Clase 6: Crisis Cambiarías y Financieras

John Aguirre

UNMSM

4 de mayo de 2026

El Tipo de Cambio

El Tipo de Cambio

Motivación

- Varios modelos analíticos han sido desarrollados para ayudarnos a comprender como una crisis ocurre.
- Hoy es natural clasificar esta abundante literatura sobre este tema en tres categorias:
  - Modelos de Primera Generación (MPG)
  - Modelos de Segunda Generación (MSG)
  - Modelos de Tercera Generación (MTG)
- Y estudios recientes post crisis 2007-2008 apuntan a una Cuarta Generación de modelos.
- Trataremos de ver al menos un modelo por generación con el objetivo de incrementar nuestra comprensión de lo que es una crisis, sus origenes, características e implicancias[1].

[1] Para los modelos que siguen pueden ir a los papers originales o también a la excelente revisión de [Gandolfo, 2001]

El Tipo de Cambio

Modelos de Primera Generación

- Los pioneros fueron Krugman (1979) y Flood y Garber(1984).
- En estos modelos de **primera generación** los ataques especulativos son los gatilladores de las crisis. En [Flood and Garber, 1984] los autores hacen supuestos de linealidad e introducen la noción de **shadow floating exchange rate** o tipo de cambio flexible sombra y con ello logra obtener una expresión analitica para el tiempo del colapso.
- Estos modelos asumen que es un incremento del gasto de gobierno sin respaldo tributario en un régimen de tipo de cambio fijo lo que genera una vulnerabilidad para la economía.
- Esta vulnerabilidad atrae ataques especulativos que terminan por colapsar el régimen de tipo de cambio fijo .

El Modelo de Flood and Garber (1984)

Partiremos suponiendo que la siguiente ecuación caracteriza el equilibrio en el mercado monetario:

$$\frac{M_t}{P_t} = a_0 - a_1 i_t, \qquad a_1 > 0,$$

Y asumiremos la condición de paridad de tasas de interés no cubiertas[2]:

$$i_t = i_f + \frac{\dot{r}_t}{r_t},$$

Además, que el balance del BC cumple:

$$R_t + D_t = M_t$$

Donde D_t es el crédito interno y asumiremos que crece a una tasa constante: $\dot{D}_t = \mu$.

[2] Nótese que se asume **perfect foresight** o previsión perfecta.

El Modelo de Flood and Garber (1984)

Finalmente, supondremos que se cumple la Paridad de Poder de Compra o PPP:

$$P_t = r_t P_f,$$

Solución del Modelo

Despejaremos M_t:

$$M_t = \beta r_t - \alpha \dot{r}_t, \qquad \beta \equiv a_0 P_f - a_1 P_f i_f, \quad \alpha \equiv a_1 P_f,$$

Dado que estamos en un régimen de Tipo de Cambio Fijo ($r_t = \overline{r}$):

$$M_t = \beta \overline{r}$$

El Modelo de Flood and Garber (1984)

De la identidad del Balance del BC, tenemos:

$$R_t = \beta\bar{r} - D_t,$$

De donde obtenemos:

$$\dot{R}_t = -\dot{D}_t = -\mu$$

Esta ultima ecuación muestra claramente que si estamos en un esquema de TCF y tenemos un gasto gubernamental creciente por encima de la recaudación, este ultimo será financiado en su totalidad por una disminución de las reservas internacionales del país.

El Modelo de Flood and Garber (1984)

Con una cantidad finita de reservas, el tipo de cambio fijo no puede mantenerse para siempre, ya que el stock de reservas se agotará en un tiempo finito.

$$R_t = R_0 - \mu t, \quad D_t = D_0 + \mu t, \quad M_t = R_t + D_t = R_0 + D_0 = \beta \bar{r},$$

Entonces, es fácil ver que si esta dinámica solo puede durar por un máximo de $t = \frac{R_0}{\mu}$.

Sin embargo, el régimen de tipo de cambio fijo colapsa antes de este tiempo debido a que habrá un ataque especulativo final que agotara de golpe todo el remanente de reservas del país. Para hallar este tiempo, Flood y Garber introducen la noción de **shadow floting exchange rate**, el cual es el tipo de cambio flotante condicional al colapso del TCF a cualquier tiempo z.

El Modelo de Flood and Garber (1984)

Solución del Shadow Floting Exchange Rate

La ecuación diferencial del modelo es una no homogénea lineal de primer orden con coeficientes constantes.

$$M_t = \beta r_t - \alpha \dot{r}_t, \tag{1}$$

su solución consta de la solución del sistema homogeneo y de una solución particular.

La solución homogénea es:

$$r_t^h = Ae^{(\beta/\alpha)t}, \quad t \geq z,$$

Para la solución particular, usaremos el hecho de que después del colapso:

$$M(z_+) = D(z_+) \quad \rightarrow \quad M_t = M_0 + \mu t, \quad t \geq z,$$

El Modelo de Flood and Garber (1984)

(MCID) Asumiendo una forma general para el **SFER** ($\tilde{r}_t = \lambda_0 + \lambda_1 t$). Luego, reemplazando en la (1), tenemos:

$$M_0 + \mu t = \beta(\lambda_0 + \lambda_1 t) - \alpha(\lambda_1)$$

$$(\mu - \beta\lambda_1)t + (M_0 - \beta\lambda_0 + \alpha\lambda_1) = 0,$$

Y esto se cumple si y solo si:

$$\lambda_0 = \frac{M_0}{\beta} + \frac{\alpha\mu}{\beta^2}, \qquad \lambda_1 = \frac{\mu}{\beta},$$

Así, nuestra solución particular será:

$$\tilde{r}_t = \frac{\alpha\mu}{\beta^2} + \frac{M_0}{\beta} + \frac{\mu}{\beta}t = \frac{\alpha\mu}{\beta^2} + \frac{M_t}{\beta}.$$

El Modelo de Flood and Garber (1984)

Así, nuestro **SFER** será:

$$r_t = r_t^h + \tilde{r}_t = Ae^{(\beta/\alpha)t} + \frac{\alpha\mu}{\beta^2} + \frac{M_t}{\beta}, \quad t \geq z,$$

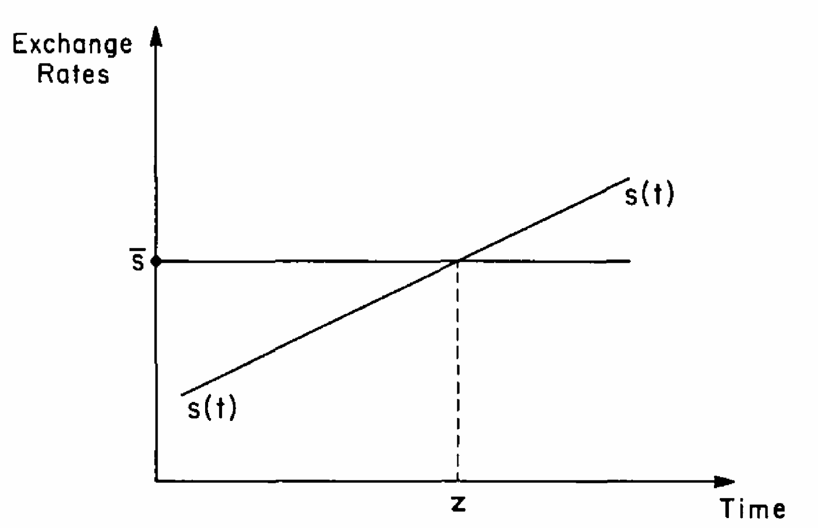
¿Cómo nos sirve este SFER? $\rightarrow$ Debido a que los agentes pueden predecir el colapso, al tiempo en que colapse el SFER debe ser igual tipo de cambio fijo pre colapso $\bar{r}$.

A es una constante que se determina al momento del colapso, por ello y sin ninguna consecuencia para el modelo, haremos $A = 0$. Luego, en el momento del ataque $\bar{r} = \tilde{r}_t$ y así se determina fácilmente el tiempo del colapso:

$$z = \frac{\beta\bar{r} - D_0 - (\alpha\mu/\beta)}{\mu},$$

$$z = \frac{R_0 - (\alpha\mu/\beta)}{\mu},$$

MPG: El Modelo de Flood and Garber (1984)



El Tipo de Cambio

Modelos de Segunda Generación

- Los modelos de Primera Generación (Krugman, 1979; Flood y Garber, 1984) sirvieron para explicar muchas de las crisis de balanza de pagos de países de América Latina de los 80s.

- Sin embargo, fallaron prediciendo o explicando las crisis de Chile (1982), Mecanismo Europeo de Cambio (ERM, 1992) y la crisis de México (1994).

- **Crisis autogeneradas:** las expectativas de depreciación de los agentes privados terminan por validarse $\rightarrow$
  No es necesario política fiscal expansiva para generar crisis.

- Ante expectativas de depreciación, y para mantener un nivel de TC fijo, los BC pueden aumentar su tasa de interés.

  Sin embargo, abandonan el régimen cambiario inicial si pierden muchas reservas o para reducir otro tipo de costo.

Miércoles Negro y el EMR

- **Miércoles Negro:** El 16-set-92, UK se vio obligado a retirar la libra esterlina del ERM, debido a que fue incapaz de mantener su TC dentro de los límites acordados.

¿Qué era el EMR?

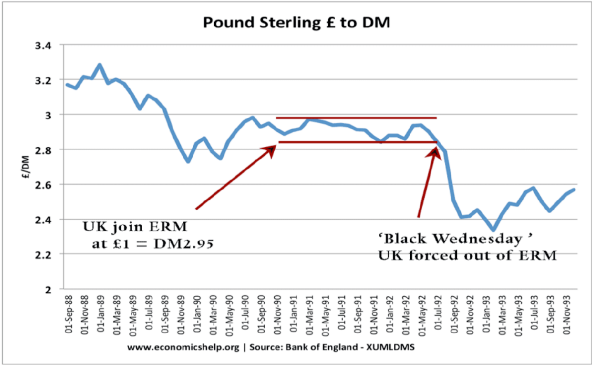
- Acuerdo pactado en 1979 por los participantes iniciales de la Unión Europea para establecer un mecanismo de control de sus TC y reducir su volatilidad.

- Esto, con el objetivo de ayudar al proceso a largo plazo de integración monetaria europea por medio de la creación de una unidad de cuenta y de cambio únicos (futuro Euro).

- En la práctica, los países debían referenciar su moneda al marco alemán y restringían los TC de sus monedas a unos márgenes de fluctuación específicos.

Miércoles Negro y el EMR

- De acuerdo al EMR, UK se comprometió a defender un TC de 2,95 marcos alemanes por libra esterlina.



- Este TC supuso una libra muy fuerte (un $TC_{libra/marco}$ muy bajo, debio ser mayor), generando perdida de competitividad del sector transable ($CC < 0$), bajas tasas de crecimiento y altas tasas de desempleo.

Miércoles Negro y el EMR

- **Crisis de Segunda Generación:** UK tenía una política monetaria no autónoma (TC fijo), pero no registraba desequilibrios fiscales.

¿Qué pasó?

- Gasto fiscal alemán había aumentado por proceso de reunificación. Presiones de demanda generaron expectativas de alza de interés por parte del Bundesbank.
- Si Alemania aumentaba su tasa de interés, para mantener el TC de la ERM, se necesitaba que (según la UIP) :
  - UK devalue el tipo de cambio ($\uparrow TC_{libra/marco}$).
  - o que UK suba su tasa de interés.
- Ambas medidas, sin embargo, agravarían la situación económica de UK.

Miércoles Negro y el EMR

¿Qué más pasó?

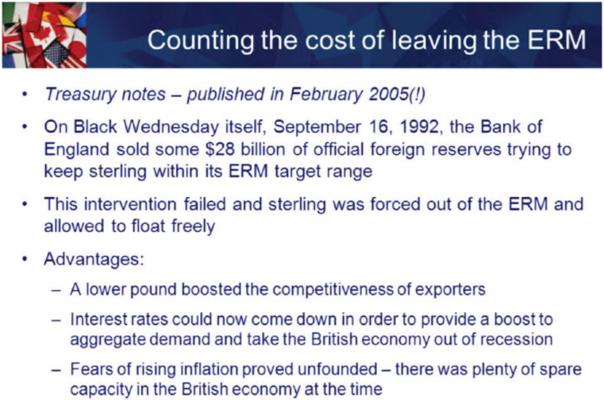
Ataque especulativo contra la libra

- Inversionistas **apostaron** por una devaluación del $TC_{libra/marco}$. Estos, liderados por **Soros**, realizaron **ventas en corto** de libras apostando a una salida del ERM por parte del BoE.
- El BoE trato de mantener el TC vendiendo reservas (y comprando Libras), a costa de una mayor reducción de estas.
- Finalmente, el BoE reaccionó mediante un alza de tasas de interés y comprando reservas para frenar las presiones sobre la libra. No obstante...
- El **miércoles negro**, el BoE no pudo fijar su TC en el rango establecido según el ERM.

Miércoles Negro y el EMR

- El BoE anuncia una segunda alza de tasa de interés, pero no frena el ataque especulativo y siguió perdiendo reservas.

- Finalmente, el BoE deja flotar la libra y se deja sin efecto la segunda alza de tasa.



El modelo de Sachs (1996)

- vamos a seguir a [Sachs et al., 1996] para los modelos de segunda generación.

- El Banco Central o Gobierno tiene una función de perdida, definida como:

$$L(\pi_t, x_t) = \frac{1}{2}\left(\alpha \pi_t^2 + x_t^2\right), \qquad \alpha > 0,$$

  Donde x_t es el flujo neto de ingresos tributarios y π_t es la inflación o también la devaluación del tipo de cambio. Es decir, el Gobierno busca reducir la inflación y también los impuestos.

- La optimización no es sin embargo libre, pues el Gobierno está sujeto a una restricción:

$$Rb_t = x_t + \theta\left(\pi_t - \pi_t^e\right), \qquad \theta > 0,$$

  Donde R es la tasa de interés y b_t es el nivel de deuda del Gobierno.

El modelo de Sachs (1996)

Entonces, el problema del Gobierno se reduce a minimizar:

$$L(\pi_t, x_t) = \frac{1}{2}\left(\alpha\pi_t^2 + x_t^2\right), \qquad \alpha > 0,$$

Sujeto a:

$$Rb_t = x_t + \theta\left(\pi_t - \pi_t^e\right), \qquad \theta > 0,$$

Se forma el Lagrangeano:

$$\Lambda(\pi_t, x_t, \mu) = \frac{1}{2}\left(\alpha\pi_t^2 + x_t^2\right) + \mu\left[Rb_t - x_t - \theta\left(\pi_t - \pi_t^e\right)\right],$$

Derivando con respecto a las vc, se obtienen las CPOs:

$$\frac{\partial\Lambda}{\partial\pi_t} = \alpha\pi_t - \mu\theta = 0, \quad \frac{\partial\Lambda}{\partial x_t} = x_t - \mu = 0,$$

$$\frac{\partial\Lambda}{\partial\mu} = Rb_t - x_t - \theta\left(\pi_t - \pi_t^e\right) = 0.$$

El modelo de Sachs (1996)

- Dado que es una programación cuadrática-lineal, la condición de segundo orden es satisfecha.

- De las dos primeras ecuaciones tenemos:

$$x_t = \frac{\alpha}{\theta}\pi_t,$$

- Definiendo un nuevo parámetro lambda:

$$\lambda \equiv \frac{\alpha}{\alpha + \theta^2} < 1,$$

  Entonces tenemos:

$$x_t = \frac{\lambda}{1-\lambda}\theta\pi_t.$$

  Y luego, remplazando en la tercera ecuación:

$$\theta\pi_t = (1-\lambda)(Rb_t + \theta\pi_t^e).$$

El modelo de Sachs (1996)

Ya contamos con el valor de x_t y π_t optimos:

$$\pi_t = \theta^{-1}(1-\lambda)(Rb_t + \theta\pi_t^e).$$
$$x_t = \lambda(Rb_t + \theta\pi_t^e).$$

Así, reemplazando en nuestra función objetivo tenemos:

$$\begin{aligned} L^d(b_t, \theta\pi_t^e) &= \frac{1}{2}\left[\alpha\frac{(1-\lambda)^2}{\theta^2} + \lambda^2\right](Rb_t + \theta\pi_t^e)^2 \\ &= \frac{1}{2}\lambda\left[\alpha\frac{\lambda^{-1}(1-\lambda)^2}{\theta^2} + \lambda\right](Rb_t + \theta\pi_t^e)^2 \end{aligned}$$

Finalmente, tenemos:

$$L^d(b_t, \pi_t^e) = \frac{1}{2}\lambda(Rb_t + \theta\pi_t^e)^2, \quad \lambda \equiv \frac{\alpha}{\alpha + \theta^2} < 1$$

El modelo de Sachs (1996)

Dado que los agentes tienen **perfect foresight**, se tendrá:

$$\pi_t = \pi_t^e = \theta^{-1}(1-\lambda)(Rb_t + \theta\pi_t^e).$$

En este caso, habrá devaluación, de allí el superíndice ^{d} de la función de perdida.

Régimen de Tipo de Cambio Fijo

Ahora consideremos el caso donde el Gobierno se compromete a no devaluar, es decir, Tipo de Cambio Fijo o en el modelo: $\pi_t = 0$.

El problema se convierte:

$$\min L = \frac{1}{2}x_t^2 \quad \text{sub } Rb_t = x_t - \theta\pi_t^e,$$

El modelo de Sachs (1996)

La solución es fácilmente deducible y al igual que la función de perdida en este caso:

$$L^f(b_t, \pi_t^e) = \frac{1}{2}\left(Rb_t + \theta\pi_t^e\right)^2,$$

En este caso, **no habrá devaluación**, de allí el superíndice ^{f} de fijo en la función de perdida.

Luego, dado que $\lambda < 1$, se sigue que $L^d < L^f$, es decir, el resultado de devaluar da menos perdida que el de comprometerse a un tipo de cambio fijo. Así, devaluar es preferible para el Gobierno.

Pero existe un costo extra de devaluar. Dado que el Gobierno se ha comprometido a mantener un TCF y luego falla en su compromiso, existe un costo político $c > 0$ que deberíamos considerar.

El modelo de Sachs (1996)

¿Cuándo es preferible devaluar?

$$L^d + c < L^f, \quad L^d + c = L^f \quad o \quad L^d + c > L^f$$

1. Si c es suficientemente grande (relativo a $Rb_t + \theta\pi_t^e$), la perdida de devaluar es más grande que la de no devaluar y entonces la promesa del Gobierno de mantener el TC fijo es creíble.

2. Si c es suficientemente pequeno (relativo a $Rb_t + \theta\pi_t^e$), la perdida de devaluar es menor que la de no devaluar y entonces la promesa del Gobierno de mantener el TC fijo es no creíble.

Entonces, dado un c (y un λ), existe un valor de $Rb_t + \theta\pi_t^e$ que implica que el gobierno sea indiferente entre devaluar y no devaluar, es decir: $L^d(k) + c = L^f(k)$. Este es el valor de k.

$$L^d(k) + c = L^f(k)$$

$$\frac{1}{2}\lambda k^2 + c = \frac{1}{2}k^2 \quad \rightarrow \quad k \equiv (1-\lambda)^{-1/2}(2c)^{1/2} > 0$$

El modelo de Sachs (1996)

Utilizando dicho k, se obtiene también la condición de devaluación:

$$Rb_t + \theta\pi_t^e > k, \quad \text{donde} \quad k \equiv (1-\lambda)^{-1/2}(2c)^{1/2} > 0.$$

Ahora, recordando que los agentes tienen perfect foresight y el caso en que se da la devaluación, tenemos:

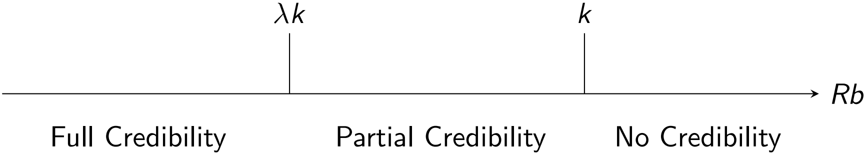
$$\theta\pi_t = \theta\pi_t^e = \frac{1-\lambda}{\lambda} Rb_t.$$

Luego, junto a la condición previa, podemos hallar 3 zonas:

1. **Full Credibility:** En esta zona la deuda es tan baja que los agentes no esperan devaluación y por ello, el Gobierno puede comprometerse creiblemente a no devaluar.
2. **Partial Credibility:** En esta zona existen dos equilibrios racionales, uno dónde no se espera devaluación ($\pi_t^e = 0$) o se espera una determinada devaluación ($\pi_t^e = \theta^{-1}(1-\lambda)\lambda^{-1}Rb_t$).

El modelo de Sachs (1996)

3. **No Credibility:** en esta zona los agentes saben que el nivel de deuda del gobierno es tan alto que tarde o temprano devaluara y por lo tanto esperan una devaluación. El compromiso del TC fijo es no creible.



El modelo de Sachs (1996): Conclusiones

- Este modelo de Sachs nos muesta de una manera simple la importancia de múltiples equilibrios y escenarios autocumplidos.

- La segunda zona nos muestra que para el mismo nivel de deuda del Gobierno existe el equilibrio de no devaluar así como el equilibrio de devaluar, lo que muestra que las crisis cambiarias pueden ocurrir independientemente de los fundamentos.

¿Entonces, nada que hacer?

- Más sutilmente nos dice también que estos malos equilibrios solo ocurren cuando el nivel de deuda del Gobierno es alto. Así que una forma de evitar estas crisis es teniendo unas finanzas publicas sanas.

El Tipo de Cambio

References I

Flood, R. P. and Garber, P. M. (1984).
Collapsing exchange-rate regimes: Some linear examples.
Journal of international Economics, 17(1-2):1–13.

Gandolfo, G. (2001).
International finance and open-economy macroeconomics, volume 1.
Springer.

Sachs, J., Tornell, A., and Velasco, A. (1996).
The mexican peso crisis: Sudden death or death foretold?
Journal of international economics, 41(3-4):265–283.