

# CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS LATINOAMERICANOS

## Sector Real: Análisis y Proyecciones

### Curso sobre Programación Financiera: El Caso de Costa Rica

México, DF, Agosto 19-23, 2019

Hugo Juan-Ramon

# Contenido

## □ Producto

- Conceptos y métodos de medición, componentes del PIB.
- Fuentes y usos de la oferta total de la economía.
- PIB nominal, real y deflatores.
- Crecimiento PIB real: Contribución de sus componentes.

## □ Principales Variables Macroeconómicas

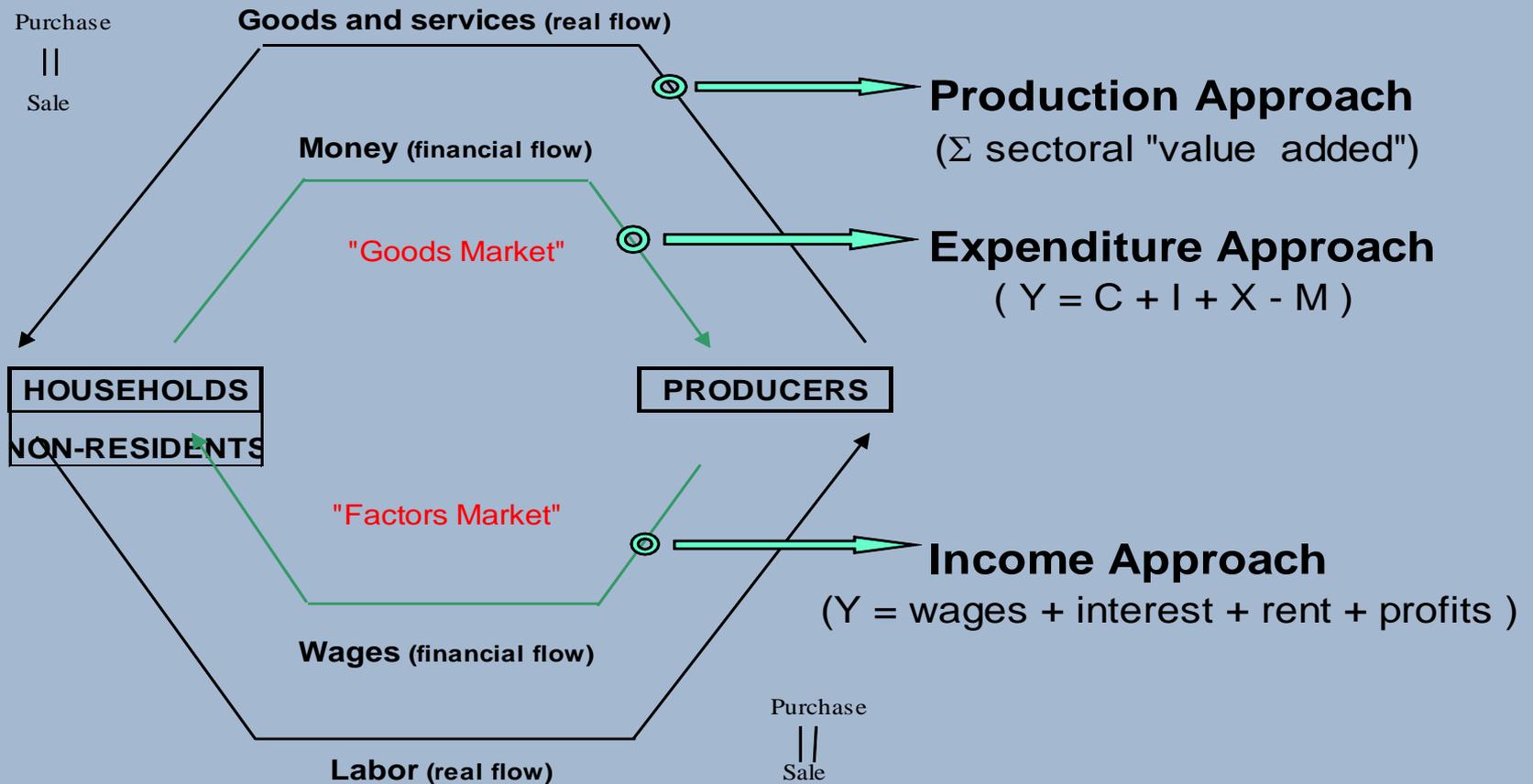
- Ingreso nacional disponible, brecha ahorro-inversión, patrimonio neto.
- Tipo de cambio: conceptos y medición.
- Consumo real, inversión real y volumen de exportaciones e imp.

## □ Proyección del PIB, sus Componentes, y Deflatores

- Métodos de proyección.
- Dos ejemplos numéricos.

# Estimating Gross Domestic Product (GDP)

## Estimate of GDP



## GDP: Three Measurement Approaches

Production	Income	Expenditure
Value added by <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture</li> <li>• Industry</li> <li>• Service</li> </ul>	Remuneration of employees + Gross operating surplus of corporations + other (rents, interest)	Private consumption + Public consumption + Gross investment + Net exports
= GDP (at basic prices)	= GDP (at basic prices)	
+ Net taxes (taxes – subsidies)	+ Net taxes (taxes – subsidies)	
= GDP (at market prices)	= GDP (at market prices)	= GDP (at market prices)
	+ Net factor income from abroad	+ Net factor income from abroad
	= Gross national income (formerly called GNP)	= Gross national income (formerly called GNP)
	+ Net current transfers received	+ Net current transfers received
	= GNDI (Gross national disposable income)	= GNDI (Gross national disposable income)
	– depreciation	– depreciation
	= Net national disposable income	= Net national disposable income

# Métodos de Medición del PIB

## Producción:

$PIB = \sum \text{Valor agregado (VA) de cada sector}$

$PIB = \text{Valor de la producción} - \text{Consumo intermedio}$

## Ingreso:

$PIB = \sum \text{Remuneración de factores (ingreso)}$

$PIB = \text{Salarios} + \text{Resultado de operación de empresas} +$   
 $\text{Impuestos netos (= impuestos - subsidios)}$

## Gasto:

$PIB = \sum \text{Uso final del producto}$

$PIB = \text{Consumo (C)} + \text{Inversión (I)} + (\text{Exportaciones de bienes y servicios} - \text{Importaciones de bienes y servicios})$

# Medición del PIB: Ejemplo

Transacciones	Naranja Inc.	Jugo Inc.
Salarios pagados	\$15,000	\$ 10,000
Impuestos pagados	\$ 5,000	\$ 2,000
Ingresos por ventas al:	\$ 35,000	\$ 40,000
publico	\$ 10,000	\$ 40,000
Jugo Inc.	\$ 25,000	\$ 0
Compra de insumo (naranjas)	\$ 0	\$25,000

## Naranja Inc.

Utilidad antes de impuestos =  $35,000 - 15,000 = 20,000$

Utilidad después de impuestos =  $20,000 - 5,000 = 15,000$

## Jugo Inc.

Utilidad antes de impuestos =  $40,000 - 25,000 - 10,000 = 5,000$

Utilidad después de impuestos =  $5,000 - 2,000 = 3,000$

## Medición del PIB: Ejemplo (Cont.)

❑ **Producto:** valor agregado (VA) = valor producto – valor de insumos

$$VA (\text{Naranja Inc}) = 35,000 - 0 = 35,000,$$

$$VA (\text{Jugo Inc}) = 40,000 - 25,000 = 15,000$$

$$PIB = \sum VA = 35,000 + 15,000 = 50,000$$

❑ **Ingreso:** remuneración de factores =  $\sum W \times L + \sum \text{Utilidades}$

$$\sum W \times L = 15,000 + 10,000 = 25,000$$

$$\sum \text{Utilidades} = 20,000 + 5,000 = 25,000$$

$$PIB = \sum \text{remuneración de factores} = 25,000 + 25,000 = 50,000$$

❑ **Gasto:** monto gastado por todos los consumidores finales

$$PIB = \sum \text{valor de todos los bienes y servicios finales}$$

$$PIB = 10,000 + 40,000 = 50,000$$

# Sources and Uses of Total Supply (IMF Pamphlet No 56, 2007)

- Sources: Production of domestic output (P) plus imports (M)
- Uses: Intermediate consumption (IC), consumption by household (C), capital formation (I), consumption by general government (G), and exports (X)

**Sources = Uses**  $\rightarrow P + M = IC + C + I + G + X \rightarrow P - IC = C + I + G + X - M \rightarrow$   
 GDP (at basic prices), Gross Value Added =  $C + I + G + X - M$ . **From the table:**

- Supply side: GDP (at mkt prices) =  $3,604 - 1,883 + 133 = 1,854$
- Demand side: GDP (at mkt prices) =  $1,399 + 414 + 540 - 499 = 1,854$

Resources		Uses	
Output, basic prices	3,604	Intermediate consumption	1,883
Taxes less subsidies on products	133	Final consumption (priv and pub)	1,399
Imports of goods and services	499	Gross capital formation	414
		GFCF	376
		$\Delta$ inventories	28
		Net acquisition of valuables	10
		Exports of goods and services	540
<b>Total</b>	<b>4,236</b>	<b>Total</b>	<b>4,236</b>

# Componentes del PIB

➤ Componentes (punto de vista del gasto o de la demanda):

+ Consumo (C)

+ Inversión (I) =  $\Delta$  capital fijo +  $\Delta$  inventarios

+ Exportaciones de bienes y servicios (X)

– Importaciones de bienes y servicios (M)

} Demanda interna  
o absorción (A)

} Demanda externa  
neta o exportaciones  
netas (NX)

➤  $PIB = C + I + X - M$ , o  $PIB = A + NX$

➤ Alternativamente, C e I se refieren solo al sector privado y consumo e inversión del gobierno se agrupan en G; entonces:

$$PIB = (C + I + G) + (X - M) = A + NX$$

# PIB Nominal, Real y Deflatores

- PIB nominal (PIB): a precios corrientes, variaciones reflejan cambios en precios y cantidades.
- PIB real (PIBR): a precios constantes (año base), variaciones solo reflejan cambios en cantidades.
- PIB es igual a cantidad (PIBR) por precio (DPIB):  $PIB_t = PIBR_t \times DPIB_t$

$$(1 + \Delta PIB_t / PIB_{t-1}) = (1 + \Delta PIBR_t / PIBR_{t-1}) (1 + \Delta DPIB_t / DPIB_{t-1})$$

- Deflactor: índice de precios; relaciona el PIB con PIBR, variaciones refleja cambios en precios:  $DPIB = PIB_t / PIBR_t \rightarrow$

$$DPIB_t = DC_t * \lambda_{C,t} + DI_t * \lambda_{I,t} + DX_t * \lambda_{X,t} - DM_t * \lambda_{M,t}$$

$$DC_t = C_t / CR_t, \quad \lambda_{C,t} = CR_t / PIBR_t, \text{ igual para los otros componentes.}$$

# Contribución al Crecimiento del PIBR

➤ Como vimos:  $y_t = CR_t + IR_t + GR_t + XR_t - MR_t$  ( $y \equiv \text{PIBR}$ )

➤ Usando el operador  $\Delta$  en ambos lados y dividiendo por  $y_{t-1}$ :

$$\Delta y_t / y_{t-1} = \Delta CR_t / y_{t-1} + \Delta IR_t / y_{t-1} + \Delta GR_t / y_t + \Delta XR_t / y_{t-1} - \Delta MR_t / y_{t-1}$$

A su vez, la contribución de la inversión del sector privado puede descomponerse en la contribución de la formación del capital fijo y del cambio en inventarios.

➤ Cuando diría que el crecimiento se explica mayormente por el sector domestico o externo? ii) si el crecimiento se explica mayormente por aumentos en inventarios del sector privado, será ese crecimiento temporario?

# Ingreso Nacional Disponible, Ahorro y Cambio en Patrimonio Neto

- Ingreso nacional bruto (INB) = producto interno bruto (PIB) + remuneración neta de factores del resto del mundo ( $Y_f$ ).

$Y_f$  = remuneración de factores nacionales en el exterior – remuneración de factores extranjeros en el país.

- Ingreso nacional disponible bruto (INDB) = INB + Transferencias corrientes recibidas netas del exterior ( $TR_f$ )

$TR_f$  = transferencias corrientes recibidas del exterior – transferencias corrientes otorgadas al exterior.

- Ahorro nacional bruto y neto ( $S, S_n$ ):  $S = INDB - C$ ;  $S_n = INDN - C$
- $S_n$  + Transferencias de *capital* recibidas netas del exterior = Cambio en patrimonio neto debido a transacciones ( $\Delta PN$  por trans)
- $\Delta PN$  Total  $\equiv \Delta PN$  por trans. +  $\Delta PN$  por valoración +  $\Delta PN$  por volumen

# En Resumen

1. Consumo	$C = C_g + C_p$
Publico (gobierno general)	$C_g$
Privado	$C_p$
2. Inversión bruta	$I = I_g + I_p$
Publico (formación de capital fijo)	$I_g$
Privado (formación de cap fijo + cambio en stocks)	$I_p$
3. Absorción o demanda domestica (1+2)	$A = C + I$
4. Exportación de bienes y servicios	$X$
5. Importación de bienes y servicios	$M$
<b>6. Producto interno bruto (1+2+4-5)</b>	<b><math>PIB = (C + I + X - M)</math></b>
7. Ingreso neto de factores del resto del mundo	$Y_f$
<b>8. Ingreso nacional bruto (6+7)</b>	<b><math>INB = (PIB + Y_f)</math></b>
9. Transferencias Corrientes netas del resto del mundo	$TR_f$
<b>10. Ingreso nacional disponible bruto (8+9)</b>	<b><math>INDB = (INB + TR_f)</math></b>
<b>11. Ahorro Nacional (10 - 1)</b>	<b><math>S_n = (INDB - C)</math></b>
Publico	$S_g = (GDI_g - C_g)$
Privado	$S_p = (GDI_p - C_p)$
<b>12. Ahorro externo (1+2-10)</b>	<b><math>S_e = -(INDB - C - I)</math></b>

# Brecha Ahorro-Inversión y la Cuenta Corriente de la Balanza de Pagos

- La cuenta corriente de la Balanza de Pagos (CCBP):

$$CCBP = (X - M) + Y_f + TR_f$$

- La diferencia entre ahorro e inversión (brecha S-I) es igual a CCBP:

$$INDB = PIB + Y_f + TR_f \rightarrow INDB = C + I + XN + Y_f + TR_f \rightarrow$$

$$INDB - C - I = XN + Y_f + TR_f \rightarrow S - I = CCBP$$

- $S - I$  es igual a la suma de las brechas pública y privada:

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

- Use esta relación y analice: i) brecha negativa del país debido a un choque negativo (temporario, permanente) al PIBR, ii) boom de inversión, iii) déficit fiscal del gobierno.

# Tipo de Cambio: Conceptos

- Nominal bilateral: i) Definición FMI:  $e = \text{dólares} / 1 \text{ peso}$ ;  
ii) Definición países:  $E = \text{pesos} / 1 \text{ US\$}$ .

- Nominal efectivo:  $NEER_j = 100 \times \prod_{i=1}^{i=N} (e_t^{i,j})^{w_i}$

- Real bilateral:  $TCRB = e (P / P^*)$  o  $TCRB = E (P^* / P)$

- Real efectivo:  $REER_j = 100 \times \prod_{i=1}^{i=N} \left( \frac{e_t^{i,j}}{P_t^{*,i} / P_t^j} \right)^{w_i}$

- Otras medidas: 1) TCR (en base al costo unitario del trabajo) =  $e (\text{ULC} / \text{ULC}^*)$ ,  $\text{ULC} = \text{nómina salarial} (W H) / \text{PIBR}$ ; 2) TCR (en base a transables y no-transables) =  $P_T / P_{NT}$ .

- Que representa  $w$ ? ii) si el peso se deprecia vis-a-vis el dólar,  $e$  sube o baja? iii) si el dólar se fortalece vis-a-vis el Euro, un Euro compra mas o menos dólares? iv) puede apreciarse la moneda con un régimen de TC fijo? v) que significa que la moneda domestica esta sobrevaluada?

# Determinantes del Consumo

- El consumo privado real,  $C^P$ , depende de variables que captan dos efectos claves: *ingreso y sustitución*; y otras variables.

$$C^P = F(YD, W, r, C^g, C^P_{-1}, OV)$$

- ✓ *Ingreso disponible* (YD) = ingreso (Y) – impuestos (T). La respuesta de  $C^P$  a cambios en YD es la propensión marginal a consumir (PMC) se supone entre 0 y 1. Diferentes teorías:
  - Ingreso disponible actual u observado ( $YD_t = Y_t - T_t$ )
  - Ingreso disponible permanente ( $YD^p_t$ ), asociado al concepto de riqueza (W). Esta hipótesis requiere acceso a crédito.
- ✓ *Consumo del gobierno*: algunos gastos del gobierno pueden tener un efecto (sustitución) en el consume privado.

# Determinantes del Consumo (Cont.)

- ✓ *Consumo rezagado*: Capta efectos de inercia o costos de ajustes.
- ✓ *Tasa de interés real* ( $r$ ) = tasa nominal de interés – tasa actual (o esperada) de inflación. Efectos *ingresos* y *sustitución*:
  - Sustitución: Si  $r$  aumenta => incentivos para reducir el consumo hoy y así ahorrar mas y ganar intereses.
  - Ingreso: Si  $r$  aumenta, a) personas con ahorros netos positivos => mayor ingreso => mas consumo; b) personas con ahorros netos negativos => menor ingreso => menos consumo.
  - Efecto agregado neto: Empíricamente,  $r$  tiene un impacto negativo a nivel agregado.
- ✓ *Otras variables*: incluye *expectativas* (positivo o negativo) respecto a políticas macroeconómicas: impuestos, déficits, deuda publica, tipo de cambio real, factores institucionales.

# Determinantes de la Inversión

➤ Inversión privada,  $I^P$ :

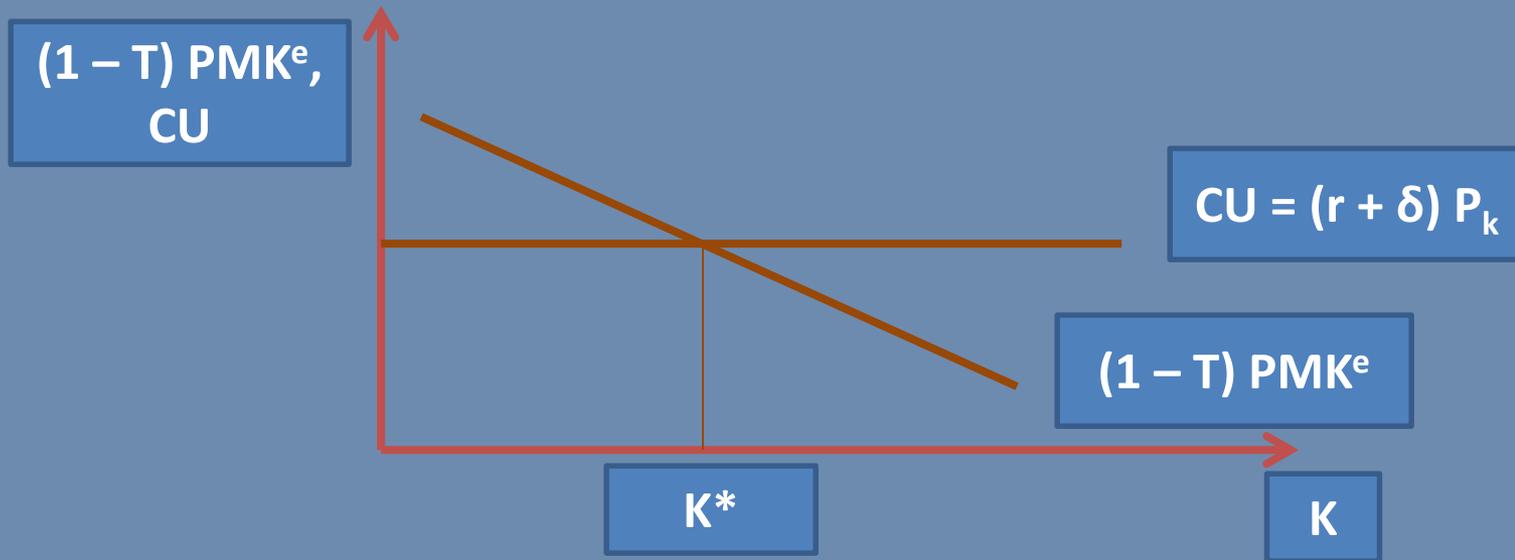
$$I^P = F(\text{PIBR}, r, T, \text{depreciación}, \text{precio del capital}, \text{OV})$$

- Inversión = cambio en el stock de capital (o formación de capital fijo,  $FCF = \Delta K$ ) + cambio en el stock de inventarios.
- $\Delta$  inventarios =  $\varphi$  (stock óptimo\* – stock actual),  $0 < \varphi < 1$ .
  - La FCF deseada es el cambio en el stock capital requerido para lograr el nivel de capital deseado,  $K^*$ , esto es:  $FCF_t = K^* - K_{t-1}$ .
  - Determinantes de  $K^*$ :

Productividad Marginal Esperada del Capital Neto de Impuestos = Costo de Uso del Capital

$$(1 - T) PMK^e (K^*, \dots) = (r + \delta) P_k$$

# Determinantes de la Inversión (Cont.)



- $PMK^e$  depende de: tecnología, demanda esperada, facilidad de hacer negocios, seguridad y marco legal.
- Costo de uso del capital (CU) depende de: tasa de interés real, depreciación del capital y precio de capital.
- ✓ Si las firmas esperan reducción de impuestos, menor “red tape” y mayor crecimiento, entonces  $K^*$  aumenta y por ende la inversión deseada:

$$I_t = \theta (K^* - K_{t-1}) + \varphi (\text{Stock inventario}^* - \text{Stock inventario actual})$$

# Determinantes del Comercio (Volumen)

- País “tomador de precios” (o “una economía pequeña”): Flujos de comercio con el resto del mundo no afectan los precios en el mercado internacional; entonces,
  - ✓ Exportaciones determinada por la oferta—exportadores—e importaciones por la demanda—importadores.
  - ✓ Volumen de exportaciones e importaciones depende de: precios relativos (o proxy: Tipo de cambio real), ingreso de los socios comerciales,  $Y^*$ , la demanda interna,  $A$ , y otras variables,  $OV$ , incluyendo la política comercial.
    - ✓ Mas detalles en la sesión sobre el sector externo

# Proyección del PIB Real y Nominal

- PIB Real: Lado de la Oferta:
  - ✓ Contabilidad del crecimiento: Función de producción
  - ✓ Indicadores adelantados: Actividad de manufactura y otras, permisos de construcción
  - ✓ Sectores productivos: Proyectar el crecimiento del valor agregado de cada sector productivo (manufactura, agricultura, ...)
  
- PIB Real: Lado de la Demanda:
  - ✓ Proyectar los componentes del PIB
  
- PIB Nominal:
  - ✓ Basado en la proyecciones del PIB real y del deflactor del PIB.
  
- ✓ Secuencia: 1) tasa de crecimiento del PIB real, 2) cambio porcentual en el deflactor, 3) tasa de crecimiento del PIB nominal, 4) nivel del PIB nominal.

# Proyección del Consumo Privado

□ Estimar una función consumo:

✓ *Estimación*: Datos históricos, función explícita usualmente lineal en logaritmos, variables explicativas reflejan consideraciones teóricas y empíricas. Objetivo: estimar elasticidades y semi-elasticidades:

$$\log C = \eta_1 \log YD + \eta'_2 r + \eta_3 \log C_{-1} + u$$

✓ *Proyección*: Use las elasticidades estimadas y proyección de las variables explicativas para proyectar el consumo privado, e.g.:

$$\Delta\%C^f = \eta_1 \Delta\%YD^f + \eta'_2 \Delta r^f + \eta_3 \Delta\%C_{-1}, \text{ luego } C^f = C_{-1} (1 + \Delta\%C^f)$$

□ Enfoque Pragmático: Proyecta la razón consumo a PIB usando datos históricos (promedio o tendencia):

$$C_{t+1} = (C / \text{PIB})^f \text{PIB}_{t+1}$$

# Proyección de la Inversión Privada

- Estimar una función inversión:

$$I^p = F(T, r, \delta, P_k, I_{-1}, D^e, U, ..)$$

$D^e$ : Demanda esperada,  $U$ : Incertidumbre (política, económica). Difícil de estimar esta función: Datos, expectativas, volatilidad.

- Enfoque Pragmático

- ✓ Acelerador:  $K / y = \alpha$  (constante); estimar  $\alpha$  de datos históricos:

- Proyección:  $\Delta K_t \equiv I_t = \alpha (y_t - y_{t-1})$ ;  $y \equiv$  PIBR,

- ✓ Razón incremental capital-producto:  $\Delta K / \Delta y =$  ICOR; estimar ICOR de datos históricos:

- Proyección:  $\Delta K_t \equiv I_t =$  ICOR  $(y_t - y_{t-1})$

Use primeras estimaciones del PIBR y sume depreciación,  $\delta K_{-1}$ , para obtener la inversión bruta.

- ✓ Razón de inversión a PIB: estimar  $I/PIB$  de datos históricos:

- Proyección:  $I_t = (I/PIB) PIB_t$ .

# Proyección de la Inflación

- Data analítico (series de tiempo): apropiado cuando existe inercia inflacionaria debido a indexación y o política monetaria acomodaticia:

$$\pi_t = F(\pi_{t-1}, \pi_{t-2}, \dots)$$

- Ecuación cuantitativa:

$$\pi_t = \Delta \% M_t - \Delta \% y_t + \Delta \% V_t ; V: \text{velocidad (parámetro demanda de dinero)}$$

- Ecuación dinámica de la inflación:

$$\pi_t = \theta_1 \pi_{t-1} + (1 - \theta_1) \pi_{t+1}^e + \theta_2 (E^{\wedge}_{t-1} + P^{\wedge*}_{t-1}) + \theta_3 ((y - y^p)/y^p) + u_t$$

- Algunas consideraciones empíricas:

V: promedio móvil; PIBR potencial,  $y^p$ : (tendencia lineal, promedio móvil, Hodrick-Prescott); inflación esperada: encuestas, promedio de inflación pasada; definir inflación y el agregado monetario.

# Proyección del Tipo Nominal de Cambio

- Proyecciones del tipo de cambio nominal (TCN) deben considerar el régimen cambiario vigente: TCN fijo vs. flotante administrado.
- Tipo de cambio “fijo”:  $E = E^*$  (valor fijo, crawling peg system, valor preestablecido). Luego proyectar el tipo de cambio real (TCR) basado en la PPP:  $\Delta\%TCR_t^f = \Delta\%E_t^* + \Pi_t^* - \Pi_t$
- Basada en paridad de poder adquisitivo (PPP):
  - $E P^* / P = \text{constante} \rightarrow \Delta\%E_t = \Pi_t - \Pi_t^*$ ;  $E = \text{pesos} / \text{US\$}$
  - Si proyectamos cambios en el TCR, primero proyectar  $\Delta\%TCR$ , y luego el TCN:  $\Delta\%E_t = \Pi_t - \Pi_t^* + \Delta\%TCR_t^f$
- Basado en la paridad de la tasa de interés (UIP):
  - ✓  $\%\Delta E^f = i - i^* - rp$ , luego proyectar  $\Delta\%TCR$  basado en la PPP. La variable  $rp$  capta el riesgo país.

# Proyección de Deflatores

❑ Los deflatores se proyectan primero en cambios porcentuales:

➤ Consumo:

$$\Delta\%DC^p = \Delta\%CPI;$$

$$\Delta\%DC^g = \text{Promedio de } \Delta\%CPI \text{ y } \Delta\%\text{Salarios}$$

➤ Inversión (componente domestico e importado):

$$\Delta\% DI = \{ \alpha [(1+\Delta\%P^*/100)(1+ \Delta\%E/100) - 1] + (1 - \alpha) \Delta\%CPI \} * 100.$$

➤ Exportaciones e Importaciones:

$$\Delta\% DX = [(1 + \Delta\%P^*_x / 100) (1 + \Delta\% E / 100) - 1] * 100$$

$$\Delta\% DM = [(1 + \Delta\%P^*_m / 100) (1 + \Delta\% E / 100) - 1] * 100$$

❑ Índice (nivel): se proyecta con las tasas de crecimiento proyectadas,

p.ej.,  $DI_t = (1 + \Delta\%DI_t / 100) DI_{t-1}$

# Proyección PIB y Componentes: Etapas

□ Estimación inicial sobre el crecimiento del PIB real, inflación, TCN y TCR (considerando el escenario: base o programa)

## ➤ Proyectar componentes del PIBR:

1. Crecimiento de la formación de capital fijo real: igual al PIB, según el ICOR, o según una función estimada
2. Crecimiento del consumo real: supuesto o utilizando una función estimada. También, podría determinarse como residuo después de haber proyectado todos los demás componentes del PIB
3. Crecimiento de la variación de existencias real: supuesto o residuo
4. Volúmenes de exportaciones e importaciones: según las elasticidades estimadas o fijadas como supuesto
5. Con las tasas de crecimiento se proyectan los niveles

# Proyección PIB y Componentes: Etapas (Cont.)

## ➤ Proyectar deflatores de los componentes del PIB:

6. Consumo: Se supone una variación igual a la del IPC
7. Inversión: Variación igual al promedio ponderado de la variación de precios externos (p. ej., la inflación internacional) en moneda local, y de precios internos (usualmente se toma la variación del IPC)

$$\Delta\% DI = \alpha \Delta\%P^*(\text{en moneda local}) + (1 - \alpha) \Delta\%IPC$$

8. Exportaciones e importaciones: Considera la variación de precios en US\$ y la variación proyectada del tipo de cambio nominal

$$\Delta\% DX = [(1 + \Delta\%P_X^*/100) (1 + \Delta\% TCN/100) - 1] (100)$$

$$\Delta\% DM = [(1 + \Delta\%P_M^*/100) (1 + \Delta\% TCN/100) - 1] (100)$$

9. Con las tasas de crecimiento se proyectan los niveles de los deflatores, p. ej.,  $DI_t = DI_{t-1} (1 + \Delta\% DI_t)$

# Proyección PIB y Componentes: Etapas (Cont.)

## ➤ Proyectar componentes del PIB:

Componente en términos reales (cantidad, volumen, o a precios constantes) multiplicadas por sus correspondiente deflatores:

11.  $C = (CR) \times (DC)$

12.  $I = (IR) \times (DI)$

13.  $X = (XR) \times (DX)$

14.  $M = (MR) \times (DM)$

15.  $PIB = C + I + X - M$

16. Con el PIB y PIBR calcula el deflactor del PIB ( $DPIB = PIB/PIBR$ ) y su variación

# Ejemplo Numérico 1: Real, Deflatores, Nominal

PIB componentes	2014 Valuado a precios de 2014	$\Delta\%$ de precios de 2015 (Proy.)	$\Delta\%$ en vol. en 2015 (Proy.)	2015 Valuado a precios de 2014 (Proyección)	2015 Valuado a precios de 2015 (Proyección)
Consumo	100	5.0%	2%	$100 * 1.02 = 102$	$102 * 1.05 = 107$
Inversión	40	5.9%	4%	$40 * 1.04 = 41.6$	$41.6 * 1.059 = 44$
Exportaciones	70	7.1%	1.5%	$70 * 1.015 = 71$	$71 * 1.071 = 76$
Importaciones	60	8.1%	2.3%	$60 * 1.023 = 61.4$	$61.4 * 1.081 = 66$

PIB componentes	$\Delta\%$ de precios en 2015 (Proyección)		
	$\Delta\%$ US\$	$\Delta\%$ Tipo de Cambio (pesos/US\$)	$\Delta\%$ pesos
Consumo			5%
Inversión			$5% * 0.7 + 8.1% * 0.3 = 5.9%$
Exportaciones	1%	6%	$100 * [(1.01) * (1.06) - 1] = 7.1%$
Importaciones	2%	6%	$100 * [(1.02) * (1.06) - 1] = 8.1%$

## Ej. Numérico 1 (Cont.): $\Delta\%$ del PIBR, PIB y DPIB

PIB componentes	2014 Valuado a precios de 2014	$\Delta\%$ de precios de 2015 (Proy.)	$\Delta\%$ en vol. en 2015 (Proy.)	2015 Valuado a precios de 2014 (Proyección)	2015 Valuado a precios de 2015 (Proyección)
Consumo	100	5.0%	2%	$100 * 1.02 = 102$	$102 * 1.05 = 107$
Inversión	40	5.9%	4%	$40 * 1.04 = 41.6$	$41.6 * 1.059 = 44$
Exportaciones	70	7.1%	1.5%	$70 * 1.015 = 71$	$71 * 1.071 = 76$
Importaciones	60	8.1%	2.3%	$60 * 1.023 = 61.4$	$61.4 * 1.081 = 66$
<b>Suma</b>	<b>270</b>			<b>276</b>	<b>293</b>

Con los datos del cuadro arriba, describa como calcularía: 1) la tasa de crecimiento del PIBR, 2) la tasa de crecimiento del PIB, 3) la tasa de crecimiento del DPIB usando los dos resultados obtenidos antes, 4) el deflactor del PIB usando las siguientes tres métricas: i) comparando valores nominales y reales, ii) como promedio ponderado de los deflactores de los componentes del PIB, iii) como promedio ponderado (con ponderación proxy) de los deflactores de los componentes del PIB.

# Ejemplo Numérico 2

## Supuestos

Crecimiento real del PIB

4%

ICOR:

4.00

$$PIB_{11} = PIB_{10}(1 + g), \quad I_{11} = (ICOR)\Delta PIB_{10}$$

## Pais X. PIB nominal y real

	2010	2011 Proy.
	<i>(precios 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>(precios constantes)</i>	
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	
<b>Deflatores del producto</b>		
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	

# Ejemplo Numérico 2 (Cont.)

Pais X. POB nominal y real		
	2010	2011 Proy.
	<i>(precios 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>(precios constantes)</i>	
Producto interno bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	13.5
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	
Importaciones de bienes y servicios	7.3	
<b>Deflatores del producto</b>		
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	

# Ejemplo Numérico 2 (Cont.)

País X, PIB nominal, real y deflatores		
	2005	2006 Proy.
<b>Deflatores del producto</b>		
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	
<b>Supuestos</b>		
Tasa de inflación		10.0%
Tasa de variación del TCN		15.0%
$\Delta\% P_x$ en \$		-6.5%
$\Delta\% P_M$ en \$		5.0%
Participación bienes importados en la Inversión		35.0%
<b>Cálculo de las variaciones</b>		
<b><math>\Delta\% P_x</math> en moneda local</b>		
<b><math>\Delta\% P_M</math> en moneda local</b>		
<b><math>\Delta\%</math> Deflactor Inv.</b>		

$$\frac{\Delta DC_{11}}{DC_{10}} = \pi, \quad \frac{\Delta DX_{11}}{DX_{10}} = \left[ \left( 1 + \frac{\Delta DX_{11}^{\$}}{DX_{10}^{\$}} \right) \left( 1 + \frac{\Delta TCN_{11}}{TCN_{10}} \right) - 1 \right],$$

$$\frac{\Delta DM_{11}}{DM_{10}} = \left[ \left( 1 + \frac{\Delta DM_{11}^{\$}}{DM_{10}^{\$}} \right) \left( 1 + \frac{\Delta TCN_{11}}{TCN_{10}} \right) - 1 \right],$$

$$\frac{\Delta DI_{11}}{DI_{10}} = (0.35) \frac{\Delta DM_{11}}{DM_{10}} + (1 - 0.35) \pi$$

# Ejemplo Numérico 2 (Cont.)

País X, PIB nominal, real y deflatores		
	2005	2006 Proy.
	<i>(precios constantes)</i>	
Producto interno bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	13.5
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	
Importaciones de bienes y servicios	7.3	
<b>Deflatores del producto</b>		
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
<b>Supuestos</b>		
<b>Cambio en precios relativos</b>		
Exportaciones		
Importaciones		
<b>Cambio en volumen</b>		
Exportaciones		
Importaciones		
<u>Elasticidades respecto a precios relativos</u>		
Volumen de exportaciones		1.3
Volumen de importaciones		-0.5
Elasticidad ingreso del volumen de importaciones		1.1

## Ejemplo Numérico 2 (Cont.)

$$\begin{aligned}\frac{\Delta px_{11}}{px_{10}} &= \left[ \left( 1 + \frac{\Delta DX_{11}}{DX_{10}} \right) / \left( 1 + (\pi / 100) \right) \right] - 1 \\ \frac{\Delta pm_{11}}{pm_{10}} &= \left[ \left( 1 + \frac{\Delta DM_{11}}{DM_{10}} \right) / \left( 1 + (\pi / 100) \right) \right] - 1, \\ \frac{\Delta Xvol_{11}}{Xvol_{10}} &= \left[ \left( \varepsilon_{Xvol,px} \frac{\Delta px_{11}}{px_{10}} \right) \right] \\ \frac{\Delta Mvol_{11}}{Mvol_{10}} &= \left[ \left( \varepsilon_{Mvol,pm} \frac{\Delta pm_{11}}{pm_{10}} + \varepsilon_{Mvol,g} g \right) \right]\end{aligned}$$

# Ejemplo Numérico 2 (Cont.)

País X, PIB nominal, real y deflatores		
	2005	2006 Proy.
	<i>(precios constantes)</i>	
Producto interno bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	13.5
Exportaciones de bienes y servicios	7.5	<b>7.3</b>
Importaciones de bienes y servicios	7.3	<b>7.3</b>
<b>Deflatores del producto</b>		
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
<b>Supuestos</b>		
<b>Cambio en precios relativos</b>		
Exportaciones		<b>-2.3%</b>
Importaciones		<b>9.8%</b>
<b>Cambio en volumen</b>		
Exportaciones		<b>-2.8%</b>
Importaciones		<b>-0.5%</b>

# Ejemplo Numérico 2 (Cont.)

## Pais X. PIB nominal y real

	2010	2011 Proy.
	<i>(precios 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>(precios constantes)</i>	
Producto interno bruto	84.4	87.8
Consumo	68.8	
Inversión	15.4	13.5
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	130.8
Exportaciones de bienes y servicios	123.0	132.3
Importaciones de bienes y servicios	130.0	157.0

- El valor del consumo real se obtiene como residuo ( $C = \text{PIB} - I - X + M$ )
- Los valores nominales se calculan multiplicando el valor real por el deflactor (dividido por 100)

# Ejemplo Numérico 2 (Cont.)

## Pais X. PIB nominal y real

	2010	2011 Proy.	
	<i>(precios corrientes)</i>		
Producto interno bruto	100.0	<b>113.9</b>	3
Consumo	82.6	<b>98.1</b>	
Inversión	17.7	<b>17.7</b>	2
Exportaciones de bienes y servicios	9.2	<b>9.6</b>	
Importaciones de bienes y servicios	9.5	<b>11.4</b>	
	<i>(precios constantes)</i>		
Producto interno bruto	84.4	87.8	
Consumo	<b>68.8</b>	<b>74.3</b>	1
Inversión	15.4	13.5	
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	<b>129.8</b>	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	