International macroeconomics (intermediate level)
Lecture notes

Nikolas A. Müller-Plantenberg*

2023–2024

*E-mail: nikolas@mullerpl.net. Address: Departamento de Análisis Económico - Teoría Económica e Historia Económica, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, Spain.

1 Balanza de pagos

1.1 La estructura de la balanza de pagos

1.1.1 Estructura básica

1. Cuenta Corriente
2. Cuenta de capital
3. Cuenta financiera

1.1.2 Estructura en detalle (1)

1. Cuenta Corriente
   (a) Bienes
   (b) Servicios
   (c) Rentas
   (d) Transferencias corrientes
2. Cuenta de capital
   (a) Transferencias de capital
   (b) Adquisición y pérdida de activos no producidos y no financieros
3. Cuenta financiera
   (a) Inversión directa
   (b) Inversión de cartera
   (c) Otras inversiones
   (d) Reservas

1.1.3 Estructura en detalle (2)

1. Cuenta Corriente
   (a) Bienes
   (b) Servicios
      i. Transporte
      ii. Viajes
      iii. Servicios de comunicación

      iv. Servicios de construcción
      v. Servicios de seguros
      vi. Servicios financieros
      vii. Servicios de informática
      viii. Royalties y tasas de licencia
      ix. Otros servicios de negocios
      x. Servicios personales, culturales y recreacionales
      xi. Servicios gubernamentales

   (c) Rentas
      i. Compensación de empleados
      ii. Rentas de inversión

   (d) Transferencias corrientes
      i. Gobierno
      ii. Otros sectores
         A. Remesas de trabajadores
         B. Otras transferencias

2. Cuenta de capital
   (a) Transferencias de capital
      i. Condonación de deuda
      ii. Transferencias de migrantes
      iii. Otros

   (b) Adquisición y pérdida de activos no producidos y no financieros

3. Cuenta financiera
   (a) Inversión directa
      i. Capital social
      ii. Ingresos reinvertidos
      iii. Otro capital

   (b) Inversión de cartera
      i. Acciones
      ii. Bonos

   (c) Otras inversiones
      i. Créditos comerciales
      ii. Préstamos
      iii. Moneda y depósitos
      iv. Otros activos

   (d) Reservas

1.2 Créditos y débitos

Créditos:

1. Cuenta corriente
    - Exportaciones de bienes y servicios
    - Renta de trabajo y de capital recibida
    - Transferencias corrientes recibida
2. Cuenta de capital
    - Transferencias de capital recibidas
    - Adquisición y pérdida de activos no producidos y no financiero
3. Cuenta financiera
    - Disminución de activos financieros
    - Aumento de obligaciones

Débitos:

1. Cuenta corriente
    - Importaciones de bienes y servicios
    - Renta de trabajo y de capital pagada
    - Transferencias corrientes enviadas
2. Cuenta de capital
    - Transferencias de capital enviadas
    - Pérdida de activos no producidos y no financiero
3. Cuenta financiera
    - Aumento de activos financieros
    - Disminución de obligaciones

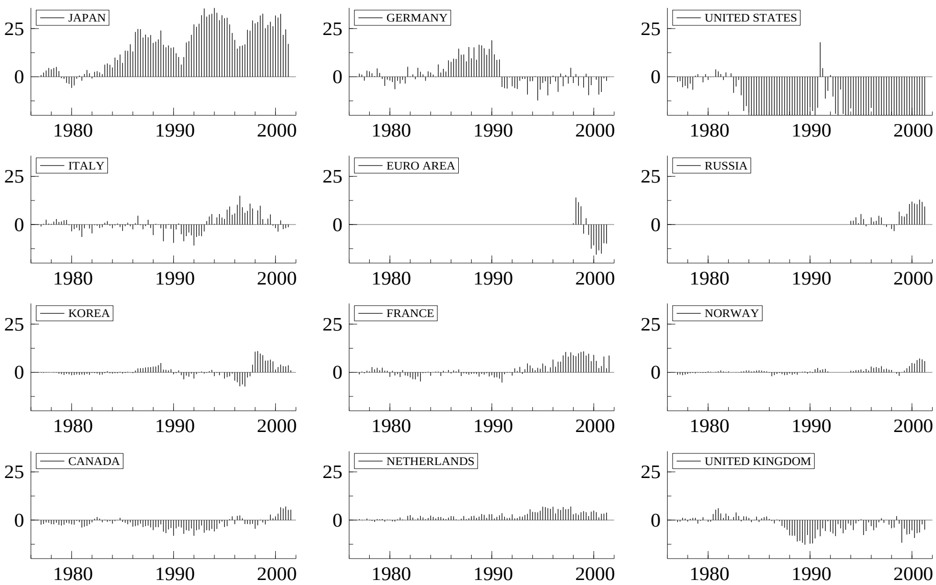


Figure 1: **Large current account surpluses.** Current account balances of countries with large current account surpluses (in billions of US dollar). Countries are selected and ordered according to the highest current account balance they have achieved in any single quarter in the period from 1977Q1 to 2001Q3. *Source: International Financial Statistics (IMF).*

1.3 Cuentas nacionales e internacionales

1.3.1 Contabilidad nacional e internacional

Variables importantes:

- GNP, PNB: producto nacional bruto (gross national product)
- GDP, PIB: producto interior bruto (gross domestic product)
- GNI: renta nacional bruta (gross national income)
- GNDI: renta nacional disponible bruta (gross national disposable income)
- GNE: gasto nacional bruto (gross national expenditure)

1.3.2 Cambios en el uso de los términos GDP (PIB) y GNP (PNB)

	Definición tradicional	Sistema de Cuentas Nacionales (SNA 1993)
Producto interior bruto (GDP, PIB)	Producción dentro de **las fronteras de un país**	Producción por **los residentes de un país**
Producto nacional bruto (GNP, PNB)	Producción por **los residentes de un país**	—

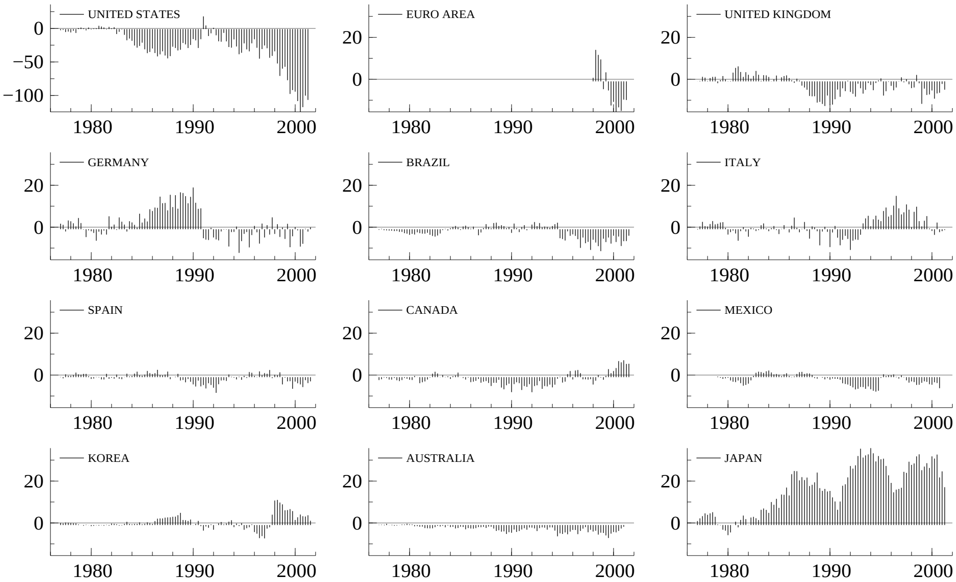


Figure 2: **Large current account deficits.** Current account balances of countries with large current account deficits (in billions of US dollar). Countries are selected and ordered according to the highest current account deficit they have experienced in the period from 1977Q1 to 2001Q3. *Source: International Financial Statistics (IMF).*

1.3.3 Relaciones importantes

$$GDP = GNE + TB, \tag{1}$$
$$GNI = GDP + NFIA, \tag{2}$$
$$GNDI = C + I + G + CA = GNI + NUT, \tag{3}$$
$$GNE = C + I + G = GNDI - CA = GNDI + FA + KA, \tag{4}$$

donde

$$\begin{aligned}
TB &= EX_{GS} - IM_{GS} = \text{balanza comercial}\\
&= \text{balanza de bienes} + \text{balanza de servicios},\\
NFIA &= EX_{FS} - IM_{FS} = \text{renta neta del extranjero de los factores},\\
NUT &= UT_{\text{recibidas del extranjero}} - UT_{\text{enviadas al extranjero}} = \text{transferencias unilaterales netas},\\
CA &= \text{cuenta corriente},\\
FA &= EX_{A} - IM_{A} = \text{cuenta financiera},\\
KA &= AT_{\text{recibidas del extranjero}} - AT_{\text{enviadas al extranjero}} = \text{cuenta de capital}
\end{aligned}$$

y *EX* representa exportaciones, *IM* importaciones, *GS* bienes y servicios, *FS* servicios de los factores, *UT* transferencias unilaterales, *A* activos y *AT* transferencias de activos.

Nota:

$$\begin{aligned} CA &= TB + NFIA + NUT \\ &= -FA - KA \\ &= GNDI - GNE. \end{aligned} \tag{5}$$

1.3.4 Notación

- H: residente doméstico
- F: residente extranjero
- Superscript H: en el país doméstico
- Superscript F: en el país extranjero
- A $\Rightarrow$ B: A vende bienes y servicios a B
- A $\leftarrow$ B: A recibe rentas de los factores de producción de B
- A $\curvearrowleft$ B: A recibe transferencias unilaterales de B
- A $\dashleftarrow$ B: A recibe transferencias de activos de B

Mira tabla 1.

1.3.5 The United Nations' System of National Accounts (SNA)

GDP, GNI and GNDI according to the System of National Accounts 2008:

- 2.138 Basically, **GDP** derives from the concept of value added. Gross value added is the difference between output and intermediate consumption. GDP is the **sum of gross value added of all resident producer units** plus that part (possibly the total) of taxes on products, less subsidies on products, that is not included in the valuation of output.
- 2.143 [...] **GNI** is equal to GDP less primary incomes payable to non-resident units plus primary incomes receivable from non-resident units. In other words, GNI is equal to **GDP less** taxes (less subsidies) on production and imports, **compensation of employees and property income payable to the rest of the world plus the corresponding items receivable from the rest of the world.** Thus GNI is the sum of gross primary incomes receivable by resident institutional units or sectors. In contrast to GDP, GNI is not a concept of value added, but a concept of income.

	GNE	TB	GDP	NFIA	GNI	NUT	GNDI	CA	KA	FA	GDP (border-based)	GDP (border-based) - GDP
	1 7+9+10	2	3 1+2	4	5 3+4	6	7 5+6	8 2+4+6	9	10 -(8+9)	11	12 11-3
$H^H \Rightarrow H^H$	+		+		+		+				+	
$H^H \Rightarrow H^F$	+		+		+		+				+	
$H^H \Rightarrow F^H$		+	+		+		+	+		-	+	
$H^H \Rightarrow F^F$		+	+		+		+	+		-	+	
$H^F \Rightarrow H^H$	+		+		+		+					-
$H^F \Rightarrow H^F$	+		+		+		+					-
$H^F \Rightarrow F^H$		+	+		+		+	+		-		-
$H^F \Rightarrow F^F$		+	+		+		+	+		-		-
$F^H \Rightarrow H^H$	+	-						-		+	+	+
$F^H \Rightarrow H^F$	+	-						-		+	+	+
$F^H \Rightarrow F^H$											+	+
$F^H \Rightarrow F^F$											+	+
$F^F \Rightarrow H^H$	+	-						-		+		
$F^F \Rightarrow H^F$	+	-						-		+		
$F^F \Rightarrow F^H$												
$F^F \Rightarrow F^F$												
$H \leftarrow F$				+	+		+	+		-		
$F \leftarrow H$				-	-		-	-		+		
$H \curvearrowleft F$						+	+	+		-		
$F \curvearrowleft H$						-	-	-		+		
$H \dashleftarrow F$									+	-		
$F \dashleftarrow H$									-	+		

Table 1: Contabilidad nacional e internacional.

- 2.145 [...] **Gross national disposable income** is equal to **GNI less current transfers** (other than taxes, less subsidies, on production and imports) **payable to non-resident units, plus the corresponding transfers receivable by resident units from the rest of the world.** Gross national disposable income measures the income available to the total economy for final consumption and gross saving. [...] National disposable income is the sum of disposable income of all resident institutional units or sectors.
- 4.2 An **institutional unit** is an **economic entity that is capable, in its own right, of owning assets, incurring liabilities and engaging in economic activities and in transactions with other entities.** [...]
- 4.10 The **residence** of each institutional unit is the economic territory with which it has the strongest connection, in other words, its **centre of predominant economic interest.** The concept of economic territory in the SNA coincides with that of the BPM6. [...]
- 4.14 An institutional unit has a **centre of predominant economic interest** in an economic territory when there exists, **within the economic territory,** some location, dwelling, place of production, or other premises on which or from which the unit engages and intends to continue engaging, either indefinitely or over a finite but long period of time, in **economic activities and transactions** on a significant scale. [...] Actual or intended location for **one year or more** is used as an operational definition [...]
- 4.15 The **concept of residence** in the SNA is exactly the same as in BPM6. Some key consequences follow:
  - a. The **residence of individual persons** is **determined by that of the household** of which they form part and **not by their place of work.** All members of the same household have the same residence as the household itself, even though they may cross borders to work or otherwise spend periods of time abroad. If they work and reside abroad so long that they acquire a centre of economic interest abroad, they cease to be members of their original households;
  - b. **Unincorporated enterprises** that are not quasi-corporations are not separate institutional units from their owners and, therefore, have the **same residence as their owners;**
  - c. **Corporations and NPIs** [non-profit institutions] may **normally** be expected to have a **centre of economic interest in the country in which they are legally constituted and registered. Corporations may be resident in countries different from their shareholders** and **subsidiary corporations may be resident in countries different from their parent corporations. When a corporation,** or unincorporated enterprise, **maintains a branch, office or production site in another country in order to engage in production over a long period of time** (usually taken to be one year or more) but without creating a subsidiary corporation for the purpose, **the branch, office or site is considered to be a quasi-corporation** (that is, a separate institutional unit) **resident in the country in which it is located;**

  - d. **Owners of land, buildings and immovable structures in the economic territory of a country,** or units holding long leases on either, are deemed **always** to **have a centre of economic interest in that country,** even if they do not engage in other economic activities or transactions in the country. **All land and buildings are therefore owned by residents;**
  - e. **Extraction of subsoil resources can only be undertaken by resident institutional units.** An enterprise that will undertake extraction is deemed to become resident when the requisite licences or leases are issued, if not before;

  ...

- 4.23 The **total economy** is defined as the **entire set of resident institutional units.** [...]
- 4.24 All **resident institutional units** are **allocated to** one and only one of the following **five institutional sectors:**
  - The **non-financial corporations** sector;
  - The **financial corporations** sector;
  - The **general government** sector;
  - The **non-profit institutions serving households** sector;
  - The **households** sector.

1.3.6 Ahorro nacional y la cuenta corriente

Ahorro nacional en una **economía cerrada:**

$$S = Y - C - G \qquad \Leftrightarrow \qquad S = I. \tag{6}$$

Ahorro sólo por medio de la acumulación de capital.

Ahorro nacional en una **economía abierta**

$$S = Y - C - G \qquad \Leftrightarrow \qquad S = I + CA. \tag{7}$$

Ahorro mediante la acumulación de capital o a través de la adquisición de riqueza externa.

1.3.7 Ahorro privado y público

$$S^p = Y - T - C, \tag{8}$$
$$S^g = T - G, \tag{9}$$

donde

$S^p :=$ ahorro privado (renta disponible que no está consumida),

$S^g :=$ ahorro público,

$T :=$ impuestos netos.

Ahorro nacional:

$$S = S^p + S^g = (Y - T - C) + (T - G) = Y - C - G. \tag{10}$$

Identidad de la renta nacional:

$$S^p = I + CA - S^g = I + CA + \underbrace{(G - T)}_{\text{déficit presupuestario}}. \tag{11}$$

Entonces hay tres posibles usos del ahorro nacional

- inversión en capital físico dentro del país (I),
- adquisición de riqueza externa (CA),
- compra de nueva deuda pública ($G - T$).

Unión Europea (porcentaje del PIB):

Year	S^p	I	CA	$G-T$
1995	25.9	19.9	0.6	5.4
1996	24.6	19.3	1.0	4.3
1997	23.4	19.4	1.5	2.5
1998	22.6	20.0	1.0	1.6
1999	21.8	20.8	0.2	0.8

- Introducción del euro en 1999
- Condición para formar parte de la eurozona
- Reducción del déficit presupuestario compensada por la caída del ahorro privado
- Posibles explicaciones: equivalencia ricardiana, boom en los activos financieros europeos

1.4 ”Desequilibrios” en la balanza de pagos

El término ”balanza de pagos” tiene dos significados distintos:

- la suma de la cuenta corriente, la cuenta de capital y la cuenta financiera
- variaciones en la reservas oficiales (uno de los elementos de la balanza de pagos)

Ejemplo del segundo uso: ”La balanza de pagos del país está en déficit.”
Hay dos casos en los que uno podría referirse a un ”desequilibrio” de la balanza de pagos

- La balanza de pagos (variaciones en las reservas oficiales) está en déficit.
- La cuenta corriente está en déficit.

La primera situación puede ser el resultado de la segunda situación.

1.4.1 ¿Es tener un déficit por cuenta corriente necesariamente algo malo?

Mucha gente lo piensa (similar al pensar que una cuenta corriente negativa en un banco es algo malo).

Recuerda:

- Las cuentas corrientes de todos los países del mundo siempre se suman a cero.
- La cuenta corriente permite a un país a invertir por debajo o por encima de su ahorro nacional:
  - Economía cerrada: $I = S$.
  - Economía abierta: $I = S - CA$.
- Un déficit por cuenta corriente puede ser financiado de las siguientes maneras:
  - ingresos de dinero,
  - inversión financiera extranjera
  - deuda exterior,
  - venta de activos privados y públicos,
  - venta de reservas oficiales.

1.4.2 Problemas de financiación

Un desequilibrio de la cuenta corriente (o de la cuenta financiera) significa que el ahorro nacional no es igual a la inversión nacional.

- Desequilibrios entre ahorro e inversión:

$$CA = -KA - FA = S - I \neq 0. \tag{12}$$

Problemas de financiación externa surgen cuando:

- la cuenta corriente empeora o
- hay una salida de activos financieros o un aumento en las obligaciones externas.

Hay dos tipos de respuestas a los problemas de financiación de la cuenta corriente:

- la aplicación de medidas que mejoran la cuenta corriente
- la aplicación de medidas que incentiven la entrada de activos financieros o una reducción de las obligaciones externas.

Causas de la caída de las exportaciones netas ($CA \downarrow$):

$$CA = X - M = S - I = (Y - C - G) - I. \tag{13}$$

- Caída de los precios de las exportaciones
- Restricciones a las exportaciones al extranjero (por ejemplo aranceles)
- Caída de la demanda de las exportaciones
- Subida de los precios de las importaciones
- Subida en la demanda de las importaciones (for ejemplo a causa de un boom en el consumo y la inversión)
- Disminución de la tasa de ahorro de los hogares

Cuenta financiera:

- Fuga de capital a otros países
- Deuda
  - Alto nivel
  - Deuda a corto plazo
  - Caída de las exportaciones netas
- Falta de reservas oficiales

Medidas para conseguir que $CA \uparrow$:

$$Y = C + I + G + CA \qquad \Leftrightarrow \qquad CA = Y - C - I - G \tag{14}$$

- $Y \uparrow$
  - Medidas para estimular el crecimiento económico (difícil de conseguir a corto plazo)
  - Crisis de la balanza de pagos a menudo asociados con caídas de la renta nacional
- $C \downarrow$, $I \downarrow$ - decisiones privadas
  - Aumentos de precios (trigo, gasolina etc.)
  - Devaluación del tipo de cambio
  - Reducción de los salarios en el sector privado
  - Abandono de proyectos de inversión
- $G \downarrow$:
  - Reducción de los salarios en el sector público

  - Reducción de prestaciones por desempleo y ayudas sociales
  - Terminación anticipada de proyectos de inversión
- Ayuda extranjera
  - Ayuda al desarrollo

Prevención de problemas de financiación:

- Controles de capital
- Deuda
  - Restricciones al nivel de la deuda (relativas a las exportaciones netas)
  - Evitar deuda a corto plazo
  - Diversificación de exportaciones e importaciones, contratos a largo plazo, reservas de petróleo etc.
- Aumento de las reservas oficiales
- Préstamos del Fondo Monetario Internacional (FMI)

1.4.3 Exchange rates

Currency crisis (= sudden falls of the value of countries' currencies) related to current account deficits (examples):

- United Kingdom (1992)
- Brasil (1999)
- Italy (1992)
- Spain (1993)
- Mexico (1994–1995)
- Korea (1997)

Continued depreciations:

- United States (1985–1987, since 2002)
- Japan (1979)

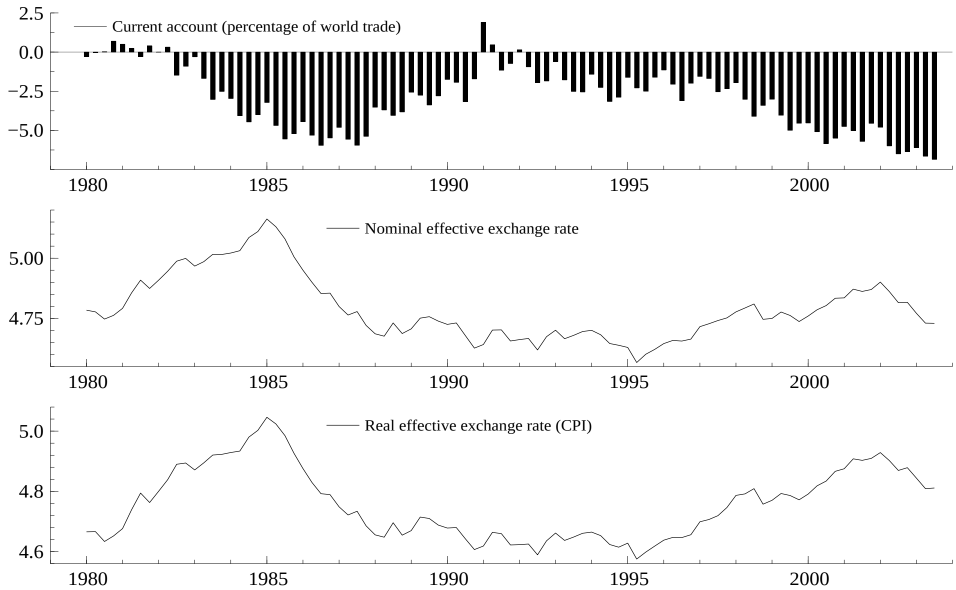


Figure 3: **US current account and exchange rate.** US current account and nominal and CPI-based real effective exchange rates, period from 1980Q1 to 2003Q3. The current account variable is measured as a percentage of world trade. *Source: International Financial Statistics (IMF) and Main Economic Indicators (OECD).*

1.4.4 Fases de desarrollo

- Los países pobres tienen menos capital (per cápita) que los países ricos.
- En un principio, el rendimiento del capital debería ser más alto en los países pobres que en los países ricos.
- Prestar capital (= permitir una cuenta corriente deficitaria) es una estrategia de desarrollo.
- Ejemplo de Korea del Sur:
  - PIB per cápita: 100$ en 1963, más de 20,000$ en 2005
  - En 2006, Korea del Sur es una de las economías más grandes del mundo (en cuanto al PIB, número 10 en términos nominales, número 14 después de corregir por diferentes niveles de precios).
  - Durante los años 70, Korea del Sur tenía un déficit por cuenta corriente de más de 5% del PIB (en promedio)

Posible evolución de la balanza de pagos durante el desarrollo de un país:

- Países pobres invierten mucho ⇒ déficit tanto en la balanza comercial como en la cuenta corriente

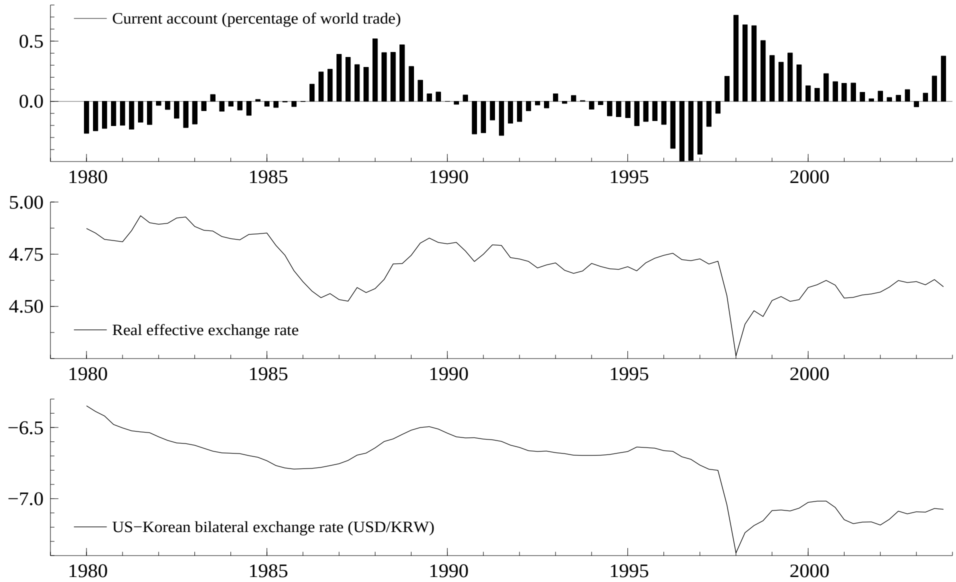


Figure 4: **Korea's current account and exchange rate.** South Korean current account, South Korean real effective exchange rate and US-Korean bilateral exchange rate, period from 1980Q1 to 2003Q3. The current account variable is measured as a percentage of world trade. *Source: Economic Outlook (OECD) and Main Economic Indicators (OECD).*

- Cuando las inversiones muestran efecto, las exportaciones aumentan, pero el país tiene que pagar los intereses de la deuda que ha acumulado $\Rightarrow$ superávit en la balanza comercial, déficit en la cuenta corriente
- Poco a poco, el país reduce su deuda y tiene que pagar menos intereses $\Rightarrow$ superávit en la cuenta corriente
- Con el tiempo, el país reduce sus obligaciones y aumenta sus activos $\Rightarrow$ el país se convierte en un acreedor neto
- En una fase de madurez, el país vive de los frutos de sus inversiones $\Rightarrow$ déficit en la balanza comercial, país sigue siendo acreedor neto

El desarrollo de Estados Unidos es conforme a este esquema hasta hace poco:

- Durante la mayor parte del siglo XIX, los EE.UU. tienen un déficit por cuenta corriente, financiado por el extranjero.
- En 1870, llegan a tener un superávit en la balanza comercial.
- En 1900, llegan a tener un superávit en la cuenta corriente.
- En la primera mitad del siglo XX, los EE.UU. son el acreedor neto más grande del mundo.
- En los años 70, el país financia su déficit de la balanza comercial con los intereses que obtiene de sus inversiones en el extranjero.

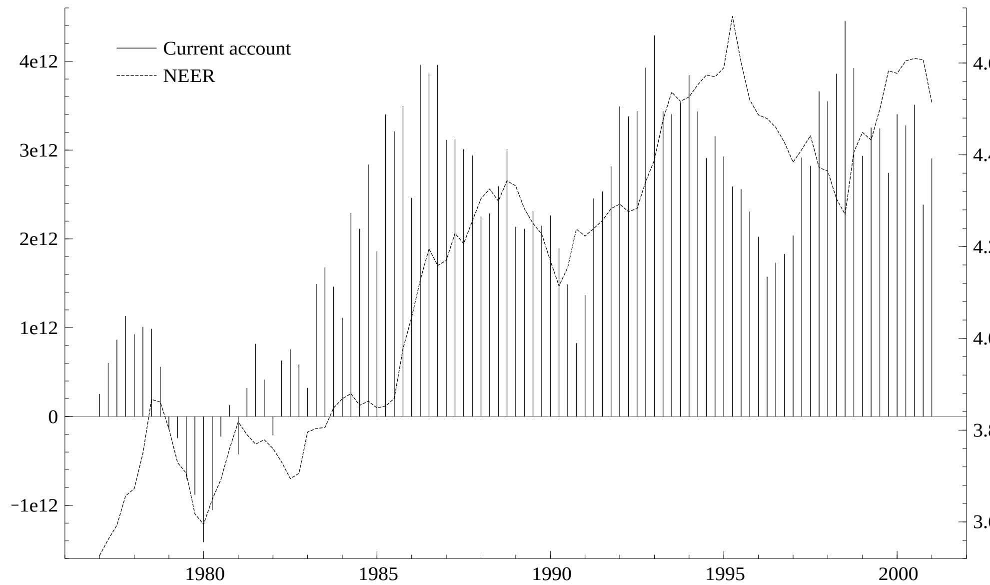


Figure 5: **Japanese current account and exchange rate (1980s and 1990s).** Japanese current account (left scale, in trillions of yen) and nominal effective exchange rate (right scale, in logarithms), period from 1977Q1 to 2001Q1. *Source: International Financial Statistics (IMF).*

- A partir de los finales de los años 70, la cuenta corriente registra un déficit, pero el país sigue siendo un acreedor neto.
- A mediados de los años 80, el país vuelve a ser un deudor neto.

Por otra parte, muchos países no han seguido este modelo.

- Australia y Canadá - deudores externos netos durante todas sus historias

Conclusión

- Lo importante no es que un país deje de tener un déficit por cuenta corriente,
- sino que mantiene su capacidad de pagar sus deudas.
- Países tienen que usar el dinero que se les presta el extranjero para inversiones rentables.

1.4.5 Ahorro público y privado

$$\begin{aligned} CA &= S - I \\ &= S^p + S^g - I \\ &= S^p - \underbrace{(G - T)}_{\text{déficit presupuestario}} - I. \end{aligned} \tag{15}$$

Déficit presupuestario (si todo lo demás queda constante):

$$(G - T) \uparrow \qquad \Rightarrow \qquad CA \downarrow . \tag{16}$$

Ejemplo: Estados Unidos durante los años 80 (después ya no).

Problema: El gasto público incluye en gran parte beneficios y transferencias (que no son gastos de inversión). $\Rightarrow$ Así puede ser difícil devolver la deuda externa.

Ahorro privado (si todo lo demás queda constante):

$$S^p \downarrow \quad \text{o} \quad I \uparrow \qquad \Rightarrow \qquad CA \downarrow . \tag{17}$$

Doctrina de Lawson:

- Un déficit por cuenta corriente que se atribuye al sector privado no es preocupante ya que sólo refleja las decisiones racionales de individuos privados sobre el ahorro y la inversión. (Nigel Lawson fue ministro de Hacienda en el Reino Unido entre 1983 y 1989.)

No obstante, considera el caso de México:

- En 1994, su déficit presupuestaria no llegó a 1% del PIB.
- Por otra parte, su déficit por cuenta corriente llegó a 8% del PIB.
- En 1994–1995, el país vivió una grave crisis cambiaria.

Razones por las que el desahorro puede ser preocupante:

- Falta de prudencia cuando prestatarios privados se creen demasiado seguros. Por ejemplo, bancos privados creen que el estado les va a ayudar en un momento de crisis (bailout).
- Volatilidad de los flujos internacionales de capital (por ejemplo: inversiones de cartera, deuda de corta madurez).

2 Beneficios de la globalización

2.1 Estabilización del consumo

Sea $C_1 \leq C_2$, $u'(C) > 0$ y $u''(C) < 0$. Entonces:

$$\frac{1}{2}u(C_1) + \frac{1}{2}u(C_2) \leq u\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right). \tag{18}$$

En otras palabras, el promedio de las utilidades de dos cantidades de consumo es menor o igual que la utilidad del promedio de las cantidades de consumo. Esta desigualdad es un caso especial de lo que se conoce como la desigualdad de Jensen. Cuand $C_1 < C_2$, la desigualdad es estricta.

2.2 Derivación de la restricción presupuestaria a largo plazo

2.2.1 La restricción presupuestaria de un período

Sea W_t la posición de inversión internacional (o los activos extranjeros netos, la riqueza externa neta, minus la deuda externa neta) de un país.

La restricción presupuestaria del período 1 es:

$$W_1 = W_0 - FA_1. \tag{19}$$

Sea $KA_t = 0$ en todos los períodos y supón que $CA'_t = CA - rW_{t-1}$, de forma que $CA'_t = TB_t + NLIA_t + NUT_t$, donde $NLIA_t$ es la renta exterior neta del trabajo, y $-FA_t = CA'_t + rW_{t-1}$. Entonces la restricción presupuestaria del período 1 es:

$$W_1 = (1 + r)W_0 + CA'_1. \tag{20}$$

En el período 2, 3 etc., la restricción presupuestaria es:

$$W_2 = (1 + r)W_1 + CA'_2, \tag{21}$$

$$W_3 = (1 + r)W_2 + CA'_3, \tag{22}$$

$$\ldots$$

Nota que estamos ignorando variaciones de la riqueza externa debidas a variaciones en el volumen, en los precios o en el tipo de cambio.

2.2.2 La restricción presupuestaria intertemporal

Ahora combina las ecuaciones 20, 21 and 22 y todos las restricciones presupuestarias posteriores para obtener la restricción presupuestaria intertemporal:

$$W_t = (1 + r)^t W_0 + (1 + r)^{t-1} CA'_1 + (1 + r)^{t-2} CA'_2 + \ldots + CA'_t. \tag{23}$$

Dividiendo esta ecuación por $(1+r)^{t-1}$ obtenemos el valor presente de la restricción presupuestaria intertemporal:

$$\frac{1}{(1 + r)^{t-1}} W_t = (1 + r)W_0 + CA'_1 + \frac{1}{1 + r} CA'_2 + \ldots + \frac{1}{(1 + r)^{t-1}} CA'_t. \tag{24}$$

2.2.3 La restricción presupuestaria a largo plazo

Es razonable suponer que $[1/(1 + r)^{t-1}]W_t \to 0$ cuando $t \to \infty$ (la condición que no haya un esquema Ponzi o Madoff). Entonces cuando $t \to \infty$, se obtiene la restricción presupuestaria a largo plazo:

$$(1 + r)W_0 + \mathrm{PV}_1(CA') = 0, \tag{25}$$

donde

$$\mathrm{PV}_t(X) = X_t + \frac{1}{1+r}X_{t+1} + \frac{1}{(1+r)^2}X_{t+2} + \dots. \tag{26}$$

Sea Y_t la renta nacional disponible excluyendo la renta de inversión en el extranjero; es decir, $Y_t = GDP_t + NLIA_t + NUT_t$. Dado que $CA'_t = Y_t - GNE_t$, la restricción presupuestaria a largo plazo se puede escribir de la siguiente forma:

$$\mathrm{PV}_1(GNE) = (1+r)W_0 + \mathrm{PV}_1(Y) \tag{27}$$

2.2.4 Valores presentes descontados

Relaciones útiles:

$$\mathrm{PV}_1(X+Y) = \mathrm{PV}_1(X) + \mathrm{PV}_1(Y), \tag{28}$$

$$\mathrm{PV}_1[\mathrm{PV}_2(X)] = \frac{1}{1+r}\,\mathrm{PV}_2(X). \tag{29}$$

Para determinar la suma de una serie geométrica, podemos utilizar la siguiente formula:

$$w = \sum_{i=0}^{m} a^i = 1 + a\left(\sum_{i=0}^{m} a^i\right) - a^{m+1} = 1 + aw - a^{m+1} \tag{30}$$

$$\Leftrightarrow \qquad (1-a)w = 1 - a^{m+1} \tag{31}$$

$$\Leftrightarrow \qquad w = \sum_{i=0}^{m} a^i = \frac{1-a^{m+1}}{1-a}. \tag{32}$$

Entonces, si $|a| < 1$, la suma de la serie geométrica converge:

$$\lim_{m\to\infty} 1 + a + a^2 + a^3 + \ldots = \lim_{m\to\infty}\sum_{i=0}^{m} a^i = \frac{1}{1-a}. \tag{33}$$

Este resultado nos permite calcular de forma sencilla el valor presente descontado de una constante, por ejemplo $\bar{X}$:

$$\begin{aligned}\mathrm{PV}_1(\bar{X}) &= \bar{X} + \frac{1}{1+r}\bar{X} + \frac{1}{(1+r)^2}\bar{X} + \ldots \\ &= \frac{1}{1-\frac{1}{1+r}}\bar{X} \\ &= \frac{1+r}{r}\bar{X}.\end{aligned} \tag{34}$$

El valor presente descontado de una variable X_t que toma el valor 0 en el período 1 y el valor constante $\bar{X}$ a partir del período 2 es:

$$\mathrm{PV}_1[\mathrm{PV}_2(X)] = \frac{1}{1+r}\frac{1+r}{r}\bar{X} = \frac{1}{r}\bar{X}. \tag{35}$$

Period	Y_t	C_t	I_t	G_t	GNE_t	CA'_t	rW_{t-1}	CA_t	FA_t	W_t
0										100
1	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
2	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
3	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
4	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
5	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
6	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
7	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
8	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
9	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**
10	0	**5**	0	0	**5**	**-5**	**5**	**0**	**0**	**100**

Table 2: Constant income.

2.3 Beneficios de la estabilización del consumo

2.3.1 Riqueza inicial

Supuestos:

- $Y_t = 0$ para cualquier t.
- $GNE_t = C_t = \bar{C}$ para cualquier t (consumo estable).
- $I_t = G_t = 0$ para cualquier t.
- $W_0 = 100$.
- $r = r^* = 0.05$.

Restricción presupuestaria a largo plazo:

$$\mathrm{PV}_1(C) = (1+r)W_0 \tag{36}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1+r}{r}\bar{C} = (1+r)W_0 \tag{37}$$

$$\Leftrightarrow \quad \bar{C} = rW_0. \tag{38}$$

Ejemplo: Mira tabla 2.

2.3.2 Y constante

Supuestos:

Period	Y_t	C_t	I_t	G_t	GNE_t	CA'_t	rW_{t-1}	CA_t	FA_t	W_t
0										0
1	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
6	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
7	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
8	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
9	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
10	100	**100**	0	0	**100**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Table 3: Constant income.

- $Y_t = \bar{Y}$ para cualquier t.
- $GNE_t = C_t = \bar{C}$ para cualquier t (consumo estable).
- $I_t = G_t = 0$ para cualquier t.
- $W_0 = 0$.
- $r = r^* = 0.05$.

Restricción presupuestaria a largo plazo:

$$\mathrm{PV}_1(C) = \mathrm{PV}_1(Y) \tag{39}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1+r}{r}\bar{C} = \frac{1+r}{r}\bar{Y} \tag{40}$$

$$\Leftrightarrow \quad \bar{C} = \bar{Y}. \tag{41}$$

Ejemplo: Mira tabla 3.

2.3.3 Shock de renta en el período 1

Supuestos:

- $Y_1 = \bar{Y} + \Delta\bar{Y}$ for $t = 1$.
- $Y_t = \bar{Y}$ for $t = 2, 3, \ldots$.
- $GNE_t = C_t = \bar{C}$ para cualquier t (consumo estable).
- $I_t = G_t = 0$ para cualquier t.

Period	Y_t	C_t	I_t	G_t	GNE_t	CA'_t	rW_{t-1}	CA_t	FA_t	W_t
0										0
1	121	**101**	0	0	**101**	**20**	**0**	**20**	**-20**	**20**
2	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
3	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
4	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
5	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
6	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
7	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
8	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
9	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**
10	100	**101**	0	0	**101**	**-1**	**1**	**0**	**0**	**20**

Table 4: Income shock in period 1.

- $W_0 = 0$.
- $r = r^* = 0.05$.

Restricción presupuestaria a largo plazo:

$$\mathrm{PV}_1(C) = \mathrm{PV}_1(Y) \tag{42}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1+r}{r}\bar{C} = \frac{1+r}{r}\bar{Y} + \Delta\bar{Y} \tag{43}$$

$$\Leftrightarrow \quad \bar{C} = \bar{Y} + \frac{r}{1+r}\Delta\bar{Y}. \tag{44}$$

Ejemplo: Mira tabla 4.

2.3.4 Shock de renta permanente

Supuestos:

- $Y_t = \bar{Y} + \Delta\bar{Y}$ for $t = 1, 2, \ldots$.
- $GNE_t = C_t = \bar{C}$ para cualquier t (consumo estable).
- $I_t = G_t = 0$ para cualquier t.
- $W_0 = 0$.
- $r = r^* = 0.05$.

Period	Y_t	C_t	I_t	G_t	GNE_t	CA'_t	rW_{t-1}	CA_t	FA_t	W_t
0										0
1	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
6	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
7	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
8	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
9	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
10	101	**101**	0	0	**101**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Table 5: Permanent income shock.

Restricción presupuestaria a largo plazo:

$$\mathrm{PV}_1(C) = \mathrm{PV}_1(Y) \tag{45}$$
$$\Leftrightarrow \quad \frac{1+r}{r}\bar{C} = \frac{1+r}{r}(\bar{Y} + \Delta\bar{Y}) \tag{46}$$
$$\Leftrightarrow \quad \bar{C} = \bar{Y} + \Delta\bar{Y}. \tag{47}$$

Ejemplo: Mira tabla 5.

2.4 Beneficios de la inversión

Supuestos:

- $Y_1 = \bar{Y}$ for $t = 1$.
- $Y_t = \bar{Y} + \Delta\bar{Y}$ for $t = 2, 3, \ldots$
- $C_t = \bar{C}$ para cualquier t (consumo estable).
- $I_1 = \bar{I}$.
- $I_t = 0$ for $t = 2, 3, \ldots$
- $G_t = 0$ para cualquier t.
- $W_0 = 0$.
- $r = r^* = 0.05$.

Period	Y_t	C_t	I_t	G_t	GNE_t	CA'_t	rW_{t-1}	CA_t	FA_t	W_t
0										0
1	100	**101**	79	0	**180**	**-80**	**0**	**-80**	**80**	**-80**
2	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
3	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
4	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
5	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
6	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
7	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
8	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
9	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**
10	105	**101**	0	0	**101**	**4**	**-4**	**0**	**0**	**-80**

Table 6: Investment.

Si se lleva a cabo la inversión, $\bar{I} > 0$ y $\Delta\bar{Y} > 0$. En caso contrario, $\bar{I} = 0$ and $\Delta\bar{Y} = 0$.

Restricción presupuestaria a largo plazo:

$$\mathrm{PV}_1(C) + \mathrm{PV}_1(I) = \mathrm{PV}_1(Y) \tag{48}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1+r}{r}\bar{C} + \bar{I} = \frac{1+r}{r}\bar{Y} + \frac{1}{1+r}\frac{1+r}{r}\Delta\bar{Y} \tag{49}$$

$$\Leftrightarrow \quad \bar{C} = \frac{r}{1+r}\left[\frac{1+r}{r}\bar{Y} + \frac{1}{r}\Delta\bar{Y} - \bar{I}\right]. \tag{50}$$

Se realiza la inversión si:

$$\mathrm{PV}_1(\Delta Y) > \mathrm{PV}_1(I) \tag{51}$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{r}\Delta\bar{Y} > \bar{I}. \tag{52}$$

Ejemplo: Mira tabla 6.

2.5 Reducción de la deuda externa

Las variables W_0 y $\bar{Y}$ vienen dadas. Las variables T y W_T se tienen que especificar. Entonces se puede calcular $\bar{C}$ de la siguiente manera:

$$(1+r)W_0 + Y_1 + \frac{1}{1+r}Y_2 + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}Y_T = C_1 + \frac{1}{1+r}C_2 + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}C_T + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}W_T \tag{53}$$

$$\Leftrightarrow \quad (1+r)W_0 + \bar{Y} + \frac{1}{1+r}\bar{Y} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}\bar{Y} = \bar{C} + \frac{1}{1+r}\bar{C} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}\bar{C} + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}W_T \quad (54)$$

$$\Leftrightarrow \quad (1+r)W_0 + \mathrm{PV}_1(\bar{Y}) - \frac{1}{(1+r)^T}\,\mathrm{PV}_{T+1}(\bar{Y}) = \mathrm{PV}_1(\bar{C}) - \frac{1}{(1+r)^T}\,\mathrm{PV}_{T+1}(\bar{C}) + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}W_T \quad (55)$$

$$\Leftrightarrow \quad (1+r)W_0 + \left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right)\frac{1+r}{r}\bar{Y} = \left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right)\frac{1+r}{r}\bar{C} + \frac{1}{(1+r)^{T-1}}W_T \quad (56)$$

$$\Leftrightarrow \quad W_0 + \left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right)\frac{1}{r}\bar{Y} = \left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right)\frac{1}{r}\bar{C} + \frac{1}{(1+r)^T}W_T \quad (57)$$

$$\Leftrightarrow \quad \bar{C} = \bar{Y} + r\left(\frac{W_0 - \frac{1}{(1+r)^T}W_T}{1 - \frac{1}{(1+r)^T}}\right). \quad (58)$$

3 Introducción a los tipos de cambio

3.1 El mercado de divisas

3.1.1 Tipo de cambio nominal

El tipo de cambio es el precio de una moneda en términos to otra moneda.

Tipo de cambio del euro

- En términos directos: 0.80 € por 1.00 $
- En términos indirectos: 1.25 $ por 1.00 €

Variaciones del tipo de cambio:

Tipo de cambio	en términos directos	en términos indirectos
Depreciación	↑	↓
Apreciación	↓	↑

A partir de ahora vamos a utilizar sólo tipos de cambio en términos indirectos.

Precio de exportaciones y importaciones:

	Precio de exportaciones (for foreigners)	Precio de importaciones (for us)
Depreciación	$\downarrow$	$\uparrow$
Appreciation	$\uparrow$	$\downarrow$

Efecto sobre la demanda para exportaciones e importaciones

	Demanda para exportaciones (al país extranjero)	Demanda para importaciones a nuestro país
Depreciación	$\uparrow$	$\downarrow$
Apreciación	$\downarrow$	$\uparrow$

3.1.2 Tipo de cambio real

El tipo de cambio real (en términos indirectos) compara el nivel de precios en nuestro país con el nivel de precios en el país extranjero después de convertir los niveles de precios a la misma moneda para hacerlos comparables.

$$Q = \frac{SP}{P^*}\frac{[\$]}{[\$]} = \frac{P}{\frac{1}{S}P^*}\frac{[€]}{[€]}. \tag{59}$$

3.1.3 Teorías sobre el ajuste de la balanza de pagos

Efecto de la curva J Para simplificar, suponemos que la cuenta corriente es igual a las exportaciones netas:

$$z = X - \frac{1}{S}M, \tag{60}$$

donde

$$\begin{aligned} z &= \text{cuenta corriente,} \\ X &= \text{exportaciones (en la moneda doméstica)} \\ M &= \text{importaciones (en la moneda extranjera)} \end{aligned} \tag{61}$$

A corto plazo

$$S\downarrow \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{S}M\uparrow \quad \Rightarrow \quad z\downarrow \qquad \text{(efecto sobre el valor).} \tag{62}$$

A largo plazo:

$$S \downarrow \quad \Rightarrow \quad X \uparrow, M \downarrow \quad \Rightarrow \quad z \uparrow \qquad \text{(efecto sobre la cantidad).} \tag{63}$$

Si la **condición de Marshall-Lerner** se cumple, el **efecto a largo plazo domina el efecto a corto plazo.**

Tomando la derivada con respecto a S, obtenemos:

$$\frac{\partial z}{\partial S} = \frac{\partial X}{\partial S} - \frac{1}{S}\frac{\partial M}{\partial S} - \left(-\frac{1}{S^2}\right)M \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\partial z}{\partial S}\frac{S}{X} = \frac{\partial X}{\partial S}\frac{S}{X} - \frac{1}{S}\frac{\partial M}{\partial S}\frac{S}{X} + \frac{1}{S^2}M\frac{S}{X}. \tag{64}$$

En equilibrio, $X = \frac{M}{S}$:

$$\frac{\partial z}{\partial S}\frac{S}{X} = \frac{\partial X}{\partial S}\frac{S}{X} - \frac{\partial M}{\partial S}\frac{S}{M} + 1 = \eta_{X,S} - \eta_{M,S} + 1 < 0. \tag{65}$$

Entonces obtenemos la condición de Marshall-Lerner:

$$|\eta_{X,S}| + \eta_{M,S} > 1. \tag{66}$$

La **condición de Marshall-Lerner** demuestra que para que una devaluación del tipo de cambio tenga un impacto positivo sobre la balanza comercial es necesario que **la suma de las elasticidades de las importaciones y las exportaciones con respecto al precio sean, en valor absoluto, mayor que 1.**

Empíricamente se ha mostrado lo siguiente:

- **En el corto plazo,** bienes y servicios suelen ser poco elásticos, dado que cambiar el patrón de consumo requiere tiempo. Por ello, **la condición de Marshall-Lerner no se cumple** y al principio una devaluación causa un empeoramiento de la balanza comercial.
- **En el largo plazo,** por otro lado, los consumidores sí se adaptan a nuevos precios y **la balanza comercial mejora.**

Esto da lugar a la **curva J,** cuyo nombre se debe a la forma en la que la balanza comercial evoluciona después de una devaluación del tipo de cambio en un diagrama con el tiempo en el eje horizontal y la balanza comercial en el eje vertical.

3.1.4 El mercado de divisas

Agentes:

- Bancos comerciales
  - Operaciones interbancarias (mercado al por mayor)

  - Operaciones con clientes (mercado al por menor, condiciones menos favorables
  - Beneficios = mercado al por menor - mercado al por mayor
- Empresas multinacionales
- Instituciones financieras no bancarias
  - Inversores institucionales, por ejemplo fondos de pensiones
  - Fondos de inversión
  - Compañías de seguros
- Bancos centrales

Características del mercado

- Volumen diario de transacciones en el mercado de divisas internacional
  - 1989: 0.6 billones al día
  - 2004: 1.9 billones al día
  - 2007: 4.0 billones al día (de.wikipedia.org)
- Lugares principales
  - Londres, Nueva York, Tokio, Fráncfort del Meno
- Divisas mundiales
  - Dólar estadounidense (Estados Unidos)
  - Euro (Unión Europea)

3.1.5 Tipos de cambio spot y forward

- Tipo de cambio spot
- Tipo de cambio forward (o a plazo)
- Tipo de cambio swap

Swap de divisas:

- para cambiar una cantidad de una divisa por otra y,
- después de un período especificado, volver a cambiar la segunda divisa por la primera a la hora del vencimiento del contrato (con un ajuste para compensar variaciones en el principal.

3.1.6 Productos derivados

- Contrato a futuros
- Opciones de intercambiar divisas (por ejemplo, opción de venta, o ”put option”, y opción de compra, o ”call option”

3.2 El euro

3.2.1 Unión Monetaria Europea

Vea www.wikipedia.org.

La **Unión Monetaria Europea** fue el resultado de un proceso que tuvo tres etapas importantes:

- **1990: Liberalización completa de los mercados financieros,** participación en el **Sistema Monetaria Europea (EMS)** y presentación de los programas de convergencia económica.
- **1994:** El **Instituto Monetario Europeo** comienza a operar como un paso intermedio antes de la implantación del **Sistema Europeo de Bancos Centrales (ESCB).**
- **1999: Introducción del euro.** El 1 de enero de 1999 la nueva moneda europea está creada, pero sólo virtualmente, todavía no hay monedas ni billetes.
- **2002:** El 1 de enero **el euro empieza a circular** en doce Estados miembros.

Criterios de convergencia Vea www.wikipedia.org.

Los **criterios de convergencia**, o **criterios de Maastricht,** son los criterios que los Estados miembros de la Unión Europea tienen que cumplir **para ser admitidos a la eurozona** y participar en el Eurosistema. En total hay **cuatro criterios:**

- **Finanzas públicas:** Se tienen que cumplir los siguientes dos criterios:
  - Por una parte el **déficit presupuestario** de las administraciones públicas **no puede representar una cantidad mayor que el 3% del PIB** al final de año precedente. Excepcionalmente puede admitirse a un país con un déficit mayor del 3% siempre y cuando se mantenga cercano a esa proporción y se prevea que disminuya próximamente.
  - Por otro lado **la deuda pública no puede representar una cantidad mayor que el 60% del PIB.** Si la Deuda es mayor que un 60%, el país puede ser igualmente admitido dentro de la Eurozona siempre y cuando la trayectoria del ratio sea convergente y cercana al límite. En la práctica este criterio es generalmente omitido a la hora de admitir a un país dentro de la Eurozona, pues en el momento de crear el Euro había muchos estados que no lo cumplían.

- **Tasa de inflación: No puede ser mayor que un 1.5% respecto a la media de los tres estados de la eurozona con menor inflación** (excluyendo aquellos que sufran deflación) durante el año precedente al examen de la situación del país que quiere ser admitido. Además, si se teme que la inflación del país a examinar pueda incrementarse sustancialmente tras ser admitido, su candidatura puede ser rechazada.
- **Tipo de cambio:** El estado debe participar en el mecanismo de tipos de cambio del **Sistema Monetario Europeo (SME, EMS)** sin ninguna ruptura durante los dos años precedentes al examen de la situación y sin tensiones graves. Además, no debe haber devaluado su moneda unilateralmente durante el mismo periodo. Después de la transición a la tercera etapa del SME, el Sistema Monetario Europeo fue reemplazado por el nuevo mecanismo de tipos de cambio (MTC-II o ERM II en sus siglas en inglés).
- **Tipo de interés nominal a largo plazo:** El tipo de interés nominal a largo plazo no debe ser superior en un 2% a la media de los tres estados con menores tasas de inflación durante el año precedente al examen.

3.2.2 La evolución del euro frente al dólar

- El euro es **la moneda oficial de la eurozona,** formada en 2015 por 19 de los 28 Estados miembros de la Unión Europea (UE).
- **El euro se introdujo** en los mercados financieros mundiales como una moneda de cuenta **el 1 de enero de 1999.**
- **Las monedas y billetes entraron en circulación el 1 de enero de 2002.** En este momento, un euro se cambiaba por **0,9038 dólares estadounidenses.**
- Desde entonces, la evolución del euro ha sido la siguiente:

Fecha	Tipo de cambio ($ por €)	Comentario
01/01/1999	1.1789	Introducción del euro
27/01/2000	1.0000	Paridad entre euro y dólar
26/10/2000	0.8252	Valor mínimo
01/01/2002	0.9038	Introducción de monedas y billetes
Julio de 2002	1.0000	Paridad entre euro y dólar
15/07/2008	1.5990	Valor máximo

4 Conceptos financieros básicos

4.1 Rendimiento y riesgo

4.1.1 Logaritmos y porcentajes

El logaritmo natural es la inversa de la función exponencial:

$$\ln(e^x) = x. \tag{67}$$

Entonces $e^0 = 1$ implica que $\ln(1) = 0$ por ejemplo.

El hecho de que el logaritmo natural es la función inversa de la función exponencial implica que la función exponencial también es la función inversa del logaritmo natural:

$$x = e^{\ln x} \qquad (x > 0). \tag{68}$$

Propiedades del logaritmo:

$$\begin{aligned}\ln(a \times b) &= \ln\left(e^{\ln(a)} \times e^{\ln(b)}\right)\\ &= \ln\left(e^{\ln(a)+\ln(b)}\right)\\ &= \ln(a) + \ln(b),\end{aligned} \tag{69}$$

$$\begin{aligned}\ln(x^a) &= \ln\left(\left(e^{\ln(x)}\right)^a\right)\\ &= \ln\left(e^{a\ln(x)}\right)\\ &= a\ln(x),\end{aligned} \tag{70}$$

$$x^a = \left(e^{\ln x}\right)^a = e^{a \ln x}. \tag{71}$$

¿Qué podemos decir sobre el logaritmo en una base diferente a e? Consideremos el logaritmo en la base a, $\log_a(x)$. Podemos encontrar una formula para $\log_a(x)$ de la siguiente manera:

$$a^{\log_a(x)} = x \tag{72}$$

$$\Leftrightarrow \quad \ln\left(a^{\log_a(x)}\right) = \ln(x) \tag{73}$$

$$\Leftrightarrow \quad \log_a(x)\ln(a) = \ln(x) \tag{74}$$

$$\Leftrightarrow \quad \log_a(x) = \frac{\ln(x)}{\ln(a)}. \tag{75}$$

Hence, for example:

$$\begin{aligned}\log_2(x) &= \frac{\ln(x)}{\ln(2)} \approx \frac{\ln(x)}{0.69} \approx 1.44\ln(x),\\ \log_{10}(x) &= \frac{\ln(x)}{\ln(10)} \approx \frac{\ln(x)}{2.30} \approx 0.43\ln(x).\end{aligned} \tag{76}$$

Therefore, if we plot a logarithmic time series, the plot will look the same regardless of the base of the logarithm. The only thing that will change is the scale of the graph.

La approximation de Taylor del primer orden del logaritmo natural alrededor del punto x_0 es:

$$\ln(x) \approx \ln(x_0) + \left.\frac{d\ln(x)}{dx}\right|_{x=x_0} \times (x - x_0). \tag{77}$$

Ahora ponemos $x_0 = 1$ y $x - x_0 = a$. Si a tiene un valor pequeño, tenemos:

$$\begin{aligned} \ln(1+a) &= \ln(x) \\ &\approx \ln(x_0) + \left.\frac{d\ln(x)}{dx}\right|_{x=x_0} \times (x - x_0) \\ &= \ln(1) + \left.\frac{1}{x}\right|_{x=1} \times a \\ &= a. \end{aligned} \tag{78}$$

Entonces obtenemos las siguientes aproximaciones útiles:

$$\ln(1+a) \approx a \tag{79}$$

$$\ln(1-a) \approx -a \tag{80}$$

$$\ln\left(\frac{1+a}{1+b}\right) = \ln(1+a) - \ln(1+b) \approx a - b \tag{81}$$

Estas ecuaciones implican que:

$$e^a \approx 1 + a, \tag{82}$$

$$e^{-a} \approx 1 - a, \tag{83}$$

$$\frac{1+a}{1+b} = e^{a-b} \approx 1 + a - b. \tag{84}$$

Tomando variaciones del logaritmo (”log-differencing”):

Si X es una variable y x su logaritmo, es decir, si $\ln(X) = x$, entonces resulta que la variación absoluta de x es approximadamente igual a la variación porcentual de X. Esta es la base del metodo de ”log-differencing”:

$$\Delta x_t = x_t - x_{t-1} = \ln\left(\frac{X_t}{X_{t-1}}\right) = \ln\left(1 + \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}}\right) \approx \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}}. \tag{85}$$

4.1.2 Demanda de activos financieros

Consideraciones importantes a la hora de invertir en activos financieros (por ejemplo en bonos de diferentes países)

Rendimiento	Tipo de activo	Riesgo
Más	Opciones y otros productos derivados	Más
	Acciones en países en desarrollo	
	Materias primas	
	Viviendas y oficinas (financiadas con hipotecas)	
	Acciones en países industrializados	
	Bonos especulativos, emitidos por países o corporaciones (”junk bonds”, ”bonos basura”	
	Bonos corporativos	
	Viviendas y oficinas (financiadas con capital propio	
	Bonos de Alemania a largo plazo	
	Seguros de vida (clasificados según rendimiento)	
Menos	Depósitos a plazo fijo y bonos de Alemania a corto plazo	Menos

Table 8: **Rendimiento versus riesgo.** Activos financieros y el conflicto entre rendimiento y riesgo.

- Rendimiento
- Riesgo
- Liquidez

Rendimiento real versus rendimiento nominal:

- Rendimiento nominal bruto: $1 + R$
- Rendimiento nominal neto: R
- Rendimiento real bruto: $\frac{1+R}{1+\pi} \approx 1 + R - \pi$
- Rendimiento real neto: $\frac{1+R}{1+\pi} - 1 \approx R - \pi$

Vea tabla 8.

4.1.3 Rendimiento y el tiempo que se requiere para que el valor de un activo se dobla

Supón que un activo que se reinvierte cada año. El **tiempo que se hay que esperar hasta que el valor del activo se doble** se puede estimar de la siguiente manera (donde g es el rendimiento neto):

$$(1+g)^t = 2 \tag{86}$$

$$\Leftrightarrow \quad t\ln(1+g) = \ln 2 \tag{87}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \quad t &= \frac{\ln 2}{\ln(1+g)} \\ &= \frac{0{,}693}{\ln(1+g)}. \end{aligned} \tag{88}$$

Sabemos que $\ln(1+g) \approx g$. Entonces:

$$t \approx \frac{69{,}3}{100 \times g}. \tag{89}$$

Pero sabemos que $\ln(1+g) < g$ siempre. Entonces podríamos reemplazar el numerador de la ecuación anterior con 72, una cifra que es un poquito mayor que 69,3 y tiene la ventaja de ser fácilmente divisible por 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36 and 72:

$$t \approx \frac{72}{100 \times g}. \tag{90}$$

Esto es la **ley del número 72.**

Otra cosa que nos puede interesar es saber **cuál debe ser el crecimiento de un activo para que se doble en t períodos.** La formula exacta es:

$$(1+g)^t = 2 \tag{91}$$

$$\Leftrightarrow \quad 1+g = \sqrt[t]{2} \tag{92}$$

$$\Leftrightarrow \quad g = \sqrt[t]{2} - 1. \tag{93}$$

Pero por supuesto podemos utilizar también la aproximación de antes:

$$g \approx \frac{72}{100 \times t}. \tag{94}$$

4.2 Rendimientos y precios de activos

- El rendimiento de un activo se puede estimar ”ex ante” o determinar ”ex post”.
- Ex ante sólo se conocen las variables hasta el período t; no obstante, se tendrán que predecir los valores de variables en el futuro.

El tipo de interés general. El tipo de interés general del período $t+1$ (es decir, entre el final de t y el final de $t+1$) es:

$$R_{t+1}. \tag{95}$$

Bonds. El rendimiento ex ante o ex post neto de un bono del mercado entre el final de t y el final de $t+1$ es (B = bond):

$$R_{t+1}^B = \frac{P_{t+1}^B - P_t^B + C_{t+1} P_0^B}{P_t^B}, \tag{96}$$

donde C_{t+1} es la tarifa de cupón (o tipo del cupón) fijado en el período 0.

Por ejemplo, si el precio actual de un bono que ofrece un cupón de 5% es 1,12 y el precio pronosticado para el período siguiente es 1,10, entonces el rendimiento es:

$$R_{t+1}^B = \frac{1{,}10 - 1{,}12 + 5\% \times 1{,}00}{1{,}12} = 0{,}027. \tag{97}$$

En este ejemplo, el rendimiento ex ante sería sólo de 2,7%, a pesar de que la tasa de cupón es de 5%.

Precio de un bono basado en su precio futuro, P_{t+1}^B, y el tipo de interés, R_{t+1}. Nota que el precio actual del bono, P_t^B, se puede estimar utilizando su precio futuro, P_{t+1}^B, y el tipo de interés general, R_{t+1}:

$$R_{t+1}^B = R_{t+1} \tag{98}$$

$$\Leftrightarrow \frac{P_{t+1}^B - P_t^B + C_{t+1} P_0^B}{P_t^B} = R_{t+1} \tag{99}$$

$$\Leftrightarrow P_t^B = \frac{P_{t+1}^B + C_{t+1} P_0^B}{1 + R_{t+1}}. \tag{100}$$

Suponiendo que $P_0^B = 1{,}00$, tenemos:

$$P_t^B = \frac{P_{t+1}^B + C_{t+1}}{1 + R_{t+1}}. \tag{101}$$

El hecho de que al final del período t se conocen los valores de C_{t+1} and R_{t+1} implica que el precio actual de un bono, P_t^B, depende de una sola variable desconocida, que es P_{t+1}^B. Por ejemplo, si P_{t+1}^B aumenta un euro, P_t^B sube $1/(1 + R_{t+1})$ (≈ 1) euros.

Si, por otro lado, suponemos que la predicción del precio futuro, P_{t+1}^B, no cambia, entonces observamos que el tipo de interés, R_{t+1}, tiene un efecto negativo sobre el precio actual del bono, P_t^B:

$$\frac{\partial P_t^B}{\partial R_{t+1}} = -\frac{P_{t+1}^B + C_{t+1}}{(1 + R_{t+1})^2} < 0. \tag{102}$$

Por ejemplo, si $P_0^B = 1,00$, $P_{t+1}^B = 1{,}10$ y $C_{t+1} = R_{t+1} = 0{,}05$, entonces un subida del tipo de interés, R_{t+1}, de 0,01 (posiblemente provocado por el banco central) implica una reducción del precio actual del bono, P_t^B, de 0,0104 unidades.

Bonos (último período). El rendimiento ex ante neto de un bono de mercado entre $T-1$ y T es:

$$R_T^B = \frac{P_T^B - P_{T-1}^B + C_T P_0^B}{P_{T-1}^B}. \tag{103}$$

Entonces vemos que el precio del bono en $T-1$ depende también de su precio en T:

$$\begin{aligned} P_{T-1}^B &= \frac{P_T^B + C_T P_T^B}{1 + R_T^B} \\ &= \frac{1 + C_T}{1 + R_T^B} P_0^B \\ &\approx 1 + C_T^B - R_T, \end{aligned} \tag{104}$$

donde se supone que $P_0^B = 1$ and donde hemos ignorado el tema del riesgo, de forma la ausencia de arbitrage es sólo posible si $R_T^B = R_T$.

Utilizando P_{T-1}^B, podemos calcular P_{T-2}^B:

$$R_{T-1}^B = \frac{P_{T-1}^B - P_{T-2}^B + C_{T-1} P_0^B}{P_{T-2}^B} \tag{105}$$

$$\Leftrightarrow \quad P_{T-2}^B = \frac{1 + C_T - R_T + C_{T-1}}{1 + R_{T-1}} \approx 1 + C_T - R_T + C_{T-1} - R_{T-1}. \tag{106}$$

Continuando de esta manera, podemos calcular, de manera recursiva, todos los precios de los bonos para los períodos $T-2, T-3, \ldots, T-k$:

$$P_{T-k}^B = 1 + \sum_{i=0}^{k-1} (C_{T-i} - R_{T-i}). \tag{107}$$

Acciones. El rendimiento ex ante neto de una acción entre t y $t+1$ es (S = share):

$$R_{t+1}^S = \frac{P_{t+1}^S - P_t^S + D_{t+1}}{P_t^S}. \tag{108}$$

La variable D_{t+1} es el dividendo que el inversor recibe al final del período $t+1$.

Por ejemplo, si el precio actual de una acción es 112,00 y predecimos que el precio será de 110,00 y el dividendo de 3,00 en el período siguiente, entonces el rendimiento es:

$$\frac{110{,}00 - 112{,}00 + 3{,}00}{112{,}00} = 0{,}009. \tag{109}$$

En este ejemplo, el rendimiento ex ante neto sería de 0,9%.

Ignorando el tema del riesgo y utilizando la condición de no arbritraje $R_{t+1}^S = R_{t+1}$, podemos derivar una fórmula basada en el valor presente descontado de todos los futuros dividendos:

$$\begin{aligned}
P_t^S &= \frac{P_{t+1}^S + D_{t+1}}{1 + R_{t+1}} \\
&= \frac{D_{t+1}}{1 + R_{t+1}} + \frac{P_{t+2}^S + D_{t+2}}{(1 + R_{t+1})(1 + R_{t+2})} \\
&= \dots \\
&= \sum_{j=1}^{k} \frac{D_{t+j}}{\prod_{i=1}^{j}(1 + R_{t+i})}.
\end{aligned} \tag{110}$$

Inmuebles (vivienda y oficinas). El rendimiento ex ante neto de un inmueble (de vivienda o de oficina) entre t y $t+1$ es (H = house):

$$R_{t+1}^H = \frac{P_{t+1}^H - P_t^H + H_{t+1}}{P_t^H}. \tag{111}$$

La variable H_{t+1} es la renta de alquiler que el inversor recibe al final del período $t+1$.

Por ejemplo, si el precio actual de un inmueble es de 300,000, la renta de alquiler es de 18,000 y predecimos un precio del inmueble de 290,000 en el período siguiente, entonces el rendimiento es:

$$\frac{290{,}000 - 300{,}000 + 18{,}000}{300{,}000} = 0{,}027. \tag{112}$$

En este ejemplo, el rendimiento ex ante neto sería de 2,7%.

Materias primas (por ejemplo oro). El rendimiento ex ante neto de una onza de oro entre t y $t+1$ es (M = metal):

$$R_{t+1}^M = \frac{P_{t+1}^M - P_t^M}{P_t^M}. \tag{113}$$

Por ejemplo, si el precio actual de una onza de oro es de 886,00 y precio pronosticado es de 905,00 en el período siguiente, entonces el rendimiento es:

$$\frac{905{,}00 - 886{,}00}{886{,}00} = 0{,}021. \tag{114}$$

En este ejemplo, el rendimiento ex ante neto sería de 2.1%.

4.3 Apalancamiento

Supón, por ejemplo, que **se compra una vivienda** con el siguiente rendimiento:

$$\frac{P_{t+1}^{H} - P_{t}^{H} + R_{t}^{H}}{P_{t}^{H}} - \omega_{t}^{H}. \tag{115}$$

Suponemos que P_t^H es igual a 500.000 €.

Hay dos posibilidades:

- **Opción A:** Uno compra la vivienda con su **propio dinero.**
- **Opción B:** Uno compra la vivienda **prestando 80% del dinero** de un banco (con un interés hipotecario de 4%).

El rendimiento y el riesgo de cada una de las dos opciones se puede apreciar con la siguiente tabla (donde ignoramos R_t^H y ω_t^H):

Opción	$\frac{P_{t+1}^{H}-P_{t}^{H}}{P_{t}^{H}}$	$P_{t+1}^{H} - P_{t}^{H}$	Interés de hipoteca	Beneficio neto	Rendimiento	
A	+20%	100.000 €	0 €	100.000 €	+20%	
	+8%	40.000 €	0 €	40.000 €	+8%	
	+2%	10.000 €	0 €	10.000 €	+2%	
	-8%	-40.000 €	0 €	-40.000 €	-8%	
	-20%	-100.000 €	0 €	-100.000 €	-20%	
B	+20%	100.000 €	-16.000 €	84.000 €	+84%	(!)
	+8%	40.000 €	-16.000 €	24.000 €	+24%	
	+2%	10.000 €	-16.000 €	-6.000 €	-6%	(!)
	-8%	-40.000 €	-16.000 €	-56.000 €	-56%	
	-20%	-100.000 €	-16.000 €	-116.000 €	-116%	(!)

4.4 Paridades de rendimiento

En teoría, los rendimientos ex ante (incluyendo las primas de riesgo) deberían ser iguales para todos los activos:

$$\begin{aligned} R_t^B - \omega_t^B &= R_t^S - \omega_t^S \\ &= R_t^H - \omega_t^H \\ &= R_t^C - \omega_t^C \\ &= R_t - \omega_t, \end{aligned} \tag{116}$$

donde $\omega_t^{\cdot}$ representa la prima de riesgo de la clase de activos respectiva.

Normalmente, los bancos centrales intentan influir el tipo de interés a corto plazo, R_t, por ejemplo a través de operaciones de mercado abierto.

4.5 Paridad de los tipos de interés

Comparación de inversiones en activos domésticos y extranjeros (inversión de 1 €):

$$
\begin{aligned}
& 1 + R = S(1 + R^*)\frac{1}{S^e} && (117)\\
\Leftrightarrow \quad & \ln(1 + R) = \ln(1 + R^*) + \ln(S) - \ln(S^e) && (118)\\
\Rightarrow \quad & R \approx R^* + s - s^e && (119)\\
\Rightarrow \quad & R \approx R^* + \frac{S - S^e}{S^e}. && (120)
\end{aligned}
$$

El mercado de divisas está en equilibrio cuando los depósitos de todas las monedas ofrecen la misma tasa de rendimiento esperado.

Paridad descubierta de los tipos de interés:

$$R = R^* + \underbrace{\frac{S - S^e}{S^e}}_{\text{tasa de depreciación}}. \tag{121}$$

Paridad cubierta de los tipos de interés (derivación análoga):

$$R = R^* + \underbrace{\frac{S - F}{F}}_{\text{tasa de depreciación}}. \tag{122}$$

Aquí F es el tipo de cambio a plazo.

4.6 Inversión internacional

4.6.1 Esperanza, varianza, covarianza y correlación

Sean X, Y y Z variables aleatorias y a y c constantes.

Expectation:

$$\mathrm{E}(X) = \sum_i x_i p(x_i), \qquad \text{cuando } X \text{ toma valores discretos,} \tag{123}$$

$$\mathrm{E}(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx, \qquad \text{cuando } X \text{ toma valores continuos.} \tag{124}$$

Entonces tenemos, por ejemplo:

$$
\begin{aligned}
& \mathrm{E}(aX) = a\,\mathrm{E}(X), && (125)\\
& \mathrm{E}(c) = c, && (126)\\
& \mathrm{E}(X + Y) = \mathrm{E}(X) + \mathrm{E}(Y). && (127)
\end{aligned}
$$

Covarianza:

$$\begin{aligned}\operatorname{Cov}(X,Y) &= \operatorname{E}[(X-\operatorname{E}(X))(Y-\operatorname{E}(Y))] \\ &= \operatorname{E}(XY)-\operatorname{E}(X)\operatorname{E}(Y).\end{aligned} \tag{128}$$

Entonces tenemos, por ejemplo:

$$\operatorname{Cov}(aX,Y) = a\operatorname{Cov}(X,Y), \tag{129}$$
$$\operatorname{Cov}(X,c) = 0, \tag{130}$$
$$\operatorname{Cov}(X+Y,Z) = \operatorname{Cov}(X,Z)+\operatorname{Cov}(Y,Z). \tag{131}$$

Varianza:

$$\begin{aligned}\operatorname{Var}(X) &= \operatorname{Cov}(X,X), \\ &= \operatorname{E}[(X-\operatorname{E}(X))^2] \\ &= \operatorname{E}(X^2)-\operatorname{E}(X)^2.\end{aligned} \tag{132}$$

Entonces tenemos, por ejemplo:

$$\operatorname{Var}(c) = 0, \tag{133}$$
$$\operatorname{Var}(aX) = a^2\operatorname{Var}(X), \tag{134}$$
$$\operatorname{Var}(X+c) = \operatorname{Var}(X), \tag{135}$$
$$\operatorname{Var}(X+Y) = \operatorname{Var}(X)+\operatorname{Var}(Y)+2\operatorname{Cov}(X,Y), \tag{136}$$
$$\operatorname{Var}(X-Y) = \operatorname{Var}(X)+\operatorname{Var}(Y)-2\operatorname{Cov}(X,Y). \tag{137}$$

Correlación

$$\operatorname{Corr}(X,Y) = \frac{\operatorname{Cov}(X,Y)}{\sqrt{\operatorname{Var}(X)\operatorname{Var}(Y)}}. \tag{138}$$

4.6.2 Optimización de una cartera de valores

Un inversor tiene una riqueza W y puede elegir entre tres activos:

- bono seguro con un rendimiento esperado $\operatorname{E}(\bar{R}) = \bar{\mu}$ y una varianza $\operatorname{Var}(\bar{R}) = 0$,
- bono doméstico con un rendimiento esperado $\operatorname{E}(R) = \mu$ y una varianza $\operatorname{Var}(R) = \sigma^2$,
- bono extranjero con un rendimiento esperado $\operatorname{E}(R^*) = \mu^*$ y una varianza $\operatorname{Var}(R^*) = (\sigma^*)^2$.

El inversor invierte una parte w de su riqueza en bonos domésticos, una parte w^* en bonos extranjeros y una parte $(1-w-w^*)$ en bonos seguros.

La correlación entre los rendimientos de bonos domésticos y extranjeros es:

$$\rho = \frac{\operatorname{Cov}(R,R^*)}{\sigma\sigma^*}. \tag{139}$$

Valor esperado de la cartera:

$$\mathrm{E}[wWR + w^*WR^* + (1-w-w^*)W\bar{R}] = \\ wW\mu + w^*W\mu^* + (1-w-w^*)W\bar{\mu}. \quad (140)$$

Varianza de la cartera:

$$\mathrm{Var}[wWR + w^*WR^* + (1-w-w^*)W\bar{R}] = \\ w^2W^2\sigma^2 + (w^*)^2W^2(\sigma^*)^2 + 2ww^*W^2\sigma\sigma^*\rho. \quad (141)$$

Para optimizar la cartera, es necesario encontrar un equilibrio entre rendimiento y riesgo:

$$\max_{w,w^*} \quad wW\mu + w^*W\mu^* + (1-w-w^*)W\bar{\mu} \\ - \frac{1}{2}\lambda\left[w^2W^2\sigma^2 + (w^*)^2W^2(\sigma^*)^2 + 2ww^*W^2\sigma\sigma^*\rho\right]. \quad (142)$$

El coeficiente λ mida el coste del riesgo en relación al rendimiento.

Pongamos ahora la primeras derivadas con respecto a w y w^* igual a zero.

$$\mu - \bar{\mu} - \lambda[wW\sigma^2 + w^*W\sigma\sigma^*\rho] = 0, \quad (143)$$

$$\mu^* - \bar{\mu} - \lambda[w^*W(\sigma^*)^2 + wW\sigma\sigma^*\rho] = 0. \quad (144)$$

Entonces obtenemos:

$$wW = \frac{(\mu-\bar{\mu}) - (\mu^*-\bar{\mu})\frac{\sigma}{\sigma^*}\rho}{\lambda\sigma^2(1-\rho^2)}, \quad (145)$$

$$w^*W = \frac{(\mu^*-\bar{\mu}) - (\mu-\bar{\mu})\frac{\sigma^*}{\sigma}\rho}{\lambda(\sigma^*)^2(1-\rho^2)}. \quad (146)$$

Nota que w y w^* pueden tomar valores negativos (venta corta, short-selling).

En la siguiente tabla, se supone que $W = 1$, $\bar{\mu} = 2,5$, $\mu = 3$, $\mu^* = 5$, $\sigma^2 = 1$ ($\sigma = 1$) y $(\sigma^*)^2 = 4$ ($\sigma^* = 2$).

Nota que SD(R^{opt}) es la desviación estándar (o raíz cuadrática de la varianza) del rendimiento de la cartera optimal.

λ	ρ	$\bar{w}$	w	w^*	$\mathrm{E}(R^{\mathrm{opt}})$	$\mathrm{SD}(R^{\mathrm{opt}})$
0.40	−0.80	−15.15	10.42	5.73	22.03	6.99
0.40	−0.40	−4.13	2.98	2.16	9.38	4.15
0.40	0.00	−1.81	1.25	1.56	7.03	3.37
0.40	0.40	−0.56	0.00	1.56	6.41	3.13
0.40	0.80	1.52	−3.47	2.95	8.14	3.76
1.00	−0.80	−5.46	4.17	2.29	10.31	2.80
1.00	−0.40	−1.05	1.19	0.86	5.25	1.66
1.00	0.00	−0.13	0.50	0.63	4.31	1.35
1.00	0.40	0.38	0.00	0.63	4.06	1.25
1.00	0.80	1.21	−1.39	1.18	4.76	1.50
2.50	−0.80	−1.58	1.67	0.92	5.63	1.12
2.50	−0.40	0.18	0.48	0.35	3.60	0.66
2.50	0.00	0.55	0.20	0.25	3.23	0.54
2.50	0.40	0.75	0.00	0.25	3.13	0.50
2.50	0.80	1.08	−0.56	0.47	3.40	0.60

5 Modelos monetarios de la determinación del tipo de cambio

5.1 Dinero

5.1.1 Definición del dinero

Dinero incluye monedas, billetes y depósitos (líquidos).

Características:

- Medio de intercambio
- Unidad contable
- Conservación de valor

Comparación con otros activos financieros:

	Dinero	Otros activos
Liquidez	+	-
Rendimiento	-	+

5.1.2 Multiplicador monetario

Hoja de balance del banco central:

Activos	Obligaciones
Bonos (D) Reservas oficiales(OR)	Reservas bancarias (BR) Dinero en circulación (monedas y billetes) (CU)

Los activos representan la demanda de la base monetaria

$$H^s = D + OR, \tag{147}$$
$$H^d = CU^d + BR^d. \tag{148}$$

La base monetaria (monetary base), H, también se llama dinero de alta potencia (high-powered money).

Hoja de balance del sector bancario:

Activos	Obligaciones
Reservas bancarias (BR) Bonos y préstamos (B)	Depósitos bancarios (BD)

Demanda de dinero:

$$M^d = PL(Y, R) = CU^d + BD^d, \tag{149}$$
$$CU^d = cM^d, \tag{150}$$
$$BD^d = (1 - c)M^d. \tag{151}$$

Bajo la banca de reserva fraccionaria, en la que θ es la el coeficiente de caja (reserve ratio, reserve requirement):

$$BR = \theta(1 - c)M^d = \theta BD. \tag{152}$$

Entonces:

$$\begin{aligned} H^d &= CU^d + BR^d \\ &= [c + \theta(1 - c)]M^d \\ &= [c + \theta(1 - c)]M^s \\ &= H^s \end{aligned} \tag{153}$$

$$\Leftrightarrow \quad M^s = \frac{1}{c + \theta(1 - c)} H^s. \tag{154}$$

El cociente $1/[c + \theta(1 - c)]$ es el multiplicador monetario (money multiplier).

Ejemplo 1: El banco central compra bonos de un valor de $100,00$€. Para simplificar, suponemos que $c = 0$ (en realidad, c es alrededor de $0,40$). Si $\theta = 0,10$, entonces el multiplicador monetario es $1/\theta = 10$:

$$100 + (1 - \theta) \times 100 + (1 - \theta)^2 \times 100 + (1 - \theta)^3 \times 100 + \ldots = \frac{1}{1 - (1 - \theta)} = \frac{1}{\theta}. \quad (155)$$

BD	BR	B
$+100,00$€	$+10,00$€	$+90,00$€
$+90,00$€	$+9,00$€	$+81,00$€
$+81,00$€	$+8,10$€	$+72,90$€
$+72,9$€	$+7,29$€	$+65,61$€
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$+1000,00$€	$+100,00$€	$+900,00$€

Ejemplo 2: Ahora supón que $c > 0$. Entonces tenemos:

BD	BR	B
		$+1$
$+(1-c)$	$+\theta(1-c)$	$+(1-c) - \theta(1-c)$
$+(1-c)[(1-c) - \theta(1-c)]$	$+\theta(1-c)[(1-c) - \theta(1-c)]$	$+[(1-c) - \theta(1-c)]^2$
$+(1-c)[(1-c) - \theta(1-c)]^2$	$+\theta(1-c)[(1-c) - \theta(1-c)]^2$	$+[(1-c) - \theta(1-c)]^3$
$+(1-c)[(1-c) - \theta(1-c)]^3$	$+\theta(1-c)[(1-c) - \theta(1-c)]^3$	$+[(1-c) - \theta(1-c)]^4$

Multiplicador monetario:

$$\begin{aligned} &1 + [(1-c) - \theta(1-c)] + [(1-c) - \theta(1-c)]^2 + [(1-c) - \theta(1-c)]^3 + \ldots \\ &\qquad = \frac{1}{1 - [(1-c) - \theta(1-c)]} = \frac{1}{c + \theta(1-c)}. \end{aligned} \quad (156)$$

5.1.3 Demanda monetaria

Demanda nominal de dinero

$$M^d := P \times L(\underbrace{Y}_{1}, \underbrace{R}_{2}) = P \times L(\underbrace{Y}_{+}, \underbrace{R}_{-}) \quad (157)$$

1. Motivo de transacciones:

$$Y \uparrow \quad \Rightarrow \quad M^d \uparrow. \quad (158)$$

2. Motivo especulativo (coste de oportunidad):

$$R \uparrow \quad \Rightarrow \quad M^d \downarrow . \tag{159}$$

Demanda real de dinero:

$$\frac{M^d}{P} := L(\underbrace{Y}_{+}, \underbrace{R}_{-}). \tag{160}$$

La oferta monetaria, M^s, de una economía está controlada por el banco central. La condición de equilibrio es:

$$M = M^s = M^d \quad \Leftrightarrow \quad \underbrace{M}_{\text{nominal supply}} = \underbrace{P \times L(Y,R)}_{\text{nominal demand}} \quad \Leftrightarrow \quad \underbrace{\frac{M}{P}}_{\text{oferta real}} = \underbrace{L(Y,R)}_{\text{demanda real}} . \tag{161}$$

5.2 Modelo monetario con precios flexibles

El modelo monetario de la determinación del tipo de cambio se basa en la observación que, como primer aproximación, el tipo de cambio nominal debería ser igual a la ratio entre el poder adquisitivo de la moneda doméstica y el de la moneda extranjera:

$$S = \frac{\frac{1}{P}}{\frac{1}{P^*}} = \frac{P^*}{P} \qquad \Leftrightarrow \qquad s = -(p - p^*). \tag{162}$$

Nota que explicar el tipo de cambio nominal de esta manera es equivalente a suponer que se cumpla la paridad de los poderes adquisitivos en versión absoluta:

$$Q = 1 \qquad \Leftrightarrow \qquad q = 0. \tag{163}$$

Cuando el nivel de precios está determinada en el mercado monetario, entonces tenemos:

$$S = \frac{M^*}{L(Y^*, R^*)} \times \frac{L(Y,R)}{M}. \tag{164}$$

Ahora considera una función específica de la demanda real de dinero:

$$L(Y,R) = Y^a e^{-bR}. \tag{165}$$

Ahora el tipo de cambio nominal es:

$$S = \frac{M^*}{(Y^*)^a e^{-bR^*}} \times \frac{(Y)^a e^{-bR}}{M}. \tag{166}$$

Tomando logaritmos, tenemos:

$$s = -(m - m^*) + a(y - y^*) - b(R - R^*), \tag{167}$$

donde

$$
\begin{aligned}
s &= \ln(S), \\
m &= \ln(M), \\
y &= \ln(Y).
\end{aligned}
$$

Determinantes del tipo de cambio nominal:

- Diferencia entre las ofertas monetarias domésticas y extranjeras

  $$M\uparrow \quad \Rightarrow \quad P\uparrow \quad \Rightarrow \quad S\downarrow$$

- Diferencia entre las rentas domésticas y extranjeras

  $$Y\uparrow \quad \Rightarrow \quad L(Y,R)\uparrow \quad \Rightarrow \quad P\downarrow \quad \Rightarrow \quad S\uparrow$$

- Diferencia entre los tipos de interés domésticos y extranjeros

  $$R\uparrow \quad \Rightarrow \quad L(Y,R)\downarrow \quad \Rightarrow \quad P\uparrow \quad \Rightarrow \quad S\downarrow$$

Nota que las variables M, Y, R afectan al tipo de cambio a través de las variaciones del nivel de precios, P. Por esta razón, este model se llama el **modelo monetario con precios flexibles.**

5.2.1 Tasa de depreciación esperada

La tasa de depreciación esperada es:

$$
\begin{aligned}
\frac{S - S^e}{S^e} &\approx \ln\left(1 + \frac{S - S^e}{S^e}\right) \\
&= \ln\left(\frac{S}{S^e}\right) \\
&= \ln(S) - \ln(S^e) \\
&= s - s^e.
\end{aligned} \tag{168}
$$

5.2.2 Expectativas

La paridad descubierta de los tipos de interés implica:

$$R - R^* = s - s^e. \tag{169}$$

Entonces el tipo de cambio de hoy depende del tipo de cambio de mañana:

$$
\begin{aligned}
s &= -(m - m^*) + a(y - y^*) - b(s - s^e) \\
&= -\frac{1}{1+b}(m - m^*) + \frac{a}{1+b}(y - y^*) + \frac{b}{1+b}s^e.
\end{aligned} \tag{170}
$$

Determinantes del tipo de cambio nominal (cont.):

- Tipo de cambio esperado

$$
\begin{aligned}
&S^e \uparrow \quad \Rightarrow \quad \frac{S - S^e}{S^e} \downarrow \quad \Rightarrow \quad (R - R^*) \downarrow \\
&\Rightarrow \quad (L(\cdot,\cdot) - L(\cdot,\cdot)^*) \uparrow \quad \Rightarrow \quad (P - P^*) \downarrow \quad \Rightarrow \quad S \uparrow
\end{aligned}
$$

Los determinantes del tipo de cambio esperado a su vez afectan al tipo de cambio actual:

$$
s = -\frac{1}{1+b}(m - m^*) + \frac{a}{1+b}(y - y^*) + \frac{b}{1+b}s^e, \tag{171}
$$

$$
\begin{aligned}
\Leftrightarrow s = &-\frac{1}{1+b}(m - m^*) + \frac{a}{1+b}(y - y^*) \\
&+ \frac{b}{1+b}\left[-(m^e - m^{*,e}) + a(y^e - y^{*,e}) - b(R^e - R^{*,e})\right].
\end{aligned} \tag{172}
$$

Determinantes del tipo de cambio nominal (cont.):

- Diferencia entre la ofertas monetarias domésticas y extranjeras esperadas

$$
M^e \uparrow \quad \Rightarrow \quad P^e \uparrow \quad \Rightarrow \quad S^e \downarrow \quad \Rightarrow \quad S \downarrow
$$

- Diferencia entre las rentas domésticas y extranjeras esperadas

$$
Y^e \uparrow \quad \Rightarrow \quad L^e(Y,R) \uparrow \quad \Rightarrow \quad P^e \downarrow \quad \Rightarrow \quad S^e \uparrow \quad \Rightarrow \quad S \uparrow
$$

- Diferencia entre los tipos de interés domésticos y extranjeros esperados

$$
R^e \uparrow \quad \Rightarrow \quad L^e(Y,R) \downarrow \quad \Rightarrow \quad P^e \uparrow \quad \Rightarrow \quad S^e \downarrow \quad \Rightarrow \quad S \downarrow
$$

5.3 El modelo monetario con precios fijos

El modelo monetario con precios fijos tiene dos períodos:

- el corto plazo, t_1, y
- el largo plazo, t_2.

La diferencia principal es que en el período t_1 los precios están fijos, mientras que en t_2 están flexibles. Como consecuencia, el equilibrio del período t_1 se consigue a través del ajuste de los tipos de interés y el del período t_2 a través del ajuste de los precios.

Nota que hay también un período inicial, t_0, en el que los precios han tomado sus valores de equilibrio. Entonces, el análisis del período t_1 es análogo al del período t_2.

Las ecuaciones del modelo estructural son:

$$q_1 = p_1 - p_1^* + s_1, \tag{173}$$
$$m_1 - p_1 = ay_1 - bR_1, \tag{174}$$
$$m_1^* - p_1^* = ay_1^* - bR_1^*, \tag{175}$$
$$R_1 = R_1^* + s_1 - s_1^e, \tag{176}$$
$$s_1^e = s_2, \tag{177}$$

$$q_2 = p_2 - p_2^* + s_2, \tag{178}$$
$$m_2 - p_2 = ay_2 - bR_2, \tag{179}$$
$$m_2^* - p_2^* = ay_2^* - bR_2^*, \tag{180}$$
$$R_2 = R_2^* + s_2 - s_2^e \tag{181}$$
$$s_2^e = s_2, \tag{182}$$
$$q_2 = 0. \tag{183}$$

Las ecuaciones del modelo representan:

- Definición del tipo de cambio real
- Equilibrio en el mercado monetario (tanto en nuestro país como en el extranjero)
- Paridad descubierta de los tipos de interés
- Expectativas racionales
- Paridad de los poderes adquisitivos en el largo plazo, pero no en el corto plazo

El model en forma reducida en el período t_2 es:

$$p_2 = m_2 - ay + bR, \tag{184}$$
$$p_2^* = m_2^* - ay^* - bR^*, \tag{185}$$
$$R_2 = R_2^*, \tag{186}$$
$$\begin{aligned} s_2 &= -(p_2 - p_2^*) \\ &= -(m_2 - m_2^*) + a(y_2 - y_2^*), \end{aligned} \tag{187}$$
$$\begin{aligned} s_2^e &= s_2 \\ &= -(m_2 - m_2^*) + a(y_2 - y_2^*), \end{aligned} \tag{188}$$
$$q_2 = 0, \tag{189}$$

El model en forma reducida en el período t_1 es:

$$\begin{aligned} s_1^e &= s_2 \\ &= -(m_2 - m_2^*) + a(y_2 - y_2^*), \end{aligned} \tag{190}$$

$$R_1 = \frac{1}{b}(-m_1 + p_1 + ay_1), \tag{191}$$

$$R_1^* = \frac{1}{b}(-m_1 + p_1 + ay_1), \tag{192}$$

$$\begin{aligned} s_1 &= R_2 - R_2^* + s_1^e \\ &= \frac{1}{b}\left[-(m_1 - m_1^*) + (p_1 - p_1^*) + a(y_1 - y_1^*)\right] - (m_2 - m_2^*) + a(y - y^*), \end{aligned} \tag{193}$$

$$\begin{aligned} q_1 &= (p_1 - p_1^*) + s_1 \\ &= (p_1 - p_1^*) + \frac{1}{b}\left[-(m_1 - m_1^*) + (p_1 - p_1^*) + a(y - y^*)\right] - (m_2 - m_2^*) + a(y - y^*). \end{aligned} \tag{194}$$

Ahora analizamos las consecuencias de una subida de la oferta monetaria de nuestro país:

- $m_0 = m$,
- $m_1 = m_2 = m_0 + \delta$.

Tenemos que distinguir los equilibrios en los tres períodos:

- el equilibrio inicial en el período t_0,
- el equilibrio después del cambio de la política monetaria (o de cualquier otro cambio exógeno) en el período t_1 (un instante después de t_0),
- el equilibrio en el largo plazo (t_2).

Con respecto al tipo de cambio nominal esperado, s^e, tenemos que suponer lo siguiente:

- $s_0^e = s_0$,
- $s_1^e = s_2$,
- $s_2^e = s_2$.

Antes de determinar el equilibrio en el período t_1, vamos a tener que determinar en el período t_2. Pero el equilibrio en el período t_2 se determina exactamente de la forma como en el modelo con precios flexibles:

$$\begin{aligned} s_2 &= s_1^e \\ &= (m_2^* - m_2) - a(y_2^* - y_2) + b(R_2^* - R_2) + q_2 \\ &= (m_0^* - m_0 - \delta) - a(y_0^* - y_0) + b(R_0^* - R_0) + q_0 \\ &= s_0 - \delta \\ &< s_0. \end{aligned} \tag{195}$$

Entonces lo que pasa en el período 1 es lo siguiente:

- Aumento de la oferta monetaria doméstica:

$$m_1 = m_0 + \delta. \tag{196}$$

- Equilibrio en el mercado de dinero:

$$m_1 - p_1 = ay_1 - bR_1, \tag{197}$$

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{1}{b}(-\underbrace{(m_0+\delta)}_{=m_1} + p_0 + ay_0) \\ &= R_0 - \frac{\delta}{b}. \end{aligned} \tag{198}$$

- Paridad de los tipos de interés:

$$R_1 = R_1^* + s_1 - s_1^e, \tag{199}$$

$$\begin{aligned} s_1 &= R_1 - R_1^* + s_1^e \\ &= \left(R_0 - \frac{\delta}{b}\right) - R_0^* + (s_0 - \delta) \\ &= s_0 - \delta - \frac{\delta}{b} \\ &= s_2 - \frac{\delta}{b} \\ &< s_2. \end{aligned} \tag{200}$$

- Tasa de depreciación:

$$s_1 - s_1^e = -\frac{\delta}{b}. \tag{201}$$

  Intuitivamente, esperamos una apreciación de la moneda doméstica para compensar a los inversores por el bajo nivel del tipo de interés doméstico. Si la moneda doméstica se deprecia de un 10% entre t_0 y t_2, tendrá que depreciarse aún más, por ejemplo de un 20%, entre t_0 y t_1, para poder apreciarse entre t_1 y t_2.

Vemos entonces que lo que ocurre en este model es un **”overshooting” del tipo de cambio.**

$$s_1 < s_2 < s_0. \tag{202}$$

Observaciones que están de conformidad con la evidencia empírica:

- A corto plazo, el tipo de cambio real puede
- The exchange rate is more volatile than the underlying economic variables (”overshooting”).
- An increase in the money supply is associated with a fall in the interest rate, and vice versa.
- In contrast to the monetary model with flexible prices, a fall in the domestic interest rate is associated with a depreciation of the exchange rate.

6 Modelo de selección de cartera

El modelo de selección de cartera tiene las siguientes características:

- Hay tres activos en la economía entre los que los inversores tienen que elegir: dinero, bonos domésticos y bonos extranjeros.
- Además de buscar un rendimiento alto, los inversores intentan diversificar sus cartera de valores para minimizar el riesgo.
- Como consecuencia, la paridad de los tipos de interés ya no se cumple exactamente. Entonces variaciones en los rendimientos de diferentes activos inducen ajustes graduales en las carteras de valores.

6.1 Las ecuaciones del modelo

Una versión simple del modelo es la siguiente:

$$\frac{M}{W} = m\left(R, R^* + RD\right), \tag{203}$$

$$\frac{B}{W} = b\left(R, R^* + RD\right), \tag{204}$$

$$\frac{\frac{1}{S}B^*}{W} = b^*\left(R, R^* + RD\right), \tag{205}$$

$$W = M + B + \frac{1}{S}B^*, \tag{206}$$

$$\Delta B^* = CB + R^* B^* \quad (\Delta B^* = CA = -FA), \tag{207}$$

donde

$$\begin{aligned} RD &= \text{tasa de depreciación}, \\ B &= \text{bonos domésticos}, \\ B^* &= \text{bonos extranjeros}, \\ W &= \text{riqueza nacional}, \\ CB &= \text{balanza comercial}, \end{aligned} \tag{208}$$

$$\begin{aligned} &m_1 < 0, \qquad && b_1 > 0, \qquad && b_1^* < 0, \\ &m_2 < 0, && b_2 < 0, && b_2^* > 0. \end{aligned} \tag{209}$$

Solamente analizamos el model en el corto plazo, donde las variables pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Variables endógenas: S, R, R^*, W, ΔB^*
- Variables exógenas: M, B, B^*, RD, CB

Suponemos que los agentes tienen expectativas estáticas; esto implica que RD es constante.

6.2 Equilibrio a corto plazo

Las ecuaciones del modelo se pueden representar con tres curvas en un gráfico con S en el eje vertical y R en el eje horizontal:

Curva	Ecuación	Relación entre S y R	Pendiente
MM	$\frac{M}{W} = m\left(R, R^* + RD\right)$	$S \uparrow \Rightarrow \frac{M}{W} \uparrow \Rightarrow R \downarrow$	negativa
BB	$\frac{B}{W} = b\left(R, R^* + RD\right)$	$S \uparrow \Rightarrow \frac{B}{W} \uparrow \Rightarrow R \uparrow$	positiva
BB^*	$\frac{SB^*}{W} = b^*\left(R, R^* + RD\right)$	$S \uparrow \Rightarrow \frac{\frac{1}{S}B^*}{W} \downarrow \Rightarrow R \uparrow$	positivo, menos que BB

6.3 Cambios en el equilibrio a corto plazo

Analizamos tres cambios:

- Aumento de la oferta monetaria debida a la compra de bonos domésticos:

$$\begin{aligned} M \uparrow \quad &\Rightarrow \quad MM \leftarrow \\ B \downarrow \quad &\Rightarrow \quad BB \leftarrow \end{aligned}$$

  Nuevo equilibrio: $R \downarrow$, $S \downarrow$.

  El aumento de la oferta monetaria conlleva una depreciación de la moneda doméstica.

- Aumento de la oferta monetaria debida a la compra de bonos extranjeros:

$$\begin{aligned} M \uparrow \quad &\Rightarrow \quad MM \leftarrow \\ B^* \downarrow \quad &\Rightarrow \quad BB^* \rightarrow \end{aligned}$$

  Nuevo equilibrio: $R \downarrow$, $S \downarrow$.

  El aumento de la oferta monetaria conlleva una depreciación de la moneda doméstica.

- Aumento de la riqueza nacional debida al aumento de bonos extranjeros (= superávit de la cuenta corriente):

$$\begin{aligned} B^* \uparrow \quad &\Rightarrow \quad \frac{M}{W} \downarrow \quad \Rightarrow \quad MM \rightarrow \\ B^* \uparrow \quad &\Rightarrow \quad \frac{B}{W} \downarrow \quad \Rightarrow \quad BB \leftarrow \\ B^* \uparrow \quad &\Rightarrow \quad \frac{SB^*}{W} \uparrow \quad \Rightarrow \quad BB^* \leftarrow \end{aligned}$$

  Nuevo equilibrio: R const., $S \uparrow$.

  Un superávit de la cuenta corriente está asociado con una apreciación de la moneda doméstica, un déficit con una depreciación.

7 Evidencia empírica sobre los modelos de los tipos de cambio

Durante y después de la Segunda Guerra Mundial, el sistema de Bretton Woods fue establecido, que preveía tipos de cambio fijos entro las monedas más importantes. Sin embargo, a principios de los años 1970, este sistema colapsó y muchos ´países dejaron flotar sus tipos de cambio.

Unos años después, Meese and Rogoff (1983) utilizaron los series temporales de los tipos de cambo libres para comprobar la validez de algunos modeles macroeconómicos sobre la determinación de los tipos de cambio. Entre otros modeles, examinaron el modelo monetario con precios flexibles y con precios fijos. Sus resultados mostraron que los modelos considerados producían peores predicciones de los tipos de cambio que un simple modelo de un paseo aleatorio, poniendo en cuestión la utilidad de estos modelos.

Otros estudios mostraron que tampoco es posible confirmar la validez del modelo de selección de cartera.

A pesar de estos resultados negativos, es importante recordar que el crecimiento de la oferta monetaria, la inflación y la depreciación de la moneda doméstica están altamente correlacionadas en el largo plazo (o en el corto plazo cuando el crecimiento de la oferta monetaria es muy alto, como es el caso, por ejemplo, durante hiperinflaciones).

8 El modelo de los flujos de divisas

8.1 Flujos de dinero y el tipo de cambio

Tipo de cambio nominal:

- Suponemos de nuevo, como en el modelo monetario, que el nivel fundamental del tipo de cambio nominal viene dado por la **ratio de los poderes adquisitivos** de las monedas domésticas y extranjeras. En logaritmos, el poder adquisitivo de la moneda doméstica es $-p^{\text{H}}$ y el de la moneda extranjera$-p^{\text{F}}$.
- Además suponemos que las fuerzas de demanda y oferta en el mercado de divisas pueden poner el tipo de cambio por encima o por debajo de este nivel fundamental. Medimos la **demanda neta de una moneda en el mercado de divisas (currency market pressure)** a través de la variable m^{HF}.
- Entonces el tipo de cambio nominal se determina de la siguiente forma:

$$s = -(p^{\text{H}} - p^{\text{F}}) + \xi m^{\text{HF}}. \tag{210}$$

Tipo de cambio real:

- El tipo de cambio real **depende sólo de la demanda neta la moneda en el mercado de divisas:**

$$\begin{aligned} q &= s + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}} \\ &= -(p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}}) + \xi m^{\mathrm{HF}} + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}} \\ &= \xi m^{\mathrm{HF}}. \end{aligned} \tag{211}$$

- Nota que la variación de los **niveles de precios domésticos y extranjeros no afectan al tipo de cambio real:**
  - Por ejemplo, una subida de p^{H} aumenta la ratio entre los precios domésticos y extranjeros, $p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}}$.
  - No obstante, la subida de p^{H} reduce al mismo tiempo el poder adquisitivo de la moneda doméstica, causando una depreciación nominal, o una caída de s.
  - Según la definición del tipo de cambio real, los dos efectos se compensan exactamente, dejando el tipo de cambio real en el mismo nivel.
- **Fijando el tipo de cambio nominal** implica poner $m^{\mathrm{HF}} = \frac{1}{\xi}(\bar{s} + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}})$, donde $\bar{s}$ es una constante. Esto podría pasar, por ejemplo, si el banco central interviene comprando y vendiendo reservas oficiales. En este caso, el tipo de cambio real depende de nuevo de los precios domésticos y extranjeros:

$$\begin{aligned} q &= s + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}} \\ &= -(p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}}) + \xi m^{\mathrm{HF}} + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}} \\ &= -(p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}}) + (\bar{s} + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}}) + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}} \\ &= \bar{s} + p^{\mathrm{H}} - p^{\mathrm{F}}. \end{aligned} \tag{212}$$

8.2 Flujos de dinero en la balanza de pagos

Vamos a definir posición neta de activos extranjeros (NFA), o posición neta de inversión internacional (IIP), y sus componentes:

Posición neta de activos financieros		
1. Posición neta de activos financieros	z^{HF}	
Componentes		
2. Posición neta de acciones extranjeros	e^{HF}	
3. Posición neta de bonos extranjeros	b^{HF}	
4. Posición neta de dinero extranjero	m^{HF}	
5. Posición neta de reservas oficiales	$b^{\bar{\mathrm{H}}\bar{\mathrm{F}}}$	$(= b^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}} - b^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{H}})$

Entonces obtenemos la siguiente clasificación de la balanza de pagos:

Cuenta corriente		
1. Cuenta corriente	Δz^{HF}	$(= CA + KA)$
Cuenta financiera		
2. Adquisiciones netas de acciones extranjeras (= "flujos de capital salientes")	Δe^{HF}	
3. Adquisiciones netas de bonos extranjeros (= "flujos de capital salientes")	Δb^{HF}	
4. Flujos netos de entrada de dinero	Δm^{HF}	
5. Flujos netos de entrada de reservas oficiales	$\Delta b^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	$(= \Delta b^{\bar{\text{H}}\text{F}} - \Delta b^{\bar{\text{F}}\text{H}})$

Identidad de la balanza de pagos:

$$\Delta z^{\text{HF}} = \Delta e^{\text{HF}} + \Delta b^{\text{HF}} + \Delta m^{\text{HF}} + \Delta b^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}. \tag{213}$$

Flujos netos de entrada de dinero bajo un **tipo de cambio flexible:**

$$\Rightarrow \quad \Delta m^{\text{HF}} = \Delta z^{\text{HF}} - (\Delta e^{\text{HF}} + \Delta b^{\text{HF}}). \tag{214}$$

Flujos netos de entrada de reservas oficiales bajo un **tipo de cambio real fijo:**

$$\Rightarrow \quad \Delta b^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}} = \Delta z^{\text{HF}} - (\Delta e^{\text{HF}} + \Delta b^{\text{HF}}). \tag{215}$$

Flujo neto de entrada de dinero y flujo neto de entrada de reservas oficiales bajo un **tipo de cambio dirigido:**

$$\begin{aligned} \Rightarrow \quad \Delta m^{\text{HF}} + \Delta b^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}} &= \Delta z^{\text{HF}} - (\Delta e^{\text{HF}} + \Delta b^{\text{HF}}) \\ &= \Delta x^{\text{HF}}. \end{aligned} \tag{216}$$

La variable Δx^{HF} representa el **"flujo de caja internacional"** del país en cuestión.

8.3 Movimientos típicos de la balanza de pagos y del tipo de cambio

Vamos a analizar algunas situaciones típicas y sus efectos sobre el tipo de cambio.

Todos los ejemplos se basan en los siguientes supuestos:

- A no ser que se indique lo contrario, los precios son constantes y $p^{\text{H}} = p^{\text{F}}$, lo cual implica que el tipo de cambio nominal es igual al tipo de cambio real (se hace una excepción de este supuesto en el caso 8.

- La identidad de la balanza de pagos se cumple en cada momento:

$$\Delta z^{\text{HF}} = \Delta e^{\text{HF}} + \Delta b^{\text{HF}} + \Delta m^{\text{HF}} + \Delta b^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}. \tag{217}$$

- El tipo de cambio nominal es:

$$s = -(p^{\text{H}} - p^{\text{F}}) + \xi m^{\text{HF}}. \tag{218}$$

- El parámetro ξ es igual a $0,01$.
- Inicialmente, el tipo de cambio nominal es uno (por ejemplo, se puede comprar un euro con un dólar):

$$S_0 = 1,00 \qquad \Leftrightarrow \qquad s_0 = 0,00. \tag{219}$$

- El tipo de cambio real viene dado por:

$$q = s + p^{\text{H}} - p^{\text{F}}. \tag{220}$$

8.3.1 Caso 1: Cambio de divisas

Un residente español en vacaciones en Estados Unidos intercambia 100 euros por 100 dólares.

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Pagar 100€				-100€			
1	Recibir pago de 100\$				$+100$€			
1	Saldo	0€	0€	0€	0€	0€	$0,00$	$0,00$

8.3.2 Case 2: Trueque

Un residente español intercambia un bien de un valor de 100 euros por otro bien del mismo valor con un extranjero.

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Dar un bien	$+100$						
1	Recibir un bien	-100						
1	Saldo	0	0	0	0	0	$0,00$	$0,00$

8.3.3 Caso 3: Transacciones de la cuenta corriente pagadas con dinero

Un residente español exporta bienes de un valor de 100 euros.

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\mathrm{H}}\bar{\mathrm{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Exportación	$+100$						
1	Pago de dinero				$+100$			
1	Saldo	$+100$	0	0	$+100$	0	$1,00$	$1,00$

Ejemplo de Japón:

- país con el superávit por cuenta corriente más alto y las fluctuaciones más grandes de la cuenta corriente (durante los años 1980, 1990 and 2000);
- alta correlación entre el nivel de la cuenta corriente y las variaciones del tipo de cambio.

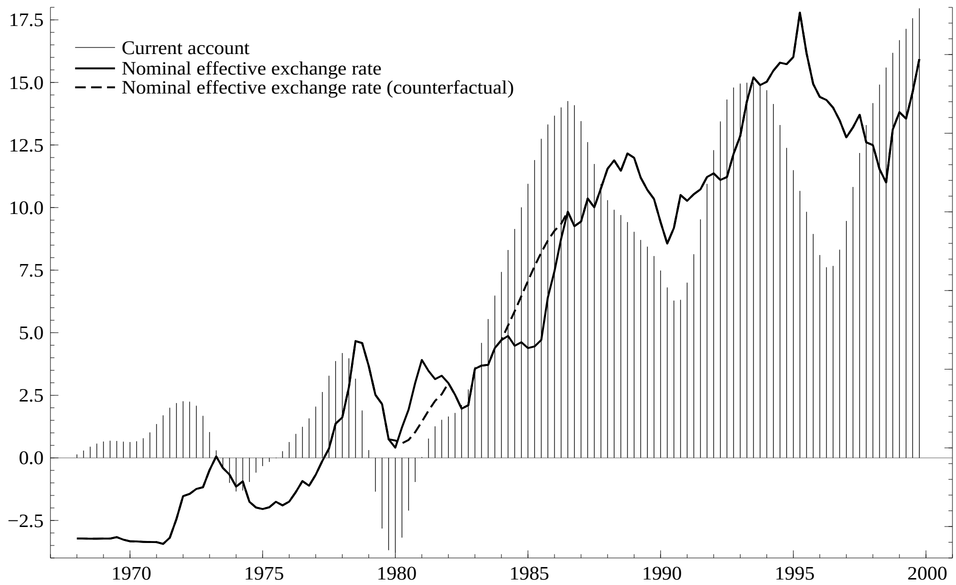


Figure 6: **Japanese current account and counterfactual exchange rate.** Japanese current account (left scale, in trillions of yen, transformed from biannual to quarterly frequency using a natural cubic spline smooth) and nominal effective exchange rate (right scale, in logarithms), period from 1968Q1 to 1999Q4. The exchange rate is plotted along with counterfactual estimates during the periods 1980Q1–1981Q4 and 1984Q2–1986Q2 when measures to liberalize Japan's capital account took effect, inducing capital inflows in the early 1980s and capital outflows in the mid-1980s. The counterfactual series was calculated by removing the exchange rate observations during the years of increased capital in- or outflows and filling the missing values with the estimates from a natural cubic spline smooth based on all remaining observations. *Source: Economic Outlook (OECD), IFS (IMF), own calculations.*

8.3.4 Caso 4: Transacciones de la cuenta corriente financiadas con un préstamo temporal (flujos de capital adaptativos)

un residente español exporta un bien de un valor de 100 euros y ofrece un crédito comercial de un año de duración al importador extranjero.

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Exportación	$+100$						
1	Préstamo			$+100$				
1	Saldo	$+100$	0	$+100$	0	0	$0,00$	$0,00$
2	Terminación del préstamo			-100				
2	Pago de dinero				$+100$			
2	Saldo	0	0	-100	$+100$	0	$1,00$	$1,00$

Conclusión:

- Cuando desequilibrios de la cuenta corriente se financian con préstamos internacionales, el efecto de la cuenta corriente sobre el tipo de cambio de un país puede retrasarse.

Ejemplo de Japón:

- Japón liberalizó su cuenta financiera a finales de los años 1970 y durante la primera mitad de los años 1980.
- Se puede observar que la duración de los movimientos cíclicos de la cuenta corriente y del tipo de cambio de país se hizo cada vez más largo.

8.3.5 Case 5: El efecto del tipo de cambio real sobre la balanza comercial

- Igual que el caso 3, pero ahora suponemos que el tipo de cambio real afecte a la cuenta corriente (mediante su efecto sobre la balanza comercial: $q_t \to \Delta z_t^{\text{HF}}$.
- Nota que antes sólo consideramos el efecto de la cuenta corriente sobre los flujos de divisas y el tipo de cambio nominal: $\Delta z_t^{\text{HF}} \to m_t^{\text{HF}} \to s_t$.
- Más específicamente, suponemos que la cuenta corriente viene determinada por la siguiente ecuación

$$\Delta z_t^{\text{HF}} = \Delta z_{t-1}^{\text{HF}} - 100\, q_{t-1}. \tag{221}$$

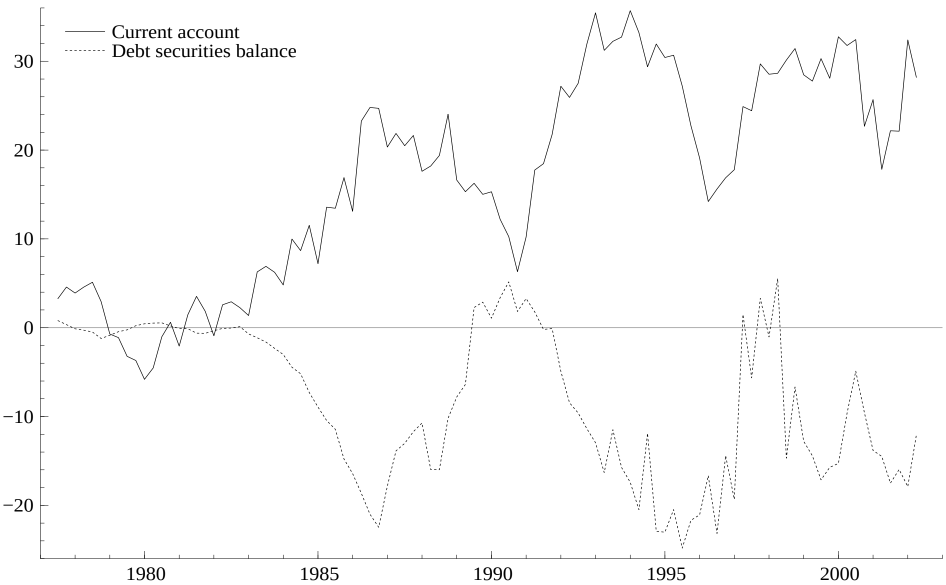


Figure 7: **Current account and lending in Japan.** Japanese current account (left scale) and debt balance (right scale, with reversed sign), in billions of US dollar, period from 1977Q3 to 2002Q2. *Source: International Financial Statistics (IMF).*

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\mathrm{H}}\bar{\mathrm{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Saldo	$+100$	0	0	$+100$	0	$+1,00$	$+1,00$
2	Saldo	0	0	0	0	0	$0,00$	$+1,00$
3	Saldo	-100	0	0	-100	0	$-1,00$	$0,00$
4	Saldo	-100	0	0	-100	0	$-1,00$	$-1,00$
5	Saldo	0	0	0	0	0	$0,00$	$-1,00$
6	Saldo	$+100$	0	0	$+100$	0	$+1,00$	$0,00$
7	Saldo	$+100$	0	0	$+100$	0	$+1,00$	$+1,00$
8	Saldo	0	0	0	0	0	$0,00$	$+1,00$

Conclusión

- La interacción entre la cuenta corriente y el tipo de cambio (nominal y real) producen variaciones cíclicas en ambas variables.
- Estos ciclos se observan también en la realidad, por ejemplo en Japón, los Estados Unidos y Korea.

8.3.6 Caso 6: Flujos de capital autónomos

- En el caso 4, hemos visto qué pasa cuando un país con superávit da préstamos a otros países o cuando un país con déficit por cuenta corriente pide préstamo de otros países; en este caso,

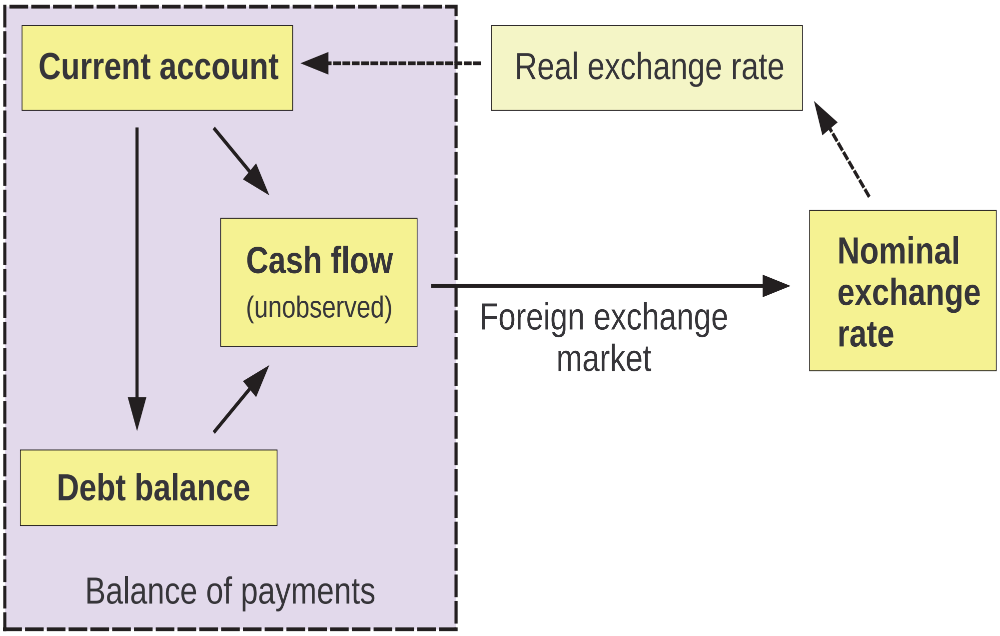


Figure 8: **Cash flow and exchange rate determination.** The internal behaviour of the balance of payments determines how international payment flows evolve over time. The effect of those cross-border cash flows on the foreign exchange market can result in important interactions between the balance of payments and the nominal and real exchange rates.

los flujos de capital se pueden considerar como ”adaptativos” ya que sirven para invertir el superávit externo o bien financiar el déficit externo.

- Hoy en día, con mercados financieros liberalizados en muchos países, flujos de capital muchas veces fluctúan de forma independiente y ya no reflejan necesariamente los movimientos de la cuenta corriente (”flujos de capital autónomos”).

We now consider the case of foreign investors who invest in our country who lend money to us, which has to be returned within one year.

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\mathrm{H}}\bar{\mathrm{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Contratación del préstamo			-100				
1	Pago de dinero				$+100$			
1	Saldo	0	0	-100	$+100$	0	$+1,00$	$+1,00$
2	Amortización del préstamo			$+100$				
2	Pago de dinero				-100			
2	Saldo	0	0	$+100$	-100	0	$-1,00$	$0,00$

8.3.7 Caso 7: Crisis cambiarias debidas a flujos de capital autónomos y la apreciación del tipo de cambio real

Flujos de capital entrantes recibidos por Asia (en mil millones de dólares estadounidenses:

Período	Valor (por año)
1977–1982	$15,8$
1983–1989	$16,7$
1990–1994	$40,1$
1995	$95,8$
1996	$110,4$
1997	$13,9$

Flujos de capital entrantes recibidos por mercados emergentes (en mil millones de dólares estadounidenses:

Período	Valor (por año)
1977–1982	$30,5$
1983–1989	$8,8$
1990–1994	$120,8$
1995	$192,0$
1996	$240,8$
1997	$173,7$

Ahora analizaremos los posibles efectos de flujos de capital autónomos durante varios períodos.

- Como antes, suponemos que el tipo de cambio real afecta la cuenta corriente de la siguiente manera:

$$\Delta z_t^{\mathrm{HF}} = \Delta z_{t-1}^{\mathrm{HF}} - 100\, q_{t-1}. \tag{222}$$

	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δm_t^{HF}	m_t^{HF}	s_t	q_t
		exog.				
0	0			0		
1	0	-100	100	100	1	1
2	-100	-200	100	200	2	2
3	-300	-300	0	200	2	2
4	-500	600	-1100	-900	-9	-9
5	400	0	400	-500	-5	-5
6	900	0	900	400	4	4

	Δz_t^{HF}	Δm_t^{HF}	m_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	$b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	s_t	p^{H}	p^{F}	$p^{\text{H}} - p^{\text{F}}$	q_t
							exog.	exog.		
0	0		0		2500	0				0
1	0	0	0	0	2500	0	0	0	0	0
2	0	100	100	-100	2400	0	1	0	1	1
3	-100	100	200	-200	2200	0	2	0	2	2
4	-300	100	300	-400	1800	0	3	0	3	3
5	-600	100	400	-700	1100	0	4	0	4	4
6	-1000	100	500	-1100	0	0	5	0	5	5
7	-1500	-1500	-1000	0	0	-16	6	0	6	-10
8	-500	-500	-1500	0	0	-22	7	0	7	-15

Table 11: Currency crises due to persistent inflation.

8.3.8 Caso 8: Crisis cambiarias debidas a una inflación persistente

Vamos a analizar cómo una inflación persistente puede causar una apreciación del tipo de cambio real, un empeoramiento de la cuenta corriente y finalmente el colapso de un tipo de cambio fijo.

- Como antes, suponemos que el tipo de cambio real afecta la cuenta corriente de la siguiente manera:

$$\Delta z_t^{\text{HF}} = \Delta z_{t-1}^{\text{HF}} - 100\, q_{t-1}. \tag{223}$$

- Mientras que el banco central doméstico tiene suficientes reservas oficiales, las utiliza para mantener el tipo de cambio estable:

$$\Delta b^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}} = \Delta z^{\text{HF}} - \Delta m_t^{\text{HF}} = \Delta z^{\text{HF}} - \frac{1}{\xi}(\Delta p^{\text{H}} - \Delta p^{\text{F}}). \tag{224}$$

- En cuanto las reservas oficiales se agoten, el banco central ha de abandonar el tipo de cambio fijo:

$$\Delta m^{\text{HF}} = \Delta z^{\text{HF}}. \tag{225}$$

Mira tabla 11.

8.3.9 Case 9: Crisis cambiarias como consecuencia de ciclos de auge y caída (boom-and-bust cycles)

Analizamos ahora cómo ciclos de auge y caída (ciclos de expansión y contracción, boom-and-bust cycles) pueden resultar en crisis cambiarias:

- La cuenta corriente se deriva de la identidad de la renta nacional:

$$\Delta z_t = Y_t^{\text{H}} - C_t^{\text{H}} - \Delta K_t^{\text{H}}. \tag{226}$$

- Para simplificar, el consumo es igual a la renta:

$$C_t^{\text{H}} = Y_t^{\text{H}}. \tag{227}$$

- La inversión real (física) es igual a la diferencia entre el stock de capital deseado y el stock de capital del período anterior. No obstante, como variaciones en el stock de capital conllevan costes irrecuperables, inversores se limitan a una inversión máxima de 1000 y una desinversión máxima de 500 por período. Entonces tenemos:

$$\Delta K_t^{\text{H}} = \max\left(\min\left(K_t^{\text{H},d} - K_{t-1}^{\text{H}}, 1000\right), -500\right). \tag{228}$$

- Para simplificar, la inversión extranjera neta deseada en nuestro país es igual al stock de capital:

$$e_t^{\text{FH},d} = -e_t^{\text{HF},d} = K_t^{\text{H},d}. \tag{229}$$

- La inversión extranjera neta en acciones domésticas es igual a la diferencia entre el stock acumulado de inversión extranjera neta deseada y el correspondiente stock del período anterior:

$$\Delta e_t^{\text{HF}} = e_t^{\text{HF},d} - e_{t-1}^{\text{HF}}. \tag{230}$$

- Mientras que el banco central doméstico tiene reservas oficiales suficientes, estas reservas se utilizan para mantener estable el tipo de cambio nominal:

$$\Delta b^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}} = \Delta z^{\text{HF}} - \Delta e^{\text{HF}}. \tag{231}$$

- En cuanto las reservas oficiales se agoten, el banco central deja flotar el tipo de cambio

$$\Delta m^{\text{HF}} = \Delta z^{\text{HF}} - \Delta e^{\text{HF}}. \tag{232}$$

	Y_t^{H}	C_t^{H}	$K_t^{\text{H},d}$	ΔK_t^{H}	K_t^{H}	Δz_t^{HF}	$e_t^{\text{HF},d}$	Δe_t^{HF}	e_t^{HF}	Δm_t^{HF}	m_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	$b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	s_t
	exog.		exog.				exog.							
0					5000				-5000		0		2000	0
1	1000	1000	5000	0	5000	0	-5000	0	-5000	0	0	0	2000	0
2	1000	1000	5000	0	5000	0	-5000	0	-5000	0	0	0	2000	0
3	1000	1000	5000	0	5000	0	-5000	0	-5000	0	0	0	2000	0
4	1000	1000	7500	1000	6000	-1000	-7500	-2500	-7500	0	0	1500	3500	0
5	1000	1000	10000	1000	7000	-1000	-10000	-2500	-10000	0	0	1500	5000	0
6	1000	1000	10000	1000	8000	-1000	-10000	0	-10000	0	0	-1000	4000	0
7	1000	1000	10000	1000	9000	-1000	-10000	0	-10000	0	0	-1000	3000	0
8	1000	1000	10000	1000	10000	-1000	-10000	0	-10000	0	0	-1000	2000	0
9	1000	1000	7500	-500	9500	500	-7500	2500	-7500	0	0	-2000	0	0
10	1000	1000	5000	-500	9000	500	-5000	2500	-5000	-2000	-2000	0	0	-20
11	1000	1000	5000	-500	8500	500	-5000	0	-5000	0	-2000	500	500	-20
12	1000	1000	5000	-500	8000	500	-5000	0	-5000	0	-2000	500	1000	-20

Resumen de los casos 7, 8 y 9: Tres explanaciones de crisis cambiarias

- En el caso 7, hemos visto que grandes entradas de capital autónomo en un país pueden provocar una apreciación de la moneda nacional y un empeoramiento de la cuenta corriente:

$$e_t^{\text{HF}} \downarrow \quad \Rightarrow \quad s_t \uparrow \quad \Rightarrow \quad q_t \uparrow \quad \Rightarrow \quad \Delta z_t^{\text{HF}} \downarrow . \tag{233}$$

- En el caso 8, hemos visto que si la inflación doméstica está continuamente más alta que la extranjera, tener un tipo de cambio fijo implica una apreciación real y un deterioro de la cuenta corriente:

$$s_t \text{ const.}, p_t^{\text{H}} > p_t^{\text{F}} \quad \Rightarrow \quad q_t \uparrow \quad \Rightarrow \quad \Delta z_t^{\text{HF}} \downarrow . \tag{234}$$

- En el caso 9, hemos visto que expansiones económicas impulsan la inversión real (y el consumo) y la entrada de capital extranjero. Como la inversión real está asociada con costes irrecuperables, fluctúa menos que los flujos de capital extranjero (ya que en el caso de los últimos se trata de inversión financiera y no real):

  - Período t:

$$\Delta K_t^{\text{H}} > 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta z_t^{\text{HF}} < 0, \tag{235}$$
$$\Delta e_t^{\text{HF}} \ll 0, \tag{236}$$
$$\Delta z_t^{\text{HF}} - \Delta e_t^{\text{HF}} > 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}} > 0 \quad \Rightarrow \quad s_t \text{ const.} \tag{237}$$

  - Período $t+1$:

$$\Delta K_{t+1}^{\text{H}} > 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta z_{t+1}^{\text{HF}} < 0, \tag{238}$$
$$\Delta e_{t+1}^{\text{HF}} = 0, \tag{239}$$
$$\Delta z_{t+1}^{\text{HF}} - \Delta e_{t+1}^{\text{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta b_{t+1}^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}} < 0 \quad \Rightarrow \quad s_{t+1} \text{ const.} \tag{240}$$

  - Período $t+2$:

$$\Delta K_{t+2}^{\text{H}} < 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta z_{t+2}^{\text{HF}} > 0, \tag{241}$$
$$\Delta e_{t+2}^{\text{HF}} \gg 0, \tag{242}$$
$$\Delta z_{t+2}^{\text{HF}} - \Delta e_{t+2}^{\text{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad \text{first } \Delta b_{t+2}^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}} < 0, \text{ then } \Delta m_{t+2}^{\text{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad s_{t+2} \downarrow . \tag{243}$$

8.3.10 Caso 10: Invención oficial en el mercado de divisas

Hay dos posibilidades:

- El banco central de nuestro país compra reservas extranjeras (bonos extranjeros) para devaluar su propia moneda.

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Compra de reservas					$+100$		
1	Pago de dinero				-100			
1	Saldo	0	0	0	-100	$+100$	$-1,00$	$-1,00$

- El banco central de nuestro país vende reservas oficiales para revaluar su propia moneda.

Período	Transacción	Δz_t^{HF}	Δe_t^{HF}	Δb_t^{HF}	Δm_t^{HF}	$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	Δs_t	s_t
1	Venta de reservas					-100		
1	Pago de dinero				$+100$			
1	Saldo	0	0	0	$+100$	-100	$+1,00$	$+1,00$

Observaciones:

- En las últimas décadas, el valor de las reservas oficiales en el mundo ha crecido continuamente.
- En las últimas tres décadas, Japón, China y otras economías asiáticas han acumulado grandes cantidades de reservas oficiales (tanto en términos absolutos como relativos) en un intento de moderar la presión sobre sus monedas.
- Desde 1990, los países en desarrollo han adquirido una parte cada vez mayor de las reservas oficiales mundiales con la intención de proteger sus monedas de los flujos de capital cada vez más volátiles.

8.4 Intervención en el mercado de divisas

8.4.1 Crédito interno y reservas

Balance contable del banco central:

Activos	Obligaciones
Bonos ($b_t^{\bar{\text{H}}\text{H}}$)	Monedas y billetes en circulación
Reservas extranjeras ($b_t^{\bar{\text{H}}\text{F}}$)	Depósitos bancarios

$$
\begin{aligned}
M_t^{\bar{\text{H}}} &= \text{monedas y billetes} + \text{depósitos bancarios} \\
&= m_t^{\text{H}\bar{\text{H}}} + m_t^{\text{F}\bar{\text{H}}} \\
&= b_t^{\bar{\text{H}}\text{H}} + b_t^{\bar{\text{H}}\text{F}},
\end{aligned}
\tag{244}
$$

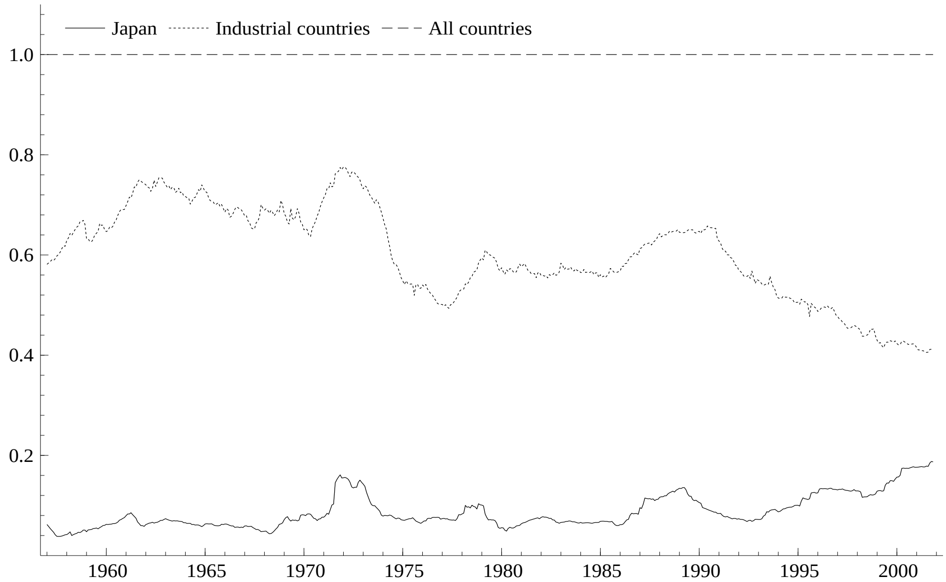


Figure 9: **Japan's share of world reserves.** Japan's share of total reserves of all countries, plotted alongside the industrial countries' share of worldwide reserves (monthly data, excluding gold reserves). *Source: International Financial Statistics (IMF).*

donde

$b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}} =$ crédito interno,
$b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}} =$ reservas oficiales.

En lo siguiente, un acento circunflejo encima de una variable representa la tasa de crecimiento de esta variable en tiempo discreto:

$$\hat{x}_t = \frac{\Delta x_t}{x_{t-1}}. \tag{245}$$

Tasa de crecimiento de dinero:

$$\hat{M}_t^{\bar{\mathrm{H}}} = \frac{b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}}}{M_t^{\bar{\mathrm{H}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}} + \frac{b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}}}{M_t^{\bar{\mathrm{H}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}}. \tag{246}$$

El banco central crea dinero:

- comprando bonos domésticos ($b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}} \uparrow$),
- comprando reservas oficiales ($b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}} \uparrow$).

Entonces el modelo monetario se puede escribir de la siguiente forma:

$$s_t = -\ln(b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}} + b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}}) + \ln(b_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{F}} + b_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{H}}) + \alpha(y_t^{\mathrm{H}} - y_t^{\mathrm{F}}) - \beta(R_t^{\mathrm{H}} - R_t^{\mathrm{F}}) + \xi m_t^{\mathrm{HF}}. \tag{247}$$

Si todas las demás variables se mantienen constantes, tanto el aumento del crédito doméstico (compara de bonos domésticos) como de las reservas oficiales resultan en depreciaciones de la moneda propia ($s \downarrow$).

La ecuación se puede escribir también en términos de variaciones porcentuales:

$$\begin{aligned}\Delta s_t = &- \left(\frac{b_t^{\bar{\text{H}}\text{H}}}{M^{\bar{\text{H}}}} \hat{b}_t^{\bar{\text{H}}\text{H}} - \frac{b_t^{\bar{\text{F}}\text{F}}}{M^{\bar{\text{F}}}} \hat{b}_t^{\bar{\text{F}}\text{F}} \right) - \left(\frac{b_t^{\bar{\text{H}}\text{F}}}{M^{\bar{\text{H}}}} \hat{b}_t^{\bar{\text{H}}\text{F}} - \frac{b_t^{\bar{\text{F}}\text{H}}}{M^{\bar{\text{F}}}} \hat{b}_t^{\bar{\text{F}}\text{H}} \right) \\ &+ \alpha(\Delta y_t^{\text{H}} - \Delta y_t^{\text{F}}) - \beta(\Delta R_t^{\text{H}} - \Delta R_t^{\text{F}}) + \xi \Delta m_t^{\text{HF}}.\end{aligned} \tag{248}$$

8.4.2 Tipos de cambios fijos

Muchos países quieren mantener un valor estable de su moneda. Para conseguirlo, fijan el tipo de cambio de su moneda frente a otra moneda como el dólar estadounidense o el euro.

Las ventajas de un tipo de cambio estable incluyen por ejemplo:

- Demanda y valor estable de las exportaciones e importaciones
- Atracción de inversiones extranjeras
- Control de la inflación
- Control de la deuda externa (denominada en moneda extranjera)

Control de inflación

- La definición del tipo de cambio real implica:

  $$\Delta s = \pi^{\text{F}} - \pi^{\text{H}} + \Delta q, \tag{249}$$

  donde

  $$\pi = \Delta p. \tag{250}$$

- Cuando se cumple la paridad de los poderes adquisitivos (PPA) en su versión relativa (más probable a largo plazo):

  $$\Delta s = \pi^{\text{F}} - \pi^{\text{H}}. \tag{251}$$

- Según la última ecuación, una depreciación prolongada de la moneda nacional está asociada con una inflación alta con respecto a la inflación extranjera.

De hecho, hay varios regímenes cambiarios. La lista que sigue se basa en una clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI, IMF):

- Sin una moneda nacional de curso legal

- Caja de conversión
- Otros de tipo de cambio fijo
- Fixed exchange rates within horizontal bands
- Tipos de cambio móviles
- Tipos de cambio dentro de bandas de fluctuación
- Flotación dirigida sin una trayectoria preanunciada del tipo de cambio
- Flotación independiente

8.5 Crisis cambiarias

8.5.1 Definición

- **Crisis cambiaria:** Una crisis cambiaria ocurre cuando el tipo de cambio de una moneda se deprecia o se devalúa de forma sustancial en un tiempo relativamente corto, o cuando el temor de una devaluación pone el tipo de cambio bajo presión, de tal manera que el banco central tiene que intervenir subiendo los tipos de interés y vendiendo sus reservas oficiales.
- **Sinónimos y términos similares:** crisis de la balanza de pagos, ataque especulativo, crisis del tipo de cambio, crisis financiera.

8.5.2 Causas de crisis cambiarias

Recordemos la ecuación fundamental que determina el tipo de cambio nominal:

$$\begin{aligned}
\Delta s_t &= -\left(\frac{b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}}}{M^{\bar{\mathrm{H}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}} - \frac{b_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{F}}}{M^{\bar{\mathrm{F}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{F}}\right) - \left(\frac{b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}}}{M^{\bar{\mathrm{H}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}} - \frac{b_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{H}}}{M^{\bar{\mathrm{F}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{H}}\right) \\
&\quad + \alpha(\Delta y_t^{\mathrm{H}} - \Delta y_t^{\mathrm{F}}) - \beta(\Delta R_t^{\mathrm{H}} - \Delta R_t^{\mathrm{F}}) + \xi \Delta m_t^{\mathrm{HF}} \\
&= -\left(\frac{b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}}}{M^{\bar{\mathrm{H}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}} - \frac{b_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{F}}}{M^{\bar{\mathrm{F}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{F}}\right) - \left(\frac{b_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}}}{M^{\bar{\mathrm{H}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{F}} - \frac{b_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{H}}}{M^{\bar{\mathrm{F}}}}\,\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{H}}\right) \\
&\quad + \alpha(\Delta y_t^{\mathrm{H}} - \Delta y_t^{\mathrm{F}}) - \beta(\Delta DR_t^{e} + \Delta \omega_t) \\
&\quad + \xi(\Delta z_t^{\mathrm{HF}} - \Delta e_t^{\mathrm{HF}} - \Delta b_t^{\mathrm{HF}} - \Delta b_t^{\bar{\mathrm{H}}\bar{\mathrm{F}}}).
\end{aligned} \tag{252}$$

donde

$$\begin{aligned}
DR_t^{e} &= \text{tasa de depreciación esperada}, \\
\omega_t &= \text{prima de riesgo cambiario}.
\end{aligned} \tag{253}$$

Nota que se usa ahora una versión de la paridad de los tipos de interés que incluye una prima de riesgo, ω_t:

$$R_t^{\mathrm{H}} = R_t^{\mathrm{F}} + RD_t^{e} + \omega_t. \tag{254}$$

La ecuación fundamental del tipo de cambio nos ayuda identificar las causas principales de crisis cambiarias.

Variables	Condición	Ejemplo
$\hat{b}_t^{\bar{\mathrm{H}}\mathrm{H}} - \hat{b}_t^{\bar{\mathrm{F}}\mathrm{F}}$	> 0	Hiperinflación, política monetaria expansionista
$\Delta y_t^{\mathrm{H}} - \Delta y_t^{\mathrm{F}}$	< 0	Bajo crecimiento económico
ΔDR_t^e	> 0	Temor de una devaluación
$\Delta \omega_t$	> 0	Riesgo de una suspensión de pagos
Δz_t^{HF}	< 0	Déficit por cuenta corriente
Δe_t^{HF}	> 0	Fuga de capital extranjero
Δb_t^{HF}	> 0	Pago de deuda externa

8.5.3 Política económica

Política monetaria:

- Política monetaria expansiva de nuestro país: bajos tipos de interés, por ejemplo para evitar una recesión o reducir el desempleo
- Política monetaria restrictiva en el extranjero: altos tipos de interés, por ejemplo para reducir la inflación

Política fiscal:

- Déficit presupuestario: alto gasto público y bajos impuestos, por ejemplo para estimular la economía, financiar una guerra etc.
- $\Rightarrow$ Acumulación de deuda pública
- $\Rightarrow$ Monetización de la deuda pública (por ejemplo, el banco central compra bonos del estado
- $\Rightarrow$ Aumento de la oferta monetaria (ve arriba)

8.5.4 Balanza de pagos

Cuenta corriente:

- Déficit financiado inmediatamente con pagos de dinero

$$\Delta z_t^{\mathrm{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta m_t^{\mathrm{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad s_t \downarrow . \tag{255}$$

- Déficit financiado con flujos de capital adaptativos:

$$\Delta z_t^{\mathrm{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta b_t^{\mathrm{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta b_{t+1}^{\mathrm{HF}} > 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta m_{t+1}^{\mathrm{HF}} < 0 \quad \Rightarrow \quad s_{t+1} \downarrow . \tag{256}$$

Déficits por cuenta corriente debido a:

- Flujos de capital autónomos y la apreciación del tipo de cambio real (caso 7 arriba)
- Inflación persistente (caso 8 arriba)
- Ciclos de auge y caída (caso 9 arriba)

8.5.5 Medidas para prevenir una crisis cambiaria

La ecuación fundamental del tipo de cambio indican también medidas concretas a tomar en el evento de una crisis cambiaria:

Variable	Condición	Ejemplo de medida
$\hat{b}_t^{\bar{\text{H}}\text{H}} - \hat{b}_t^{\bar{\text{F}}\text{F}}$	< 0	Política monetaria restrictiva, subida de los tipos de interés
$\Delta y_t^{\text{H}} - \Delta y_t^{\text{F}}$	> 0	Reformas para acelerar el crecimiento económico (difícil, lento)
ΔRD_t^e	< 0	Restauración de calma en el mercado de divisas
$\Delta\omega_t$	< 0	Transparencia de las finanzas pública, préstamos del FMI
Δz_t^{HF}	> 0	Restricciones a las importaciones, depreciación moderada
Δe_t^{HF}	< 0	Controles de capital, sobre de capital a corto plazo
Δb_t^{HF}	< 0	Renegociación de la deuda externa, préstamos del FMI
$\Delta b_t^{\bar{\text{H}}\bar{\text{F}}}$	< 0	Venta de reservas oficiales (también reduce la oferta monetaria

Por el momento los apuntes han sido traducidos sólo hasta aquí.

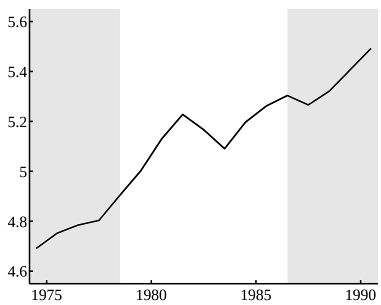
9 Case studies

9.1 International debt crisis - 1980s

9.1.1 Mexico - 1982

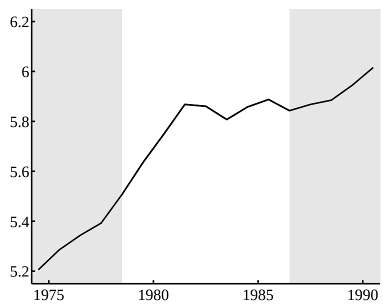
- **Policies of economic and social development in the 1970s:** nationalization of the mining and electrical industries, redistribution of land and increased spending on health, housing construction, education and food subsidies
- Boosts in public spending facilitated by the **discovery in 1974 of vast oil fields** and the surge in the price of oil
- **Mexico borrowing heavily** from international capital markets
- **1977–1981: consumption rising by 7.6%** annually, **real investment by 17.2%, GDP by 8.6%**

- **Current account:**
  - **Largest deficit** in the world in **1981**
  - **Second-largest surplus** in the world in **1983**
- **Real exchange rate: rising until 1981,** then **falling by 50.3% between 1981 and 1987**

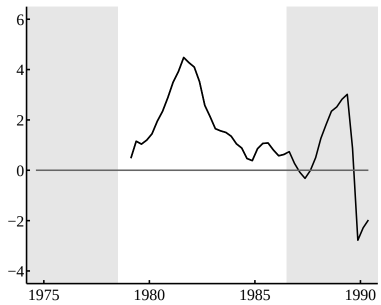


(a) Private consumption volume of Mexico (in logarithms)

(b) Investment volume of Mexico (in logarithms)

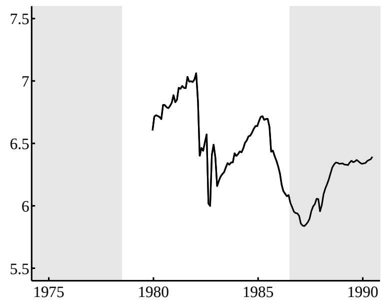


(c) GDP volume of Mexico (GDP 2005 = 100, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Mexico (in billions of US dollars, annual moving average)

(e) Current account of Mexico (in billions of US dollars, annual moving average)

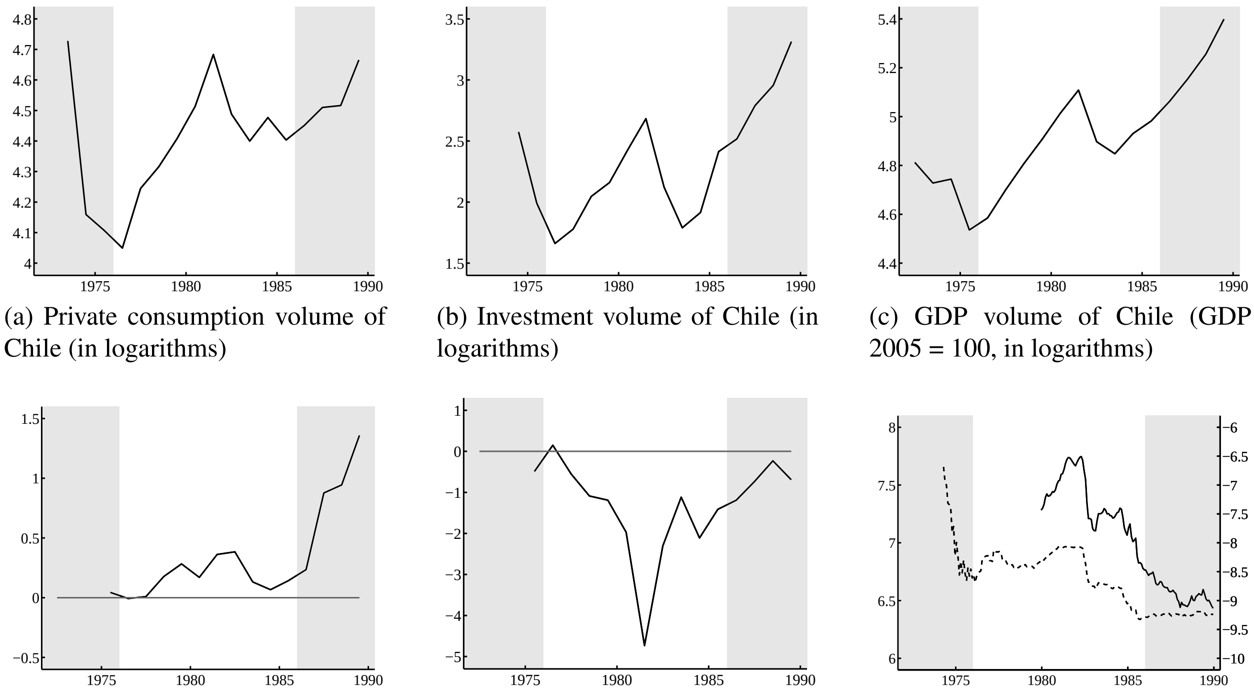


(f) Real effective exchange rate of Mexico (CPI-based, in logarithms)

Figure 10: **Case study: Mexico - 1982.**

9.1.2 Chile - 1982

- Implementation of **market-oriented economic reforms** by the ”Chicago Boys” (since 1975): **privatization** of the **pension system** as well as **state-owned companies and banks, liberalization** of the country’s **current and financial accounts, consolidation of public finances** (while cutting taxes) and **stabilization of inflation.**
- **1976–1981: consumption rising by 9.2%** annually, **real investment by 15.2%, GDP by 7.5%**
- **Current account deficit of 14.5% of GDP in 1981**
- **Households and firms taking on great debts,** often in the form of foreign loans
- **Crash in 1982** following the hike in international interest rates:
  - **GDP dropping by 16.5% between 1981 and 1983**
  - **Largest per capita debt in Latin America**
- **Real exchange rate:**
  - **Rising by 30.0%** between 1980Q1 and 1982Q1
  - **Falling by 58.4%** between 1982Q1 and the end of the 1980s



(a) Private consumption volume of Chile (in logarithms)

(b) Investment volume of Chile (in logarithms)

(c) GDP volume of Chile (GDP 2005 = 100, in logarithms)

(d) Net direct and portfolio investment inflows of Chile (in billions of US dollars)

(e) Current account of Chile (in billions of US dollars)

(f) Real effective exchange rate of Chile (CPI-based, in logarithms, solid line, left scale) and bilateral real exchange rate between Chile and the United States (CPI-based, in logarithms, dashed line, right scale)

Figure 11: **Case study: Chile - 1982.**

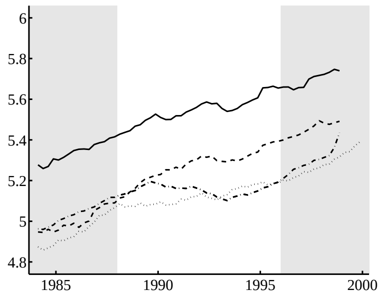
9.2 ERM crisis - 1992–1993

- September **1992: European Exchange Rate Mechanism (ERM)** enters a **severe crisis.**
- Crisis commonly explained by **self-fulfilling speculative attacks:**
  - **Speculation** against a weak currency forces **central bank** to **raise interest rates**
  - **Adverse effects** on **economic activity, employment, government's fiscal position, the banking system, firms' balance sheets, mortgage interest rates**
  - **Mere anticipation** of an exchange rate devaluation **forcing government to devalue indeed**
- **"Consensus interpretation"** among economic scholars (Eichengreen, 2003, chapter 8):

  > "[T]here was **nothing inevitable** about the fact of the attacks, their timing, or their direction."

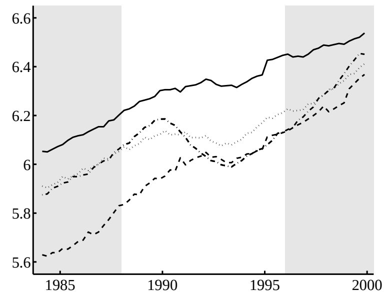
- However, empirical evidence shows that **ERM crisis** was **caused by external imbalances.**

- **Economic boom** in the affected countries from 1986 to 1989, **economic downturn** from 1989 to 1992
- Finland, France, Italy, Spain, Sweden and the United Kingdom were among the fourteen countries with the **highest current account deficits** in the 1990s, side by side with countries such as Mexico, Brazil and Korea

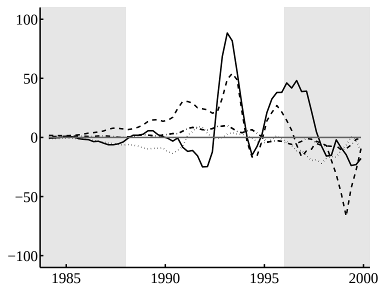


(a) Private consumption volume (in logarithms) of Italy (solid line), Spain (dashed line), Sweden (dotted line) and Finland (dash-dotted line)

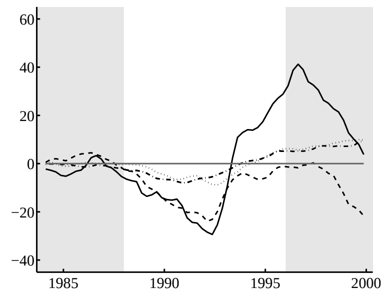
(b) Investment volume (in logarithms) of Italy (solid line), Spain (dashed line), Sweden (dotted line) and Finland (dash-dotted line)



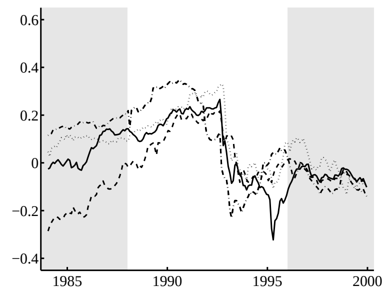
(c) GDP volume (GDP 2005 = 100, in logarithms) of Italy (solid line), Spain (dashed line), Sweden (dotted line) and Finland (dash-dotted line)



(d) Net direct and portfolio investment inflows (in billions of US dollars, annual moving average) of Italy (solid line), Spain (dashed line), Sweden (dotted line) and Finland (dash-dotted line)



(e) Current accounts (in billions of US dollars, annual moving average) of Italy (solid line), Spain (dashed line), Sweden (dotted line) and Finland (dash-dotted line)



(f) Real effective exchange rate (CPI-based, in logarithms) of Italy (solid line), Spain (dashed line), Sweden (dotted line) and Finland (dash-dotted line)

Figure 12: **Case study: ERM crisis - 1992 - Italy, Spain, Sweden and Finland.**

9.2.1 Germany and the Netherlands

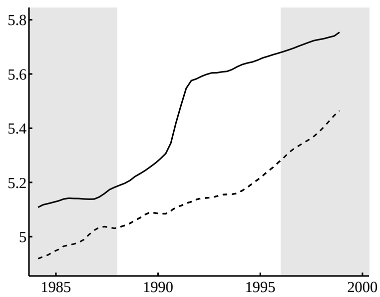
Why did **Germany and the Netherlands not have to devalue?**

Common explanation:

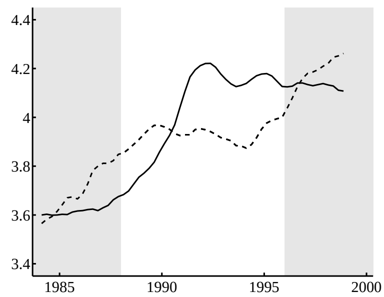
- **Dutch central bank's** determination to **follow Germany's monetary policy** slavishly (Obstfeld and Rogoff, 1995)

Alternative explanation put forward here:

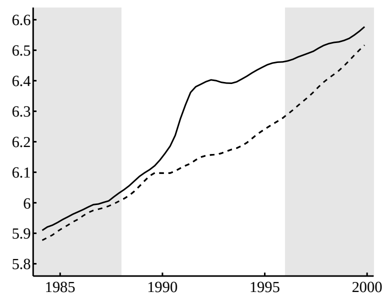
- Both countries running **very large current account surpluses** in the years prior to the crisis
  - **Germany's** current account **surplus** was the **highest in the world** in 1990 (of 146 countries)
  - **Dutch** current account **surplus** ranked **third** in 1989 (of 145 countries) and second in the mid-1990s (of 158–159 countries, after that of Japan).



(a) Private consumption volume (in logarithms) of Germany (solid line) and the Netherlandds (dashed line)

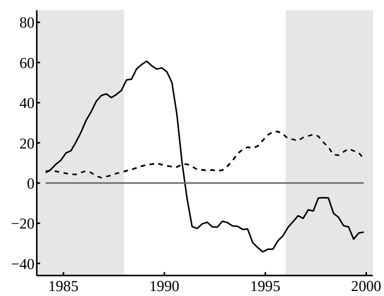


(b) Investment volume (in logarithms) of Germany (solid line) and the Netherlandds (dashed line)

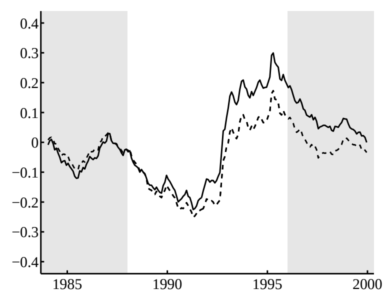


(c) GDP volume (GDP 2005 = 100, in logarithms) of Germany (solid line) and the Netherlandds (dashed line)

(d) Net direct and portfolio investment inflows (in billions of US dollars, annual moving average) of Germany (solid line) and the Netherlands (dashed line)

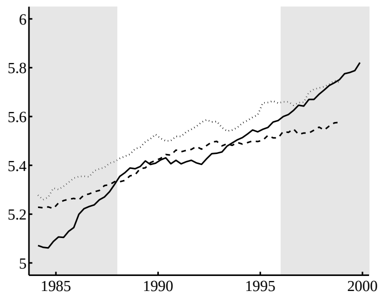


(e) Current accounts (in billions of US dollars, annual moving average) of Germany (solid line) and the Netherlands (dashed line)

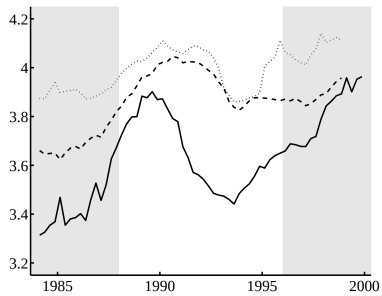


(f) Real effective exchange rate of Germany (solid line) and the Netherlands (dashed line) versus the geometric average of the United Kingdom, France, Italy, Spain, Sweden and Finland (CPI-based, in logarithms)

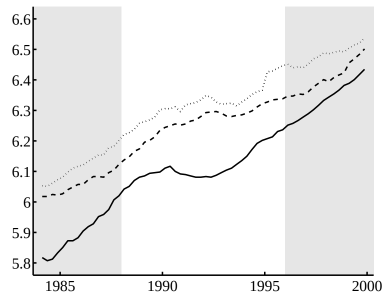
Figure 13: **Case study: ERM crisis - 1992 - Germany and the Netherlands.** Unlike other European currencies, the German mark and the Dutch guilder revalued during the ERM crisis. Previously, Germany and the Netherlands had been running very large current account surpluses for several years.



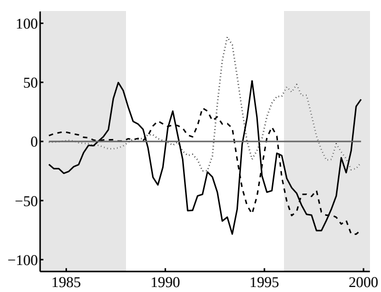
(a) Private consumption volume (in logarithms) of the United Kingdom (solid line), France (dashed line) and Italy (dotted line)



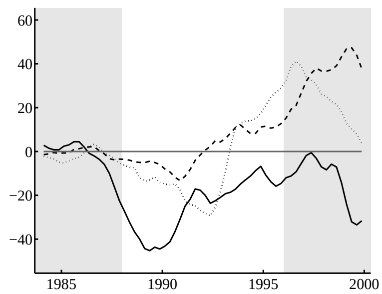
(b) Investment volume (in logarithms) of the United Kingdom (solid line), France (dashed line) and Italy (dotted line)



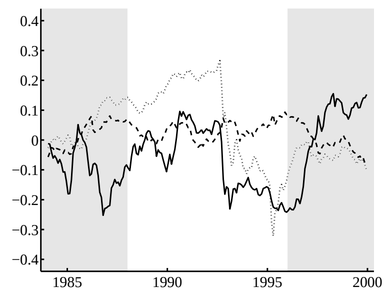
(c) GDP volume (GDP 2005 = 100, in logarithms) of the United Kingdom (solid line), France (dashed line) and Italy (dotted line)



(d) Net direct and portfolio investment inflows (in billions of US dollars, annual moving average) of the United Kingdom (solid line), France (dashed line) and Italy (dotted line)

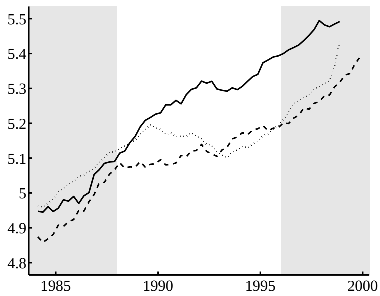


(e) Current accounts (in billions of US dollars, annual moving average) of the United Kingdom (solid line), France (dashed line) and Italy (dotted line)

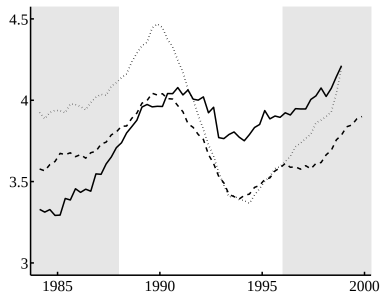


(f) Real effective exchange rate (CPI-based, in logarithms) of the United Kingdom (solid line), France (dashed line) and Italy (dotted line)

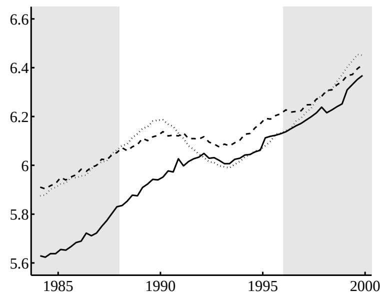
Figure 14: **Case study: ERM crisis - 1992 - United Kingdom, France and Italy.**



(a) Private consumption volume (in logarithms) of Spain (solid line), Sweden (dashed line) and Finland (dotted line)

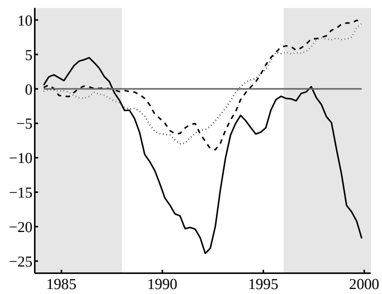


(b) Investment volume (in logarithms) of Spain (solid line), Sweden (dashed line) and Finland (dotted line)

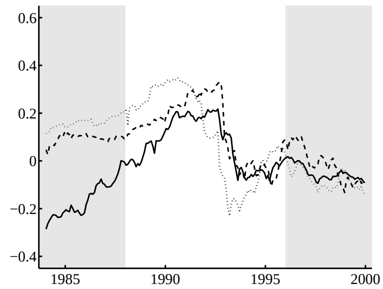


(c) GDP volume (GDP 2005 = 100, in logarithms) of Spain (solid line), Sweden (dashed line) and Finland (dotted line)

(d) Net direct and portfolio investment inflows (in billions of US dollars, annual moving average) of Spain (solid line), Sweden (dashed line) and Finland (dotted line)

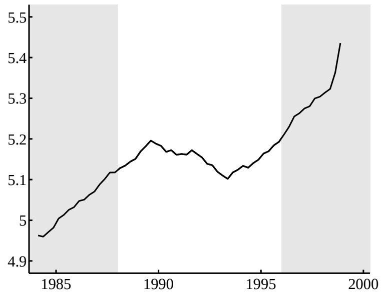


(e) Current accounts (in billions of US dollars, annual moving average) of Spain (solid line), Sweden (dashed line) and Finland (dotted line)

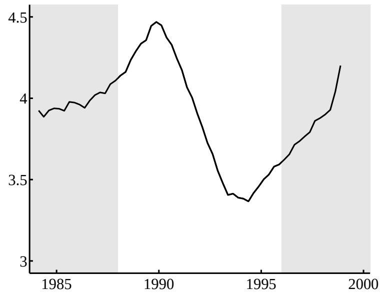


(f) Real effective exchange rate (CPI-based, in logarithms) of Spain (solid line), Sweden (dashed line) and Finland (dotted line)

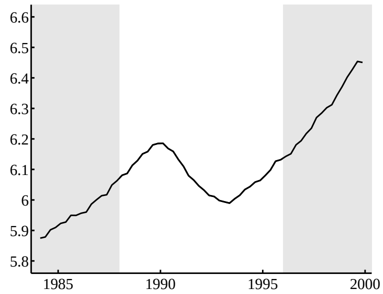
Figure 15: **Case study: ERM crisis - 1992 - Spain, Sweden and Finland.**



(a) Private consumption volume of Finland (in logarithms, annual moving average)

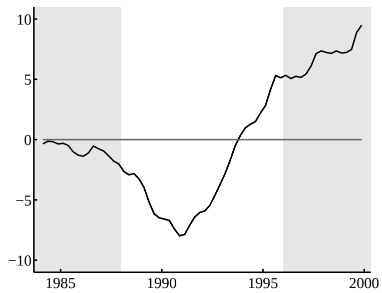


(b) Investment volume of Finland (in logarithms, annual moving average)



(c) GDP volume of Finland (GDP 2005 = 100, in logarithms, annual moving average)

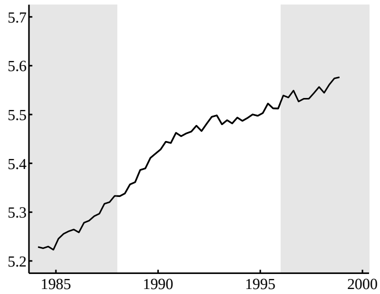
(d) Net direct and portfolio investment inflows of Finland (in billions of US dollars, annual moving average)



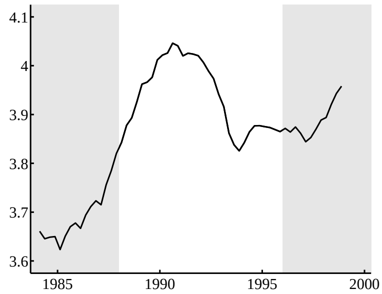
(e) Current account of Finland (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Real effective exchange rate of Finland (CPI-based, in logarithms)

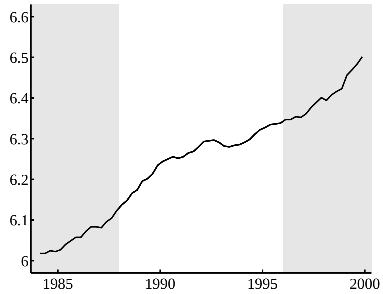
Figure 16: **Case study: Finland - 1992.**



(a) Private consumption volume of France (seasonally adjusted, in logarithms)

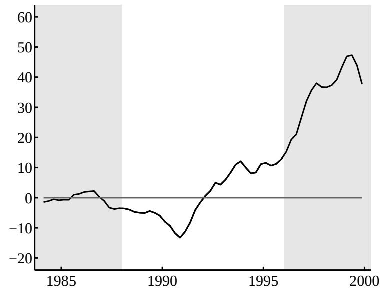


(b) Investment volume of France (seasonally adjusted, in logarithms)

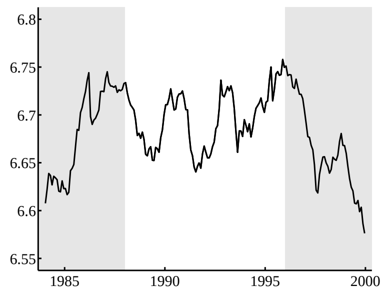


(c) GDP volume of France (GDP 2005 = 100, seasonally adjusted, in logarithms)

(d) Net direct and portfolio investment inflows of France (in billions of US dollars, annual moving average)

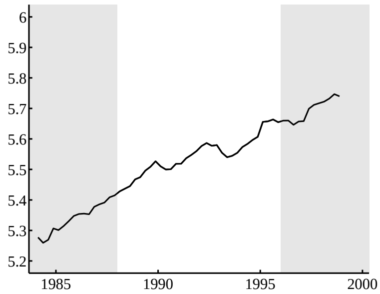


(e) Current account of France (in billions of US dollars)



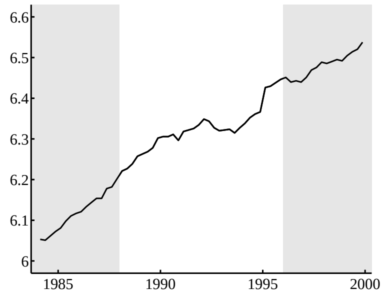
(f) Real effective exchange rate of France (CPI-based, in logarithms)

Figure 17: **Case study: France - 1992.**



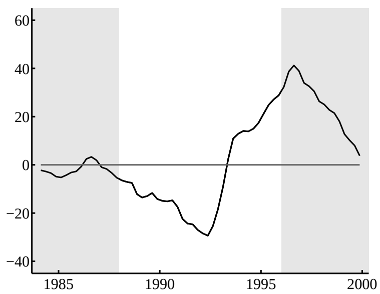
(a) Private consumption volume of Italy (in logarithms)

(b) Investment volume of Italy (in logarithms)



(c) GDP volume of Italy (GDP 2005 = 100, in logarithms)

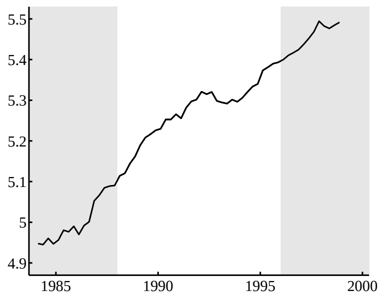
(d) Net direct and portfolio investment inflows of Italy (in billions of US dollars, annual moving average)



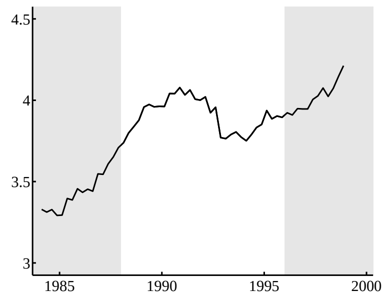
(e) Current account of Italy (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Real effective exchange rate of Italy (CPI-based, in logarithms)

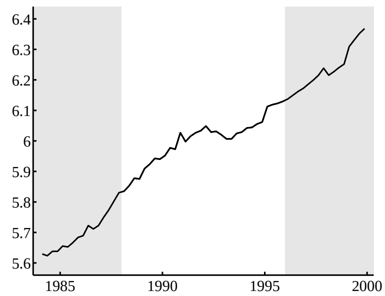
Figure 18: **Case study: Italy - 1992.**



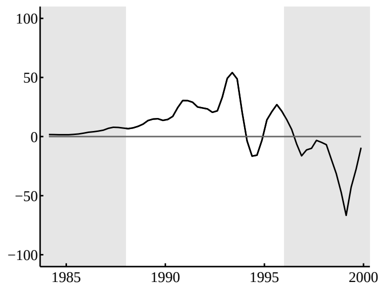
(a) Private consumption volume of Spain (seasonally adjusted, in logarithms)



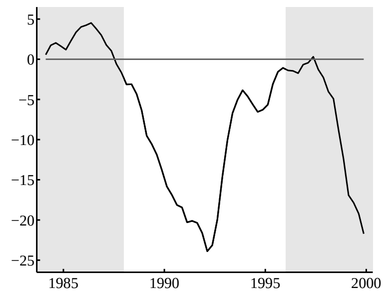
(b) Investment volume of Spain (seasonally adjusted, in logarithms)



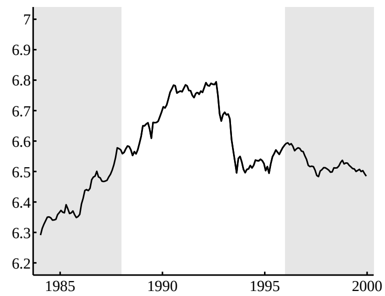
(c) GDP volume of Spain (GDP 2005 = 100, seasonally adjusted, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Spain (in billions of US dollars, annual moving average)

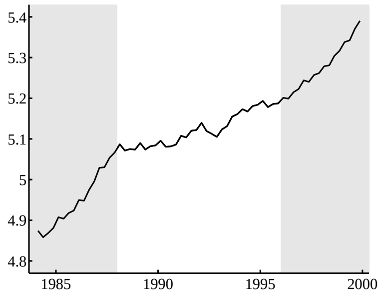


(e) Current account of Spain (in billions of US dollars, annual moving average)

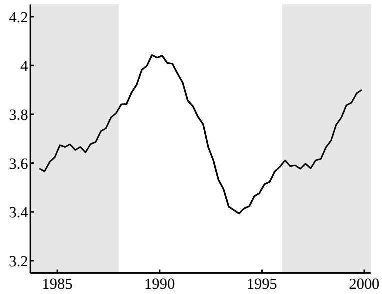


(f) Real effective exchange rate of Spain (CPI-based, in logarithms)

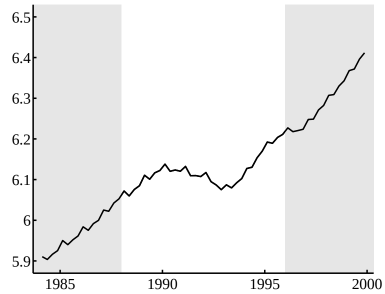
Figure 19: **Case study: Spain - 1992.**



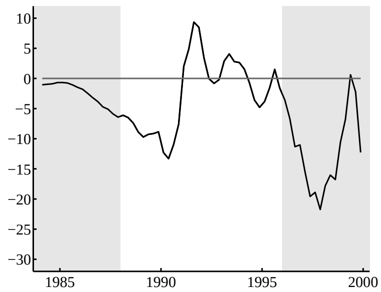
(a) Private consumption volume of Sweden (in logarithms)



(b) Investment volume of Sweden (in logarithms)



(c) GDP volume of Sweden (GDP 2005 = 100, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Sweden (in billions of US dollars, annual moving average)

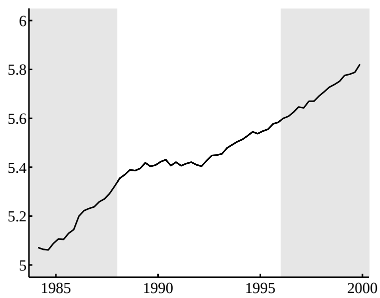
(e) Current account of Sweden (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Real effective exchange rate of Sweden (CPI-based, in logarithms)

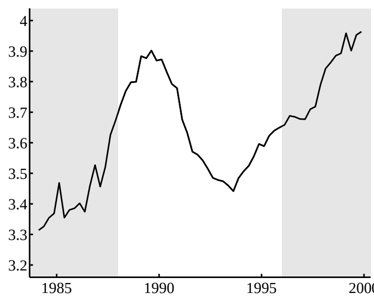
Figure 20: **Case study: Sweden - 1992.**

9.2.2 United Kingdom - 1992

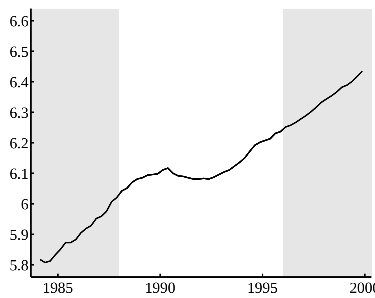
- Margaret Thatcher pursuing **economic reforms in the 1980s** (influenced by the monetarist and supply-side economics ideologies of the time): **rise in interest rates, fiscal consolidation, tax reductions for high-income earners, liberalization of the financial sector, privatization of state-owned industries, crushing of the trade unions**
- **”Lawson boom”** until the recession of 1992: **strong growth** in the second half of the 1980s (around 4% in real terms), accompanied by **falling unemployment** (from from 11.8% in 1984 to 7.0% in 1990) and a **boom in residential and commercial real estate**
- **Second-largest current account deficit in the world** from 1988 to 1990 due to surge in consumption and investment
- **Exchange rate:**
  - United Kingdom **joining the European Exchange Rate Mechanism (ERM) in October 1990** and **abandoning it on 16 September 1992** (”Black Wednesday”)
  - **Real exchange rate appreciating since mid-1986,** yet **very low for several years after the devaluation in late 1992.**



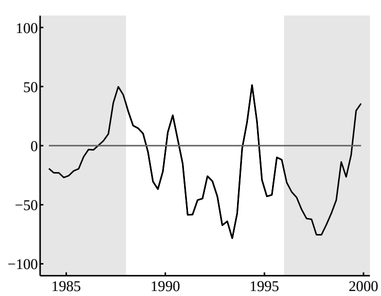
(a) Private consumption volume of the United Kingdom (in logarithms)



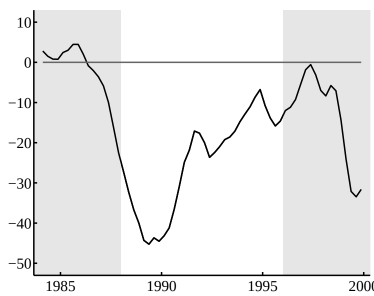
(b) Investment volume of the United Kingdom (in logarithms)



(c) GDP volume of the United Kingdom (GDP 2005 = 100, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of the United Kingdom (in billions of US dollars, annual moving average)



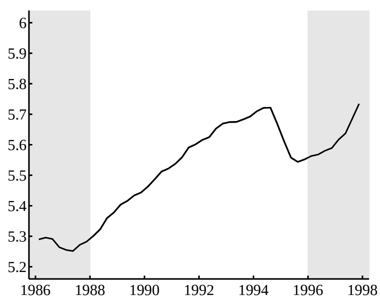
(e) Current account of the United Kingdom (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Real effective exchange rate of the United Kingdom (CPI-based, in logarithms)

Figure 21: **Case study: United Kingdom - 1992.**

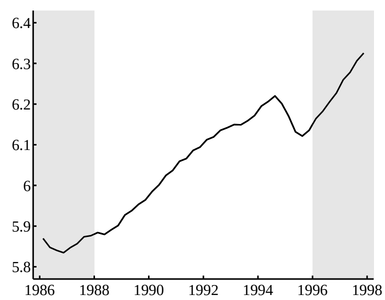
9.3 Mexico - 1994

- **Mexico's "tequila crisis" of 1994–1995 after** a period of good macroeconomic performance, which followed the **implementation of a stabilization programme, privatization policies and structural reforms in the mid-1980s.**
- **1988–1994: consumption rising by 4.9%** per year in real terms, **investment by 4.7%** and **GDP by 3.9%**
- **Current account deficit** reaching 6.8% of GDP in 1992 - **second-largest deficit in the world** in 1993–1994
- Massive **capital inflows** in the first half of the 1990s
- **Large debts of the private and public sectors**
- **Exchange rate:**
  - **Real exchange rate almost doubling** in the years leading up to the crisis
  - **Crawling peg** with the dollar **abandoned in December 1994,** initiating a **50% nominal depreciation over the next six months**

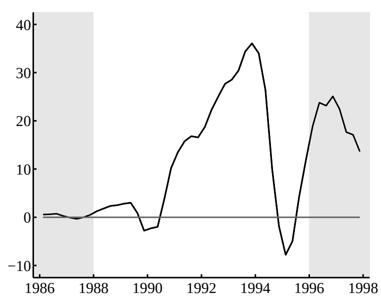


(a) Private consumption volume of Mexico (in logarithms, annual moving average)

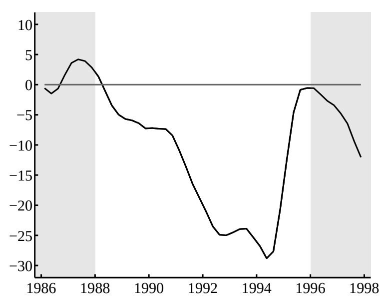
(b) Investment volume of Mexico (in logarithms, annual moving average)



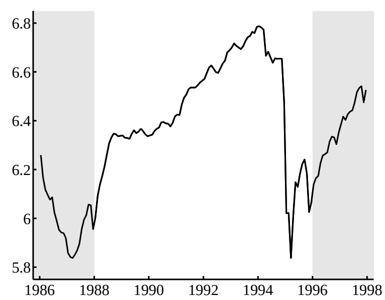
(c) GDP volume of Mexico (GDP 2005 = 100, in logarithms, annual moving average)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Mexico (in billions of US dollars, annual moving average)



(e) Current account of Mexico (in billions of US dollars, annual moving average)



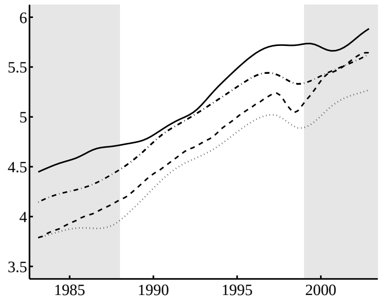
(f) Real effective exchange rate of Mexico (CPI-based, in logarithms)

Figure 22: **Case study: Mexico - 1994.**

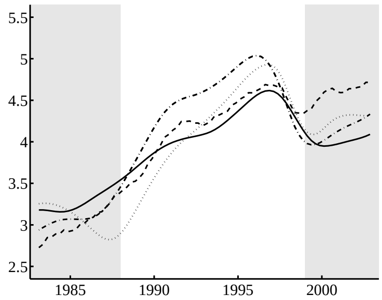
9.4 Asian crisis - 1997–1998

	Indonesia	Korea	Malaysia	Thailand
Boom: 1988-1996				
Real consumption (per year)	8.4%	8.5%	8.5%	8.3%
Real investment (per year)	9.0%	10.9%	17.2%	13.1%
Real GDP (per year)	7.3%	7.8%	9.4%	9.0%
Bust: 1997–1998				
Real consumption (per year)	-4.5%	-11.0%	-15.0%	-11.3%
Real investment (per year)	-21.9%	-23.3%	-42.3%	-40.7%
Real GDP (per year)	-13.1%	-6.9%	-7.3%	-10.5%

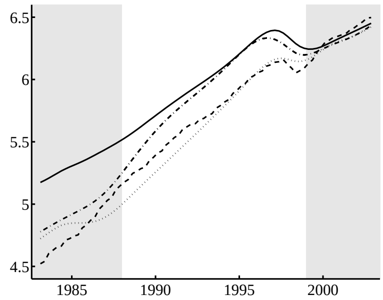
- Large **current account deficits:** Korea running the third-largest current account deficit in the world in 1996 (of 160 countries) and the second-largest *surplus* in 1998 (of 162 countries)
- **Capital inflows:** capital account **liberalization, high returns, stock market boom,** rise in portfolios of **institutional investors** and **mutual funds** and internationalization of **foreign banks**
- **Crisis:** due to **large and persistent current account deficits, not (!)** to **capital outflows**



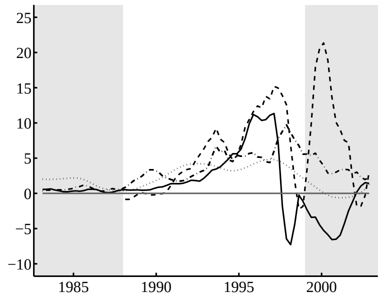
(a) Private consumption volume (in logarithms) of Indonesia (solid line), Korea (dashed line), Malaysia (dotted line) and Thailand (dash-dotted line)



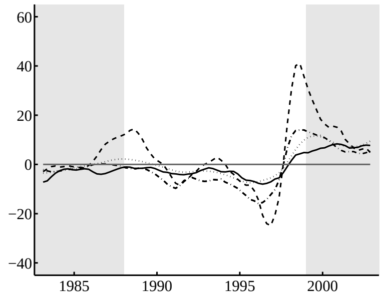
(b) Investment volume (in logarithms) of Indonesia (solid line), Korea (dashed line), Malaysia (dotted line) and Thailand (dash-dotted line)



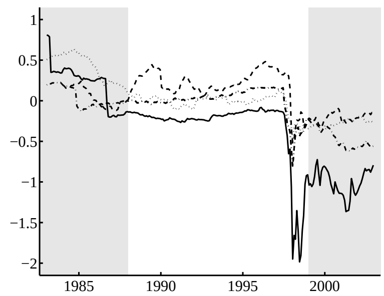
(c) GDP volume (GDP 2005 = 100, in logarithms) of Indonesia (solid line), Korea (dashed line), Malaysia (dotted line) and Thailand (dash-dotted line)



(d) Net direct and portfolio investment inflows (in billions of US dollars, annual moving average) of Indonesia (solid line), Korea (dashed line), Malaysia (dotted line) and Thailand (dash-dotted line)

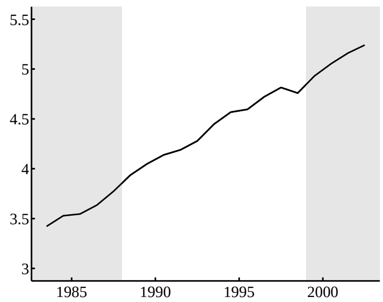


(e) Current account (in billions of US dollars, annual moving average) of Indonesia (solid line), Korea (dashed line), Malaysia (dotted line) and Thailand (dash-dotted line)



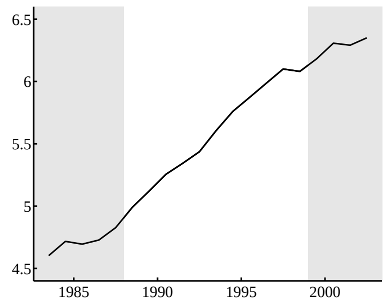
(f) Real effective exchange rate (in logarithms) of Indonesia (solid line), Korea (dashed line), Malaysia (dotted line) and Thailand (dash-dotted line)

Figure 23: **Case study: Asian crisis - 1997.**

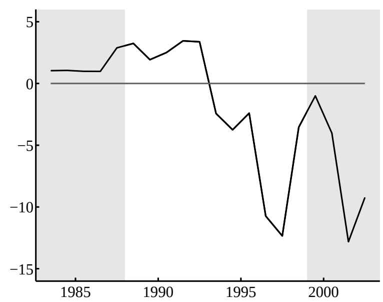


(a) Private consumption volume of Singapore (in logarithms)

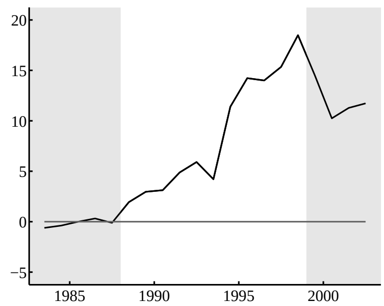
(b) Investment volume of Singapore (in logarithms)



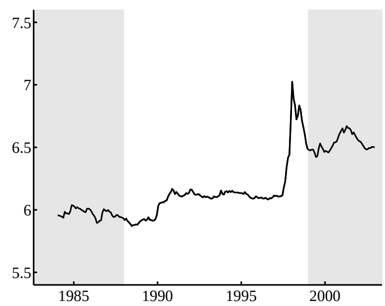
(c) GDP volume of Singapore (GDP 2005 = 100, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Singapore (in billions of US dollars)



(e) Current account of Singapore (in billions of US dollars)

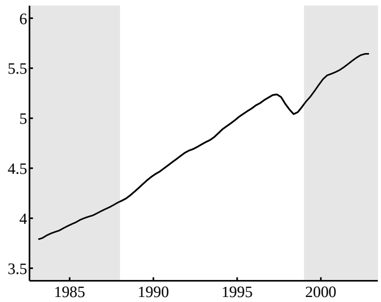


(f) Real effective exchange rate of Singapore versus the geometric average of Indonesia, Korea, Malaysia, the Philippines and Thailand (in logarithms)

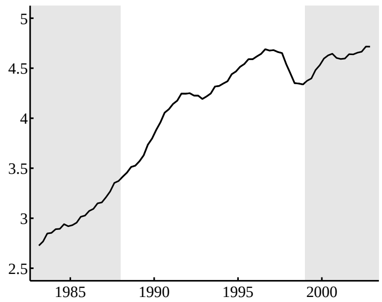
Figure 24: **Case study: Singapore - 1997.** Unlike the currencies of neighbouring countries, the Singapore dollar revalued during the Asian crisis. Previously, Singapore had been running large current account surpluses for several years.

9.4.1 Korea - 1997

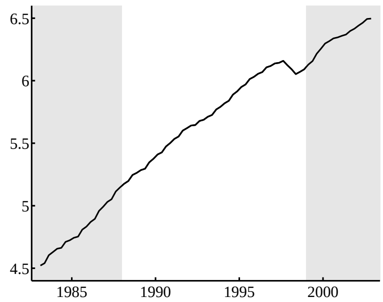
- From around 1991: **capital inflows** on an unprecedented scale
  - **Liberalization** of the country's **financial account**
  - Growing importance of **institutional investors and mutual funds**
  - **Low interest rates in the developed world** in the early 1990s
- **1988–1996: private consumption growing by 8.5%** per year in real terms, **investment by firms by 10.9%** and **overall production by 7.8%**
- **Current account:**
  - **Third-largest deficit** in the world in 1996
  - **Second-largest surplus** in the world in 1998 (equivalent to 10.2% of GDP).
- **Exchange rate:**
  - **Appreciation** of the Korean won **by 41.7% in real terms** between 1986 and 1996
  - Dollar exchange rate of the won dropping by half in 1997, contributing to a **trade-weighted real depreciation of 39.5%** of the Korean currency between 1996 and 1998



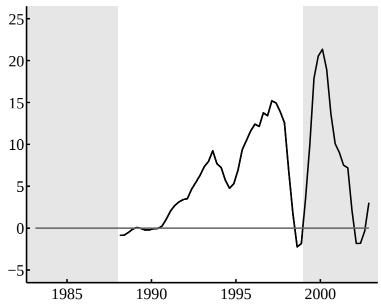
(a) Private consumption volume of Korea (in logarithms, annual moving average)



(b) Investment volume of Korea (in logarithms, annual moving average)



(c) GDP volume of Korea (GDP 2005 = 100, in logarithms, annual moving average)

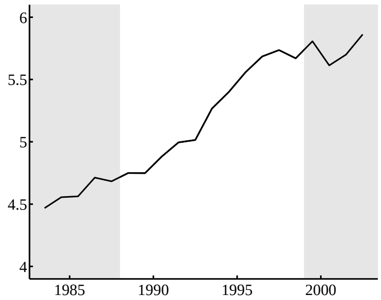


(d) Net direct and portfolio investment inflows of Korea (in billions of US dollars, annual moving average)

(e) Current account of Korea (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Real effective exchange rate of Korea (ULC-based, in logarithms)

Figure 25: **Case study: Korea - 1997.**



(a) Private consumption volume of Indonesia (in logarithms)

(b) Investment volume of Indonesia (in logarithms)

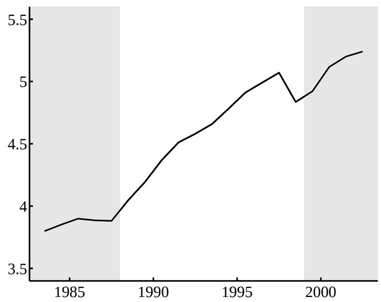
(c) GDP volume of Indonesia (GDP 2005 = 100, in logarithms)

(d) Net direct and portfolio investment inflows of Indonesia (in billions of US dollars, annual moving average)

(e) Current account of Indonesia (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Bilateral real exchange rate between Indonesia and the United States (CPI-based, in logarithms)

Figure 26: **Case study: Indonesia - 1997.**



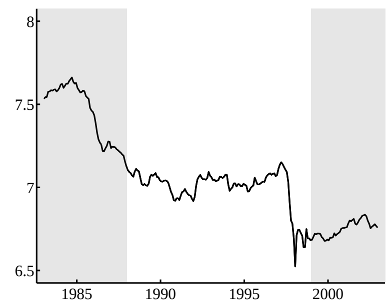
(a) Private consumption volume of Malaysia (in logarithms)

(b) Investment volume of Malaysia (in logarithms)

(c) GDP volume of Malaysia (GDP 2005 = 100, in logarithms)

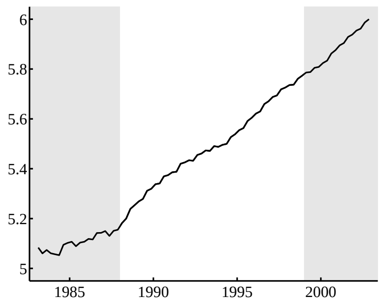
(d) Net direct and portfolio investment inflows of Malaysia (in billions of US dollars)

(e) Current account of Malaysia (in billions of US dollars)



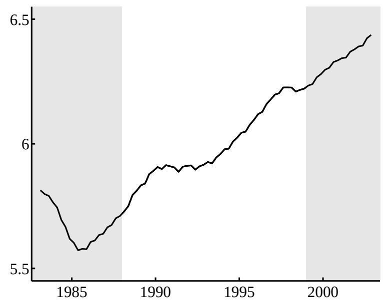
(f) Real effective exchange rate of Malaysia (CPI-based, in logarithms)

Figure 27: **Case study: Malaysia - 1997.**

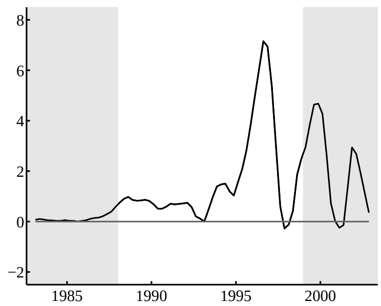


(a) Private consumption volume of Philippines (in logarithms, annual moving average)

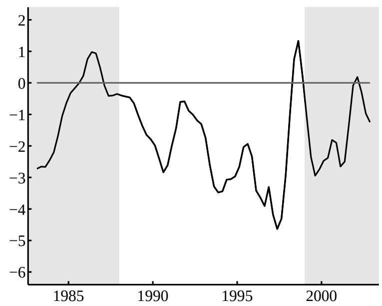
(b) Investment volume of the Philippines (in logarithms, annual moving average)



(c) GDP volume of the Philippines (GDP 2005 = 100, in logarithms, annual moving average)



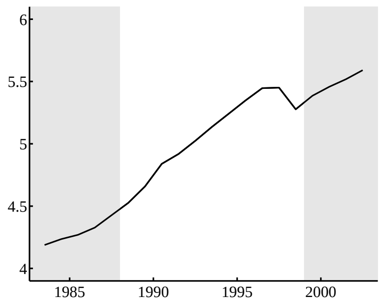
(d) Net direct and portfolio investment inflows of Philippines (in billions of US dollars, annual moving average)



(e) Current account of Philippines (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Real effective exchange rate of Philippines (CPI-based, in logarithms)

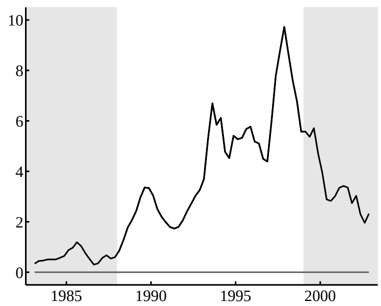
Figure 28: **Case study: Philippines - 1997.**



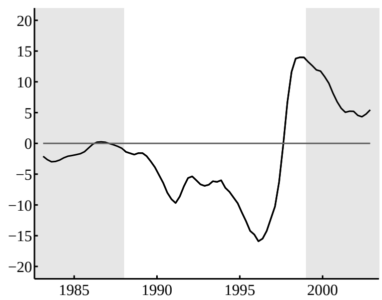
(a) Private consumption volume of Thailand (in logarithms)

(b) Investment volume of Thailand (in logarithms)

(c) GDP volume of Thailand (GDP 2005 = 100, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Thailand (in billions of US dollars, annual moving average)



(e) Current account of Thailand (in billions of US dollars, annual moving average)

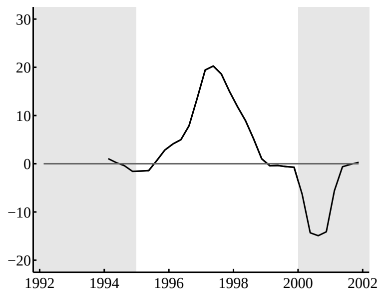
(f) Bilateral real exchange rate between Thailand and the United States (CPI-based, in logarithms)

Figure 29: **Case study: Thailand - 1997.**

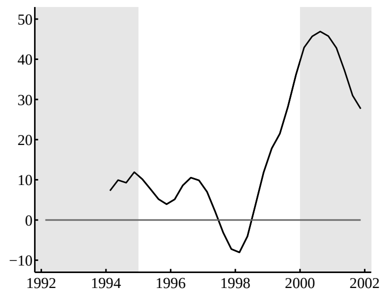
(a) Private consumption volume of Russia (in logarithms, annual moving average)

(b) Investment volume of Russia (in logarithms, annual moving average)

(c) GDP volume of Russia (GDP 2005 = 100, in logarithms, annual moving average)



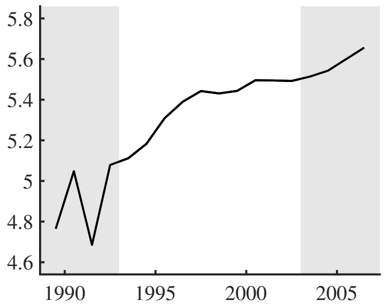
(d) Net direct and portfolio investment inflows of Russia (in billions of US dollars, annual moving average)



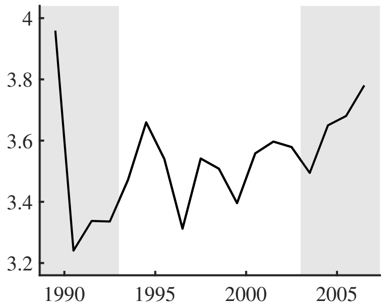
(e) Current account of Russia (in billions of US dollars, annual moving average)

(f) Real effective exchange rate of Russia (CPI-based, in logarithms)

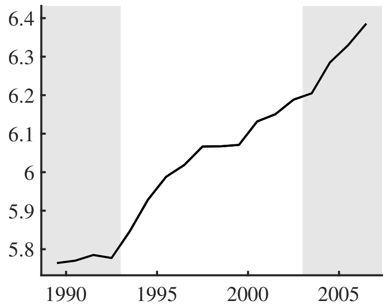
Figure 30: **Case study: Russia - 1998.**



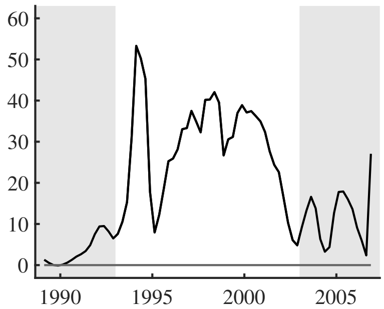
(a) Private consumption volume of Brazil (in logarithms)



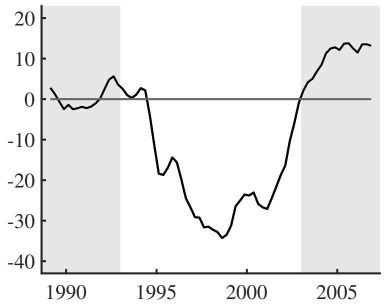
(b) Investment volume of Brazil (in logarithms)



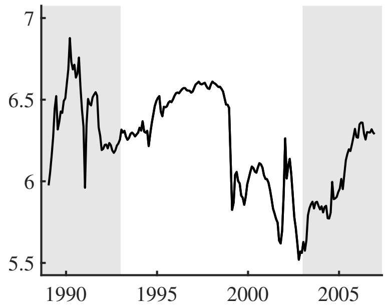
(c) GDP volume of Brazil (GDP 2010 = 100, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Brazil (in billions of US dollars, annual moving average)



(e) Current account of Brazil (in billions of US dollars, annual moving average)

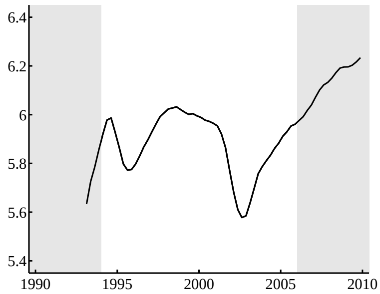


(f) Real effective exchange rate of Brazil (CPI-based, in logarithms)

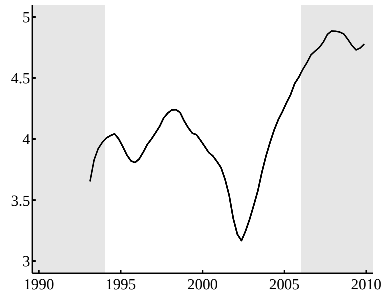
Figure 31: **Case study: Brazil - 1999.**

9.5 Argentina - 1999–2002

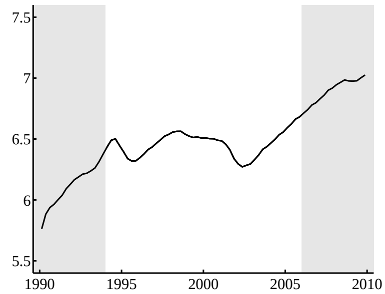
- **Boom from 1990 to 1998:** real GDP of 5.7% per year, real consumption growth of 3.8% per year, real investment growth of 10.5% per year
- **Recession from 1998 to 2002:** real GDP falling by 4.9% per year, real consumption by 7.5% per year and real investment by 16.3% per year
- **Third-highest current account deficit** in the world (of 162 countries, after the United States and Brazil)
- **Currency board from 1991 to 2002:** end of a long period of high and very high inflation in Argentina
- Increasing **economic and political cost of the exchange-rate arrangement:**
  - **fall in output** from 1999
  - **currency devaluation in Brazil,** Argentina's main trading partner, in 1999
  - **reversal of capital flows** in the early 2000s
  - **high government indebtedness**
  - emergence of **complementary currencies**



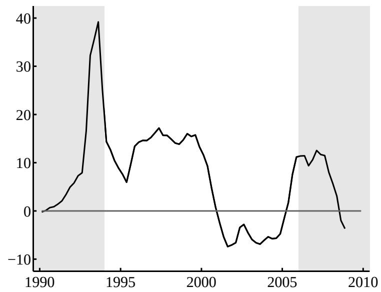
(a) Private consumption volume of Argentina (in logarithms)



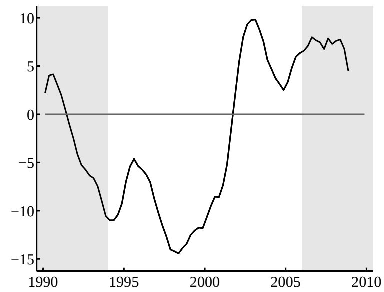
(b) Investment volume of Argentina (in logarithms)



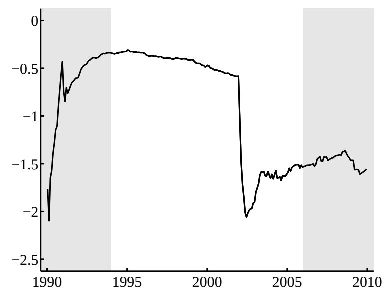
(c) GDP volume of Argentina (GDP 2005 = 100, in logarithms)



(d) Net direct and portfolio investment inflows of Argentina (in billions of US dollars, annual moving average)



(e) Current account of Argentina (in billions of US dollars)



(f) Log of bilateral real exchange rate between Argentina and the USA (in logarithms)

Figure 32: **Case study: Argentina - 1999–2002.**

10 The open economy

10.1 Review of the IS-LM model (closed economy)

10.1.1 The income-expenditure model

In the income-expenditure model, it is assumed that in equilibrium the national income of an economy equals its national spending (= aggregate demand):

$$Y^I = Y^S = Y. \tag{257}$$

The model assumes that national spending, or national expenditure, is given by consumption, which in turn is defined as:

$$Y^S = C = C^A + cY^I, \tag{258}$$

where C^A is autonomous consumption, c is the marginal propensity to consume and $0 < c < 1$. Combining both equations we get:

$$\begin{aligned} Y &= C^A + cY \\ &= \frac{1}{1-c}C^A \\ &= (1 + c + c^2 + c^3 + \ldots)C^A. \end{aligned} \tag{259}$$

The main conclusion of this model is that an increase in autonomous consumption, C^A, of one unit produces a rise in income of $\frac{1}{1-c}$ units, that is, a much higher increase in income than in consumption. In fact, this result is due to a chain of effects since the initial increase in autonomous consumption of one unit causes an increase in income of one unit, too, this produces an additional increase in consumption of c units, which in turn gives rise to an increase in income of c units, causing another increase in consumption of c^2 units etc.

10.1.2 The market of goods and services

$$\begin{aligned} Y &= C + I + G \\ &= C^A + c(1-t)Y + I^A - dr + G^A + tY \\ &= \frac{1}{(1-c)(1-t)}(C^A + I^A - dr + G^A), \end{aligned} \tag{260}$$

donde $d > 0$, $c > 0$ y $t < 1$.

The equation 260 gives rise to a curve with a negative slope in a diagram with Y on the horizontal axis and r on the vertical axis:

$$r \downarrow \quad \Rightarrow \quad I(r) \uparrow \quad \Rightarrow \quad Y \uparrow . \tag{261}$$

The following variables cause a shift of the IS curve (in the shown direction):

Increase of variable	IS curve
C^A	$\nearrow$
c	$\nearrow$
t	$\nearrow$
I^A	$\nearrow$
G^A	$\nearrow$

The parameter d affects the slope of the IS curve. When d rises, the slope becomes less negative.

Autonomous public spending. Note that if public spending does not depend on income (that is, if $G = G^A$), then

$$\begin{aligned} Y &= C + I + G \\ &= C^A + c(1-t)Y + I^A - dr + G^A \\ &= \frac{1}{1-c(1-t)}(C^A + I^A - dr + G^A), \end{aligned} \tag{262}$$

and an increase in the tax rate leads to a decrease (!) of income. In this case:

Increase of variable	IS Curve
t	$\swarrow$

10.1.3 The money market

$$\frac{M}{P} = L(Y_{[+]}, (r+\pi)_{[-]}). \tag{263}$$

The left-hand side of the equation represents the real money supply, the right-hand side the real money demand. In equilibrium, real money demand and real money supply are equal. The money demand depends positively on the income (transactions motive) and negatively on the nominal interest rate (speculation motive).

The equation 263 gives rise to a curve with a positive slope in a diagram with Y on the horizontal axis and r on the vertical axis:

$$Y \uparrow \quad \Rightarrow \quad r \uparrow \quad \Rightarrow \quad \frac{M}{P} = L(\cdot, \cdot) = \text{const.} \tag{264}$$

The following variables cause a shift of the LM curve (in the shown direction):

Increase of variable	LM curve
M	$\searrow$
P	$\nwarrow$
π	$\searrow$

10.1.4 The IS-LM model in a closed economy

Two equations - two endogenous variables (Y, r). The rest are exogenous variables. The equilibrium is where the IS and LM curves cross each other.

10.1.5 Variations and options of the economic policy

Economic policies:

Policy	Measure	Effect on r	Effect on Y
Fiscal	$G \uparrow$	$r \uparrow$ (crowding out)	$Y \uparrow$ (expansionary policy)
Monetaria	$M \uparrow$	$r \downarrow$ (liquidity effect)	$Y \uparrow$ (expansionary policy)

10.2 Mundell-Fleming model

The Mundell-Fleming model is a version of the IS-LM model for the open economy.

10.2.1 Equations

The Mundell-Fleming model consists of three equations (IS, LM, PKM):

$$\begin{aligned} Y &= C(r_{[-]}) + I(r_{[-]}) + G + CA(Q_{[-]}, Y_{[-]}, Y^*_{[+]}), \\ \frac{M}{P} &= L(Y_{[+]}, r + \pi_{[-]}), \\ r &= r^*, \end{aligned} \tag{265}$$

donde

$$\begin{aligned} r &= \text{ real interest rate } = R - \pi, \\ \pi &= \text{ inflation rate.} \end{aligned} \tag{266}$$

The derivatives of the functions are as follows (they are indicated in the equations of the model by plus and minus signs):

$$\begin{array}{lllll} C_1 < 0, & I_1 < 0, & CA_1 < 0, & CA_2 < 0, & CA_3 > 0, \\ L_1 > 0, & L_2 < 0. & & & \end{array}$$

Note:

- We assume that the country is small in that it does not influence the foreign interest rate (or other foreign variables).

10.2.2 Graphic representation

The model's equations give rise to three curves relating Y (on the horizontal axis) and r (on the vertical axis):

Curve	Equation	Relationship between Y and r	Slope
IS	$Y = C(r) + I(r) + G + CA(Q, Y, Y^*)$	$Y \uparrow \Rightarrow C(r), I(r) \uparrow \Rightarrow r \downarrow$	negative
LM	$\frac{M}{P} = L(Y, r + \pi)$	$Y \uparrow \Rightarrow r \uparrow$	positive
PKM	$r = r^*$	$Y \uparrow \Rightarrow r$ constant	zero

Note:

- The IS curve represents all combinations of Y and r where domestic output, or domestic income, equals domestic expenditure.
- The LM curve represents all combinations of Y and r that ensure equilibrium in the money market.
- The curve PKM represents perfect capital mobility across borders.

10.2.3 Exogenous and endogenous variables

- three equations $\Rightarrow$ three endogenous variables
- distinguish two cases:
  - flexible exchange rate: Q endogenous
  - fixed exchange rate: Q exogenous

	Endogenous variables	Exogenous variables
Flexible exchange rate	Y, r, Q	M, G, Y^*, P, π, r^*
Fixed exchange rate	Y, r, M	Q, G, Y^*, P, π, r^*

Note:

- Fixing the exchange rate implies that monetary policy is no longer independent; instead it becomes endogenous.

10.2.4 Shifts of the three curves

Changes in the exogenous variables produce the following shifts of the three curves:

Curve	Equation	Movement	Causes
IS	$Y = C(r) + I(r) + G + CA(Q, Y, Y^*)$	$\nearrow$ $\swarrow$	$G\uparrow, Q\downarrow, Y^*\uparrow$ $G\downarrow, Q\uparrow, Y^*\downarrow$
LM	$\frac{M}{P} = L(Y, r+\pi)$	$\searrow$ $\nwarrow$	$M\uparrow, P\downarrow, \pi\uparrow$ $M\downarrow, P\uparrow, \pi\downarrow$
PKM	$r = r^*$	$\uparrow$ $\downarrow$	$r^*\uparrow$ $r^*\downarrow$

10.2.5 Equilibrium

In equilibrium, the three curves cross each other. If they don't cross each other, there will be an automatic adjustment:

- If the exchange rate is flexible, the variable Q will adapt itself, shifting the IS curve in the necessary direction to achieve overall equilibrium.
- If the exchange rate is fixed, the variable M will adapt itself, shifting the LM curve in the necessary direction to achieve overall equilibrium.

10.3 Fiscal and monetary policy in the Mundell-Fleming model

The following table summarizes the consequences of fiscal and monetary policy in the Mundell-Fleming model:

	IS-LM model		Mundell-Fleming model			
Exchange rate			flexible		fixed	
Policy	$G\uparrow$	$M\uparrow$	$G\uparrow$	$M\uparrow$	$G\uparrow$	$M\uparrow$
Initial effect	IS $\nearrow$	LM $\searrow$	IS $\nearrow$	LM $\searrow$	IS $\nearrow$	LM $\searrow$
Endogenous variable			Q	Q	M	M
Disequilibrium			IS	IS	LM	LM
Endogenous adjustment			$Q\uparrow$	$Q\downarrow$	$M\uparrow$	$M\downarrow$
Secondary effect			IS $\swarrow$	IS $\nearrow$	LM $\searrow$	LM $\nwarrow$
Efficiency of policy	$Y\uparrow$	$Y\uparrow$	—	$Y\uparrow$ $(2\times)$	$Y\uparrow$ $(2\times)$	—
Interest rate	$r\uparrow$	$r\downarrow$	$r = r^*$	$r = r^*$	$r = r^*$	$r = r^*$

Results:

- Fiscal policy is very efficient (more than in a closed economy) when the exchange rate is fixed (liquidity effect) but loses its efficiency when the exchange rate is flexible.
- Monetary policy is very efficient (more than in a closed economy) when the exchange rate is flexible (competitive devaluation) but loses its efficiency when the exchange rate is fixed.

10.4 The Mundell-Fleming model for a large country

Let us now consider the case of a large country (in economic terms). We may study the consequences of this change in a model with two countries, a home country and a foreign country. The equations of the model are as follows (IS, IS*, LM, LM*, PKM):

$$\begin{aligned} Y &= C(r) + I(r) + G + CA(Q, Y, Y^*), \\ Y^* &= C(r^*) + I(r^*) + G^* - CA(Q, Y, Y^*), \\ \frac{M}{P} &= L(Y, r + \pi), \\ \frac{M^*}{P^*} &= L(Y^*, r^* + \pi^*), \\ r &= r^*. \end{aligned} \tag{267}$$

	Endogenous variables	Exogenous variables
Flexible exchange rate	Y, Y^*, r, r^*, Q	$M, M^*, G, G^*, P, P^*, \pi, \pi^*$
Fixed exchange rate	Y, Y^*, r, r^*, M	$Q, M^*, G, G^*, P, P^*, \pi, \pi^*$

Now we have two diagrams, one for the home country and one for the foreign country, each one with three curves.

The diagram of the home country has three curves relating r (vertical axis) with Y (horizontal axis):

Curve	Equation	Relationship between Y and r	Slope
IS	$Y = C(r) + I(r) + G + CA(Q, Y, Y^*)$	$Y \uparrow \Rightarrow C(r), I(r) \uparrow \Rightarrow r \downarrow$	negative
LM	$\frac{M}{P} = L(Y, r + \pi)$	$Y \uparrow \Rightarrow r \uparrow$	positive
PKM	$r = r^*$	$Y \uparrow \Rightarrow r$ constant	zero

The diagram of the foreign country also has three curves relating Y^* (horizontal axis) with r^* (vertical axis):

Curve	Equation	Relationship between Y and r	Slope
IS*	$Y^* = C(r^*) + I(r^*) + G^* - CA(Q, Y, Y^*)$	$Y^* \uparrow \Rightarrow r^* \downarrow$	negative
LM*	$\frac{M^*}{P^*} = L(Y^*, r^* + \pi^*)$	$Y^* \uparrow \Rightarrow r^* \uparrow$	positive
PKM*	$r = r^*$	$Y^* \uparrow \Rightarrow r^*$ constant	zero

Changes in the exogenous variables produce the following shifts of the curves:

Curve	Equation	Movement	Causes
IS	$Y = C(r) + I(r) + G + CA(Q, Y, Y^*)$	$\nearrow$ $\swarrow$	$G \uparrow, Q \downarrow, Y^* \uparrow$ $G \downarrow, Q \uparrow, Y^* \downarrow$
IS*	$Y^* = C(r^*) + I(r^*) + G^* - CA(Q, Y, Y^*)$	$\nearrow$ $\swarrow$	$G^* \uparrow, Q \uparrow, Y^* \uparrow$ $G^* \downarrow, Q \downarrow, Y^* \downarrow$
LM	$\frac{M}{P} = L(Y, r + \pi)$	$\searrow$ $\nwarrow$	$M \uparrow, P \downarrow, \pi \uparrow$ $M \downarrow, P \uparrow, \pi \downarrow$
LM*	$\frac{M^*}{P^*} = L(Y^*, r^* + \pi^*)$	$\searrow$ $\nwarrow$	$M^* \uparrow, P^* \downarrow, \pi^* \uparrow$ $M^* \downarrow, P^* \uparrow, \pi^* \downarrow$
PKM/ PKM*	$r = r^*$	$\uparrow$ $\downarrow$	$r \uparrow, r^* \uparrow$ $r \downarrow, r^* \downarrow$

- Any change in Q affects both the IS and the IS* curves.
- The PKM y PKM* curves are identical in both diagrams.

Exchange rate	flexible		fixed	
Policy	$G \uparrow$	$M \uparrow$	$G \uparrow$	$M \uparrow$
Initial effect	IS $\nearrow$	LM $\searrow$	IS $\nearrow$	LM $\searrow$
Endogenous variable	Q	Q	M	M
Disequilibrium	IS	IS	LM	LM
Endogenous adjustment	$Q \uparrow$	$Q \downarrow$	$M \uparrow$	$M \downarrow$
Secondary effects	IS $\swarrow$, IS* $\nearrow$	IS $\nearrow$, IS* $\swarrow$	LM $\searrow$	LM $\nwarrow$
Policy efficiency	$Y \uparrow (0.5\times)$	$Y \uparrow (1.5\times)$	$Y \uparrow (2.0\times)$	—
Interest rate	$r, r^* \uparrow$	$r, r^* \downarrow$	—	—

10.5 Application: The appreciation of the US dollar in the 1980s

10.6 Analytical solution of the Mundell-Fleming model

Let us consider a simplified version of the Mundell-Fleming model:

$$Y = -\alpha r + G - \beta q, \tag{268}$$
$$M = \gamma Y - \delta r, \tag{269}$$
$$r = r^*. \tag{270}$$

By substituting the PKM equation into the IS and LM equations, we can simplify the model even more:

$$Y = -\alpha r^* + G - \beta q, \tag{271}$$
$$M = \gamma Y - \delta r^*. \tag{272}$$

Our objective is to obtain a solution of a model like this that allows us to evaluate the effects of changes in the exogenous variables on the endogenous variables in equilibrium.

10.6.1 General method of solving a linear macroeconomic model

A linear macroeconomic model like the Mundell-Fleming model can be written in the following way:

$$ay_1 + by_2 = ex_1 + fx_2 + gx_3, \tag{273}$$
$$cy_1 + dy_2 = hx_1 + kx_2 + lx_3, \tag{274}$$

where y_1 and y_2 are endogenous variables and x_1, x_2 and x_3 are exogenous variables.

Now writing the model in matrices:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & k & l \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}. \tag{275}$$

The inverse of the matrix of the endogenous variables is:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \qquad \Rightarrow \qquad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}.$$

If we premultiply the model with this inverse, we obtain:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & k & l \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}. \tag{276}$$

The solution is then:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & k & l \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}. \tag{277}$$

10.6.2 Application to the Mundell-Fleming model

Suppose the exchange rate, Q, is flexible. Let us first write the Mundell-Fleming model in terms of matrices:

$$\begin{bmatrix} 1 & \beta \\ -\gamma & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\alpha & 1 & 0 \\ -\delta & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r^* \\ G \\ M \end{bmatrix}. \tag{278}$$

We now premultiply the model with the inverse of the matrix of the endogenous variables:

$$\begin{bmatrix} 1 & \beta \\ -\gamma & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 1 & \beta \\ -\gamma & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \beta \\ -\gamma & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} -\alpha & 1 & 0 \\ -\delta & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r^* \\ G \\ M \end{bmatrix}. \tag{279}$$

By applying the formula of the inverse of a 2×2 matrix, we obtain the solution:

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} Y \\ q \end{bmatrix} &= \frac{1}{\beta\gamma} \begin{bmatrix} 0 & -\beta \\ \gamma & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -\alpha & 1 & 0 \\ -\delta & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r^* \\ G \\ M \end{bmatrix} \\ &= \frac{1}{\beta\gamma} \begin{bmatrix} \beta\delta & 0 & \beta \\ -\alpha\gamma - \delta & \gamma & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r^* \\ G \\ M \end{bmatrix}. \end{aligned} \tag{280}$$

The final solution is:

$$Y = \frac{\delta}{\gamma} r^* + \frac{1}{\gamma} M, \tag{281}$$

$$q = -\frac{\alpha\gamma + \delta}{\beta\gamma} r^* + \frac{1}{\beta} G - \frac{1}{\beta\gamma} M. \tag{282}$$

Note that fiscal policy has no effect on output while monetary policy does.

Contents

References

Eichengreen, Barry. *Capital Flows and Crises*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 2003.

Meese, Richard and Kenneth S. Rogoff. Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample? *Journal of International Economics*, vol. 14, 1983, 3–24.

Obstfeld, Maurice and Kenneth S. Rogoff. The mirage of fixed exchange rates. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, no. 4, 1995, 73–96.