

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
<u>Standard Deviations</u>					
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
<u>Correlations with y</u>					
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
<u>Serial Correlations</u>					
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
<u>Means</u>					
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.
 - Entonces, el precio relativo de un bien de capital en términos de consumo es igual a 1
- La acumulación de capital físico se da mediante la inversión. 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 ¹:

$$K_{t+1} = K_t + I_t$$

- La inversión I_t puede ser negativa, lo que quiere decir que la gente se está comiendo parte de su stock de capital
- El ahorro privado puede dirigirse a la creación de capital o a la compra de activos externos. Entonces, la riqueza local total (stock) al finalizar el período t viene dada por $B_t + K_{t+1}$

¹En general, $K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t$, con δ la tasa de depreciación. Entonces, estamos asumiendo que la tasa de depreciación es cero. SUW (capítulo 5) asumen que $\delta = 1$.

- Así, el cambio en la riqueza local (que por definición es el ahorro nacional) viene dada por:

$$B_t + K_{t+1} - (B_{t-1} + K_t) = \underbrace{Y_t + r_{t-1}B_{t-1} - C_t}_{S_t}$$

- Reagrupando términos y utilizando la definición de cuenta corriente $CA_t = B_t - B_{t-1}$ y la de inversión:

$$CA_t = S_t - I_t$$

- 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:

$$I_2 = K_3 - K_2$$

$$\Rightarrow I_2 = -K_2$$

- Es decir, el capital creado en el período 1 para el período 2 (K_2) 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:

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

$$Q_t = A_t F(K_t)$$

$$K_{t+1} = K_t + I_t$$

$$K_1 > 0 \text{ dado}$$

$$r_1 = r^*$$

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

$$\max_{C_1, I_1} u(C_1)$$

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

- Con K_1 el stock de capital inicial, que es una variable dada (generada del stock de capital y la inversión del período 0).
- La condición de primer orden con respecto a C_1 conduce a la Ecuación de Euler:

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

- La condición de primer orden con respecto a I_1 implica que:

$$A_2 F'(K_2) = r^* \quad (1)$$

$$\Leftrightarrow A_2 F'(I_1 + K_1) = r^* \quad (2)$$

- 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 $A_2 F'(K_2) + 1$ (la contribución marginal de la unidad extra de K_2 y el consumo que devenga la unidad extra de capital, que es una unidad de consumo)
 - El costo de oportunidad de invertir una unidad de producto es comprar un bono externo que devengue un retorno r_1 . El consumo devengado en el período 2 de comprar un bono externo sería $1 + r^*$
 - Entonces, en optimalidad, la economía invierte al punto que el retorno marginal de hacerlo es igual que el que devenga el bono externo
- Además, dado que el producto marginal del capital físico es decreciente, entonces la inversión I_1 es decreciente en r . Además, un cambio en A_2 desplaza la curva de inversión. Es decir:

$$I_1 = I \left(r; A_2 \right)$$

- 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.
- Al igual que el caso de una economía de dotación, de la Ecuación de Euler (asuma $B_0 = 0$ en este caso para facilitar el álgebra):

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

Se puede mostrar que

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

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:

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

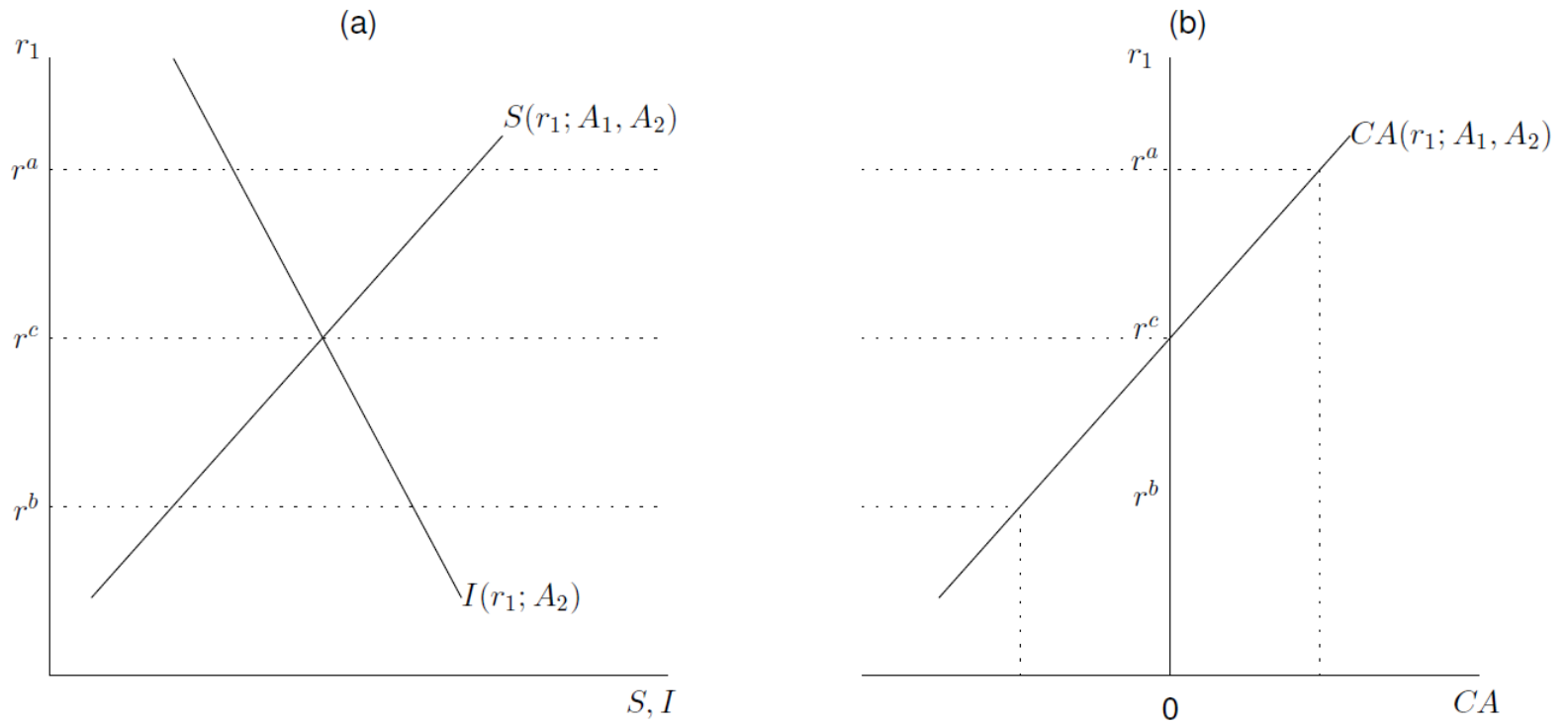
- El ahorro es la diferencia entre el ingreso nacional y el consumo:

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

- ¿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

$$S_1 = S \left(r_1, A_1, A_2 \right) \\ \left(\begin{matrix} + & + & - \end{matrix} \right)$$

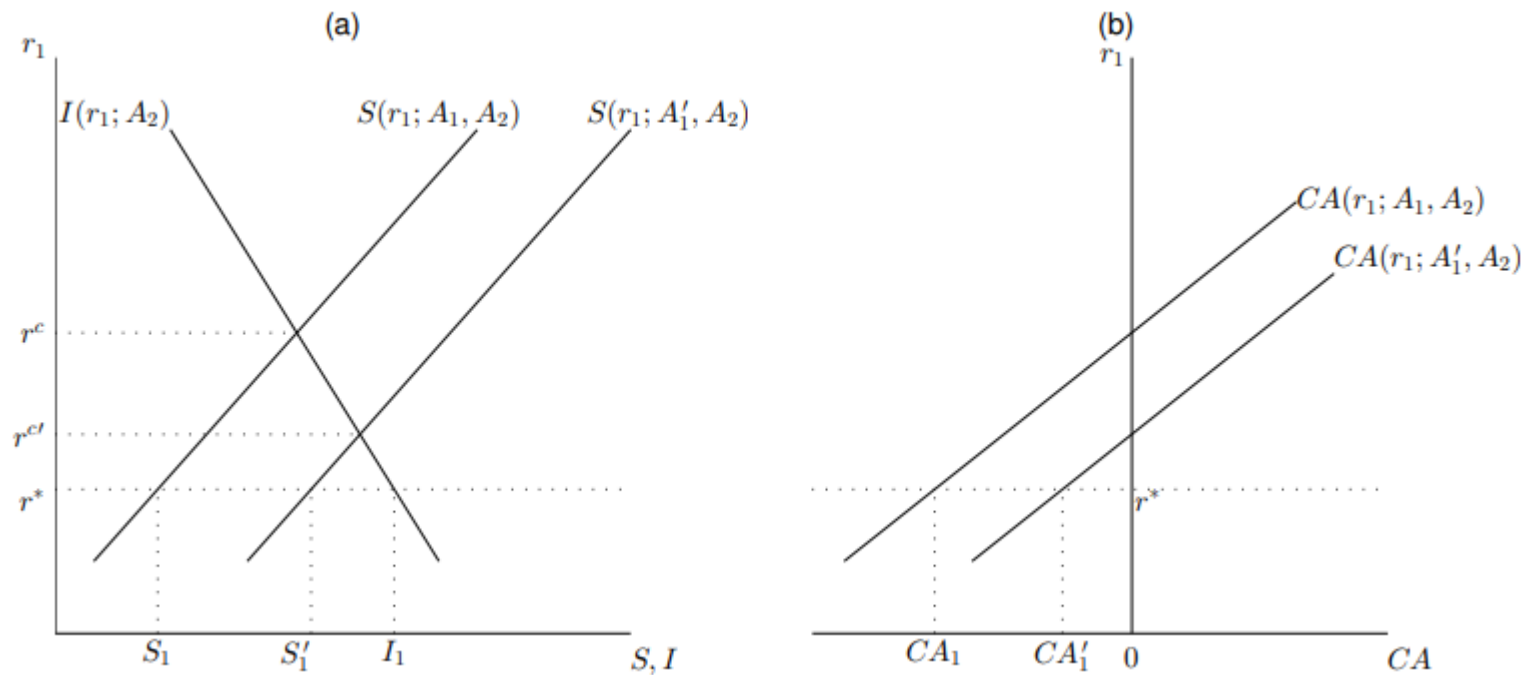
Figure 2: Ahorro, inversión y cuenta corriente



Estática comparativa

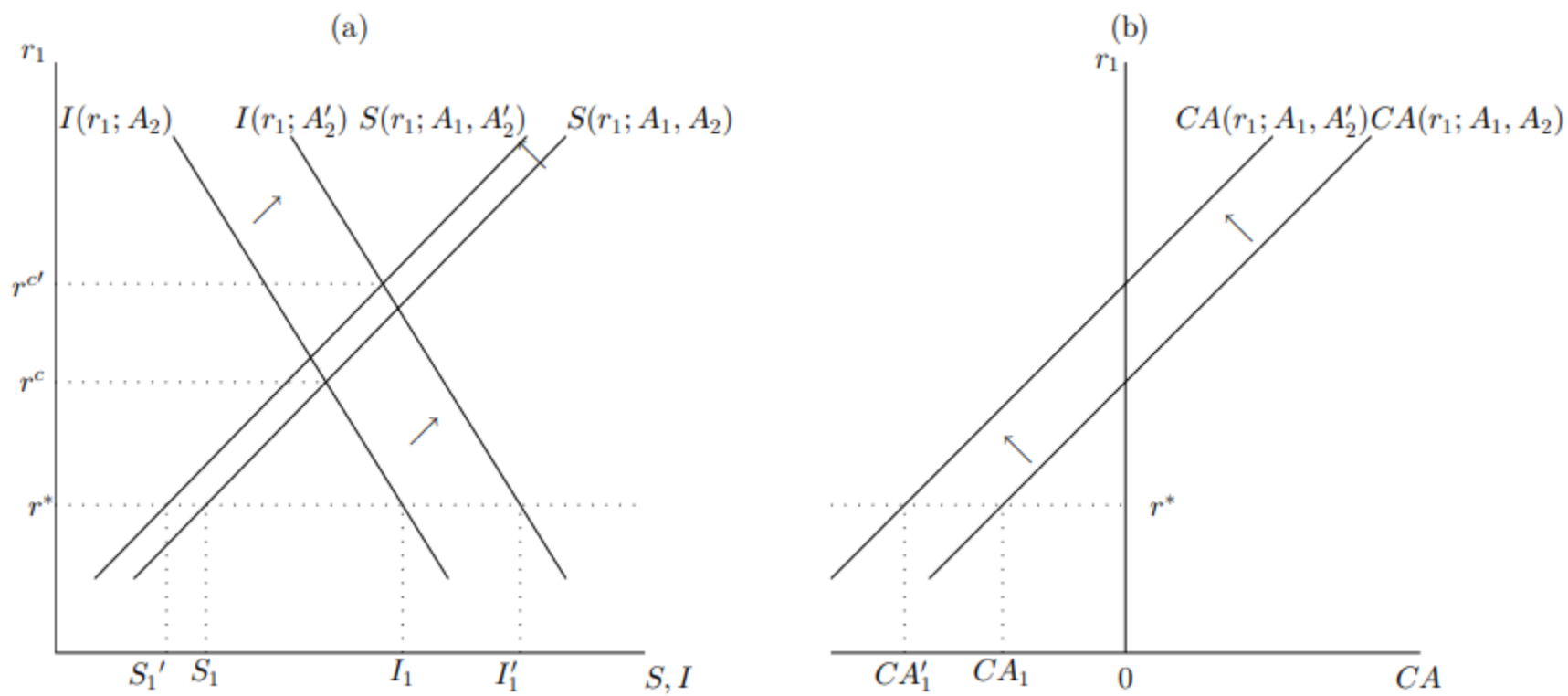
- Suponga un incremento en la productividad $A'_1 > A_1$:

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

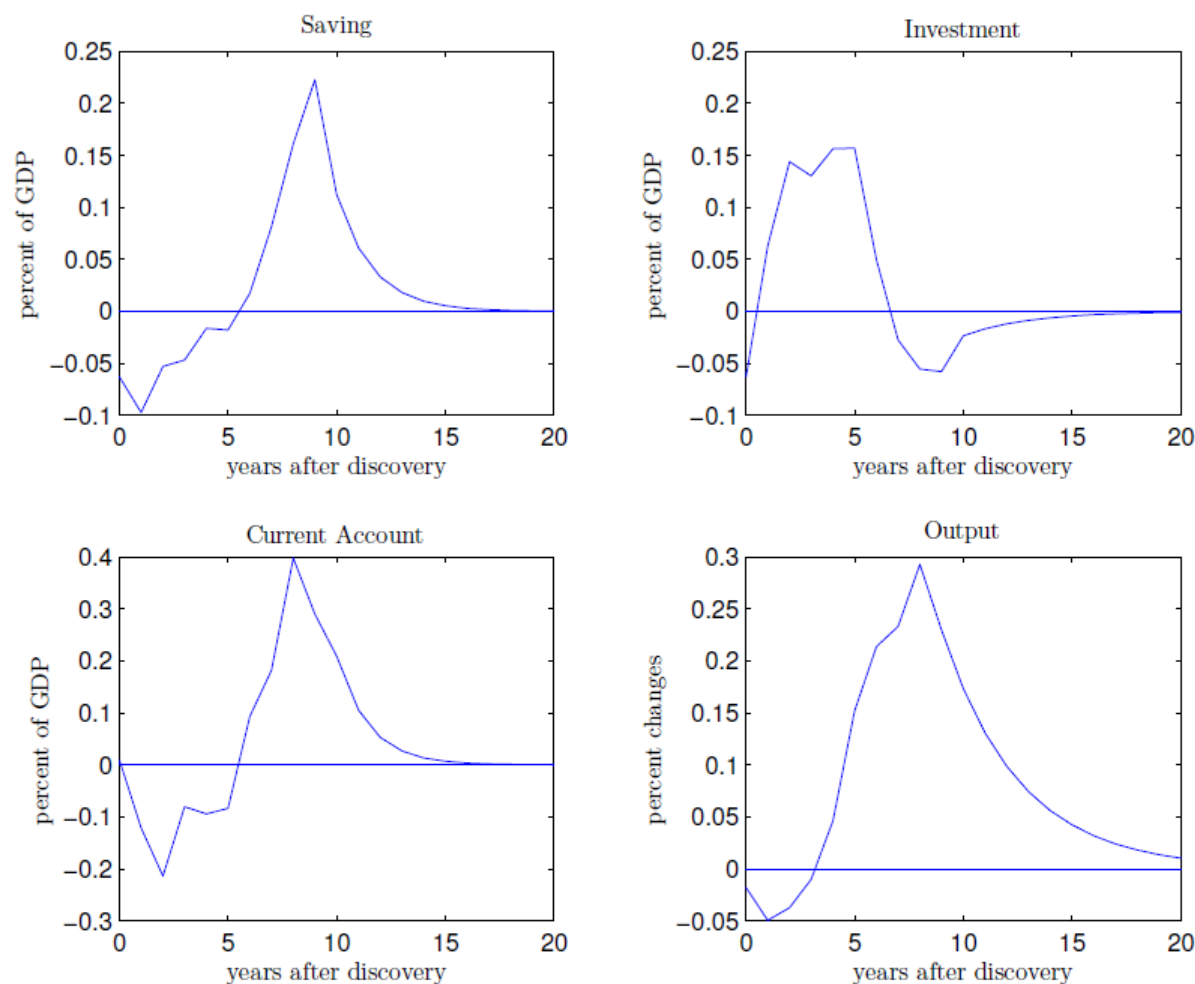
	$r^* \uparrow$		$A_1 \uparrow$		$A_2 \uparrow$	
	Open	Closed	Open	Closed	Open	Closed
S_1	\uparrow	—	\uparrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow
I_1	\downarrow	—	—	\uparrow	\uparrow	\uparrow
CA_1	\uparrow	—	\uparrow	—	\downarrow	—
r_1	\uparrow	—	—	\downarrow	—	\uparrow

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.