

ECONOMÍA II - IN41B

II. Comportamiento de los Agentes

2. Inversión

IV. Del Stock de K deseado a la I

David Rappoport

- Estábamos viendo los determinantes de la inversión.
- Vimos que la demanda por K depende inversamente del costo de arriendo de este.
- Además, bajo el supuesto de competencia, el costo de arriendo debe coincidir con el costo de uso del K , que estaba dado por:

$$R = P_K \left(r + \delta - \left[\frac{\Delta P_K}{P_K} - \pi \right] \right) \quad (1)$$

Y que no dependía de la denominación de la deuda si $\pi = \pi^e$.

IV. Del Stock de K deseado a la I

- En la realidad se observa que las empresas invierten grandes cantidades en un período dado y no ajustan su stock de K instantáneamente al nivel deseado K^* .
- Esto se debe a que las empresas enfrentan costos e irreversibilidades al invertir.
- Entre los costos se encuentran: la paralización de la planta, la capacitación de los trabajadores, la evaluación del proyecto, etc.
- La irreversibilidad de la I se debe a que en general no es posible vender el K al precio al que fue comprado.

IV. Del Stock de K deseado a la I

- En este contexto la I agregada será en general una fracción de la I deseada:

$$I_t = K_{t+1} - K_t = \lambda(K_{t+1}^* - K_t)$$

donde λ es la fracción que se ajusta el K respecto al ajuste deseado, $\lambda \in [0, 1]$

- $K_{t+1} - K_t$ es la I neta, pues ya se ha descontado la depreciación. Para calcular la I bruta basta reemplazar K_t por $K_t(1 - \delta)$. En lo que sigue trabajaremos con la inversión neta.

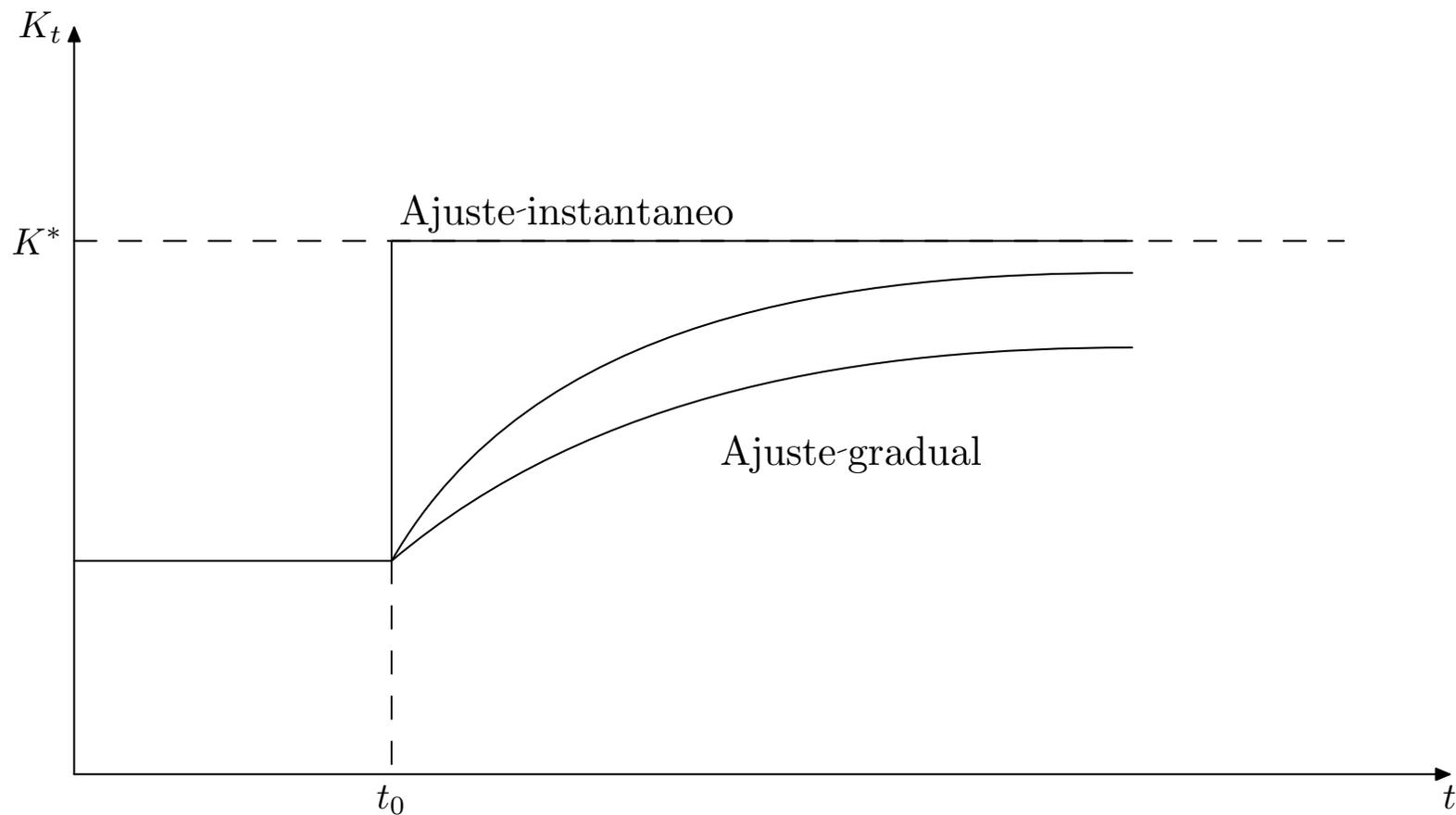
IV. Del Stock de K deseado a la I

$$I_t = K_{t+1} - K_t = \lambda(K_{t+1}^* - K_t)$$

- Llamaremos al parámetro λ la velocidad de ajuste del K .
- Si $\lambda = 1$ el ajuste será instantáneo.
- Si $\lambda \in (0, 1)$ el ajuste será gradual.

IV. Del Stock de K deseado a la I

Gráficamente cuando en t_0 se produce un aumento en K^* :



IV. Del Stock de K deseado a la I

- Es posible formalizar el análisis suponiendo que la firma enfrenta el siguiente *trade-off*:
 1. *Costo de estar fuera del óptimo*:
 - $C_1(K_t^*, K_t) = (K_t^* - K_t)^2$
 - las empresas ven disminuir sus utilidades al no tener el stock de K óptimo. Este costo se minimiza si $K_t = K_t^*$.
 2. *Costo de ajustar el K* :
 - $C_2(K_{t+1}, K_t) = c(K_{t+1} - K_t)^2$
 - las empresas enfrentan un costo proporcional a la I realizada. Este costo se minimiza al no invertir. $K_{t+1} = K_t$.

IV. Del Stock de K deseado a la I

- De esta forma es posible formalizar el análisis suponiendo que la firma elige su nivel de inversión (en rigor K_{t+1}) minimizando sus costos:

$$\min_{K_{t+1}} (K_{t+1} - K_{t+1}^*)^2 + c(K_{t+1} - K_t)^2$$

- Donde c representa la importancia relativa del costo de ajuste respecto del de desalineamiento.
- Este modelo se conoce como modelo de ajuste parcial.

IV. Del Stock de K deseado a la I

La firma decide el K_{t+1} en función de K_t y K_{t+1}^* , minimizando costos, *i.e.*,

$$2(K_{t+1} - K_{t+1}^*) + 2c(K_{t+1} - K_t) = 0$$

$$(1 + c)K_{t+1} - cK_t = K_{t+1}^*$$

$$(1 + c)(K_{t+1} - K_t) = (K_{t+1}^* - K_t)$$

$$\Rightarrow I_t = K_{t+1} - K_t = \frac{1}{1 + c}(K_{t+1}^* - K_t)$$

$$\lambda \equiv \frac{1}{1 + c} \quad \Rightarrow \quad I_t = \lambda(K_{t+1}^* - K_t)$$

IV. Del Stock de K deseado a la I

- Si el costo de ajuste es bajo relativo a no estar en K^* : $c \approx 0 \Rightarrow \lambda \approx 1$ y el ajuste es casi instantáneo.
- Si por el contrario el costo de ajuste es alto $c \rightarrow \infty \Rightarrow \lambda \rightarrow 0$ y el ajuste será lento (tenderá a ser nulo).
- Nótese que I depende tanto de la velocidad de ajuste (λ) como de la diferencia entre el nivel de K anterior y el deseado (K^*).
- Si $\downarrow K$ (e.g. luego una guerra o un terremoto) debiera $\uparrow I$.
- Por otra lado, si $\uparrow r \Rightarrow \downarrow K^*$ - pues aumenta su costo de uso - luego $\downarrow I$.

IV. Del Stock de K deseado a la I

- Otra forma de formalizar el hecho que la inversión presenta costos de ajuste es mediante el modelo de Calvo.
- El modelo de Calvo es el modelo más sencillo que nos permite entender el comportamiento abultado de la inversión a nivel micro.
- Un elemento implícito en el análisis del modelo de ajuste parcial es que se cumple el paradigma del agente representativo. Esto es, que lo que es válido para cada agente es válido para el agregado.
- En el análisis anterior hemos aprovechado este hecho al resolver el problema de minimización de costos en términos del capital agregado.

IV. Del Stock de K deseado a la I

- Como veremos en términos agregados el modelo de ajuste parcial y el modelo de Calvo son indistinguibles (Rotemberg, 1987).
- El elemento central del modelo consiste en suponer que las firmas se ajustan al nivel de K^* con una probabilidad exógena dada, que supondremos igual a π .
- Para abandonar el supuesto de agente representativo necesitamos reconocer en el modelo a las firmas: lo que hacemos incorporando un subíndice i que las identificará.

IV. Del Stock de K deseado a la I

- Así la inversión para la firma i será:

$$K_{i,t+1} - K_{i,t} = \begin{cases} K_{i,t+1}^* - K_{i,t} & \text{con probabilidad } \pi \\ 0 & \text{con probabilidad } 1 - \pi \end{cases}$$

- Luego, la inversión a nivel agregado será igual al promedio ponderado de la inversión a nivel individual por la cantidad de firmas invirtiendo. Esto es,

$$\begin{aligned} K_{t+1} - K_t &= \pi(K_{i,t+1}^* - K_{i,t}) + (1 - \pi)0 \\ &= \pi(K_{t+1}^* - K_t) \end{aligned}$$

IV. Del Stock de K deseado a la I

- Donde en el último paso hemos eliminado el subíndice de la firma, suponiendo que todas las firmas son iguales.
- Nótese que en el modelo de Calvo el comportamiento de las firmas ya no es igual al comportamiento a nivel agregado. Mientras que las firmas invierten ajustándose totalmente al nivel deseado, en el agregado la inversión se ajusta gradualmente al nivel deseado.
- Nótese además que si imponemos $\pi = \lambda$ recuperamos la dinámica para la inversión del modelo de ajuste parcial.

IV. Del Stock de K deseado a la I

- Posteriormente el modelo de Calvo nos servirá para derivar la curva de Phillips neo-keynesiana (más sobre esto cuando veamos oferta agregada).
- La utilidad del modelo de Calvo es que ha sido el punto de partida de una fructífera línea de investigación reciente en macroeconomía.
- Este modelo sencillo se puede extender para permitir que los ajustes a nivel individual dependan del grado de desajuste respecto del nivel deseado (K^*) lo que es bastante más razonable.

IV. Del Stock de K deseado a la I

En síntesis,

- La inversión agregada se ajustará gradualmente. Lo que puede ser modelado a través de:
 - costos de ajuste (o irreversibilidades).
 - ajuste abultado a la Calvo.
- Como la r (o i) influyen sobre K^* , aún considerando que la I es gradual, r afectará la I .

V. Restricciones de Liquidez y la Teoría del Acelerador

- ¿Cómo afectan las RL que enfrentan las empresas a la I ?
- Si las empresas enfrentan RL la I depende de sus posibilidades de financiamiento, que son afectadas por los propios flujos de caja.
- Ejemplo:
Ud. tiene 2 proyectos de I con $VPN > 0$: *desarrollo de software* $VPN = \$1,000,000$ y costo de $I = \$500,000$ y *desarrollo de hardware* $VPN = \$100,000,000$ y costo de $I = \$1,000,000$. Si Ud. tiene acceso a crédito realizará ambos proyectos, pero, ¿qué haría Ud. si no es sujeto de crédito y sólo dispone de los excedentes de su último proyecto (= \$750,000) para invertir?

V. Restricciones de Liquidez y la Teoría del Acelerador

- Cuando las empresas enfrentan RL, la I dependerá del nivel de actividad económica.
- Si la economía está en un boom, habrá mucho flujo de caja y se realizarán muchos proyectos rentables.
- Ante la presencia de RL no sólo el VPN de los proyectos es relevante sino el *timing* de los flujos. En este caso serán preferibles proyectos con flujos de caja más cercanos en el t .

V. Restricciones de Liquidez y la Teoría del Acelerador

- Más generalmente basta que el costo de financiamiento de las empresas sea mayor al costo de oportunidad de sus fondos, para que los flujos de caja afecten la inversión.
- Más aún, lo anterior es razonable (y formalizable) en un mundo con información imperfecta. Donde los bancos deben incurrir en un costo de monitoreo para establecer el nivel de esfuerzo de los empresarios. Este costo es traspasado a los empresarios en forma de una mayor tasa, la cuál dependerá del riesgo de los mismos.

V. Restricciones de Liquidez y la Teoría del Acelerador

Una teoría que está relacionada con la idea de que la inversión es sensible al nivel de actividad es la Teoría del Acelerador:

- Esta plantea que el crecimiento económico (g) genera inversión, produciéndose un proceso acelerador que hace que el $\uparrow g$ persista en el tiempo.
- Así, la I no sólo depende del nivel de actividad sino que de su crecimiento (g).
- El g podría ser una señal de mejores perspectivas futuras (acumulación de inventarios).

V. Restricciones de Liquidez y la Teoría del Acelerador

En síntesis,

- Las RL hacen que la I dependa del nivel de actividad económica.
- La teoría del acelerador plantea que la I también dependería del g .