

# APUNTES DE CLASE

## MACROECONOMÍA

### LA PRODUCCIÓN AGREGADA

AGOSTO 2008

## La Producción agregada

En este capítulo se explican los conceptos generales de la producción bruta interna y de la producción nacional bruta, dándole un enfoque conceptual y práctico a través de ejercicios de tal manera de ayudar al entendimiento de estos temas. En adición, veremos conceptos como la renta de factores, el producto bruto interno nominal y real, y el deflactor del producto bruto interno

### 1.- El Producto Bruto Interno

En una economía de libre mercado las empresas producen una serie de bienes y servicios, que se dividen en bienes intermedios y bienes finales. La compra y ventas de los bienes y servicios ya sean bienes intermedios o bienes finales por medio de las personas, familias, empresas y Estado conforman lo que se conoce como la actividad económica.

La actividad económica se mide a través de indicadores que se aproximan por medio de la información que brindan una serie de instituciones especializadas.

El indicador más representativo utilizado a nivel nacional e internacional es el producto bruto interno, conocido como el PBI. La definición general del PBI es universal y consiste en lo siguiente: el PBI es el valor monetario de todos los bienes y servicios finales<sup>1</sup> producidos dentro del territorio nacional en un periodo determinado, donde los bienes y servicios finales son aquellos que son consumidos directamente por los consumidores. Se hace esta distinción dado que todo bien final incluye bienes intermedios y con la finalidad de no incurrir en una doble contabilidad, solamente se incluyen en la sumatoria los bienes finales. En tal sentido, la suma del PBI y del valor de los bienes intermedios nos arroja un resultado conocido como el valor total de la producción.

En términos sencillos, el PBI es la sumatoria del producto de todos los bienes finales por su respectivo precio de mercado.

Veamos un ejemplo. Supongamos que en una pequeña economía durante el mes de junio, se producen camisas y manzanas en una cantidad de 1 000 unidades y 5 000 unidades, respectivamente, y que los precios son S/.30.00 cada camisa y S/.2.00 cada manzana. Luego el PBI a precios corrientes será el siguiente:

---

<sup>1</sup> Usaremos solamente bienes para simplificar la explicación. También obviamos los impuestos que se paga al adquirir bienes.

$$PBI = 1,000 * 30 + 5,000 * 2 = S / .40,000.00$$

Según la información anterior, el PBI a precios corrientes durante el mes de junio fue de un valor de S/.40 000.00. A este PBI se le denomina el PBI nominal.

Esta cifra nos daría una información sobre la actividad económica mensual de esta pequeña economía. Sin embargo, una información relacionada a un solo periodo no nos dice mucho, pues, lo que se necesitaría es información en diferentes meses de tal manera de poder comparar tendencias.

Supongamos que en el mes de julio, el precio de las manzanas aumenta a S/. 4.00, entonces, siguiendo el mismo método, el PBI a precios corrientes será de un valor de S/. 50 000.00. Sin embargo, como podemos apreciar, la producción no ha aumentado en ninguno de los dos bienes, sin embargo el PBI se incrementó. Justamente esta es la distorsión denominada “el efecto precio”, pues, el aumento del precio nos da una información que podría ser considerada como un aumento de la producción, sin serlo.

Para evitar esta distorsión se calcula el PBI del mes de julio pero utilizando los precios del mes de junio, mes que denominaremos, el periodo base. Supongamos que la producción en el mes de julio es la siguiente: 1100 camisas y 5 200 manzanas, luego, el PBI a precios del mes de junio o del periodo base será el siguiente:

$$PBI = 1,100 * 30 + 5,200 * 2 = S / .43,400.00$$

A este tipo de PBI se le denomina el PBI real o el PBI a precios constantes, dado que se ha utilizado los precios del periodo base o del mes de junio, que se ha tomado como referencia. Como podemos apreciar, las cantidades producidas han aumentado en ambos bienes, considerando precios constantes. Para estimar el PBI real se requiere de un periodo base y de precios de referencia, relacionados a este periodo base. Cabe destacar que en el periodo base, el PBI nominal y el PBI real son iguales, dado que las cantidades y los precios son los mismos.

Una vez obtenida el PBI real del mes de julio, entonces podemos estimar la tasa de crecimiento del PBI real, de junio a julio de la siguiente manera:

$$\Delta\% PBI_{real} = \frac{PBI_{real\_julio} - PBI_{real\_junio}}{PBI_{real\_junio}} * 100$$

obteniendo un resultado de 8.5%.

El crecimiento del PBI real es la variable más relevante para estimar los cambios en la actividad económica de periodo a periodo.

## 2.- La estimación del PBI con el método del gasto

El sustento de este método es que toda producción es vendida y que toda venta es comprada, y toda compra es un gasto. Si consideramos al PBI como un gran ingreso a nivel economía, entonces, también se puede estimar el PBI como un gran gasto. Este método es el más representativo en la macroeconomía y se utiliza para efectuar un análisis de cómo se distribuye la producción en diferentes actividades.

Según este método, el gran gasto de toda la economía se divide en el consumo privado, el consumo del gobierno, la inversión privada, la inversión del gobierno y las exportaciones deducidas las importaciones. Es importante resaltar la razón por la cual las importaciones no se incluyen en el PBI: primero, porque las importaciones han sido producidas en otro país, y segundo, porque las importaciones están incluidas en el consumo y la inversión.

Luego, podemos plantear la siguiente identidad macroeconómica, donde las variables deberán estar en una misma unidad monetaria:

$$PBI = C + I + G + X - IM$$

donde:

$C$  = consumo privado

$I$  = inversión privada

$G$  = gasto del gobierno, que incluye el consumo y la inversión del gobierno

$X$  = exportaciones

$IM$  = importaciones

El consumo privado es aquel que efectúan las personas, familias y empresas; la inversión privada es aquella que realizan las empresas privadas en bienes duraderos o bienes de capital; el consumo del gobierno es el gasto corriente, y la inversión del gobierno, es el gasto en bienes duraderos o bienes de capital. Sin embargo, estas dos últimas clasificaciones se juntan para definirse como

gasto del gobierno. Las exportaciones son los bienes vendidos a otros países y las importaciones son los bienes adquiridos de otros países

En un análisis más detallado, se incluye en este método una clasificación del gasto, que es la variación de inventarios, que son los bienes producidos pero no vendidos. En tal sentido, estos bienes, si bien es cierto no han sido comprados todavía, forman parte del activo de la empresa como inventario. Una vez vendidos estos bienes, disminuye el inventario y por tanto el activo de la empresa, pero éste a su vez aumenta en el valor de la venta, y la diferencia es la utilidad de la empresa. En tal sentido, cuando estos bienes inventariados se venden, no se incrementa el PBI con la finalidad de evitar la doble contabilidad, dado que ya fue considerada como parte de la producción. También es importante resaltar que la inversión se considera en muchos casos como la formación bruta de capital.

El método del gasto da lugar a una serie de identidades macroeconómicas muy interesantes que enriquecen el análisis, las que veremos a continuación.

Una variable muy importante y utilizada en el debate económico es la demanda interna, que es la suma del consumo, de la inversión y del gasto del gobierno, la misma que incluye a las importaciones:

$$Demanda\_interna = C + I + G$$

La demanda interna nos da la información, al igual que el PBI, de la actividad económica pero con la diferencia que, por un lado, no incluye a las exportaciones, y por otro lado, incluye las importaciones, las que se dividen en consumo e inversión.

Las exportaciones, denominadas la demanda externa, son los bienes demandados por los países que están comprando productos.

Luego podemos definir al PBI como la suma de la demanda interna y la demanda externa, deducidas las importaciones:

$$PBI = D_i + X - IM$$

donde:

$D_i$  = demanda interna

Si a la demanda interna le restamos las importaciones, entonces tenemos la demanda doméstica:

$$Demanda\_doméstica = D_i - IM$$

La demanda doméstica son todos los bienes finales nacionales demandados en la economía, es decir, la demanda doméstica no incluye las importaciones. Entonces, la identidad del PBI podría ser reformulado de la siguiente manera:

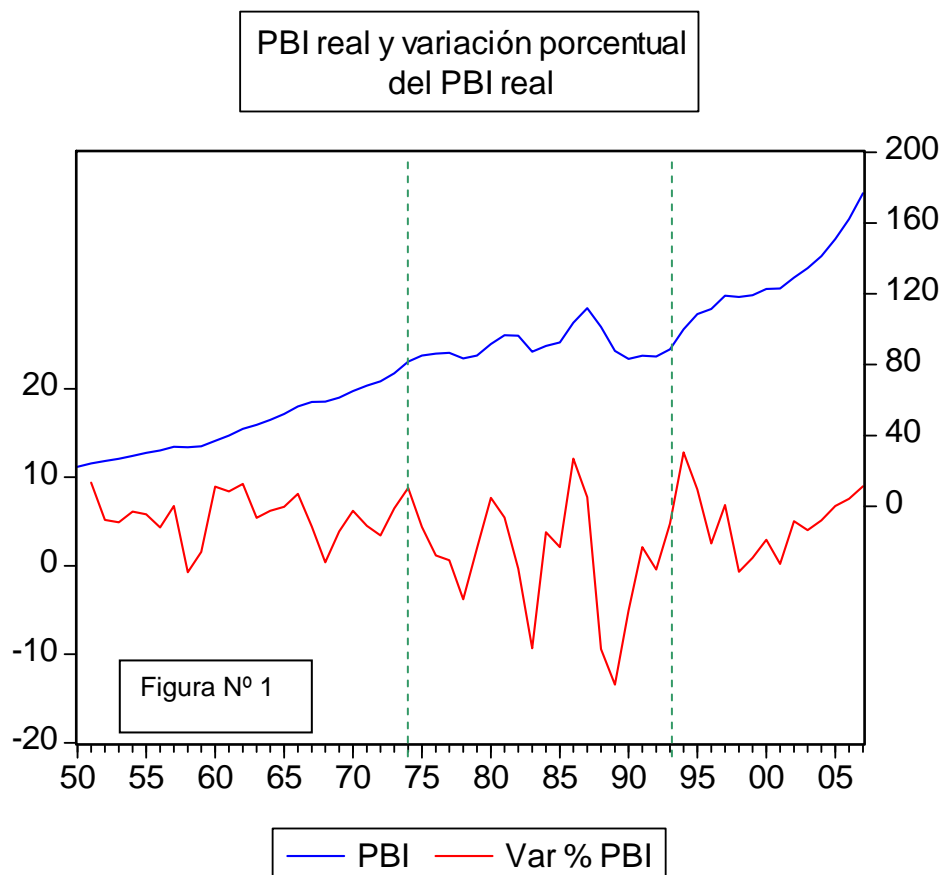
$$PBI = D_d + X$$

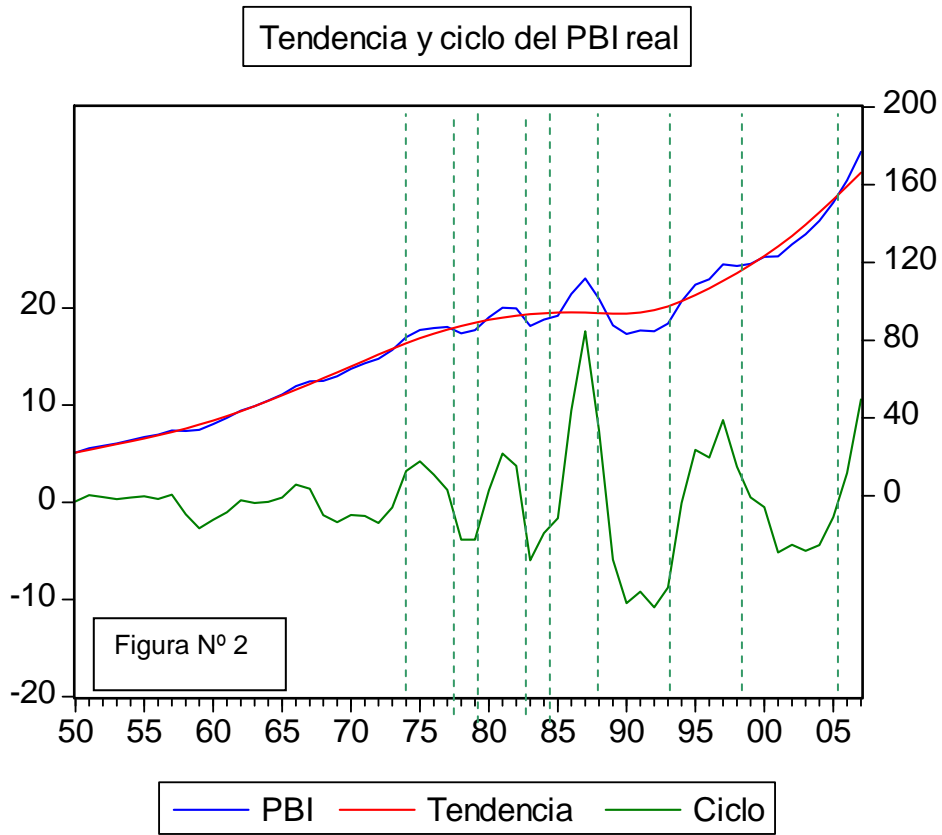
donde:

$D_d$  =demanda doméstica

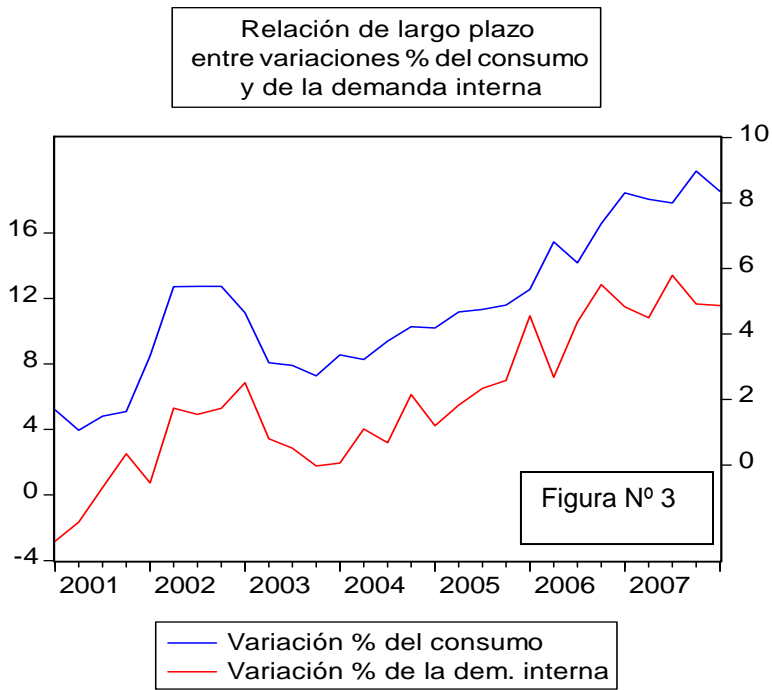
### 3.- Análisis gráfico del PBI real y de la variación porcentual del PBI real, de la tendencia y ciclo del PBI real de 1950 al año 2007

En la siguiente figura tenemos el PBI real desde el año 1950 al año 2007. Se puede apreciar que la tendencia es creciente pero con algunos periodos de tiempo en que el PBI se sale de la línea de tendencia.

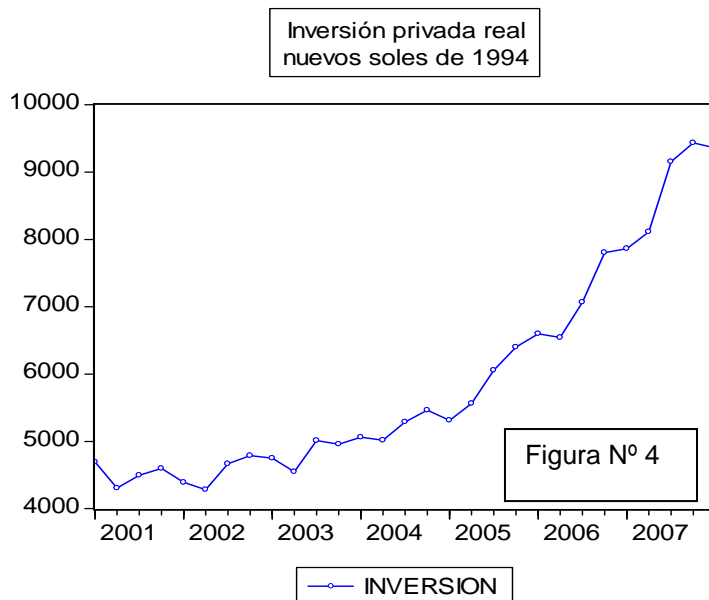




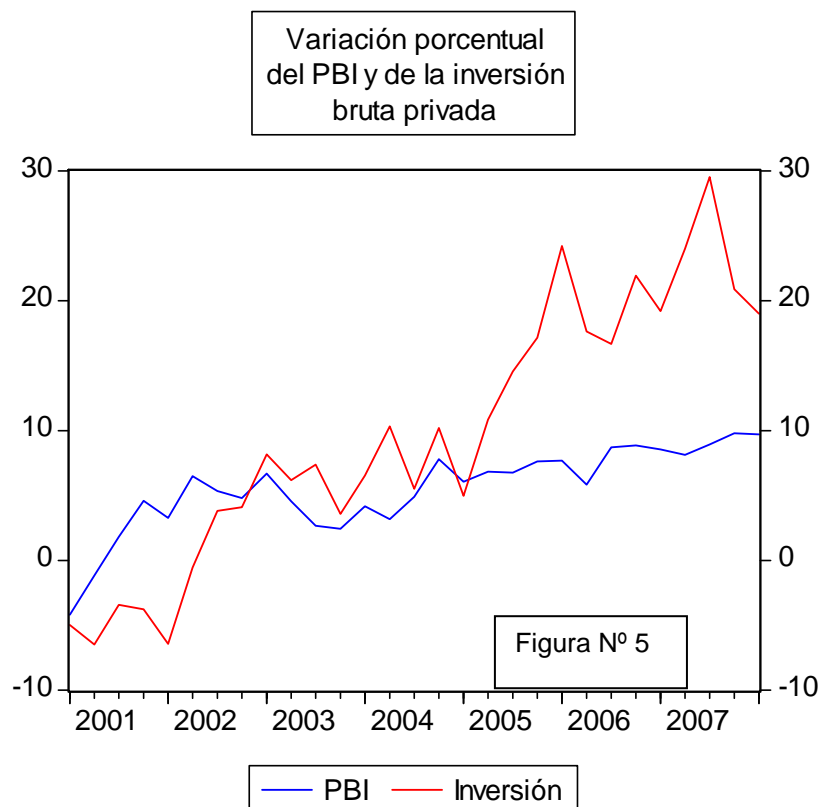
4.- Análisis gráfico de la demanda interna y del consumo privado del año 2001 al año 2007



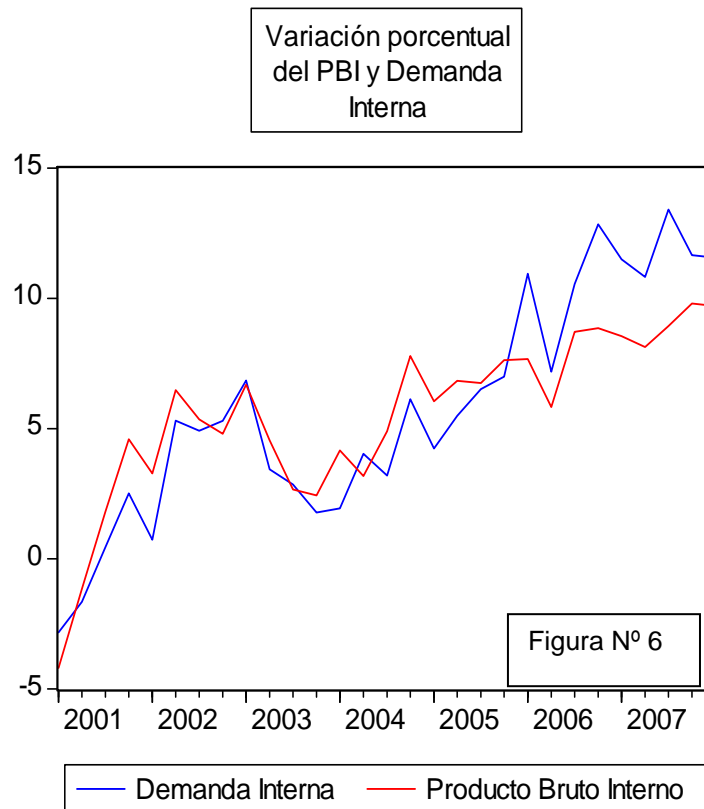
5.- Análisis gráfico de la inversión bruta privada







6.- Análisis gráfico de la tasa de variación porcentual del PBI y de la demanda interna



7.- Tasas de crecimiento del PBI real por sectores productivos

Tasas de crecimiento del PBI real

SECTORES ECONÓMICOS	2008		
	I	II	III
1) Agropecuario	3.6	6.6	7.3
Agrícola	4.4	6.9	8.1
Pecuario	2.5	5.9	6.2
2) Pesca	5.3	2.9	8.5
3) Minería e Hidrocarburos	6.2	10.0	7.5
Minería metálica	6.7	10.6	7.2
Hidrocarburos	2.0	4.9	9.9
4) Manufactura	9.9	10.0	7.4
Procesamiento recursos primarios	11.7	3.8	1.4
No primaria	9.5	11.3	8.4
5) Electricidad y agua	9.3	8.5	8.8
6) Construcción	18.7	20.9	15.9
7) Comercio	11.6	14.6	13.0
8) Otros servicios	9.5	10.4	8.9
PBI	9.7	11.0	9.5
PBI de los sectores primarios	6.0	7.0	6.4
PBI de los sectores no primarios	10.5	12.0	10.1

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú  
 Cuadros estadísticos de la Nota Semanal  
 Cuadro N°1

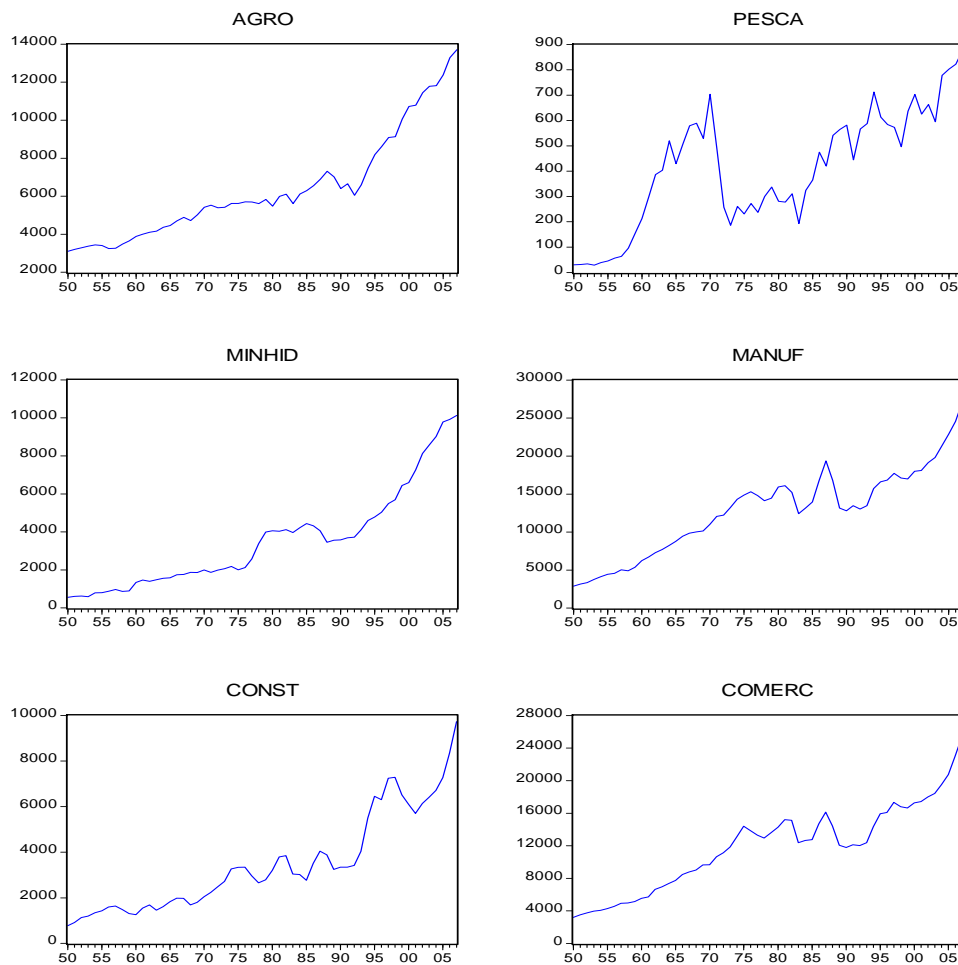


Figura N° 7

#### 4.- La estimación del PBI con el método del valor agregado.

En cualquier proceso de una cadena productiva, el valor agregado es el valor del bien producido y vendido menos el valor de los insumos adquiridos y utilizados en su producción. Siguiendo el concepto anterior, el valor agregado incluye la rentabilidad de la empresa y el pago de remuneraciones y salarios. Este concepto se aplica a la producción tanto de bienes intermedios como de bienes finales.

El método del valor agregado, conocido como el método de la producción, nos explica que el PBI es la suma de los valores agregados de todos los procesos productivos de la economía. Veamos un ejemplo.

Supongamos que en una economía muy sencilla se desea estimar el PBI por el método del valor agregado y esta economía consiste en un propietario de una tierra que tiene árboles que producen castañas y éstas se recolectan cada mes y son vendidas a un acopiador de castañas, quien a su vez las vende a un distribuidor. El propietario de la tierra vende el kilo de castañas a 10 unidades monetarias (u.m.) y no paga remuneraciones, pues, el ingreso obtenido de la venta es su propia rentabilidad. El acopiador compra las castañas y las vende al distribuidor a 15 u.m. por kilo, y paga a un trabajador una remuneración de 3 u.m. por cada kilo vendido; el distribuidor luego de un proceso de mejoramiento y de presentación del producto, vende el kilo de castañas al consumidor a 22 u.m, habiendo pagado a un trabajador una remuneración de 4 u.m. por kilo vendido.

Observamos así que existen tres procesos: el primero, recolección de las castañas, segundo, el acopiamiento, y tercero, mejoramiento, presentación y distribución. El primer valor agregado es la castaña en si, dado que el propietario de la tierra, solamente lo vende tal como se recolecta. Este valor agregado es el valor de venta que son 10 u.m.; el segundo valor agregado es la diferencia del valor de venta del acopiador menos el costo del insumo, siendo el resultado de 5 u.m. (15-10); y finalmente, el tercer valor agregado es la diferencia entre el precio de venta al consumidor y el costo de adquisición al acopiador, que sería de un valor de 7 u.m., (22-15). Luego el valor agregado total de los tres procesos es de 22 u.m. (10+5+7); este valor coincide con el del valor final del kilo de castañas que también es de 22 u.m.

Si aplicamos este método a nivel economía entonces tenemos que:

$$VAB = PBI = \sum_1^n VAP_i - \sum_1^m VBI_i$$

donde:

$VAB$  = Valor agregado bruto

$VAP$  = Valor agregado de toda la producción

$VBI$  = Valor de los bienes intermedios

#### 4.- La estimación del PBI con el método del Ingreso

Hemos visto que el PBI puede ser estimado como la sumatoria del gasto agregado en la economía y también como la sumatoria de todos los valores agregados de la producción hasta llegar al bien final. También hemos explicado que el PBI es la suma de toda la producción de bienes finales en la economía. Toda esta producción al ser vendida, también representa un ingreso agregado. Por tal motivo, el PBI también es un ingreso de todos aquellos que han producido y vendido bienes finales. Luego podemos plantear lo siguiente:

$$\textit{producción} = \textit{ingresos} = \textit{gasto}$$

En el caso del método del ingreso, el PBI será la suma de los ingresos de los participantes del proceso productivo, como es el caso de las empresas y trabajadores. Para los primeros, es la rentabilidad, y para los segundos, son las remuneraciones. Este método nos explica que el ingreso agregado se distribuye en los factores utilizados en la producción.

Siguiendo nuestro ejemplo, el pago de remuneraciones del acopiador y del distribuidor es de 3 u.m. y 4 u.m., respectivamente. Para el caso de la rentabilidad, tenemos que para el acopiador y distribuidor es de 2 u.m. y 3 u.m, respectivamente. Luego tenemos lo siguiente:

$$\textit{remuneraciones} = 3 + 4 = 7 \text{ _u.m.}$$

$$\textit{rentabilidad} = 10 + 2 + 3 = 15 \text{ _u.m.}$$

$$\textit{remuneraciones} + \textit{rentabilidad} = 7 + 15 = 22 \text{ _u.m.}$$

Vemos que la suma de la rentabilidad y el pago de remuneraciones de los tres procesos es 22 u.m.

#### 5.- El nivel general de precios de la economía: el deflactor del PBI

Conociendo el PBI nominal y el PBI real podemos estimar el nivel general de precios de la economía.

Asumimos que en la economía, durante el mes de agosto se produjo un solo bien cuyo precio fue de  $P_0$  u.m.; en el mes de setiembre, este precio varió a un

valor de  $P_1$  u.m. La producción en el mes de agosto fue de  $Q_0$  y en el mes de setiembre fue de  $Q_1$ . Tenemos así dos periodos, el inicial que es el mes de agosto, y el segundo periodo, que es el mes de setiembre. El mes de agosto es el periodo base. Luego el PBI nominal y PBI real en el mes de agosto y setiembre serán los siguientes:

$$PBI_{nominal\_agosto} = Q_0 * P_0$$

$$PBI_{real\_agosto} = Q_0 * P_0$$

$$PBI_{nominal\_setiembre} = Q_1 * P_1$$

$$PBI_{real\_setiembre} = Q_1 * P_0$$

Si dividimos el PBI nominal del mes de setiembre entre el PBI real del mismo mes, tendremos:

$$\frac{PBI_{nominal\_setiembre}}{PBI_{real\_setiembre}} = \frac{Q_1 * P_1}{Q_1 * P_0} = \frac{P_1}{P_0}$$

De acuerdo al resultado anterior, vemos que tenemos un precio relativo, es decir, el precio del periodo 1 entre el precio del periodo base. Este precio relativo, cuando es mayor que la unidad, nos da la información de cuantas veces ha aumentado el precio del periodo base. Supongamos que  $P_0$  es de 10 u.m. y  $P_1$  es de 20 u.m., entonces el precio relativo sería de un valor de 2, lo que significa que el precio ha aumentado en su mismo valor, o ha sido multiplicado por dos. Si al precio relativo lo multiplicamos por 100, entonces obtenemos un índice de precios que nos da la información del nuevo precio teniendo como referencia el precio base. De acuerdo a los datos anteriores, el índice de precios sería de 200, lo que significa que el precio del bien en setiembre es el doble con respecto al del mes de agosto.

Este índice de precios es denominado el deflactor del PBI y sigue el método de Paasche. La característica más resaltante de este índice es que considera fijo el precio del bien y lo que varía periodo tras periodo son las cantidades producidas. Este índice puede ser sintetizado con la siguiente fórmula:

$$deflactor\_PBI = \frac{\sum P_1 * Q_1}{\sum P_0 * Q_1}$$

El subíndice 0 representa el periodo base, y el subíndice 1 representa los periodos diferentes al periodo base.

En el numerador tenemos las cantidades producidas en el periodo que hemos escogido para estimar el deflactor, y en el denominador tenemos los mismos bienes y las mismas cantidades que se encuentran en el numerador, pero multiplicados, cada uno, por el precio del periodo base. Es decir, en esta ecuación tenemos cantidades del periodo corriente, tanto en el numerador como en el denominador, pero en este último, se tiene el precio del periodo base.

Al ser el deflactor del PBI un índice de precios de todos los bienes finales que conforman el PBI, entonces podemos estimar una tasa de inflación con la siguiente ecuación:

$$\text{inflación} = \frac{\text{deflactor}_t - \text{deflactor}_{t-1}}{\text{deflactor}_{t-1}} * 100$$

La inflación sería la tasa de crecimiento del deflactor del PBI y es por tal motivo que se le conoce como el índice general de precios de la economía.

Si tomamos los datos del ejercicio anterior, el PBI nominal del mes de setiembre fue de 50 000 u.m. y el PBI real del mismo mes fue de 43 400 u.m., luego el deflactor en el mes de setiembre fue:

$$\frac{\text{PBI}_{\text{nominal}}_{\text{setiembre}}}{\text{PBI}_{\text{real}}_{\text{setiembre}}} = \frac{50000_1}{43400} * 100 = 115.2$$

y la inflación mensual será:

$$\text{inflación} = \frac{\text{deflactor}_{\text{setiembre}} - \text{deflactor}_{\text{agosto}}}{\text{deflactor}_{\text{agosto}}} * 100 = 15.2\%$$

## 6.- El producto bruto nacional

El producto bruto interno, como definimos anteriormente, es la producción de bienes finales dentro del territorio nacional, sin tener en cuenta si es producida por empresas extranjeras. También, el PBI no considera la producción de empresas nacionales fuera del territorio nacional.

Para poder estimar solamente lo producidos por empresas nacionales se deberá dejar de lado toda la producción de empresas extranjeras e incluir toda



la producción nacional en el extranjero. El indicador que nos da esta información es el producto nacional bruto, PNB. En el caso de una economía cerrada, el PBI será igual que el PNB, lo que no sucede en una economía abierta. Entonces, la diferencia entre el PBI y el PNB será la diferencia entre lo producido por nacionales en el extranjero y lo producido por los extranjeros en el territorio nacional. Este diferencial es denominado el pago neto a factores, o también la renta de factores<sup>2</sup>, RF, que es una cantidad neta, dado que se está restando a lo producido por nacionales en el extranjero, lo producido por extranjeros dentro del territorio nacional. La RF puede ser positiva o negativa. Por ejemplo, en países en vías de desarrollo, normalmente la RF es negativa de tal manera que el PBI es mayor que el PNB. Sin embargo, en países desarrollados, la RF tiene un valor que hace que la diferencia entre el PBI y el PNB no sea considerable.

Luego tenemos que:

$$PNB = PBI \pm RF$$

Considerando la producción como un valor agregado, la renta de factores se define como la diferencia entre las rentabilidades de las empresas, remuneraciones, remesas, donaciones y pago de intereses, de empresas nacionales en el extranjero y empresas extranjeras en el territorio nacional. La renta de factores incluye al sector privado y sector público

### Ejercicios propuestos para análisis

Analice cada enunciado y responda si es verdadero o falso, y argumente su respuesta

---

<sup>2</sup> Esta cuenta se explica con mayor detalle en el capítulo N° 6

1.- El Producto Interno Bruto es el valor de la producción corriente de bienes y servicios dentro del territorio nacional, durante un periodo dado, a precios de mercado.

2.- El valor agregado es el valor de mercado del producto en cada etapa de su producción, menos el valor de mercado de los insumos utilizados para obtener dicho producto. El valor agregado incluye el gasto que efectúan las empresas en el pago de salarios y sueldos.

3.- El método del ingreso para medir el PBI suma los ingresos de todos los factores de producción como es el caso del trabajo y del capital que contribuyen en el proceso productivo. El ingreso de capital es simplemente la compensación de los empleados asalariados. Las fuentes del ingreso laboral son más variables, pues abarcan el ingreso de los trabajadores independientes así como el ingreso por intereses y las utilidades de las empresas

4.- El Producto Nacional Bruto (PNB) mide el valor total del ingreso que reciben los residentes nacionales en un periodo dado. El ingreso de un país puede diferir de su producto por muchos factores. Una fracción de la producción del país puede pertenecer a extranjeros, o puede ocurrir que algún proyecto interno sea financiado con un crédito del exterior, o que ciertos trabajadores extranjeros trabajen dentro del territorio nacional y envíen sus remesas de ingresos a su país de origen

5.- El PBI es la suma de la demanda doméstica y de las exportaciones.

6.- La renta de factores siempre es positiva.

7.- El deflactor del PBI siempre es 100 en el periodo base

#### Ejercicios propuestos para cálculo

8.- En una sencilla economía se producen 2 bienes finales: cocinas y arroz. En el año 2006 se produjeron 50,000 cocinas y 100,000 TM de arroz y los precios fueron los siguientes: S/.500.00 por unidad y S/.3,000.00 por TM, respectivamente. En el año 2007 el precio de la cocina aumentó en 9% y las cantidades producidas en 8%. En el mismo año, el precio del arroz aumentó en 7% y las cantidades vendidas aumentaron en 11%. Asumiendo que el año 2006 es el año base para los cálculos macroeconómicos, estimar:

- a) El PBI nominal del año 2007
- b) El PBI real del año 2007
- c) El deflactor del PBI del año 2007
- d) La tasa de crecimiento del PBI real del año 2007
- e) La inflación del año 2007 utilizando el deflactor del PBI

En el año 2008 se espera que el precio del arroz se mantenga pero que la producción aumente en 20% respecto al año 2006. Estimar

- f) El PBI real esperado en el 2008
- g) La inflación esperada en el año 2008

9.- En un país pequeño se producen 3 bienes finales: camisas, manzanas y mesas. En los años 2003 se produjeron 5,000 camisas, 10,000 manzanas y 100 mesas, y los precios fueron los siguientes: S/.10.00; S/.1.00 y S/30.00, respectivamente. Los precios aumentaron en 10% y las cantidades en 3% cada año, hasta el 2006. Asumiendo que el año 2003 es el año base para los cálculos macroeconómicos, estimar:

- a) El PBI nominal del año 2005
- b) El PBI real del año 2006
- c) El deflactor del PBI del año 2004
- d) La tasa de crecimiento del PBI real del año 2006
- e) La inflación del año 2005 utilizando el deflactor del PBI

10.- Una empresa compra espárragos para procesarlos y exportarlos a los EEUU durante los tres primeros meses del año. El exportador tiene los siguientes gastos: adquisición de espárragos, 100 unidades monetarias (u.m.) por cada T.M., salarios, 10,000.00 u.m. Éste exporta la T.M. de espárragos a un precio de 150 u.m. El agricultor tiene los siguientes gastos: salarios, 10,000 u.m.; adquisición de fertilizantes por un valor de 20,000 u.m. Asumiendo que el agricultor le vendería 500 T.M. de espárragos al exportador, en el periodo antes señalado, y éste exportaría la totalidad de espárragos comprados:

- a) Estimar el valor agregado que genera la exportación.
- b) Estimar el valor agregado que genera el agricultor
- c) El PBI Nominal en esta sencilla economía.