Determinación de la cuenta corriente en una economía de producción

Jonathan Garita*

1 Motivación

- En una economía de dotación, el ingreso es un proceso exógeno. Ante ello, la cuenta corriente se explica exclusivamente por las decisiones de ahorro privado de los hogares.
- El modelo de economía de dotación falla en predecir la contraciclicidad de la balanza comercial y la cuenta corriente (Ver Tabla 1)
  - En tales modelos, la cuenta corriente se determina directamente de las decisiones de ahorro del hogar.
  - Los hogares tienden a financiar choques temporales y ajustarse a choques transitorios
- Ahora, vamos a endogenizar la producción. Esto permite incorporar la inversión privada dentro del modelo
  - I es alrededor de 20% del PIB en la mayoría de países
  - I es una variable procíclica
  - I es uno de los componentes más volátiles de la demanda agregada (Ver Tabla 1)

*Basado en capítulo 5 de SUW y sección 1.2 de Obstfeld y Rogoff

Figure 1: Ciclo económico en regiones seleccionadas

Statistic	United States	All Countries	Poor Countries	Emerging Countries	Rich Countries
Standard Deviations					
σ_y	2.94	6.22	6.08	8.71	3.32
σ_c/σ_y	1.02	1.05	1.12	0.98	0.87
σ_g/σ_y	1.93	2.26	2.46	2.00	1.73
σ_i/σ_y	3.52	3.14	3.24	2.79	3.20
σ_x/σ_y	3.49	3.07	3.08	2.82	3.36
σ_m/σ_y	3.24	3.23	3.30	2.72	3.64
$\sigma_{tb/y}$	0.94	2.34	2.12	3.80	1.25
$\sigma_{ca/y}$	1.11	2.16	2.06	3.08	1.39
Correlations with y					
y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
c	0.90	0.69	0.66	0.75	0.76
g/y	-0.32	-0.02	0.08	-0.08	-0.39
i	0.80	0.66	0.60	0.77	0.77
x	-0.11	0.19	0.14	0.35	0.17
m	0.31	0.24	0.14	0.50	0.34
tb/y	-0.51	-0.15	-0.11	-0.21	-0.26
tb	-0.54	-0.18	-0.14	-0.24	-0.25
ca/y	-0.62	-0.28	-0.28	-0.24	-0.30
ca	-0.64	-0.28	-0.28	-0.26	-0.31
Serial Correlations					
y	0.75	0.71	0.65	0.87	0.76
c	0.82	0.66	0.62	0.74	0.75
g	0.91	0.76	0.71	0.80	0.89
i	0.67	0.56	0.49	0.72	0.67
x	0.75	0.68	0.65	0.74	0.74
m	0.63	0.65	0.61	0.74	0.69
tb/y	0.79	0.61	0.59	0.62	0.69
ca/y	0.79	0.57	0.55	0.52	0.71
Means					
tb/y	-1.5	-1.3	-1.6	-1.4	-0.0
$(x+m)/y$	18.9	36.5	32.5	46.4	40.4

Note. The variables y, c, g, i, x, m, $tb \equiv (x-m)$, and ca denote, respectively, output, total private consumption, government spending, investment, exports, imports, the trade balance, and the current account. All variables are expressed in real per capita terms. The variables y, c, g, i, x, and m are quadratically detrended in logs and expressed in percent deviations from trend. The variables tb/y, g/y, and ca/y are quadratically detrended in levels. The variables tb and ca are scaled by the secular component of y and quadratically detrended. The sample contains 120 countries and covers, on average, the period 1965-2010 at annual frequency. Moments are averaged across countries using population weights. The sets of poor, emerging, and rich countries are defined as all countries with average PPP converted GDP per capita in U.S. dollars of 2005 over the period 1990-2009 within the ranges 0-3,000, 3,000-25,000, and 25,000-∞, respectively. The lists of poor, emerging, and rich countries are presented in the appendix to this chapter. Data source: World Development Indicators, The World Bank.

Esquema de producción

- Considere una economía pequeña y abierta, donde el producto se produce usando capital físico.
- La función de producción viene dada por:

$$Q_t = A_t F(K_t)$$

- Con $F(\cdot)$ estrictamente creciente en el capital $(F'(K) > 0)$ y con rendimientos marginales decrecientes $(F''(K) < 0)$. Además, $F(0) = 0$.
- Una unidad de capital es creada a partir de una unidad de bien de consumo. El proceso es reversible: el hogar puede "comerse" la unidad de capital después de ser usada para la producción.
- La acumulación de capital físico se da mediante la inversión[1]. El stock de capital disponible en el período t es la suma del stock de capital preexistente en el período $t-1$ y la nueva inversión que se realizó en t[2]:

$$K_{t+1} = K_t(1-\delta) + I_t$$

- Con $\delta \geq 0$ la tasa de depreciación del capital.
- Es decir, el stock de capital es el resultado de decisiones pasadas de inversión.
- Esta es una economía de un solo bien. El capital puede transformarse en un bien de consumo y viceversa.
  - Entonces, el precio de una unidad de bien de captial es una unidad de consumo
- El ahorro privado puede dirigirse a la creación de capital (inversión) o a la compra de activos externos. Entonces, la riqueza local total (stock) al finalizar el período t viene dada por $B_t + K_{t+1}$

[1] La inversión es la compra de bienes (capital físico) para la producción futura.
[2] SUW (capítulo 5) asumen que $\delta = 1$.

- El cambio en la posición externa neta viene dado por:

$$B_t - B_{t-1} = CA_t = r_{t-1}B_{t-1} + TB_t$$

- El equilibrio en el mercado de bienes es de la forma:

$$Q_t = C_t + I_t + TB_t$$

- Entonces:

$$B_t - B_{t-1} = CA_t = \underbrace{r_{t-1}B_{t-1} + Q_t - C_t}_{S_t} - I_t$$

  Con S_t el ahorro nacional. Entonces

$$CA_t = S_t - I_t$$

- Es decir, si la economía presenta un ahorro nacional en exceso a la formación de capital físico, esto se dirige a la acumulación de activos externos netos

Restricciones presupuestarias y problema de optimización

- Las restricciones presupuestarias en ambos períodos son:

$$C_1 + (B_1 - B_0) + I_1 = Q_1 + r_0 B_0$$
$$C_2 + (B_2 - B_1) + I_2 = Q_2 + r_1 B_1$$

- Recordando que $B_2 = 0$, entonces se pueden consolidar ambas restricciones en una sola restricción presupuestaria intertemporal:

- La restricción intertemporal viene dada por:

$$C_1 + I_1 + \frac{C_2 + I_2}{1 + r_1} = (1 + r_0)\, B_0 + Q_1 + \frac{Q_2}{1 + r_1}$$

- Note que los hogares no verían óptimo invertir en el período 2 para generar capital para la producción en el período 3. Entonces $K_3 = 0$ y el capital acumulado en el período 2 sería consumido posterior a ser usado para la producción. Es decir:

$$\begin{aligned} I_2 &= K_3 - (1-\delta)K_2 \\ \Rightarrow I_2 &= -(1-\delta)K_2 \end{aligned}$$

- Es decir, el capital creado en el período 1 para el período 2—neto de depreciación $\left((1-\delta)K_2\right)$ se consume al finalizar el período 2.

- El problema de optimización se reduce a:

$$\max_{C_1, C_2} u(C_1) + \beta u(C_2)$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} C_1 + I_1 + \frac{C_2 + I_2}{1 + r_1} &= (1 + r_0)\, B_0 + Q_1 + \frac{Q_2}{1 + r_1} \\ Q_t &= A_t F\,(K_t) \\ K_{t+1} &= (1-\delta)K_t + I_t \\ K_1 > 0 &\text{ dado} \\ r_1 &= r^* \end{aligned}$$

- Asumiendo perfecta movilidad de capitales, el problema de optimización se puede simplificar a:

$$\max_{C_1, I_1} u\left(C_1\right)$$
$$+\beta u\left\{(1+r^*)\left[A_1 F\left(K_1\right)+\left(1+r_0\right) B_0-C_1-I_1\right]+A_2 F\left(\underbrace{I_1+(1-\delta) K_1}_{K_2}\right)+(1-\delta)\underbrace{(I_1+(1-\delta) K_1)}_{-I_2=(1-\delta) K_2}\right\}$$

- Con K_1el stock de capital inicial, que es una variable dada (generada del stock de capital y la inversión del período 0).
  - En particular, $Q_1 = A_1 F(K_1)$ es exógeno en este modelo
- La condición de primer orden con respecto a C_1conduce a la Ecuación de Euler:

$$\frac{u'(C_1)}{u'(C_2)} = \beta(1+r^*)$$

- La condición de primer orden con respecto a I_1implica que:

$$A_2 F'(K_2) + (1-\delta) = +1 + r^* \tag{1}$$
$$\Leftrightarrow \frac{A_2 F'(I_1 + (1-\delta) K_1) + (1-\delta)}{1+r^*} = 1 \tag{2}$$

- La ecuación (1) caracteriza la curva de inversión:
  - Suponga que la economía decide invertir una unidad de producto para generar capital en el período 2. El consumo devengado sería $A_2 F'(K_2) + (1-\delta)$ (la contribución marginal de la unidad extra de K_2 y el consumo que devenga la unidad extra de capital neto de depreciación, que es $1-\delta$).
  - Entonces el valor de tener una unidad adicional de capital instalado el siguiente período (lado izquierdo) debe ser igual al costo marginal de invertir una unidad de producto (el consumo perdido).

- Además, dado que el producto marginal del capital físico es decreciente, entonces la inversión I_1 es decreciente en r.
- Como decisiones de la economía local no influyen en la tasa de interés r^*, entonces:

$$\left.\frac{dI_1}{dA_2}\right|_{r \text{ constant}} = -\frac{F'(K_2)}{A_2 F''(K_2)} > 0$$

- Es decir, un cambio en A_2 desplaza la curva de inversión. Por tanto:

$$I_1 = I\left(\underset{-}{r}; \underset{+}{A_2}\right)$$

- Note que el nivel deseado de inversión—y por tanto el stock de capital físico—es independiente de las preferencias intertemporales del hogar. Es decir, las decisiones de ahorro no influyen a la inversión. Esto porque las empresas tienen pleno acceso al mercado financiero internacional para satisfacer sus necesidades de inversión. No dependen del ahorro nacional para financiar la acumulación de capital físico.
- Al igual que el caso de una economía de dotación, de la Ecuación de Euler (asuma $B_0 = 0$ y $\delta = 0$ en este caso para facilitar el álgebra):

$$u'(C_1) = (1+r)\beta u' \left\{(1+r)\left[A_1 F(K_1) - C_1 - I_1\right] + A_2 F(K_1 + I_1) + K_1 + I_1\right\} \tag{3}$$

Se puede mostrar que

$$\frac{dC_1}{dr} = \frac{\beta u'(C_2) + \beta(1+r)u''(C_2)\left\{\left[A_1 F(K_1) - C_1 - I_1\right] + \left[A_2 F'(K_1 + I_1) - r\right]\frac{\partial I_1}{\partial r}\right\}}{u''(C_1) + \beta(1+r)^2 u''(C_2)}$$

Con $\partial I_1/\partial r < 0$ (ver ecuación (1)) . Asumiendo una función de utilidad CES, por ejemplo, se tiene que:

$$\frac{dC_1}{dr} = \frac{(Y_1 - C_1 - I_1) - \sigma C_2/(1+r)}{1 + r + (C_2/C_1)}$$

Que es la misma curva que la economía de dotación. Se asume que $\frac{dC_1}{dr} < 0$.

- De la ecuación (3), se observa que un aumento (caída) en A_1 o A_2 incrementa (disminuye) el consumo presente. Entonces:

$$C_1 = C\left(\underset{-}{r_1}, \underset{+}{A_1}, \underset{+}{A_2}\right)$$

- El ahorro es la diferencia entre el ingreso nacional y el consumo:

$$\begin{aligned} S_1 &= Y_1 + r_0 B_0 - C_1 \\ &= A_1 F\left(K_1\right) - C\left(\underset{-}{r_1}, \underset{+}{A_1}, \underset{+}{A_2}\right) \end{aligned}$$

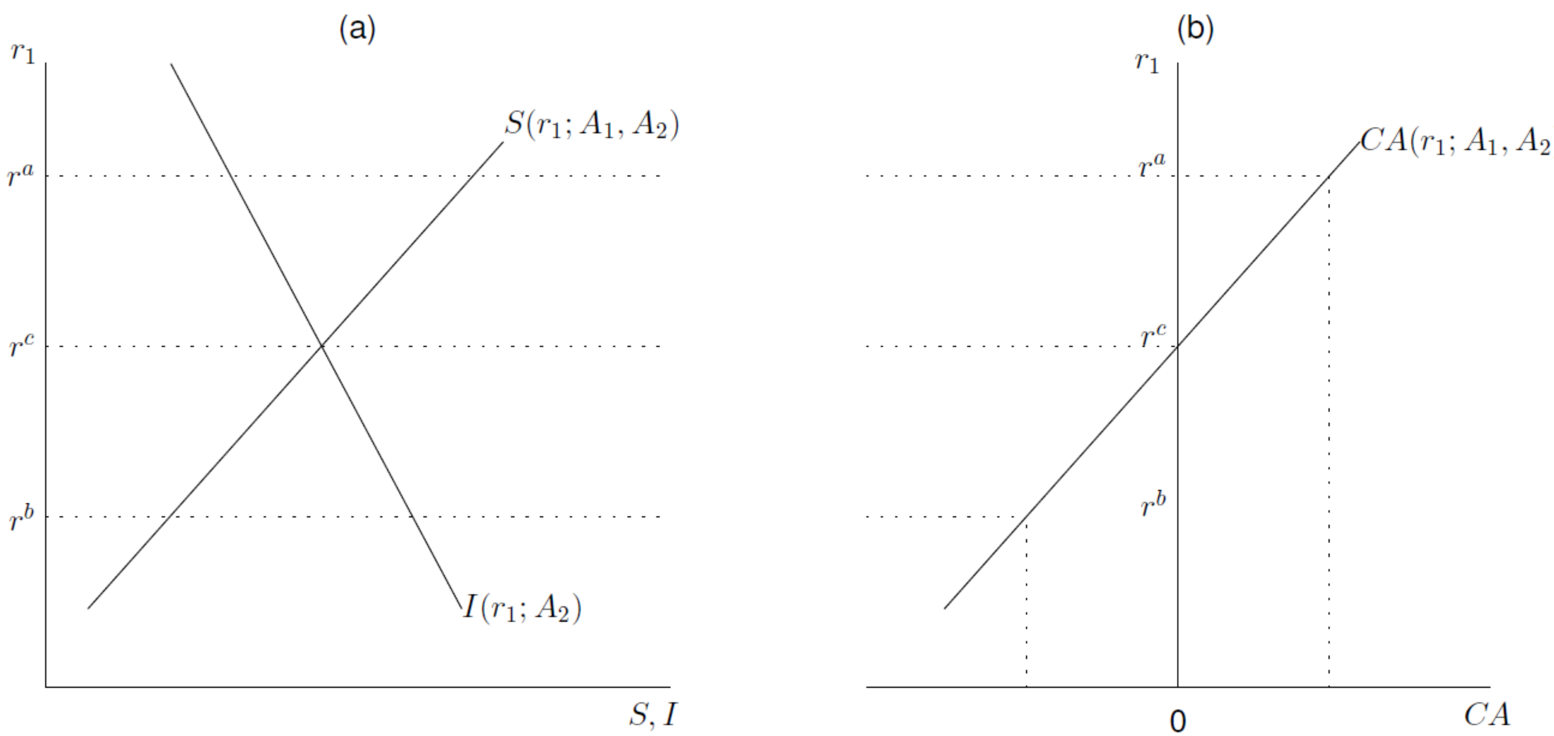
- ¿Cuál es el efecto de cambios en A_1 en el ahorro?
  - Incrementos en A_1 aumentan C_1, pero menos que el incremento en el producto (suavizamiento del consumo)
  - Entonces el ahorro nacional aumenta con A_1

$$S_1 = S\left(\underset{+}{r_1}, \underset{+}{A_1}, \underset{-}{A_2}\right)$$

- Entonces:

$$
\begin{aligned}
CA_1 &= S_1 - I_1 \\
&= S\left(\underset{+}{r_1}, \underset{+}{A_1}, \underset{-}{A_2}\right) - I\left(\underset{-}{r}; \underset{+}{A_2}\right) \\
\Rightarrow CA_1 &= CA\left(\underset{+}{r_1}, \underset{+}{A_1}, \underset{-}{A_2}\right)
\end{aligned}
$$

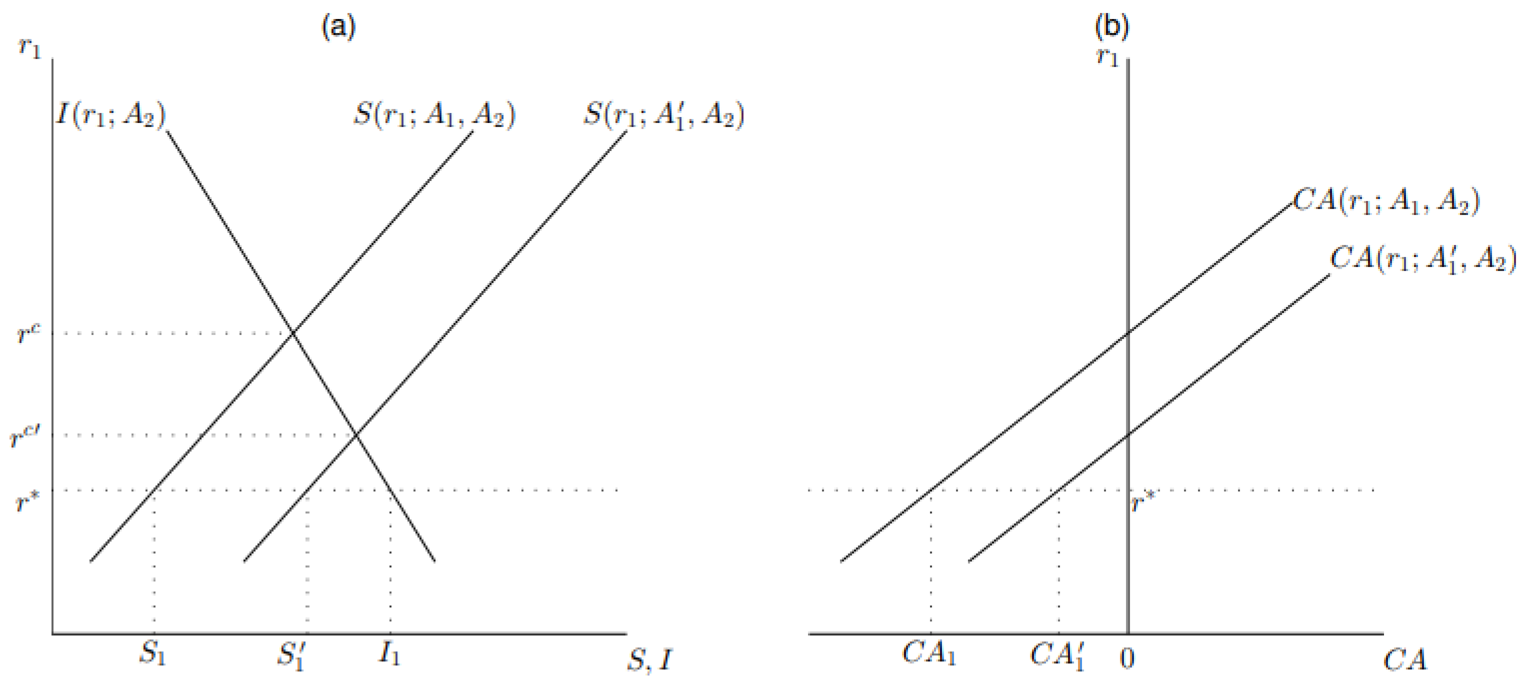
Figure 2: Ahorro, inversión y cuenta corriente



Estática comparativa

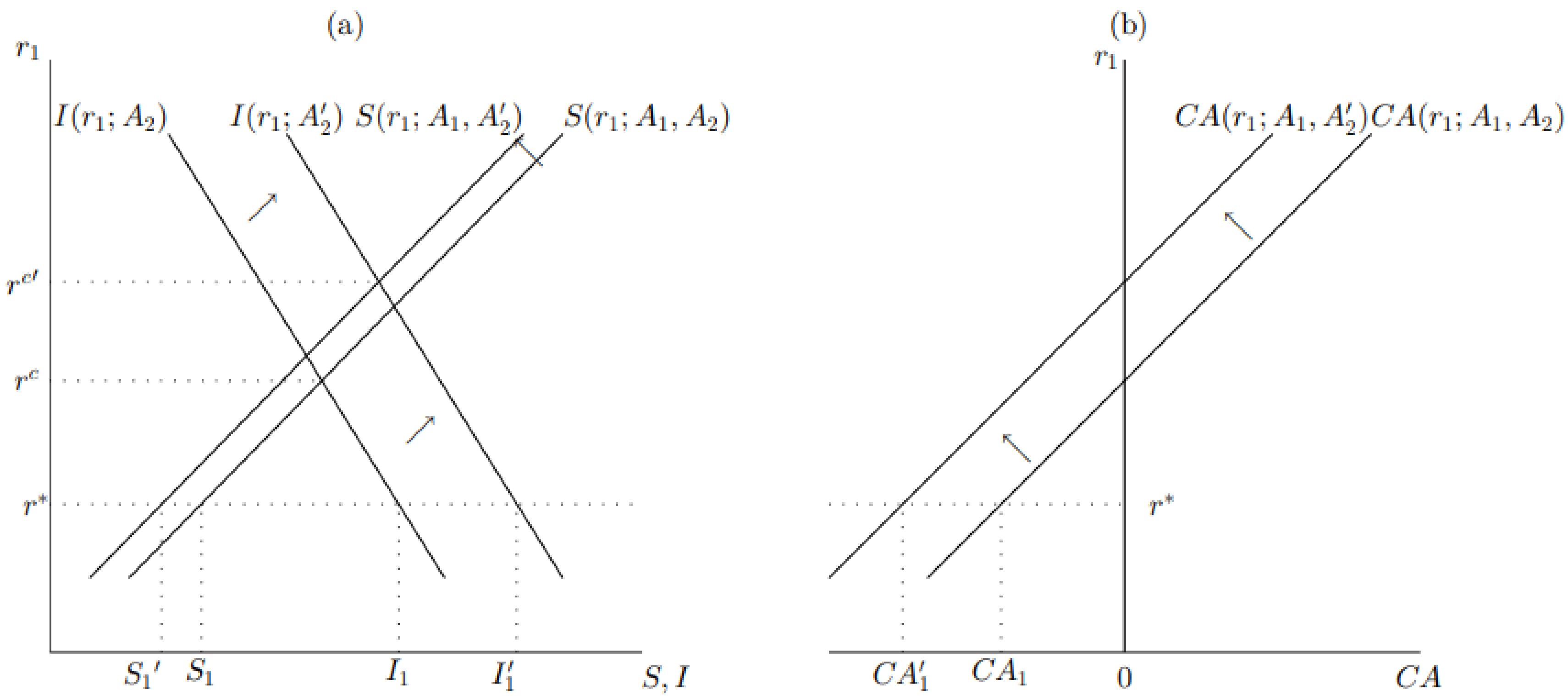
- Suponga un incremento en la productividad $A_1' > A_1$:

Figure 3: Ajuste de la cuenta corriente a un incremento temporal de productividad



- Suponga un incremento esperado en la productividad futura $A_2' > A_2$

Figure 4: Ajuste de la cuenta corriente a un incremento esperado de productividad futura



- En general:

Table 5.1: Adjustment of the Production Economy to Changes in the World Interest Rate and Productivity in Open and Closed Economies

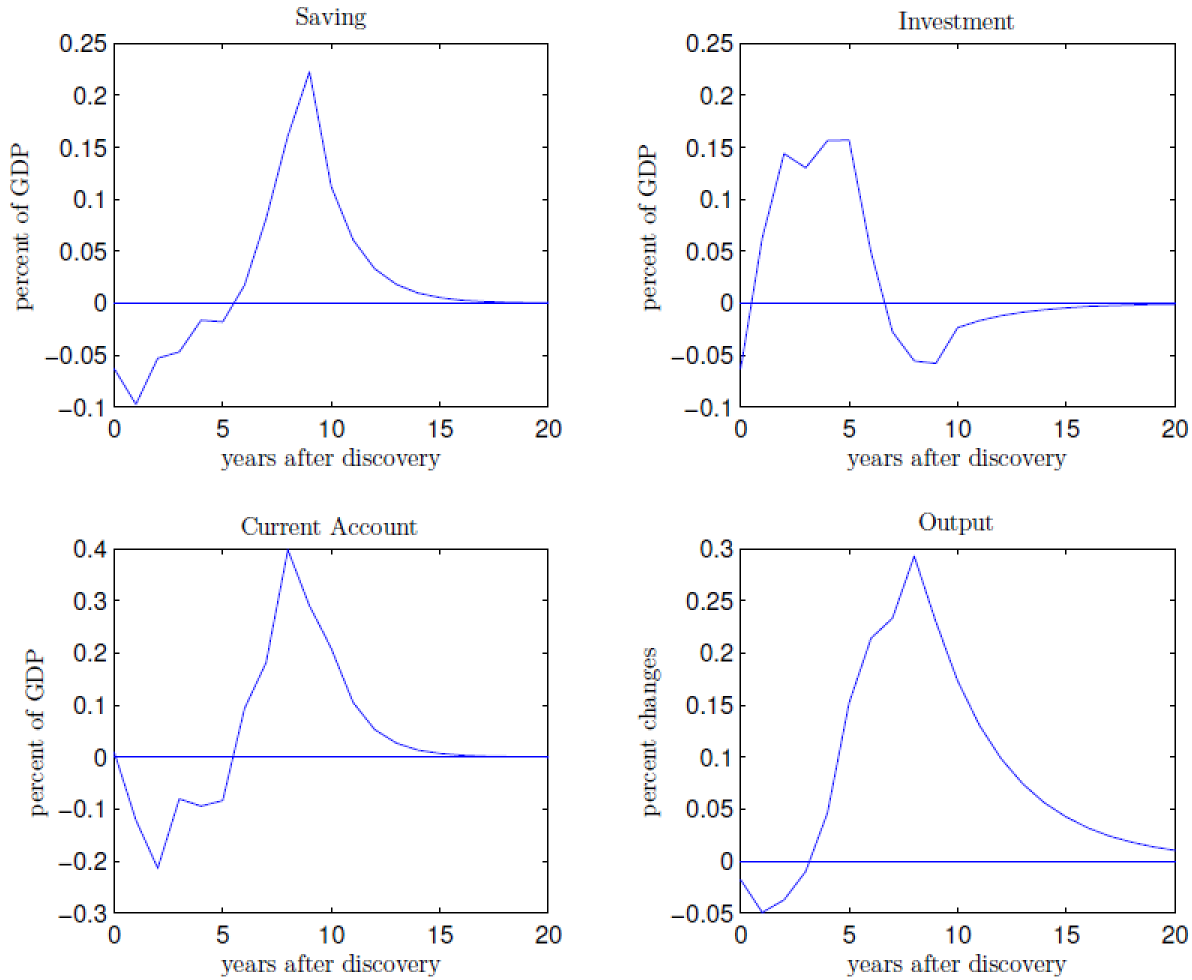
	$r^* \uparrow$		$A_1 \uparrow$		$A_2 \uparrow$	
	Open	Closed	Open	Closed	Open	Closed
S_1	$\uparrow$	$-$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$
I_1	$\downarrow$	$-$	$-$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
CA_1	$\uparrow$	$-$	$\uparrow$	$-$	$\downarrow$	$-$
r_1	$\uparrow$	$-$	$-$	$\downarrow$	$-$	$\uparrow$

The table summarizes the effect of three different shocks on saving (S_1), investment (I_1), the current account (CA_1), and the domestic interest rate (r_1). The shocks considered are an increase in the world interest rate ($r^* \uparrow$), a temporary increase in productivity ($A_1 \uparrow$), and a future expected increase in productivity ($A_2 \uparrow$). Two different economic environments are considered: free capital mobility (Open) and a closed economy (Closed). Note that the result that investment and saving increase in the closed economy in response to an increase in A_2 need not hold. It depends on the assumption that the horizontal shift in the saving schedule is smaller than that of the investment schedule. But this does not always have to be the case.

Aplicación: Descubrimientos de grandes yacimientos de petróleo

- La idea es utilizar los grandes descubrimientos de yacimientos de petróleo para poner el modelo a prueba
- Pueden interpretarse como un incremento anticipado en la productividad del capital ($\approx \uparrow A_2$)
  - Toma tiempo y una extensiva inversión para crear capacidad de extracción y llevarla al mercado
  - En promedio, toma entre 4 y 6 años después del descubrimiento llevar el petróleo al mercado
- Arezki, Ramey y Sheng (2017) recolectan y analizan datos sobre grandes descubrimientos
  - Descubrimiento de un campo de petróleo o gas natural que contenga al menos 500 millones de barriles de producto. 371 descubrimientos entre 1970-2012 en 64 países
  - Mayor cantidad de descubrimientos en los 70s y en Medio Oriente y el norte de África
  - En promedio, un valor mediano de 9% del PIB en el año del descubrimiento
- ¿Qué predice el modelo? En el período 1:
  - Caída en el ahorro S_1
  - Aumento en la inversión I_1
  - Deterioro en la cuenta corriente CA_1
- En el período 2 (años 4-6 posteriores al descubrimiento)
  - Incremento en el producto $Y_2 = A_2 F(I_2)$
  - Caída en la inversión
  - Aumento en el ahorro (para pagar de vuelta la deuda adquirida en el período 1)
  - Mejora la cuenta corriente

Figure 5: Efecto dinámico de un descubrimiento de un gran yacimiento de petróleo



Notes. The figure displays the dynamic effect of an oil discovery on saving, investment, the current account, and output. The size of the oil discovery is 9 percent of GDP. Saving, investment, and the current account are expressed in percent of GDP. Output is expressed in percent deviation from trend. Data source: Arezki, Rabah, Valerie A. Ramey, and Liugang Sheng, "News Shocks in Open Economies: Evidence from Giant Oil Discoveries," *Quarterly Journal of Economics 132*, February 2017, 103-155, online appendix, Table D.I.