

# PROGRAMACIÓN FINANCIERA

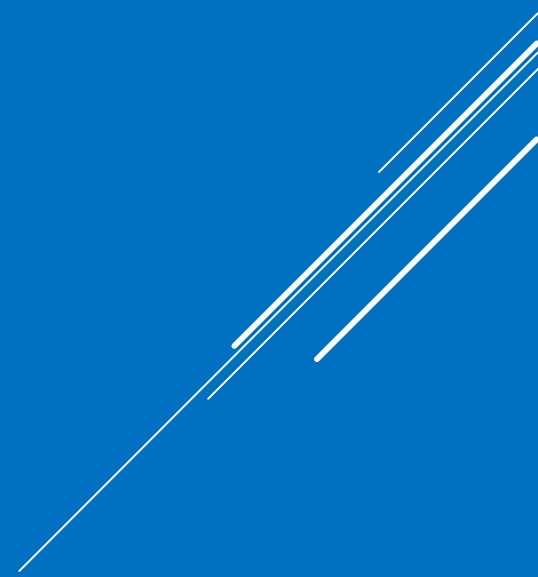
*Prof. Javier Hamann, PhD*

*Banco Central de Reserva del Perú*

*17 - 25 de Marzo de 2025*

A series of several parallel white lines of varying thicknesses, slanted diagonally from the bottom left towards the top right, located on the right side of the blue background.

## **L2. CUENTAS NACIONALES: ANÁLISIS Y PROYECCIONES**



# Agenda

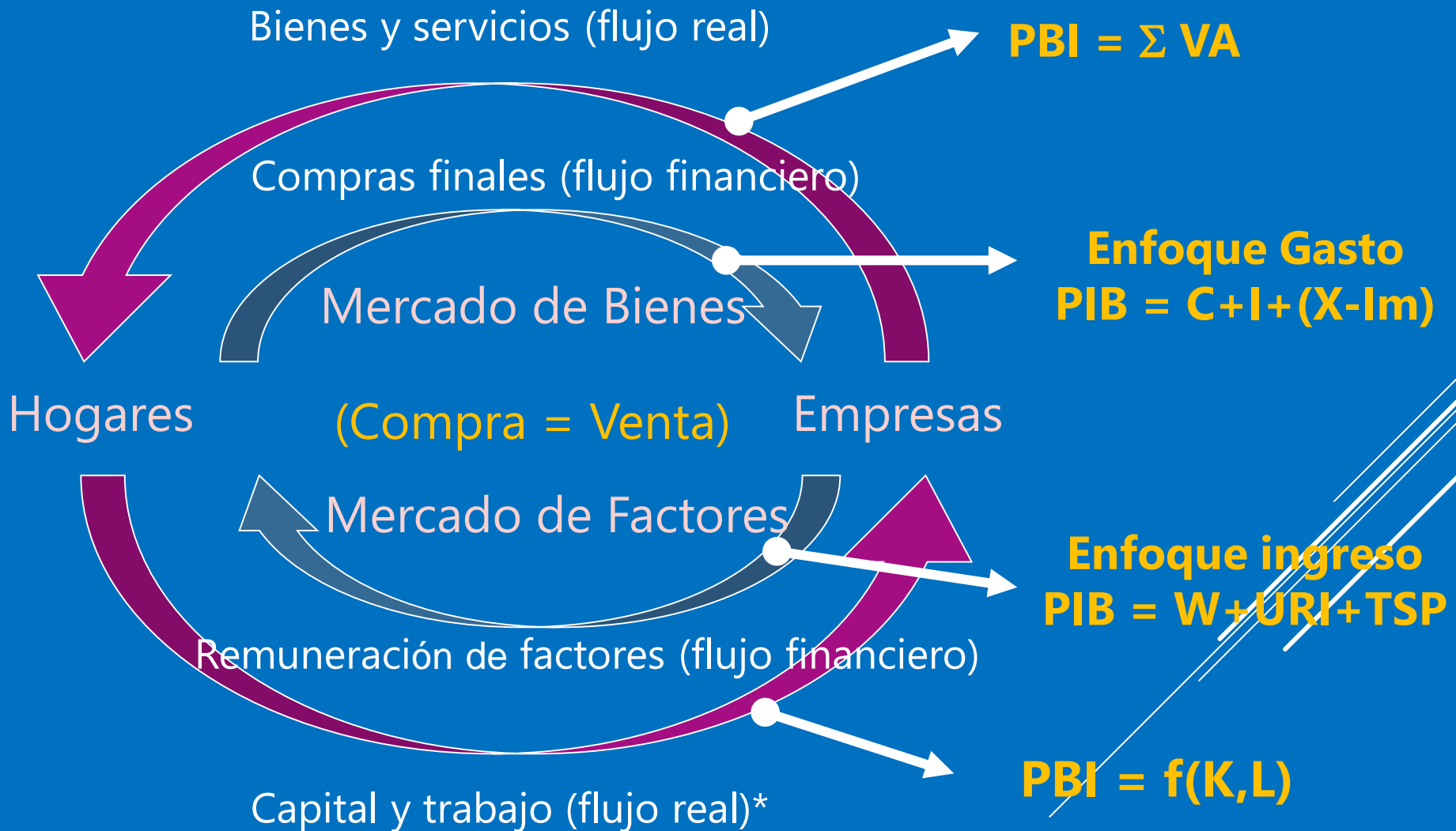
1. Cuentas Nacionales: Conceptos e Identidades Principales
  2. Inflación y Empleo
  3. Análisis y Proyecciones
- 
- Several white lines of varying lengths and slopes are positioned in the bottom right corner of the slide, creating a modern, abstract graphic element.

# **1. CUENTAS NACIONALES: CONCEPTOS E IDENTIDADES PRINCIPALES**




# 1. CUENTAS NACIONALES

## PRODUCTO E INGRESO: EL PBI




# 1. CUENTAS NACIONALES

Tres métodos para calcular el PBI

- a. Enfoque de la **producción**: origen
  - b. Enfoque del **ingreso**: remuneración a factores
  - c. Enfoque del **gasto**: usos finales (destino)
- 
- A series of white diagonal lines of varying lengths and thicknesses, located in the bottom right corner of the slide, creating a modern, abstract graphic element.

# 1. CUENTAS NACIONALES

## a. Enfoque de la producción

- **Producto Bruto (PBI)** = valor de todos los bienes y servicios en la economía
  - **Valor agregado (VA)** =  $PB - CI$
  - **Producto Interno Bruto (PBI)** = suma del VA de todos los sectores productivos
- 
- Several white diagonal lines of varying lengths and thicknesses are drawn in the bottom right corner of the slide, creating a modern, abstract graphic element.

# 1. CUENTAS NACIONALES

## b. Enfoque del ingreso

El PBI es igual a la remuneración a factores de producción

$$\mathbf{PBI_{PM} = [W + URI] + TSP}$$

**W** = remuneración a asalariados

**URI** = utilidades, rentas, intereses y depreciación de empresas.

**TSP** = impuestos indirectos menos subsidios

Precios de mercado vs. costo de factores

$$\mathbf{PBI_{PM} = PBI_{CF} + TSP}$$

**PIB<sub>PM</sub>** = PIB a precios de mercado

**PIB<sub>CF</sub>** = PIB a costo de factores



# 1. CUENTAS NACIONALES

## c. Enfoque del gasto

$$\text{PBI} = C_p + C_g + I_p + I_g + X - \text{Im}$$

$C_p + C_g$  = consumo final de bienes (privado y gubernamental)

$I_p + I_g$  = inversión bruta (privada y gubernamental).

$X, \text{Im}$  = exportación, importación de bienes y servicios ***no factoriales***.

$$\text{PBI} = A + X - \text{Im}$$

$A$  = absorción, o demanda interna agregada ( $C_p + C_g + I_p + I_g$ )

$X - \text{Im}$  = demanda externa neta por bienes y servicios de producción doméstica.

# 1. CUENTAS NACIONALES

- La Inversión total es la suma de la inversión bruta fija y la variación de inventarios.
- Se asume que la depreciación del stock de capital del gobierno es igual a cero.

$$I = I_p + I_g$$

$$I = [I_f_p + \Delta inv] + I_g$$

# 1. CUENTAS NACIONALES

## Otros Conceptos (Cont.)

### Producto (PNB) e Ingreso Nacional Brutos (INB)

$$\text{PNB} = \text{PBI} + Y_f$$

$Y_f$  = renta neta = *servicios factoriales* netos recibidos del exterior.

$$\text{INB} = \text{PNB} + \text{TI}$$

$\text{TI}$  = efecto de términos de intercambio 1/

### Ingreso Nacional Bruto Disponible

$$\text{INBD} = \{ \overbrace{[\text{PBI} + Y_f]}^{\text{PNB}} + \text{TI} \} + \text{TRf}$$

$$\text{INBD} = \text{INB} + \text{TRf}$$

$\text{TRf}$  = transferencias corrientes netas del exterior.

### Ahorro Nacional (S)

$$S = \text{INDB} - C_p - C_g$$

# 1. CUENTAS NACIONALES

## Otros Conceptos (Cont.)

### El efecto términos de intercambio (Gutiérrez, 1987)

*“el producto geográfico expresado en términos reales nos entrega una aproximación del grado de **esfuerzo efectuado por un país en la generación de bienes y servicios**, o el volumen agregado de bienes y servicios disponibles para su utilización final en términos de gastos de consumo, inversión o exportación.”*

*“El ingreso real, por otra parte, se traduce más aproximadamente a una medida de bienestar, ya que lo que se intenta reflejar en este caso corresponde al **poder adquisitivo del volumen del producto generado**, incorporando, por lo tanto, el denominado efecto de los términos de intercambio.”*

*“El producto real obtenido del subsistema de cuentas de producción es utilizable en análisis de estructura productiva y de productividad, mientras que el ingreso real corresponde más al espíritu reflejado en las cuentas de ingresos y gastos,”*

# 1. CUENTAS NACIONALES

## El efecto términos de intercambio (Gutiérrez, 1987)

No hay una medida comúnmente aceptada del efecto de TI, pero la idea se puede resumir definiéndolo como la "ganancia o pérdida neta real en la transferencia de recursos con el resto del mundo." Esto se puede aproximar como *la contribución al ahorro externo (Sx=déficit en cuenta corriente de la BP) de un cambio en los términos de intercambio.*

Si simplificamos Sx como el déficit en cuentas de bienes y servicios (es decir, ignoramos transferencias corrientes y servicios factoriales), ETI se puede escribir como:

$$ETI = \left[ \frac{X - Im}{P^w} \right] - \left[ \frac{X}{P_x} - \frac{Im}{P_{Im}} \right]$$

Donde  $P_{im}$  y  $P_x$  son deflatores de importaciones y exportaciones y  $P^w$  es un índice de precios mundiales. ETI se puede re-escribir como:

$$ETI = x \left[ \frac{P_x}{P^w} - 1 \right] - im \left[ \frac{P_{im}}{P^w} - 1 \right]$$

Donde  $x$  e  $im$  son exportaciones e importaciones reales.

# 1. CUENTAS NACIONALES

**El efecto términos de intercambio (Gutiérrez, 1987) cont.**

$$ETI = x \left[ \frac{P_x}{P^w} - 1 \right] - im \left[ \frac{P_{im}}{P^w} - 1 \right]$$

- Si  $P_x = P_{im} = P^w$ ,  $ETI = 0$ .
- Si  $P_x > P^w$ , y  $P_{im} < P^w$ ,  $ETI > 0$ . Es decir, una mejora en los términos de intercambio con relación a un nivel promedio de precios internacionales genera un ETI positivo.
- Un  $ETI > 0$  aumenta el poder adquisitivo doméstico.

# 1. CUENTAS NACIONALES

## Relaciones Contables (*asumiendo $TI=0$ en adelante*)

### 1. Ingreso, Absorción y Cuenta Corriente

$$INBD = [ (Cp + Cg + I) + X - Im ] + Yf + TR$$

$$INBD - A = [X - Im] + Yf + TR = CCB$$

### 2. Ahorro, Inversión y Cuenta Corriente

$$INBD - Cp - Cg - I = CCB$$

$$S_N - I = CCB = RIN_t - RIN_{t-1}$$

# 1. CUENTAS NACIONALES

## Relaciones Contables (cont.)

### 3. Ahorro, Inversión y Cuenta Corriente

$$S_N - I = CCB$$

$$S_N - I = [ PBI + Yf + TR - (C_p + C_g) ] - (I_p + I_g)$$

$$(S_g + S_p) - (I_g + I_p) = CCB$$

$$(S_g - I_g) + (S_p - I_p) = CCB$$

Si definimos  $S_x$  como el **déficit** de CC:

$$S_p + S_g + S_x = I_p + I_g$$



# 1. CUENTAS NACIONALES

1. Consumo	$C = C_g + C_p$
Público (gobierno general)	$C_g$
Privado	$C_p$
2. Inversión interna bruta	$I = I_g + I_p$
Pública (formación de capital fijo)	$I_g$
Privada (incluye variación de existencias)	$I_p$
3. Absorción o demanda interna (1+2)	$A = C + I$
4. Exportaciones de bienes y servicios nf	$X$
5. Importaciones de bienes y servicios nf	$Im$
6. <i>Producto interno bruto</i> (1+2+4-5)	$PBI = (C + I + X - Im)$
7. Renta neta del exterior	$Y_f$
8. Producto nacional bruto (6+7)	$PNB = (PBI + Y_f)$
9. Términos de intercambio	$TI$
10. Ingreso nacional bruto (8+9)	$INB = (PNB + TI)$
11. Transferencias corrientes netas del exterior	$TR$
12. Ingreso nacional disponible bruto (8+9)	$INBD = (INB + TR)$
13. Ahorro nacional (12 - 1)	$S_n = (INBD - C)$
Público	$S_g = (INDB_g - C_g)$
Privado	$S_p = (INDB_p - C_p)$
14. Ahorro externo (1-10)	$S_x = I - (C - INBD)$

# 1. CUENTAS NACIONALES

Peru: Conciliacion de Cuentas Nacionales y Externas		
<i>(En millones de soles de 2007)</i>		
		2021
Producto Bruto Interno	<b>Y</b>	550,611
Renta Neta de Factores	<b>Yf</b>	(46,849)
Producto Nacional Bruto	<b>PNB</b>	503,762
Terminos de Intercambio	<b>TI</b>	20,652
Ingreso Nacional Bruto	<b>INB</b>	524,414
Transferencias Corrientes	<b>TRf</b>	10,428
Ingreso Nacional Bruto Disponible	<b>INDB</b>	534,842
Consumo	<b>C</b>	428,671
Consumo Privado	<b>Cp</b>	356,364
Consumo del Gobierno	<b>Cg</b>	72,308
Inversion Bruta	<b>I</b>	120,643
Inversion Bruta Fija	<b>IBF</b>	141,440
Variacion de inventarios	<b>DINV</b>	(20,796)
<i>Inversion Bruta Privada</i>	<b><i>Ip</i></b>	95,568
<i>Inversion Bruta Fija Privada</i>	<b><i>IBFp</i></b>	116,364
<i>Variacion de inventarios</i>	<b><i>DINV</i></b>	(20,796)
<i>Inversion del Gobierno</i>	<b><i>Ig</i></b>	25,076
Exportaciones	<b>X</b>	136,008
Importaciones	<b>Im</b>	134,712

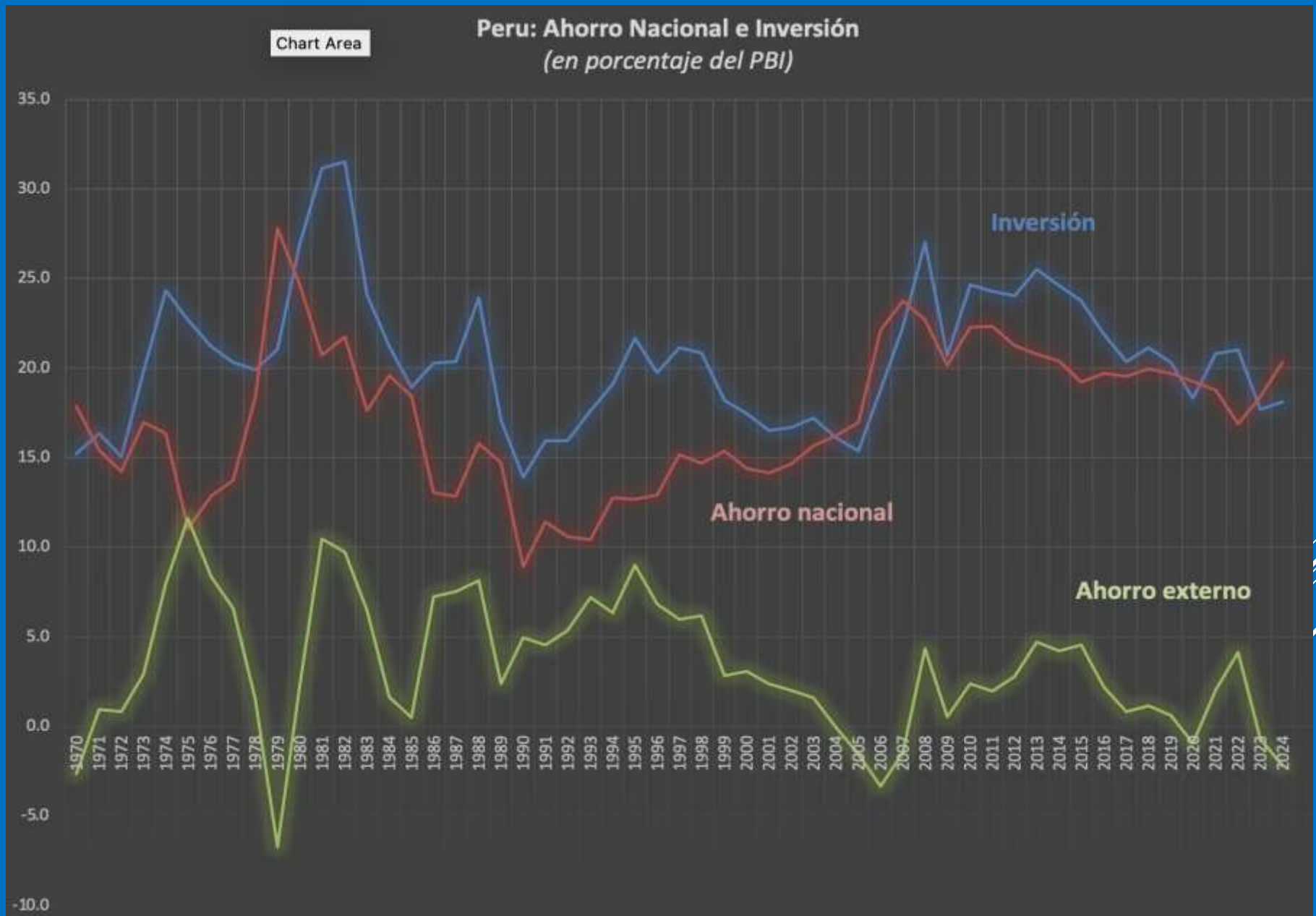
# 1. CUENTAS NACIONALES

Peru: Oferta y Demanda Agregada			
<i>(En millones de soles de 2007)</i>			
			2021
Oferta Agregada			
PBI	Y		550,611
Importaciones	Im		134,712
Demanda Agregada			
Consumo	C		428,671
Privado	Cp		356,364
del Gobierno	Cg		72,308
Inversion	I		120,643
Inversion privada	Ip		95,568
del Gobierno	Ig		25,076
Exportaciones	X		136,008

# 1. CUENTAS NACIONALES



# 1. CUENTAS NACIONALES



# 1. CUENTAS NACIONALES

- ▶ En un mundo de libre movilidad de capital,  $S$  e  $I$  no tendrían por qué estar altamente correlacionados: el capital debe fluir a los países donde la productividad de la inversión es mayor.
- ▶ Pero en la práctica,  $S$  e  $I$  están altamente correlacionados en casi todos los países: Paradoja de Feldstein y Horioka (1980).
- ▶ La paradoja se explica por:
  - ▶ Diferencias en el tratamiento tributario de la IDE y la  $I$  doméstica; y en algunos casos desincentivos tributarios a invertir en el exterior.
  - ▶ Fricciones financieras: costo de transacciones internacionales, comisiones, y costos de custodia.
  - ▶ Riesgo cambiario.
  - ▶ Información asimétrica: **home-country bias**.
  - ▶ Zonas objetivo para el resultado de la cuenta corriente ( $Sx$ ).

# 1. CUENTAS NACIONALES

## Agregados Nominales, Reales y Deflatores

- ▶ **Variables nominales:** valoradas a **precios corrientes** (del período) ➡ reflejan el impacto de **variaciones de precios y cantidades**
- ▶ **Variables reales:** valoradas a **precios constantes** (de un año base) ➡ miden el impacto de **variaciones en cantidades**
- ▶ **Deflactor:** índice de precios

$$PBI = PBIr \times D_{PBI}$$

$$(1 + \Delta PBI / PBI) = (1 + \Delta PBIr / PBIr) (1 + \Delta D_{PBI} / D_{PBI})$$

$$(1 + \Delta \% PBI) = (1 + \Delta \% PBIr) (1 + \Delta \% D_{PBI})$$

$$\Delta \% PBI = \Delta \% PBIr + \Delta \% D_{PBI} + \Delta \% PBIr * \Delta \% D_{PBI}$$

# 1. CUENTAS NACIONALES

## Deflatores de los componentes del PBI

$$D_{PBI} = \frac{PBI}{PBI_r} = \frac{C+I+X-Im}{PBI_r}$$

$$D_{PBI} = \frac{C}{C_r} \frac{C_r}{PBI_r} + \frac{I}{I_r} \frac{I_r}{PBI_r} + \frac{X}{X_r} \frac{X_r}{PBI_r} - \frac{Im}{Im_r} \frac{Im_r}{PBI_r}$$

$$D_{PBI} = \frac{C}{C_r} \lambda_c + \frac{I}{I_r} \lambda_I + \frac{X}{X_r} \lambda_x - \frac{Im}{Im_r} \lambda_{Im}$$

$$D_{PBI} = DC \lambda_c + DI \lambda_i + DX \lambda_x + DIm \lambda_{Im}$$

El deflactor del PBI es un promedio ponderado de los deflatores de los componentes del gasto. Los pesos están dados por las participaciones de cada componente del gasto **real** en el PIB real ( $\lambda_i$ ).  $\Sigma \lambda = 1$ .

-> Implicancias para el cálculo de ratios sobre PBI.



## 2. INFLACIÓN Y EMPLEO



## 2. INFLACIÓN Y EMPLEO

### Inflación

Aumento sostenido y persistente del nivel general de precios.

-Medidas estrechas y amplias (inflación subyacente).\*

-El IPC y sus limitaciones:

a) Laspeyres ( $I^L$ ): ponderación fija  $\Rightarrow = \frac{\sum p_t q_o}{\sum p_o q_o}$

b) Paasche ( $I^P$ ) ponderación variable  $\Rightarrow = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_o q_t}$

El  $I^L$  tiende a sobrestimar la inflación; no controla por efecto sustitución (canasta fija). El  $I^P$  la subestimaría pues solo mira la canasta luego del aumento de la inflación.

c) Índice de Fischer ( $I^F$ ): media geométrica de  $I^L$  e  $I^P = \sqrt{I^L \times I^P}$

## 2. INFLACION Y EMPLEO

### Empleo

Fuerza laboral (L): número de personas en edad de trabajar (> 16 años).

Población económicamente activa (PEA): número de personas en edad de trabajar (> 16 años) que estén trabajando o buscando trabajo.

Número de desempleados (NU): personas sin trabajo que están buscando trabajo

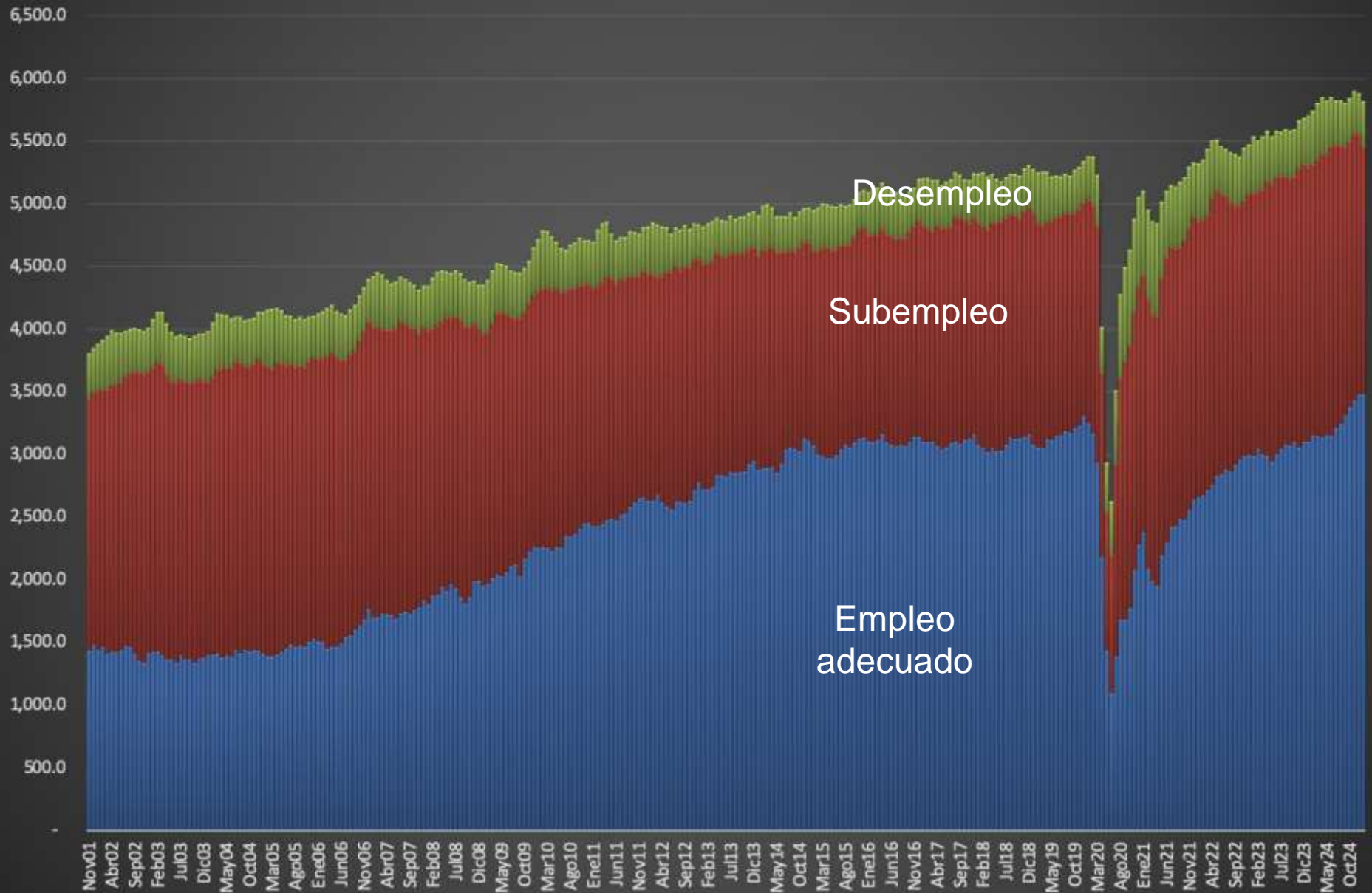
Tasa de participación (LP) = (PEA/L)

Tasa de desempleo (U) = (NU/PEA); 
$$U = \frac{\frac{NU}{L}}{\frac{PEA}{L}} = \frac{NU}{LP}$$

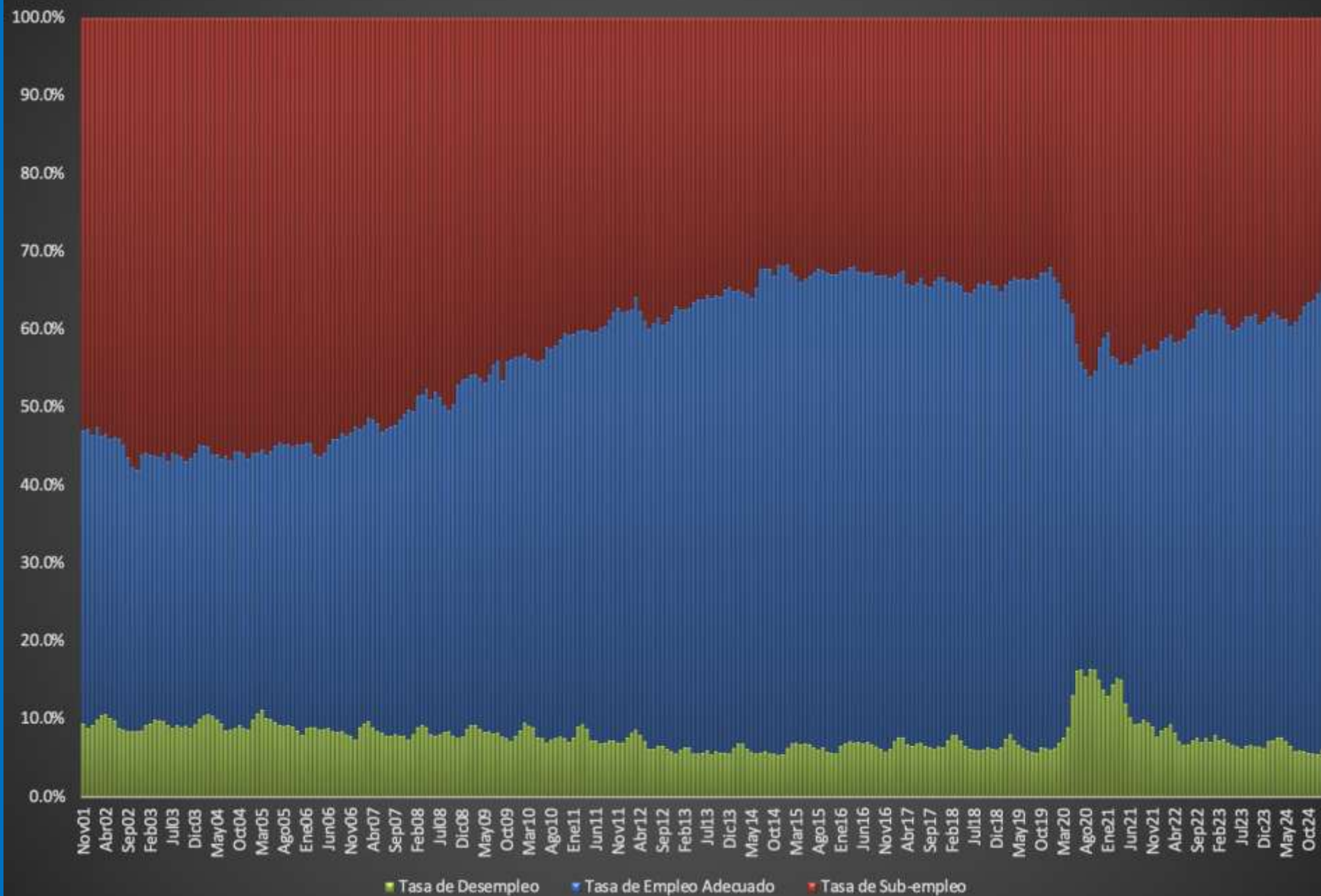
Tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU).\*

Desempleo estacional, friccional, coyuntural, estructural, encubierto.\*\*

**PERU. PEA Y EMPLEO**  
(en miles de personas)




## PERU. Tasas de Empleo y Sub-empleo



# 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES



### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

- ▶ PBI real, consumo, e inversión (precios constantes)
  - ▶ Inflación y deflatores
  - ▶ Proyección de los volúmenes de comercio
  - ▶ Un procedimiento para proyectar el sector real
  - ▶ Ejemplo de proyección
- 
- Several white lines of varying lengths and slopes are drawn in the bottom right corner of the slide, creating a dynamic, abstract graphic element.

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

“All models are wrong! Some are useful.”

George Box

A series of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the bottom left towards the top right, located in the lower right quadrant of the slide.



### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

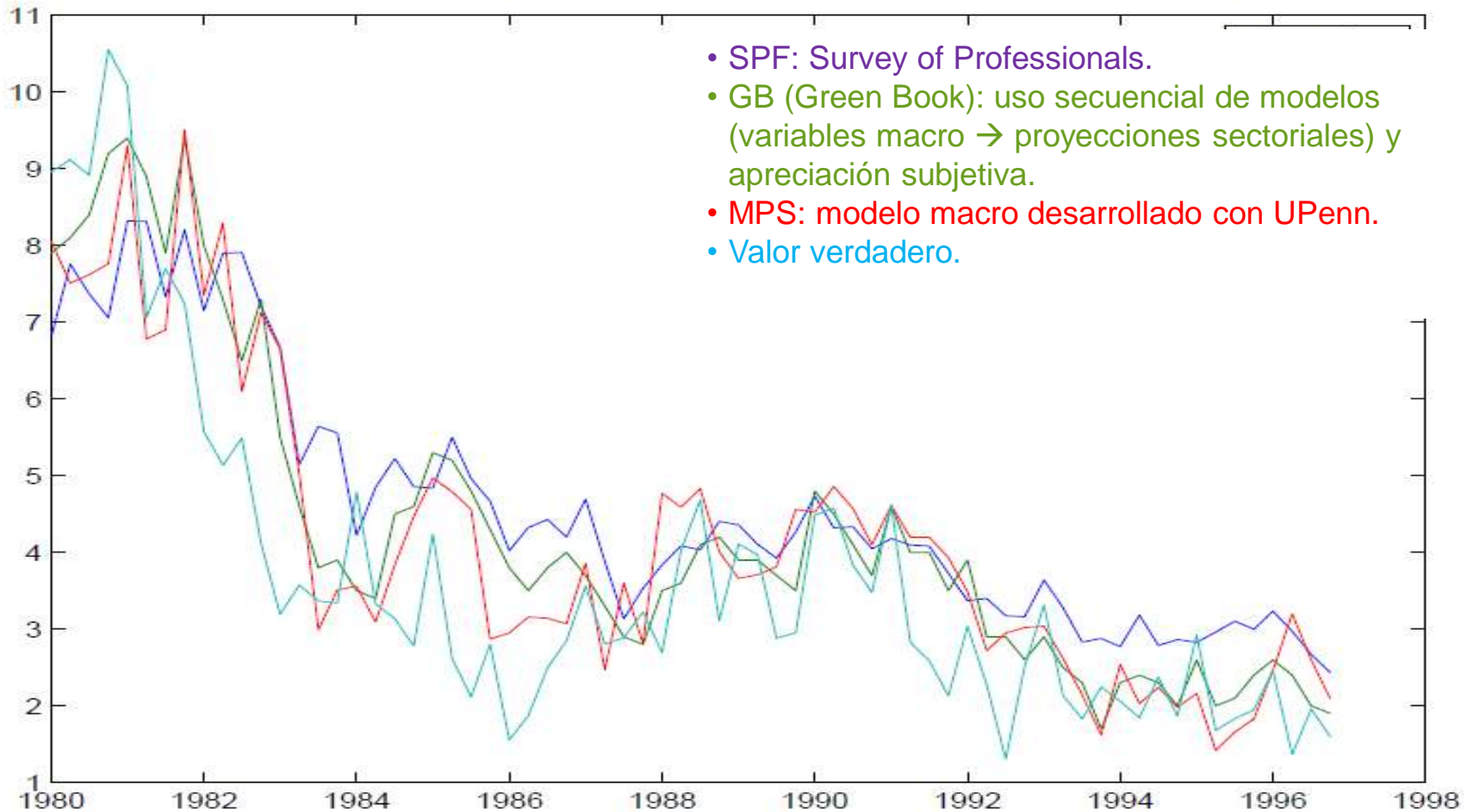
“The Board staff employs a variety of formal models, both structural and purely statistical, in its forecasting efforts. However, the forecasts of inflation (and of other key macroeconomic variables) that are provided to the Federal Open Market Committee are developed through an eclectic process that combines model-based projections, anecdotal and other “extra-model” information, and **professional judgment**. In short, for all the advances that have been made in modeling and statistical analysis, **practical forecasting continues to involve art as well as science**”.

Ben Bernanke, 2007

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### El Rol de los Modelos y las Probabilidades en el Proceso de Política Monetaria (Sims, 2002)

FIGURE 1. Four-quarter-ahead Inflation Forecasts, 1979-1975



### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

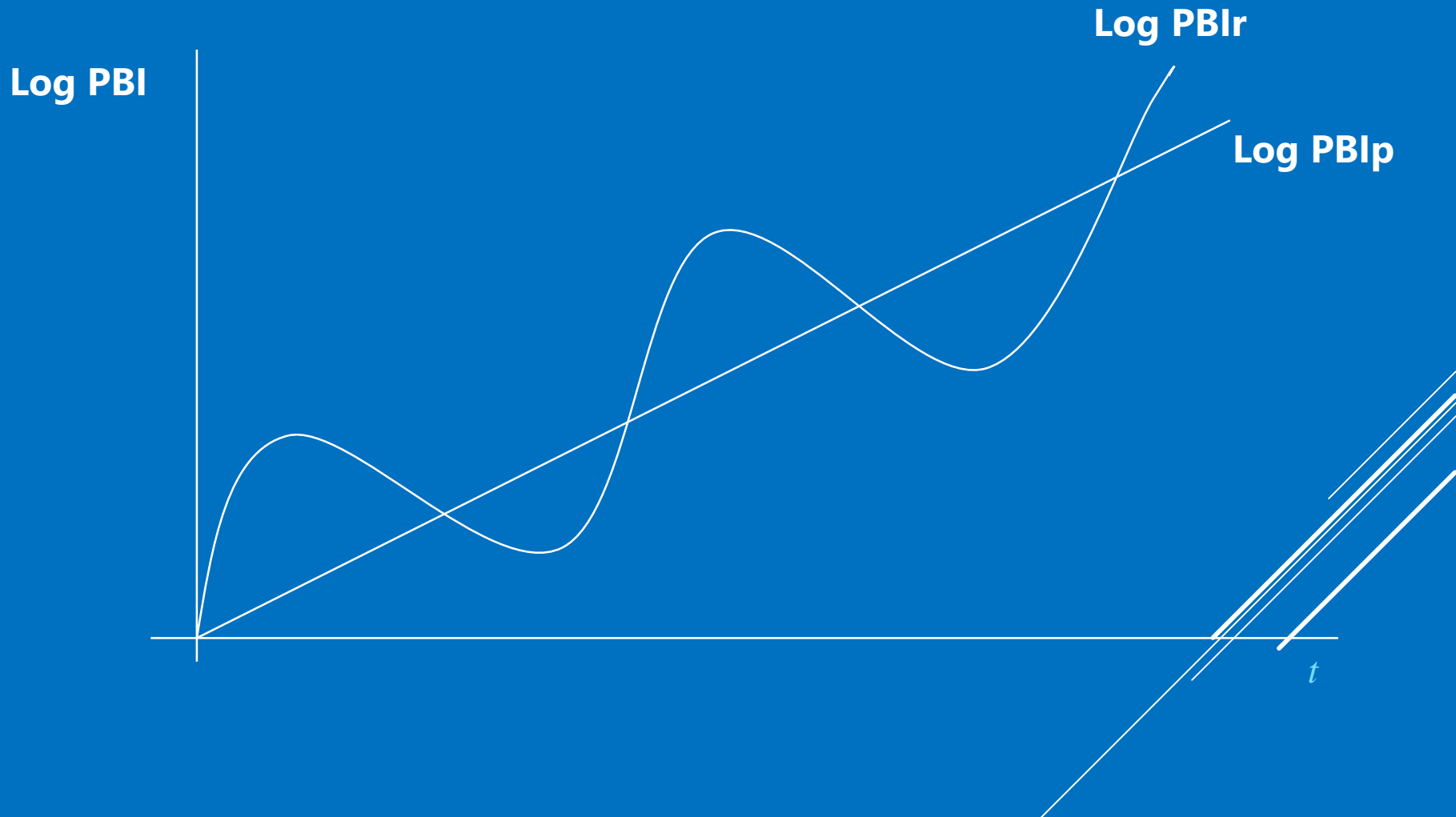
#### El Rol de los Modelos y las Probabilidades en el Proceso de Política Monetaria (Sims, 2002)

TABLE 1. RMSE's of inflation forecasts over 1979-1995

	quarters ahead				
forecast	0	1	2	3	4
naïve	0.00	0.94	1.15	1.14	1.35
spf	0.80	1.02	1.22	1.41	1.54
gb	0.96	0.91	0.92	0.99	1.16
mps	1.10	1.08	1.16	1.10	1.24

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### PBI Potencial y PBI Real



### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### Estimación del PBI Potencial

-A través de una **función de producción**, utilizando niveles “normales” de utilización de factores:

$$Y=F(K,L,A), \quad \text{donde } A = \text{cambio tecnológico}$$

*Crucial entender dinámica de productividad para estimar crecimiento potencial futuro*

-**Métodos estadísticos univariados:** tendencias lineales o no-lineales, tendencia no lineal determinística (HP), etc.

-**Métodos estadísticos multivariados.**

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### Estimación del PBIp con Métodos Univariados

-Tendencia lineal:

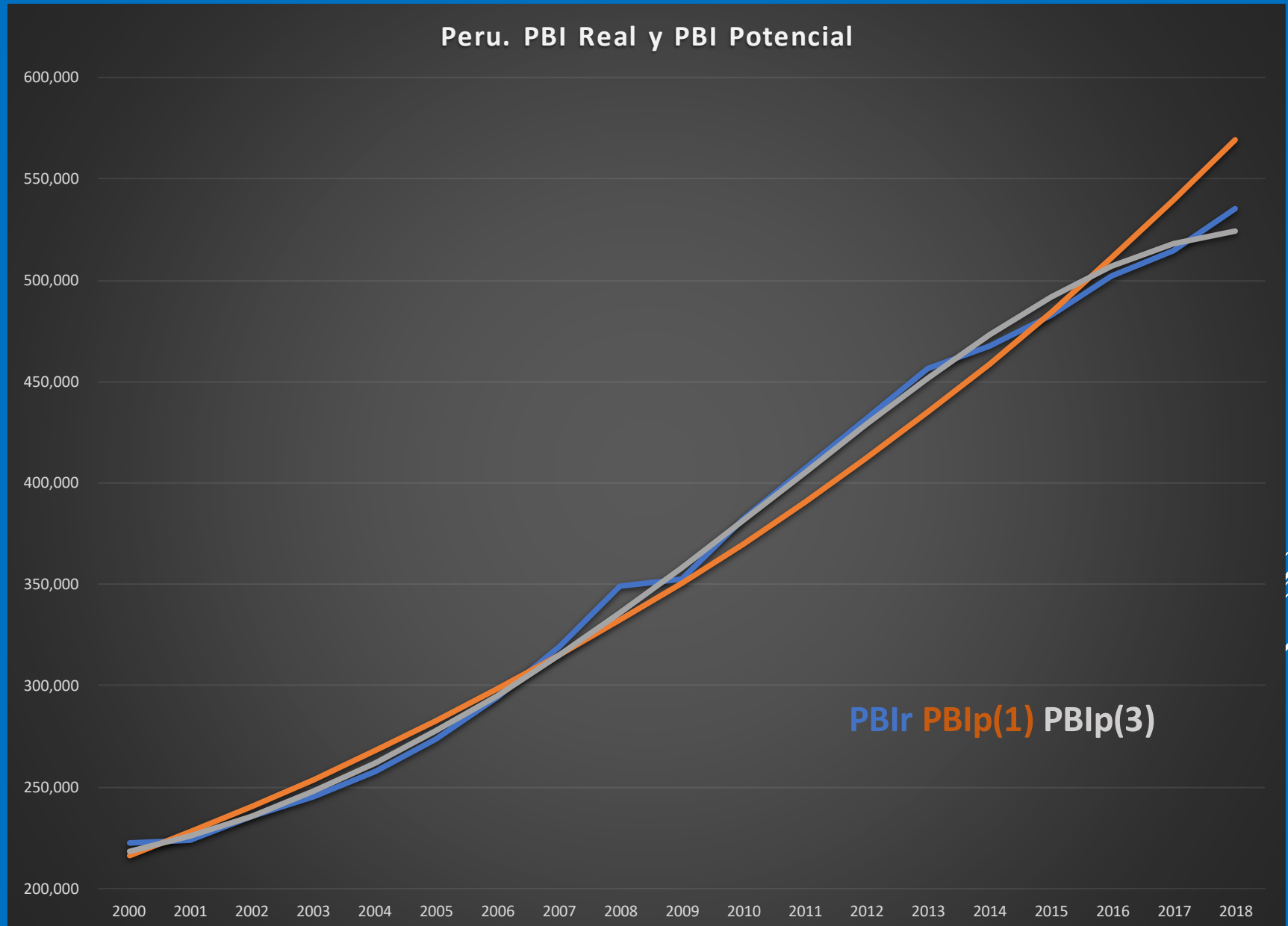
Regresión lineal usando T como variable explicativa.

-Tendencia determinística no lineal (Filtro HP) :

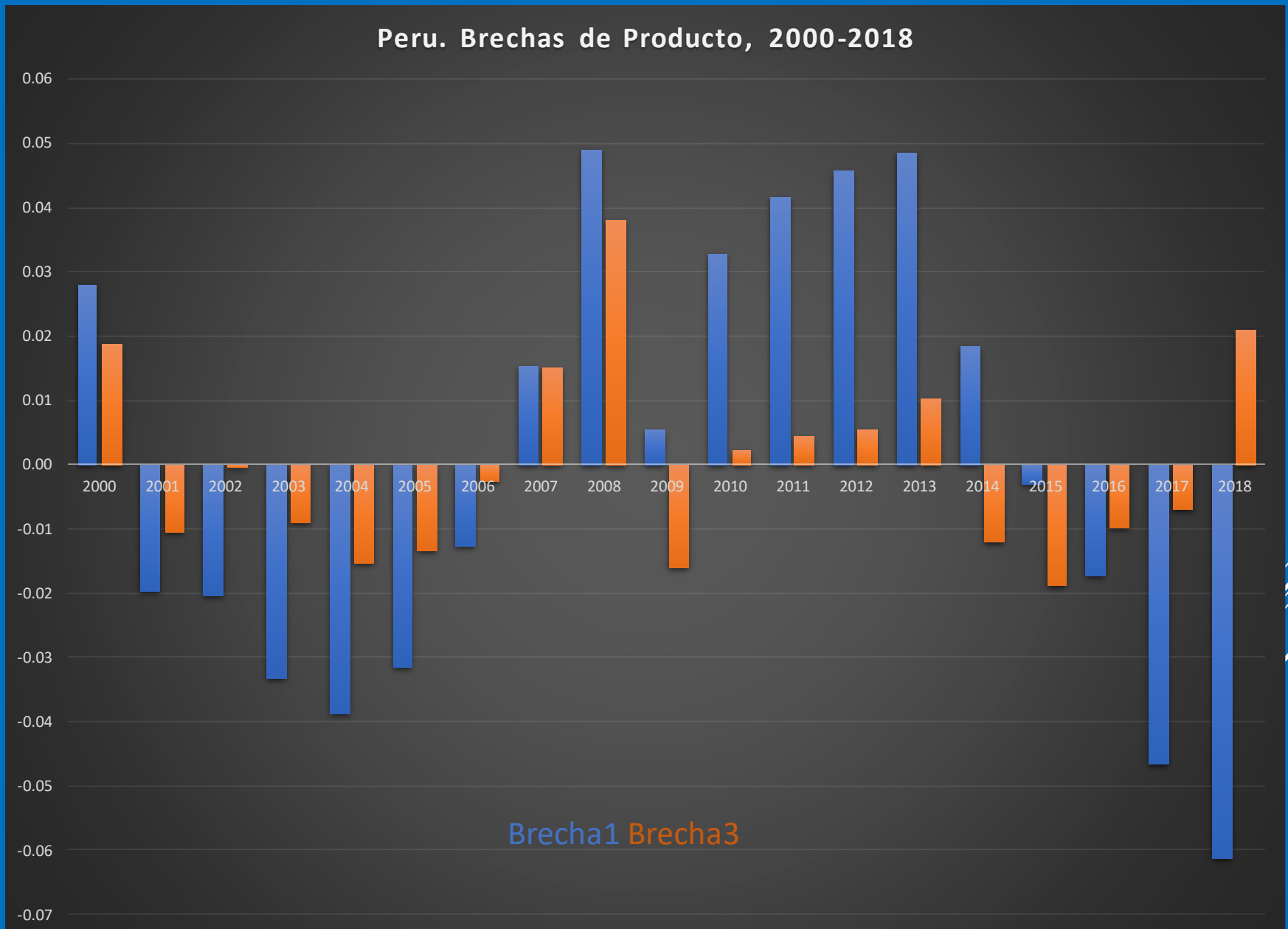
$$\text{Min}_{y_t^*} \sum_{t=2}^{T-1} (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} \left[ (y_{t+1}^* - 2y_t^* + y_{t-1}^*)^2 \right]$$

$\lambda$  = factor de suavización (cuyo valor depende de la frecuencia de la serie).

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES



### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES





### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### Proyección del PBI a Corto Plazo

-Se necesitan proyecciones del PBIr para los siguientes 1-2 años. Métodos:

##### 1. **Proyecciones sectoriales**

-Requiere datos desagregados y modelos que expliquen la dinámica de cada sector.

##### 2. **Proyección basada en los componentes del gasto\***

-Relativamente más fáciles de usar, aun cuando requieren ecuaciones de comportamiento

***Usar mas de un método permite mejor evaluación de la calidad de las proyecciones.***

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### Consumo Privado

##### Ingreso permanente

Sectores con restricciones de liquidez:

$$Cp_t = f(YD_t)$$

Sectores sin restricciones de liquidez:

$$Cp_t = f(YDe, RN, r)$$

o:

$$Cp_t = f(Y^*_t)$$

#### Consumo del gobierno

Depende de supuestos para la proyección fiscal. El crecimiento del  $C_g$  debe corresponder al crecimiento del gasto en salarios y en bienes y servicios del gobierno general.

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### Inversión privada

-Acelerador e ICOR\*

$$\Delta K = \Delta Y \times ICOR$$

$$\frac{\Delta K}{Y} = \frac{\Delta Y}{Y} \times ICOR$$

$$ICOR = \frac{\Delta K}{\Delta Y}$$

$$I_{t+1} = \Delta K_{t+1} = ICOR \cdot \Delta Y_{t+1} = ICOR \cdot \frac{\Delta Y_{t+1}}{Y_t} Y_t$$

Normalmente se usa un ICOR de 3, pero podría estimarse. Ejem: si el ICOR es 3, para crecer 5% se necesita una tasa de inversión (neta) de 15% del PBI.

(Punto de partida útil, pero no siempre confiable en el corto plazo).

-Teoría neoclásica:

$$I = f(I_{t-1}, r)$$

#### Inversión pública:

Proviene de las proyecciones fiscales.

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

#### Volúmenes de exportaciones e importaciones

- Según **elasticidades de precio relativo y de ingreso** (el punto sobre una variable denota cambio porcentual)

$$\dot{X} = \left[ \frac{1 + \dot{P}_X}{1 + \dot{P}_C} - 1 \right] \varepsilon_{P,X} + \dot{Y} \varepsilon_{Y,X} = \left[ \frac{(1 + \dot{E})(1 + \dot{P}_x^*)}{1 + \dot{P}_C} - 1 \right] \varepsilon_{P,X} + \dot{Y} \varepsilon_{Y,X}$$

$$\dot{M} = \left[ \frac{1 + \dot{P}_M}{1 + \dot{P}_C} - 1 \right] \varepsilon_{P,M} + \dot{Y} \varepsilon_{Y,M} = \left[ \frac{(1 + \dot{E})(1 + \dot{P}_m^*)}{1 + \dot{P}_C} - 1 \right] \varepsilon_{P,M} + \dot{Y} \varepsilon_{Y,M}$$

Las proyecciones de precios de exportación e importación son normalmente generadas por organismos internacionales y agencias estadísticas.

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

Ejemplo: Proyectar el crecimiento real de las exportaciones e importaciones con los siguientes supuestos:

$\Delta\%P_X^*$	8.0	$\varepsilon_{PI_m}$	-2.5
$\Delta\%PI_m^*$	5.0	$\varepsilon_{Y^*X}$	1.7
$\Delta\%e$	4.0	$\varepsilon_{Ym}$	1.9
$\Delta\%IPC$	2.0	$\Delta\%Y^*$	2.8
$\varepsilon_{PX}$	3.0	$\Delta\%Y$	3.9

$$\Delta\%P_X^r = \left[ \frac{(1+0.08)(1+0.04)}{1+0.02} - 1 \right] * 100 = 10.1\%$$

$$\Delta\%P_{Im}^r = \left[ \frac{(1+0.05)(1+0.04)}{1+0.02} - 1 \right] * 100 = 7.1\%$$

$$\Delta\%X = [10.1] * 3.0 + [2.8] * 1.7 = 35.1\%$$

$$\Delta\%Im = [7.1] * (-2.5) + 3.9 * 1.9 = -10.3\%$$

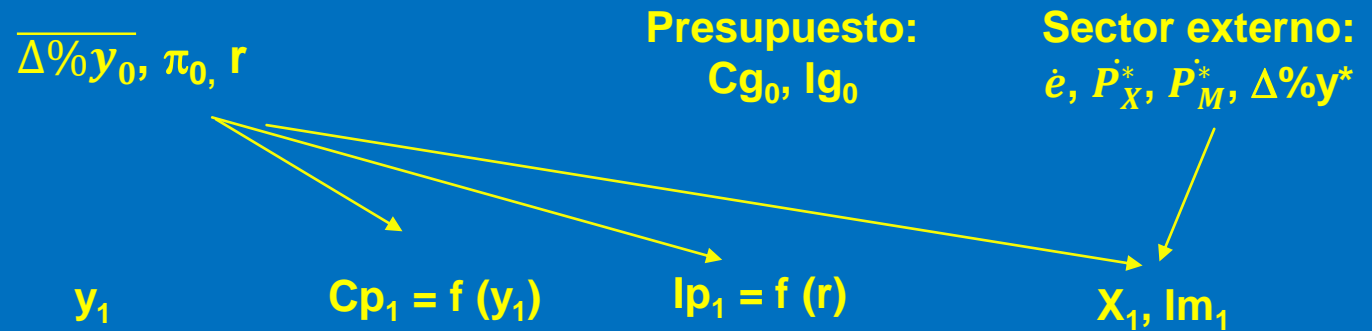
### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

Importante: las proyecciones del PBI real por tipo de gasto requieren de procedimientos iterativos:

1. Se empieza con una proyección inicial del PBI real y supuestos sobre el gasto de gobierno y las variables de precios e ingreso de exportaciones e importaciones.
2. La proyección inicial del PBIr se usa para calcular el  $C_p$  y la  $I$ .
3. Las variables externas se usan para proyectar  $X$  e  $Im$ .
4. Pero la suma de los valores estimados de  $C_p$ ,  $I$ ,  $X$  e  $Im$ , junto con el valor asumido para  $G$ , puede ser diferente al valor inicial del PBIr. En este caso hay q afinar las proyecciones hasta obtener un valor para el nuevo PBIr q sea igual al valor inicial.
5. De esa manera se asegura la consistencia de las proyecciones reales.\*

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

Supuestos



1º iteración

Consistencia

$$y_1 = Cp_1 + Cg_0 + Ip_1 + Ig_0 + X_1 - Im_1 ?$$

Ajuste

$$Cp_2, Ip_2? \Delta\%y_1?$$

2º iteración

$y_2$

$$Cp_2 = f(y_2)$$

$$Ip_2 = f(r)$$

$X_2, Im_2$

### 3. ANÁLISIS Y PROYECCIONES

## DEFLACTORES DEL PBI: DETERMINANTES

-Consumo:  $\Delta D_C = \Delta IPC$

-Exportaciones e importaciones:  $\Delta D_X$ ,  $\Delta D_{Im}$  en moneda local vienen dados por:

$$P_X = eP_X^* \Rightarrow (1 + \dot{P}_X) = (1 + \dot{e})(1 + \dot{P}_X^*)$$

$$P_{Im} = eP_{Im}^* \Rightarrow (1 + \dot{P}_{Im}) = (1 + \dot{e})(1 + \dot{P}_{Im}^*)$$

-Inversión:  $\Delta D_I \Rightarrow$  componente importado de la inversión ( $\alpha$ )

$$\dot{P}_I = \alpha \dot{P}_{Im} + (1 - \alpha) \dot{P}_C$$



# METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN

**Proyección vía componentes del gasto:**  $Y=C+I+X-Im$

**Escenario base:** *las políticas no cambian* ➡ variables en función de sus determinantes

**Escenario programa:** Objetivos para crecimiento real del PBI e  $\pi$  ➡ variables compatibles con esos objetivos y con las políticas que se van a adoptar en el programa

*Secuencia posible*

1. Supuesto **inicial sobre crecimiento del PBI real**: usando información sobre producto potencial, factores de demanda y oferta (incluyendo impacto de políticas correctivas), escenario internacional; objetivo del programa.
2. **Crecimiento de la inversión real**: igual al PBI, según ICOR, función estimada, o a través de alguna fórmula de ajuste.

# METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN

3. ***Inflación (IPC)***: en base a trayectoria pasada, política monetaria, etc.; objetivo en el programa.
4. ***Tasa de cambio nominal***: política, choques externos, etc.
5. ***Precios del comercio exterior***: deflatores de exportaciones e importaciones ( $P_x$ ,  $P_{Im}$ ).
6. ***Deflactor de inversión***: según componente importado.
7. ***Volúmenes de exportación e importación***: Supuesto sobre elasticidades.
8. ***Consumo real***: iteración o residuo.
9. ***Alternativamente***: iteración e  $I$  como residuo.

# METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN

9. **Agregados nominales** = Valor real  $\times$  Deflactor

1.  $C = Cr \times D_C$

2.  $I = Ir \times D_I$

3.  $X = Xr \times D_X$

4.  $Im = Imr \times D_{Im}$

5. **PBI nominal** = suma componentes

10. **Deflactor PBI** =  $PBI/PBIr$

11. **Desagregación:**  $C_g, C_p; I_g, I_p$ .

Base:  $C_g, I_g$  según proyecciones fiscales

# ANÁLISIS Y PROYECCIÓN

## UNA DESCOMPOSICIÓN ÚTIL

- El crecimiento del PBI real puede expresarse como la suma de sus componentes de demanda:

$$\dot{Y}_t = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta C_t + \Delta I_t + \Delta X_t - \Delta M_t}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta A_t + \Delta DEN_t}{Y_{t-1}}$$

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Supuestos 2002:  
Crecimiento Real = 4%

ICOR = 4.74

## Ejemplo

Proyección del producto real y nominal		
	2001	2002
	(pesos corrientes)	
Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	
Importaciones de bienes y servicios	9.5	
	(pesos constantes)	
Producto Interno Bruto	84.4	?
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	?
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	
Importaciones de bienes y servicios	7.3	
Deflatores del Producto		
Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	
Inversión	115.0	
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	
Importaciones de bienes y servicios	130.0	

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Supuestos 2002:  
Crecimiento Real = 4%



$$Yr_{2002} = 84.4(1 + 0.04) = 87.8$$

$$ICOR = 4.74$$

➡ Inversión =

$$4.74 \times \Delta PIB\% \times PIB_{2001} \\ = 4.74(0.04)84.4 = 16.0$$

## *Ejemplo*

Proyección del producto real y nominal		
	2001	2002
(pesos corrientes)		
Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	
Importaciones de bienes y servicios	9.5	
(pesos constantes)		
Producto Interno Bruto	84.4	<b>87.8</b>
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	<b>16.0</b>
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	
Importaciones de bienes y servicios	7.3	
Deflatores del Producto		
Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	
Inversión	115.0	
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	
Importaciones de bienes y servicios	130.0	

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Supuestos 2002:

Crecimiento Real = 4%

ICOR = 4.74

Inflación = 10%

Deval. nominal = 15%

Cambio en precios

externos (en US\$):

Exportaciones = -6.5%

Importaciones = 5%

## Ejemplo

Proyección del producto real y nominal		
	2000	2001
<i>(pesos corrientes)</i>		
Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	
Importaciones de bienes y servicios	9.5	
<i>(pesos constantes)</i>		
Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	
Importaciones de bienes y servicios	7.3	
Deflatores del Producto		
Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	?
Inversión	115.0	
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	?
Importaciones de bienes y servicios	130.0	?

Crecimiento de los deflatores (en moneda local):

Exportaciones

Importaciones

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Supuestos 2002:

Crecimiento Real = 4%

ICOR = 4.74

Inflación = 10%

Deval. nominal = 15%

Cambio en precios

externos (en US\$):

Exportaciones = -6.5%

Importaciones = 5%

$$\dot{P}_x = (1 - 0.065)(1 + 0.15) - 1 = 0.075$$

$$\dot{P}_m = (1 + 0.05)(1 + 0.15) - 1 = 0.208$$

## Ejemplo

### Proyección del producto real y nominal

	2000	2001
	(pesos corrientes)	
Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	
Importaciones de bienes y servicios	9.5	

	(pesos constantes)	
Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	
Importaciones de bienes y servicios	7.3	

### Deflatores del Producto

Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0

Crecimiento de los deflatores (en moneda local):

Exportaciones	7.5%
Importaciones	20.8%



# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Supuestos 2002:

Crecimiento Real = 4%

ICOR = 4.74

Inflación = 10%

Deval. nominal = 15%

Cambio precios externos  
(US\$):

Exportaciones = -6.5%

Importaciones = 5%

Elasticidades precios  
relativos:

Volumen de export.: 1.25

Volumen de import.: -0.5

Elasticidad ingreso:

Volumen de import.: 1.1

## Proyección del producto real y nominal

*Ejemplo*

2001

2002

(pesos corrientes)

Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	?
Importaciones de bienes y servicios	9.5	?

(pesos constantes)

Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	?
Importaciones de bienes y servicios	7.3	?

### Deflatores del Producto

Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0

Crecimiento de los precios relativos (vs. bienes de consumo):

Exportaciones

Importaciones

Crecimiento de los volúmenes:

Exportaciones

Importaciones

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Supuestos 2002:

Crecimiento Real = 4%

ICOR = 4.74

Inflación = 10%

Deval. nominal = 15%

Cambio precios externos (US\$):

Exportaciones = -6.5%

Importaciones = 5%

Elasticidades precios relativos:

Volumen de export.: 1.25

Volumen de import.: -0.5

Elasticidad ingreso:

Volumen de import.: 1.1

$$\dot{X} = \left[ \frac{1.075}{1.10} - 1 \right] 1.25 = -0.0281$$

$$\dot{M} = \left[ \frac{1.208}{1.10} - 1 \right] (-0.5) + [0.04 \cdot 1.1] = -0.0049$$

## Proyección del producto real y nominal

*Ejemplo*

2001

2002

(pesos corrientes)

Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	<b>9.6</b>
Importaciones de bienes y servicios	9.5	<b>11.4</b>

(pesos constantes)

Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	<b>7.3</b>
Importaciones de bienes y servicios	7.3	<b>7.3</b>

### Deflatores del Producto

Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0

Crecimiento de los precios relativos (vs. bienes de consumo):

Exportaciones	-2.25%
Importaciones	9.77%

Crecimiento de los volúmenes:

Exportaciones	-2.81%
Importaciones	-0.49%

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

## Supuestos 2002:

Crecimiento Real = 4%

ICOR = 4.74

Inflación = 10%

Deval. nominal = 15%

Cambio precios ext. (US\$):

Exportaciones = -6.5%

Importaciones = 5%

## Elasticidades a precios relativos:

Volumen exportaciones: 1.25

Volumen importaciones: -0.5

## Elasticidad ingreso:

Volumen importaciones: 1.1

*Componente importado de la inversión: 35%* ➡

## *Ejemplo*

### Proyección del producto real y nominal

	2001	2002
	<i>(pesos corrientes)</i>	
Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	?
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	9.6
Importaciones de bienes y servicios	9.5	11.4
	<i>(pesos constantes)</i>	
Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	7.3
Importaciones de bienes y servicios	7.3	7.3
<b>Deflatores del Producto</b>		
Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	?
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0
Crecimiento del deflactor de importaciones (en moneda local)		20.8%
Crecimiento del deflactor de la inversión:		

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

## Supuestos 2002:

Crecimiento Real = 4%

ICOR = 0.98

Inflación = 10%

Deval. nominal = 15%

Cambio precios ext. (US\$):

Exportaciones = -6.5%

Importaciones = 5%

## Elasticidades a precios relativos:

Volumen exportaciones: 1.25

Volumen importaciones: -0.5

## Elasticidad ingreso:

Volumen importaciones: 1.1

*Componente importado de la inversión: 35%* ➡

$$\dot{P}_I = (0.35 \cdot 0.208) + (0.65 \cdot 0.10) = 0.138$$

## *Ejemplo*

### Proyección del producto real y nominal

	2001	2002
	<i>(pesos corrientes)</i>	
Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	<b>20.9</b>
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	9.6
Importaciones de bienes y servicios	9.5	11.4
	<i>(pesos constantes)</i>	
Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	7.3
Importaciones de bienes y servicios	7.3	7.3
<b>Deflatores del Producto</b>		
Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	<b>130.8</b>
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0
Crecimiento del deflactor de importaciones (en moneda local)		20.8%
Crecimiento del deflactor de la inversión:		13.8%

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Pregunta:

Cómo se pueden proyectar los componentes restantes?

- Consumo real como residuo ➡ consumo nominal

Deflactor del PIB como promedio ponderado o PIB/PIBr

PIB nominal como suma de demanda o

PIB nominal como PIB real \* deflactor

	(pesos corrientes)	
Producto Interno Bruto	100.0	
Consumo	82.6	
Inversión	17.7	20.9
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	9.6
Importaciones de bienes y servicios	9.5	11.4
	(pesos constantes)	
Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	7.3
Importaciones de bienes y servicios	7.3	7.3
Deflatores del Producto		
Producto Interno Bruto	118.4	
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	130.8
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0

Crecimiento real del consumo

Crecimiento del deflactor del PIB

**PIB nominal = PIB real \* deflactor**

?

?

?

?

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

## Pregunta:

Cómo se pueden estimar los componentes restantes?

Consumo real  
como residuo ➡  
consumo nominal

Deflactor del PIB  
como promedio  
ponderado o  
PIB/PIBr

PIB nominal como  
suma de demanda  
o  
PIB nominal como  
 $PIB \text{ real} * \text{deflactor}$

## *Ejemplo*

Proyección del producto real y nominal		
	2001	2002
(pesos corrientes)		
Producto Interno Bruto	100.0	<b>113.9</b>
Consumo	82.6	<b>94.8</b>
Inversión	17.7	20.9
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	9.6
Importaciones de bienes y servicios	9.5	11.4
(pesos constantes)		
Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	<b>71.8</b>
Inversión	15.4	16.0
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	7.3
Importaciones de bienes y servicios	7.3	7.3
Deflactores del Producto		
Producto Interno Bruto	118.4	<b>129.7</b>
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	130.8
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0
Crecimiento real del consumo		4.3%
Crecimiento del deflactor del PIB		9.54%
<b>PIB nominal = PIB real * deflactor</b>		<b>113.9</b>

# PROYECCIONES: EJEMPLO NUMÉRICO

Con información fiscal, se puede desagregar aún más:

## Supuestos 2002:

Proyecciones fiscales (como % del PIB):

Cambio en el consumo público: 0.6

Cambio en la inversión pública: 1.0

$$C_g = (0.126 + 0.06) \cdot 113.9 = 15.0$$

$$I_g = (0.077 + 0.01) \cdot 113.9 = 9.9$$

## Ejemplo

### Proyección del producto real y nominal

	2001	2002
	<i>(pesos corrientes)</i>	
Producto Interno Bruto	100.0	113.9
Consumo	82.6	94.8
Privado	70.0	79.8
Público	12.6	15.0
Inversión	17.7	20.9
Privada	10.0	11.0
Pública	7.7	9.9
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	9.6
Importaciones de bienes y servicios	9.5	11.4

	<i>(pesos constantes)</i>	
Producto Interno Bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	71.8
Privado	58.3	60.4
Público	10.5	11.4
Inversión	15.4	16.0
Privada	8.7	8.4
Pública	6.7	7.6
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	7.3
Importaciones de bienes y servicios	7.3	7.3

Deflatores del Producto		
Producto Interno Bruto	118.4	129.7
Consumo	120.0	132.0
Inversión	115.0	130.8
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0

- Box, G. y N. Draper, Empirical Model-Building and Response Surfaces (Wiley 1987).
- Feldstein, M. y C. Horioka (1980), "Domestic Saving and International Capital Flows", *Economic Journal*, Vol. 90, No. 358.
- Gutiérrez, M. 1987. "Los Términos de Intercambio y las Cuentas Nacionales: Enfoques Alternativos de Contabilización" *Estudios de Economía*, Vol. 14, No. 1 (Junio).
- Rodríguez, G. 2013. "Using a Forward-Looking Phillips Curve to Estimate the Output Gap in Peru," *Review of Applied Economics*, Vol. 6, No. 1-2 (December).
- Sims, C. 2002. "The Role of Models and Probabilities in the Monetary Policy Process," *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 32, No. 2.

## BIBLIOGRAFÍA