en el intercepto de la demanda agregada.

Se reformula el gasto agregado y la curva IS bajo esta nueva condición:

$$Y = c(1 - t)Y + \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 + G_0 - tY - hr - \alpha_2 Y$$

$$[(1 - c)(1 - t) + 2t + \alpha_2]Y = \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr + G_0$$

Introduzca la ecuación de la paridad de intereses en el gasto agregado:

$$[(1 - c)(1 - t) + 2t + \alpha_2]Y = \alpha_1 [\phi(r^* - r) + E^e] + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr + G_0$$

$$[(1 - c)(1 - t) + 2t + \alpha_2]Y = \alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 - [h + \alpha_1 \phi]r$$

$$r = \frac{[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*]}{[h + \alpha_1 \phi]} - \frac{[(1 - c)(1 - t) + 2t + \alpha_2]}{[h + \alpha_1 \phi]} Y \text{ (Nueva IS)}$$

Como se observa, el efecto de la política fiscal anticíclica en la curva IS aumenta su pendiente en valor absoluto.

Como no hay cambios en las ecuaciones que describen el mercado de dinero, haga uso de la misma curva LM.

La demanda agregada se obtiene a partir del equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero:

$$IS = LM$$

$$P = \frac{M_0^S}{\left[ \frac{j[(1-b)(1-t) + 2t + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k}{(\alpha_1 \phi + h)j} Y - \frac{[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*]}{(\alpha_1 \phi + h)} \right] j}$$

$$P = \frac{(\alpha_1 \phi + h)M_0^S}{j[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k} \frac{Y - \frac{[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*]}{j[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k}}{Y - \frac{[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*]}{j[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2] + (\alpha_1 \phi + h)k}}$$

Esta es la ecuación de la demanda agregada que, como ya sabemos, tiene a forma de una hipérbola. Podemos expresarla en forma resumida como sigue:

$$P = \frac{\beta}{Y - \alpha}$$

Donde:

$$\beta = \frac{(\alpha_1\phi + h)M_0^S}{j((1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2) + (\alpha_1\phi + h)k}$$

$$\alpha = \frac{j[\alpha_1\phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*]}{j((1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2) + (\alpha_1\phi + h)k}$$

Aquí, los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  cambian con la incorporación de la política contracíclica. Por lo tanto, la curva de la DA es una hipérbola con una nueva asíntota y con un grado de inclinación más pronunciado que en el caso anterior. Nótese que los valores de  $\alpha$  y  $\beta$  se reducen.

Intuitivamente, la política fiscal anticíclica tiene como objetivo el morigerar las fluctuaciones de la producción ante cambios en los componentes del gasto agregado o *shocks* de oferta. En el gráfico a continuación se observa que, ante un *shock* de oferta, hay una menor caída de la producción en el caso en que se aplica una política fiscal contracíclica.

Modelo OA-DA: comparación de políticas fiscales ante un *shock* de oferta

