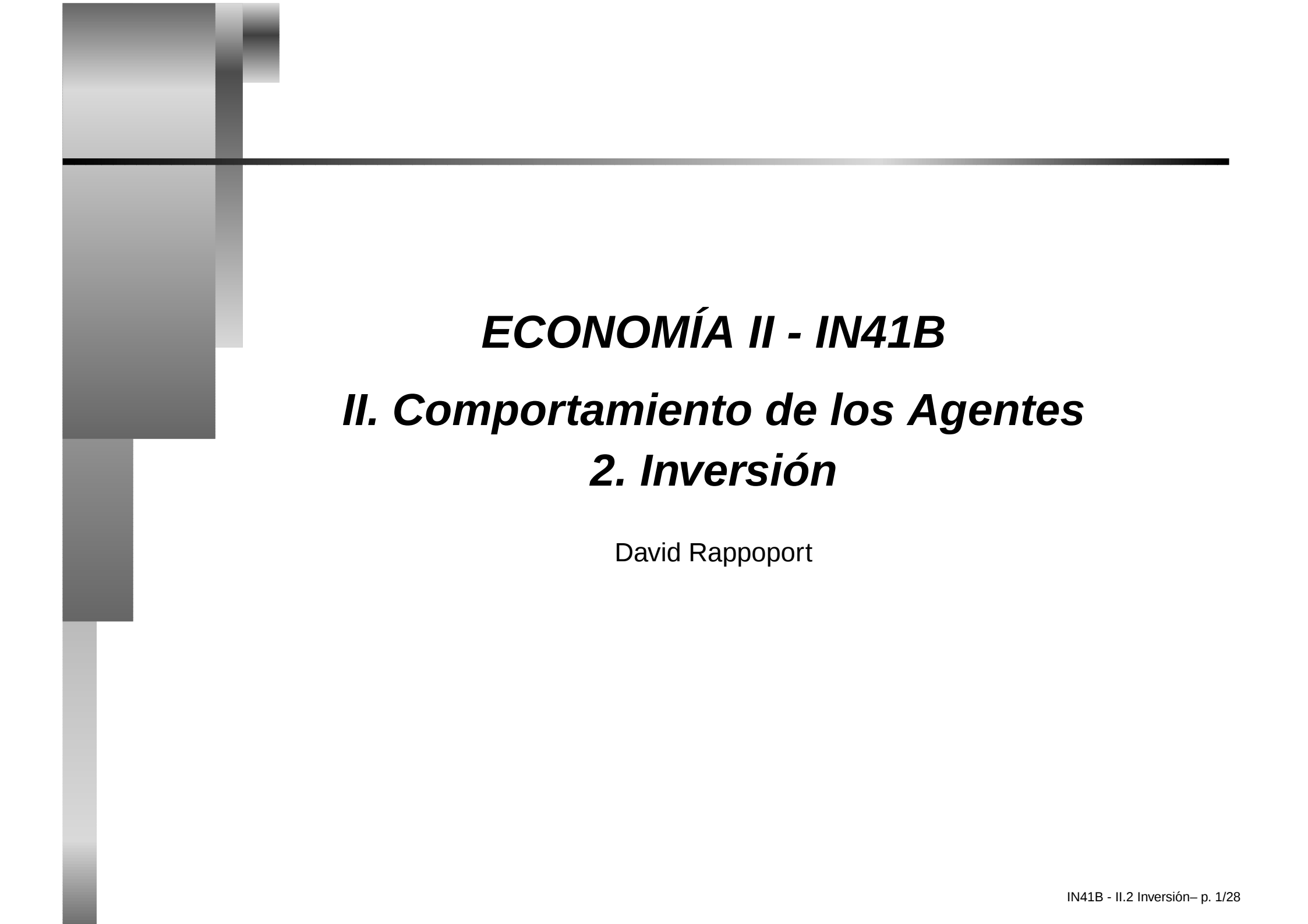




ECONOMÍA II - IN41B

II. Comportamiento de los Agentes

2. Inversión

David Rappoport

2. Inversión

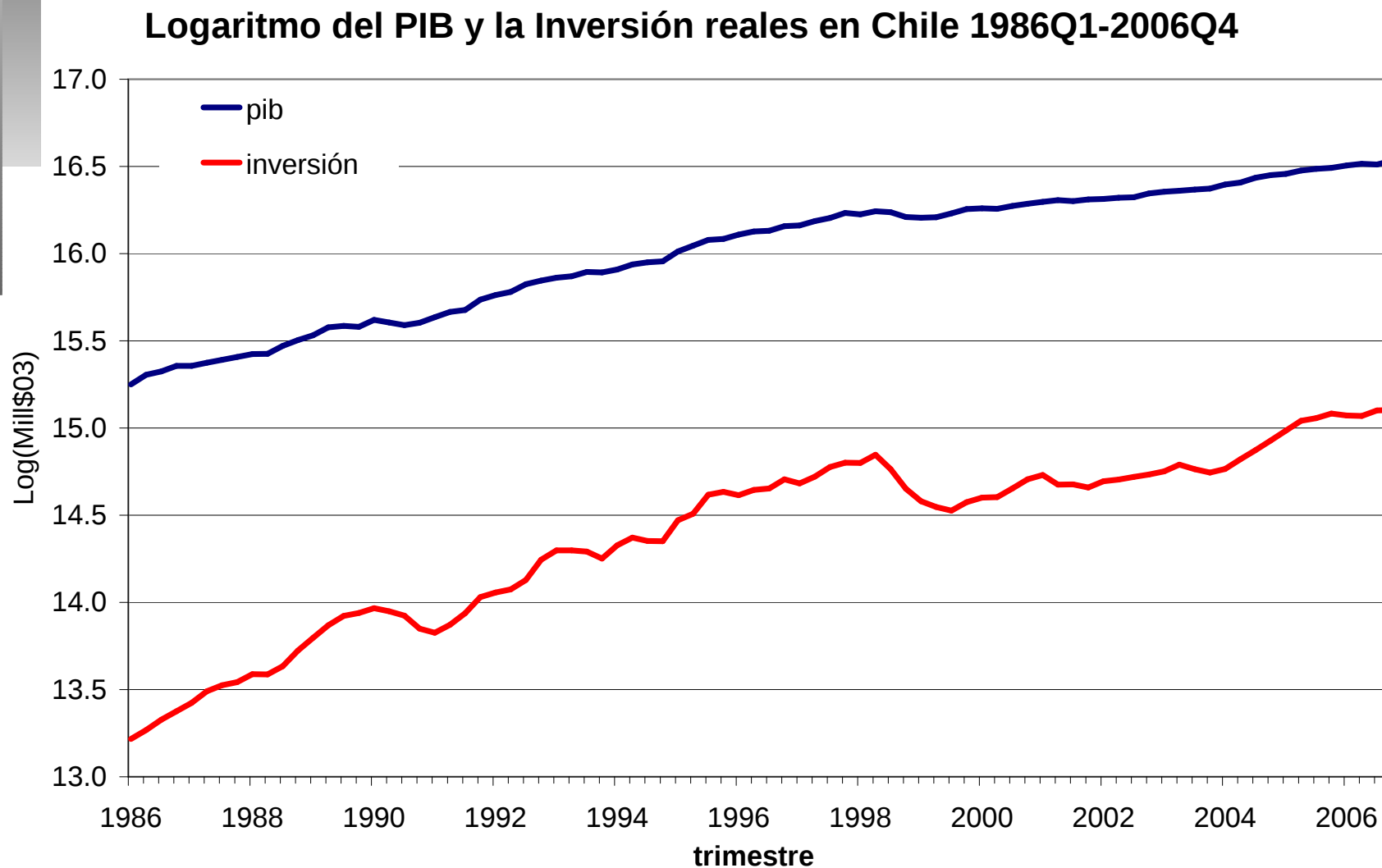
- I : Acumulación de capital (K) físico.
- Ejemplos: aumento en cantidad de maquinarias, edificios u otros por una empresa. Acumulación de inventarios (omitido del análisis).
- Existen otras formas de I , no contabilizadas, asociadas a la acumulación de K intangible: humano o social.
- Para comprender la I observada, primero hay que entender que determina la cantidad de K que una empresa quisiera tener. Luego, analizaremos los determinantes de la dinámica de la acumulación de K observada.

I. Hechos Estilizados de la Inversión

- La inversión representa entre un 15 % y un 30 % del PIB.
- La inversión es la componente más volátil del PIB.
- La inversión responde inversamente a la tasa de interés en forma rezagada.
- La inversión sigue al PIB con un trimestre de retraso.
i.e. si el PIB es alto (bajo) hoy la inversión será alta (baja) el próximo trimestre. Cuando esperaríamos que: una inversión alta hoy aumenta el PIB en el futuro.

I. Hechos Estilizados de la Inversión

Gráfico 1



I. Hechos Estilizados de la Inversión

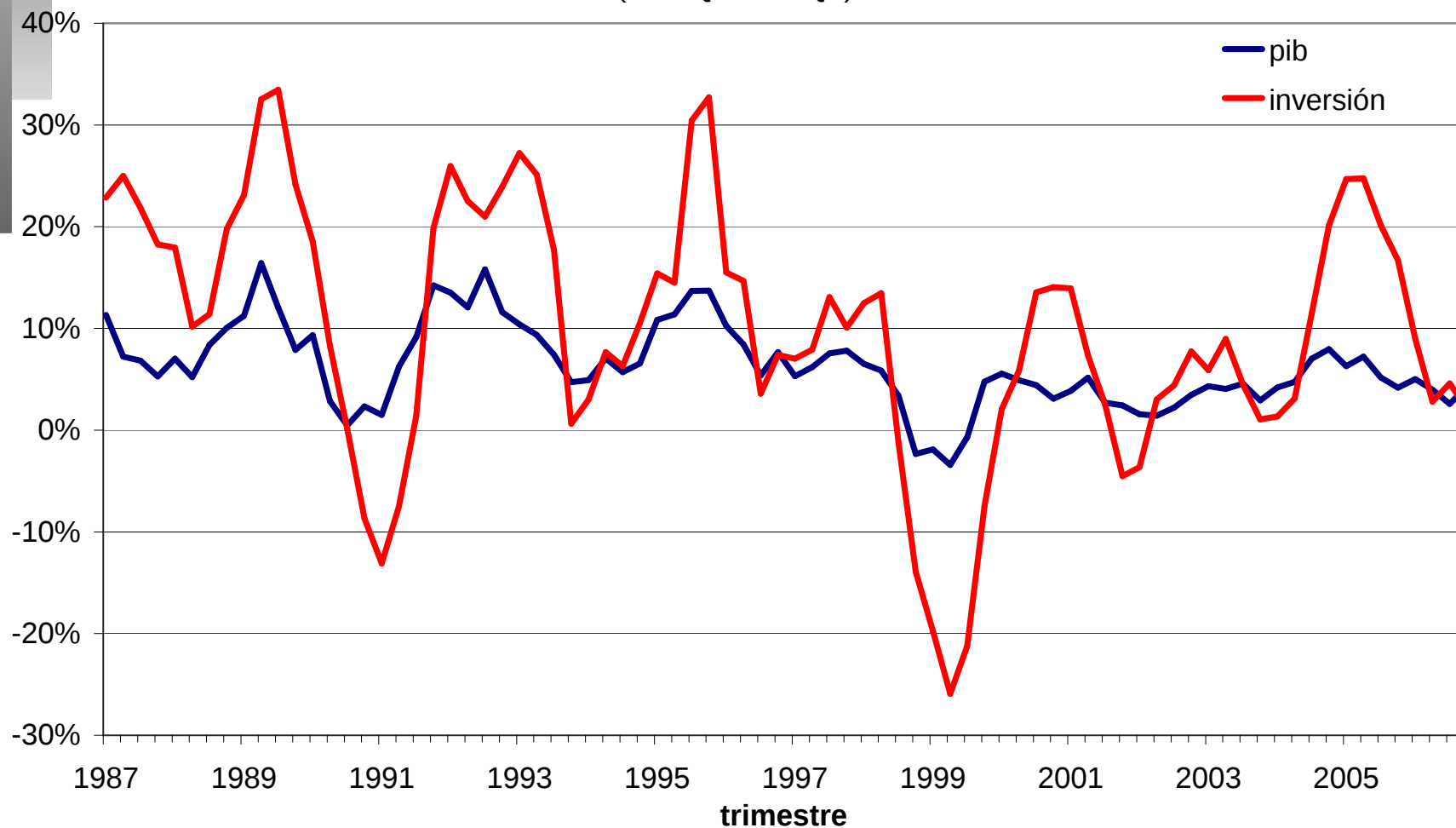
Gráfico 2



I. Hechos Estilizados de la Inversión

Gráfico 3

Variación real en 12 meses del PIB y la Inversión en Chile
(1986Q1-2006Q4)



Volatilidad de los componentes del PIB

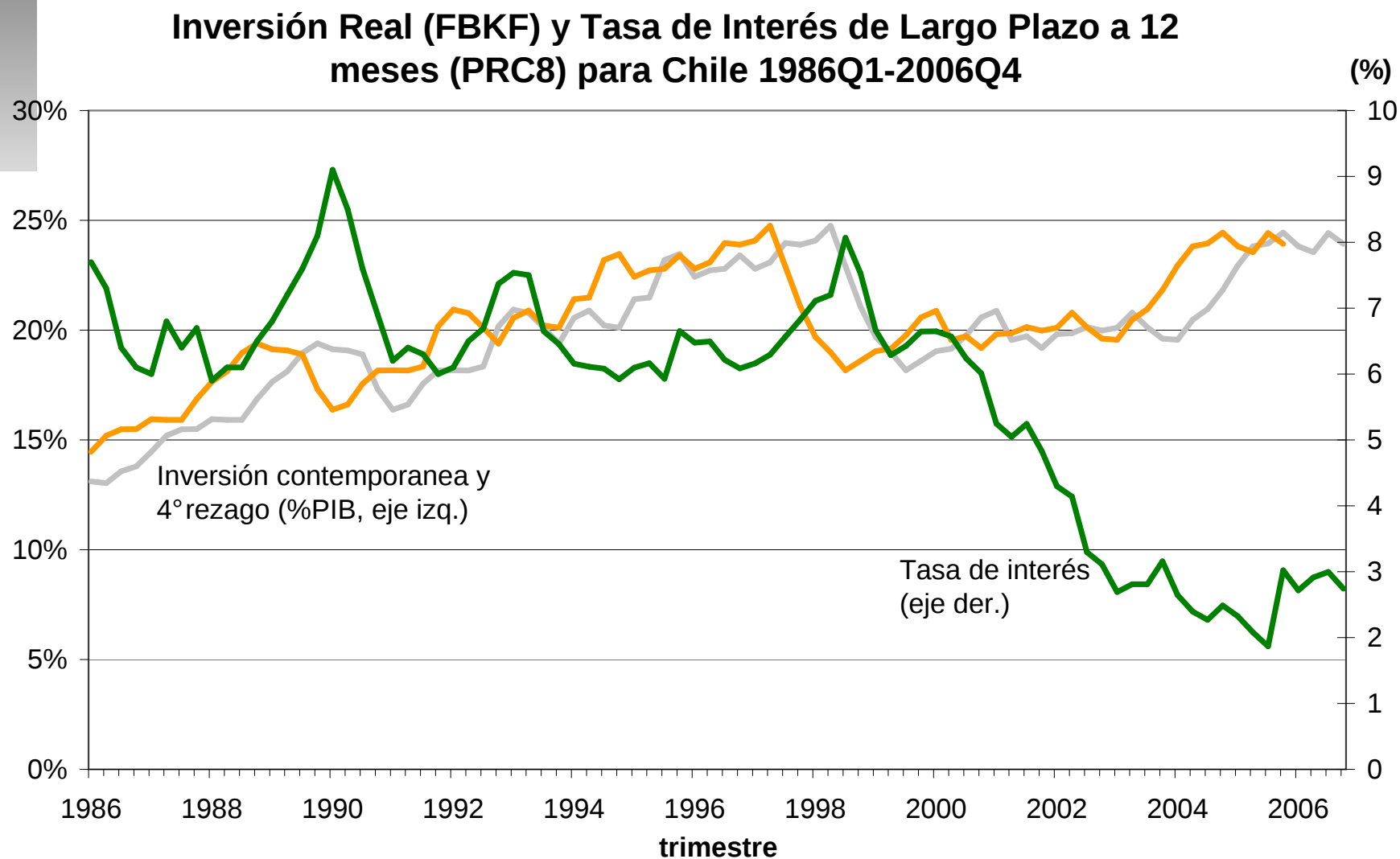
Componente	Varianza ¹
PIB	0.140
Consumo	0.143
Inversión	0.255

¹ Varianza del logaritmo de la serie trimestral desestacionalizada para 1986Q1-2006Q4

Fuente: Banco Central de Chile

I. Hechos Estilizados de la Inversión

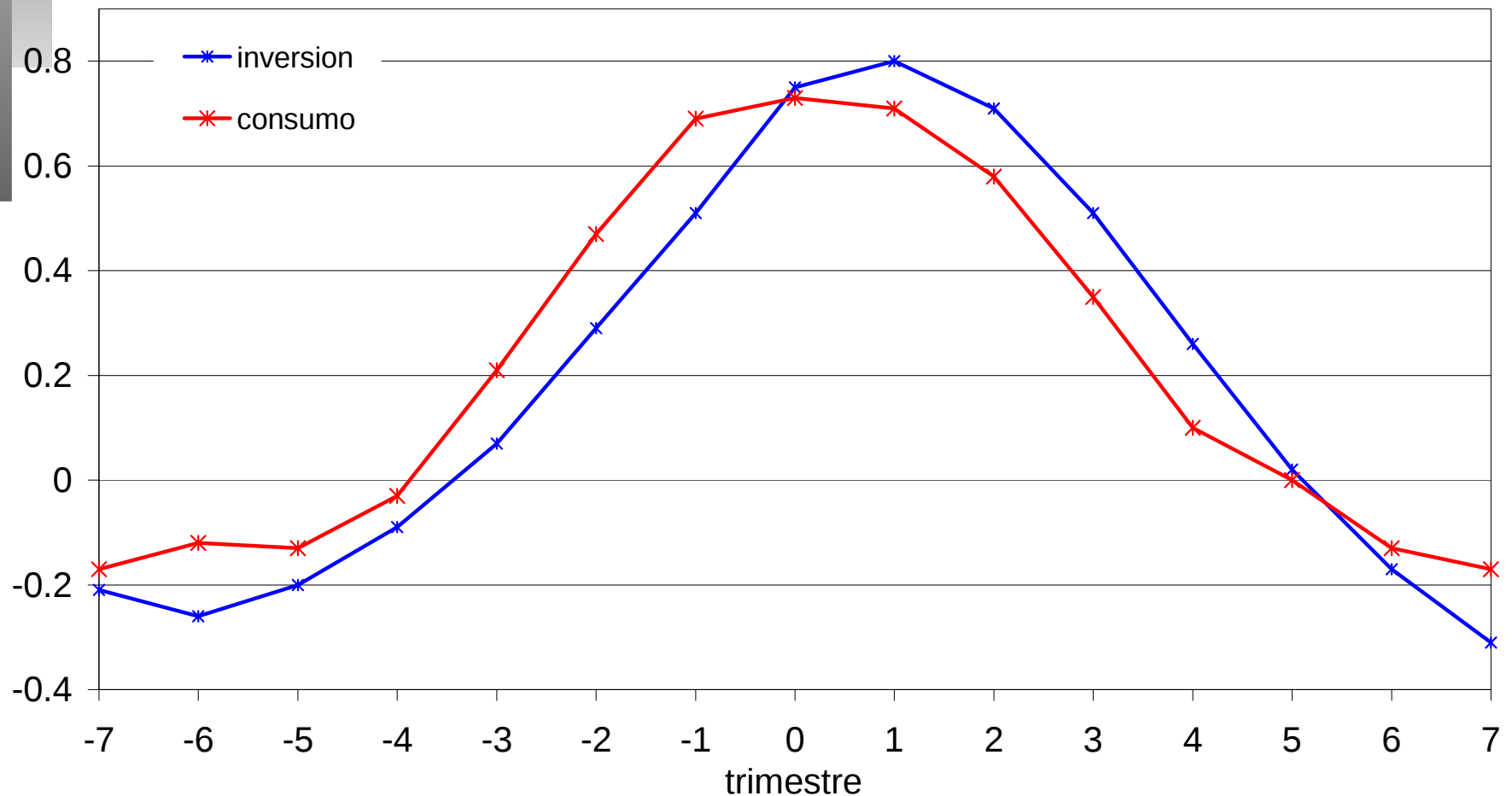
Gráfico 4



I. Hechos Estilizados de la Inversión

Gráfico 5

Correlación del consumo y la inversión en $t+k$
con el PIB en t



2. Inversión

- I. Motivación y Hechos estilizados.
- II. Demanda de K .
- III. Costo de uso del K .
- IV. Tasa de interés nominal y real.
- V. Del stock de K deseado a la I .
- VI. Restricción de liquidez y la Teoría del Acelerador.
- VII. Evaluación de proyectos y Teoría q de Tobin.
- VIII. Impuestos e I .

II. Demanda de K

- ¿Cuál es la demanda de K de una empresa?
- Supondremos que:
 - las empresas maximizan sus utilidades.
 - las empresas producen usando K y trabajo (L) mediante una tecnología de retornos decrecientes $F(K, L)$ (i.e. $F_K, F_L > 0$ y $F_{KK}, F_{LL} < 0$).
 - el costo de arriendo del K es R .
 - el pago al factor trabajo es w .
 - el precio del bien producido es P .
 - el K y las empresas son de propiedad de las familias.

II. Demanda de K

Luego, las empresas deciden su K óptimo resolviendo:

$$\max_{K, L} P F(K, L) - (wL + RK) \quad (1)$$

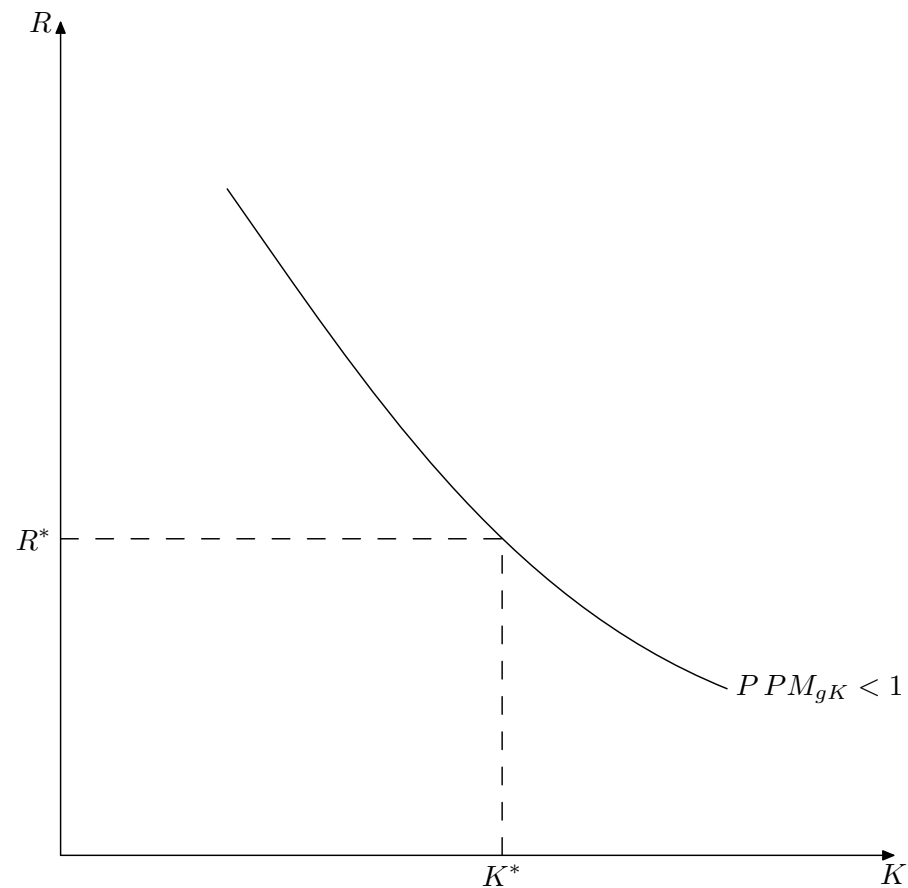
$$\text{C.P.O.} \Rightarrow \frac{R}{P} = \frac{\partial F(K, L)}{\partial K} \equiv PM_{gK} \quad (2)$$

“el costo real de arriendo del K es igual a la productividad marginal del K ”

- Dado que $F_{KK} < 0$: $\uparrow K \Rightarrow \downarrow PM_{gK}$.
- R y P están dados (exógenamente) por el M .

II. Demanda de K

Gráficamente,



II. Demanda de K

- En síntesis, la demanda por K es inversamente proporcional al costo de arriendo de este.
- Si existe un M competitivo para el arriendo de bienes de K , el costo de arriendo debería ser igual al costo de su uso.
- A continuación analizaremos el costo de uso del K .

III. Costo de uso del K

- Para estudiar los determinantes del costo de uso del K supondremos:
 - r es la tasa de interés (real), igual al pago por cada unidad que se presta o se pide prestada.
 - δ es la tasa de depreciación económica del capital.
 - P_K es el precio del bien de capital.

III. Costo de uso del K

- Supongamos una empresa que compra una unidad de K a un precio P_K .
- Existen 3 costos asociados al uso del K :
 1. El costo de oportunidad de P_K unidades monetarias – costo disponer de esos recursos o de su financiamiento—: rP_K .
 2. El costo de depreciación: δP_K .
 3. Pérdidas (ganancias) de K : $\Delta P_K \equiv P_{k,t+1} - P_{k,t}$.
- Luego, el costo de uso del K será:

$$R = P_K \left(r + \delta - \frac{\Delta P_K}{P_K} \right) \quad (3)$$

III. Costo de uso del K

- En síntesis la demanda por K es inversamente proporcional a su costo de arriendo.
- El costo de arriendo, bajo el supuesto de competencia, es igual a su costo de uso, dado por la ecuación (3).
- Este costo de uso depende positivamente de:
 1. tasa de interés real
 2. tasa de depreciación
 3. ganancia de capital (en porcentaje)

IV. Tasa de interés nominal y real

- tasa nominal: interés que paga el banco (específicamente el interés que pagan activos en alguna unidad monetaria no indizada).
- tasa real: aumento del poder adquisitivo.
- La inflación (π) es la variación porcentual de los precios y equivale a la pérdida de valor (o poder adquisitivo) del dinero.

$$\pi = \frac{\Delta P}{P} = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

IV. Tasa de interés nominal y real

Luego, la relación entre la tasa de interés nominal y real será:

$$(1 + r) = \frac{1 + i}{1 + \pi}$$

tomando logaritmos y ocupando la aproximación:

$$\log(1 + x) \approx x,$$

$$r = i - \pi$$

*“el interés real es el interés en \$ menos
la pérdida de poder adquisitivo de dichos \$”*

IV. Tasa de interés nominal y real

- Para las decisiones futuras (e.g. I) la inflación relevante es la futura que es desconocida.
- Puesto que la π futura no se conoce los agentes tomarán sus decisiones respecto a sus expectativas futuras.
- Luego distinguiremos:
 - π : inflación efectiva o *ex post*
 - π^e : inflación esperada o *ex ante*
- Así la tasa de interés real *ex ante* será:

$$r = i - \pi^e \quad (4)$$

- Esta ecuación se conoce como la ecuación de Fisher.

IV. Tasa de interés nominal y real

- Para el análisis de los determinantes de la I las tasas relevantes son *ex ante* y entenderemos r como la tasa de interés real *ex ante*.
- Como π^e no es observado es necesario hacer algún supuesto sobre como los agentes forman sus expectativas para estimar π^e .
- Bajo el supuesto de expectativas racionales $\pi = \pi^e$, *i.e.*, los agente anticipan la π *ex post*.
- Otras formas en que los agentes forman sus expectativas son:
 - suponer que $\pi^e = \pi_{-1}$ (expectativas adaptativas)
 - suponer que $\pi^e = \bar{\pi}$ (expectativas ancladas)
- Para el presente análisis supondremos expectativas racionales, *i.e.*, $\pi^e = \pi$.

IV. Tasa de interés nominal y real

- Cuando analizamos el costo de uso del K consideramos que la tasa de interés era la tasa real.
- Sin embargo, en la mayoría de los casos el costo de financiamiento es determinado por la tasa nominal. En cuyo caso:

$$R = P_K \left(i + \delta - \frac{\Delta P_K}{P_K} \right) \quad (5)$$

IV. Tasa de interés nominal y real

De (5) y la ecuación de Fisher:

$$R = P_K \left(r + \delta - \left[\frac{\Delta P_K}{P_K} - \pi \right] \right) \quad (6)$$

- El último término se refiere a un cambio de precios relativos.
- Si $\uparrow \pi > \uparrow \Delta P_K / P_K$, entonces es más costoso usar el K porque este se está haciendo relativamente más barato.

IV. Tasa de interés nominal y real

- Luego, de la ecuación (6) se tiene que el costo de uso es creciente con la inflación.
- A continuación veremos que esto se tiene incluso si la empresa se endeuda según la tasa real (r).
- Específicamente, veremos que bajo expectativas racionales lo importante es el cambio en precios relativos independientemente de la denominación de la deuda.
- Para ver que el costo de uso del K es independiente de la denominación de la deuda, suponemos que la empresa se endeuda a una tasa indizada r (UF) y que los agentes forman sus expectativas racionalmente, *i.e.* $\pi^e = \pi$.

IV. Tasa de interés nominal y real

- Supongamos que al inicio del período la UF vale \$1.
- La empresa se endeuda en UF's para comprar K unidades de K a $UF P_{K,t}$ que corresponde a \$ $P_{K,t}$.
- Luego al final del período tendrá que pagar $(1 + r)P_{K,t}K$.
- Suponemos que vende el K al final del período en \$ $(1 - \delta)P_{K,t+1}K$.
- Al final del período la UF vale $1 \cdot (1 + \pi)$.
- Luego la venta final equivale a $\frac{(1-\delta)P_{K,t+1}K}{1+\pi}$ UF.

IV. Tasa de interés nominal y real

Reescribiendo $P_{K,t+1}$ como $\left[1 + \frac{\Delta P_K}{P_{K,t}}\right] P_{K,t}$.

Obtenemos que el precio de venta en UF es:

$$\frac{(1 - \delta)K}{1 + \pi} \left[1 + \frac{\Delta P_K}{P_{K,t}}\right] P_{K,t} \approx \left(1 + \frac{\Delta P_K}{P_{K,t}} - \delta - \pi\right) P_{K,t} K$$

Así el costo unitario de uso será:

$$\begin{aligned} (1 + r)P_{K,t} - \left(1 + \frac{\Delta P_K}{P_{K,t}} - \delta - \pi\right) P_{K,t} &= ... \\ ... &= P_{K,t} \left(r + \delta - \left[\frac{\Delta P_K}{P_{K,t}} - \pi\right]\right) \end{aligned}$$

IV. Tasa de interés nominal y real

- En síntesis, cuando los agentes forman sus expectativas racionalmente, el costo de uso no depende de la denominación de la deuda.
- En otras palabras la inflación solo afecta el costo de uso del capital, a través del cambio que genera en el precio del capital, relativo al nivel general de precios. Y esto se tiene incluso cuando la deuda se adquiere en términos reales.
- La π aumenta el costo de uso, ya que aumenta el costo de oportunidad de los fondos requeridos para la compra del K .

IV. Tasa de interés nominal y real

- En la práctica las sorpresas de inflación disminuyen la tasa real, ergo el costo de uso.
- Esto se tiene de la ecuación de Fisher, suponiendo que la tasa de interés nominal (i) está fija, entonces $\uparrow \pi \Rightarrow \downarrow r$.
- Aquí abandonamos el supuesto de expectativas racionales, pues hay sorpresas: $\pi > \pi^e$.
- Para que exista este efecto la economía tiene que funcionar con tasas nominales, lo cual sólo ocurre cuando hay estabilidad de precios.