

Tema 4.

Medición de la actividad económica.

Herramientas cuantitativas básicas para el análisis e interpretación de los datos macroeconómicos

1. CONTABILIDAD NACIONAL

- No cifras fiables de la producción de las economías → **Indicadores de aspectos particulares de la actividad económica.**
 - No existió una medida de la producción total de la economía hasta → **Contabilidad de la Renta Nacional (Contabilidad Nacional):**
 - **Tableau Économique** (François Quesnay, primera mitad s. XVIII)
 - **Modelo input-output** (Wassily W. Leontief, Premio Nobel en 1973)
 - **Sistema de cuentas nacionales** (John R. Stone, Premio Nobel en 1984)
 - Sistemas de cuentas nacionales empleados en España:
 - ♦ El sistema normalizado para la OCDE.
 - ♦ El primer sistema elaborado por las Naciones Unidas (SCN-68). No su actualización (SCN-93).
 - ♦ El Sistema Europeo de Cuentas integradas del año 1970 (SEC-70), y su remodelación y ampliación del año 1979 (SEC-79).
 - ♦ El **Sistema Europeo de Cuentas integradas** del año 1995 (SEC-95).
- INE → **Contabilidad Nacional de España (CNE-2000), la Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR-2000) y la Contabilidad Regional de España (CRE-95).**

Características de la Contabilidad en España

- **CNTR-2000:**

- Estadística de **síntesis**
- Carácter **coyuntural**
- Frecuentes y, a veces, **importantes revisiones** ¿PQ?:
 - modificaciones en los datos de la CNE-2000
 - revisión de los indicadores
 - sustitución de predicciones de los indicadores por datos reales disponibles

- **CRE-95:**

- Estadística **estructural**
- Proviene de la implantación del **SEC-95** en el marco de las cuentas económicas regionales ya establecido

- **CNE-2000:**

- **Concepto:** la **contabilidad nacional anual**, es un conjunto coherente y detallado de cuentas y cuadros cuyo fin es ofrecer una visión sistemática, comparable y lo más completa posible de la actividad económica del país al que se refiere, durante el período de tiempo considerado.

- **Finalidades:**

- Calcular el valor de la **producción** (y de otras magnitudes macroeconómicas relevantes) y mostrar dónde tiene su origen dicha producción, a qué finalidades se aplica y cómo se distribuye entre las diferentes categorías de perceptores de rentas.
- Obtener una idea **cuantitativa** y actual de la realidad económica del país.
- Disponer de un conjunto de cifras que sirvan como base de datos en las cuales fundamentar las **decisiones** relativas a la planificación, seguimiento y evaluación en materia de política económica, el análisis de la estructura económica y la elaboración de modelos econométricos.
- Posibilitar la medición del nivel de **desarrollo estadístico** de la nación al detectar las lagunas de información existentes e influir en la implantación y potenciación de nuevas investigaciones estadísticas.

- **Calendario de publicación** (compromiso del INE)

Período	Año	Mes	Se publica la	CNTR-00	CNE-00	CRE-95
1 ^{er} trimestre año t	t	Mayo	1 ^a estimación (1 ^a E)	X		
2 ^o trimestre año t	t	Agosto	1 ^a estimación (1 ^a E)	X		
3 ^{er} trimestre año t	t	Noviembre	1 ^a estimación (1 ^a E)	X		
4 ^o trimestre año t	t+1	Febrero	1 ^a estimación (1 ^a E)	X		
Año t	t+1	Febrero	1 ^a estimación (1 ^a E)		X	
Año t	t+1	Julio	1 ^a estimación (1 ^a E)			X
Año t	t+1	Octubre	Estimación avance (A)		X	
Año t	t+2	Julio	Estimación avance (A)			X
Año t	t+2 y t+3	Octubre	Estimación provisional (P)		X	
Año t	t+3 y t+4	Julio	Estimación provisional (P)			X
Año t	t+4	Octubre	Estimación definitiva		X	
Año t	t+5	Julio	Estimación definitiva			X

Clasificación de las unidades económicas

- **Unidades institucionales:** centro elemental de decisión económica, caracterizado por una uniformidad de comportamiento y una autonomía de decisión en el ejercicio de su función principal:

- Sectores institucionales
- Subsectores institucionales

1 único,
en fx

- tipo de ptor
- actv. y fx ppal

- ◇ **Productores** (privados y públicos) **de mercado**
- ◇ **Productores** (privados) **para uso final propio**
- ◇ **Otros productores** (privados y públicos) **no de mercado**

Clasificación de los sectores institucionales en el SEC-95

Sector institucional	Función principal	Principales recursos
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sociedades no financieras (S.11) 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Producir para el mercado bienes y servicios no financieros destinados a la venta 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ingresos de mercado procedentes de la venta de la producción.
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Instituciones financieras (S.12) 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Producir para el mercado los instrumentos financieros característicos de la intermediación financiera, incluida la actividad aseguradora, así como las actividades auxiliares de la intermediación financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fondos procedentes de pasivos financieros contraídos y primas contractuales.

(continuación)

Clasificación de los sectores institucionales en el SEC-95		
Sector institucional	Función principal	Principales recursos
◆ Administraciones Públicas (S.13)	◇ Producir servicios colectivos no de mercado y efectuar operaciones de redistribución de la renta nacional.	● Pagos obligatorios realizados por el sector privado, recibidos directa o indirectamente.
◆ Hogares (S.14)	◇ Como consumidores, consumir. Como empresarios individuales, producir para el mercado y producir para uso final propio.	● Remuneración de asalariados, rentas de la propiedad y transferencias procedentes de otros sectores.
◆ Instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH) (S.15)	◇ Producir bienes y servicios no de mercado, con destino a ciertos hogares para su consumo individual.	● Rentas de la propiedad y contribuciones voluntarias realizadas por los hogares.
◆ Resto del mundo (S.2)	No interesa cuál es la función principal ni el principal recurso relativo a este sector. En él se agrupan todas las unidades económicas no residentes por cuanto realizan operaciones económicas con las unidades institucionales residentes.	

- **Unidades de actividad económica local (UAEL):** la parte de una unidad de actividad económica que se encuentra ubicada en un lugar delimitado topográficamente.

Agrupación de las UAEL con una actv. económica idéntica o similar → **ramas de actividad:**

- ◇ **Ramas de actividad de mercado:** producen bienes y servicios de mercado o para uso final propio (autoalquiler+ s del personal doméstico remunerado)
- ◇ **Ramas de actividad no de mercado:** ramas de actividad de las Administraciones Públicas y las de las ISFLSH que producen bienes y servicios no de mercado.

Clasificación de las operaciones económicas

• **Operaciones sobre bienes y servicios** : se refieren a la producción, intercambio y utilización de bienes y servicios por ramas de actividad o sectores institucionales:

- producción
- consumo intermedio
- consumo final
- formación bruta de capital
- X e M de bys

“todo bien o servicio tiene su origen, bien en la producción del país, o bien en las importaciones y puede ser empleado, en consumo intermedio, en consumo final, en formación bruta de capital o en exportaciones”

• **Operaciones de distribución:** se refieren al proceso por el cual las rentas generadas al producir los bienes y servicios que componen la producción de la economía, cuya cuantía ha de coincidir con el valor añadido, se distribuyen entre los distintos sectores institucionales.

- **Transferencias:** no constituyen valor de la producción → constituyen una redistribución de la renta factorial.
- El valor añadido creado en la producción de bienes y servicios se distribuye entre los factores primarios de la producción: **trabajo y capital** y además, el **sector institucional** (Administraciones Públicas).
- Gob. interviene → **política ec.** → modifica:
 - distribución funcional (política de rentas)
 - distribución personal de la renta (política fiscal, política de gastos y política social).

- **Operaciones financieras:** su finalidad es conocer cómo la capacidad / necesidad de financiación se manifiesta en las variaciones de activos / pasivos financieros, clasificados en función del instrumento financiero en que se materializa dicha capacidad, o necesidad, de financiación.
- Se clasifican en fx del **grado de liquidez** del instrumento financiero considerado :
 - plazo
 - transmisibilidad
 - facilidad para convertirse en efectivo sin experimentar pérdida de su valor

Sistema Contable

- Sistema contable **por partida doble** (SEC-95).
- **Principios:**
 - Todo flujo ha de ser registrado en el punto de origen y en el punto de destino.
 - Los flujos han de ser iguales en recursos y en empleos.
 - Todo flujo representa un aporte de recursos para un agente económico y una utilización para otra unidad económica.
 - Los saldos contables se expresan tanto en términos brutos como netos de depreciación o consumo de capital fijo.
 - El período de referencia de la contabilidad nacional es el año natural (CNE-2000), aunque en algunos países (España), se elabora, además, una contabilidad trimestral (CNTR-2000), y otra regionalizada de carácter anual (CRE-95).

- **3 grupos de cuentas:**
 - **Cuentas corrientes** (generación, distribución, redistribución de la renta y la utilización de la misma para consumo final. Permite calcular el ahorro)
 - **Cuentas de acumulación** (registran las variaciones del patrimonio neto)
 - **Balances** (muestran el total de los activos y pasivos de las diversas unidades al principio (balance de apertura) y al final (balance de cierre) del período contable y su diferencia (variaciones del balance), así como su patrimonio neto)
- **Formato de presentación de cuentas:**
 - **Cuentas económicas integradas** → una sola tabla, en forma de T, las cuentas de cada uno de los sectores institucionales, del total de la economía y del resto del mundo.
 - **Sucesión de cuentas** → en forma de T, información más detallada: desagregación de los sectores y operaciones, saldos contables y otros flujos que se registran en ellas.
 - **Matrices** → cada cuenta se representa por una fila (recursos) y una columna (empleos).

2. IDENTIDADES FUNDAMENTALES DE LA CONTABILIDAD NACIONAL

Son:

- Identidad en el producto interior bruto a precios de mercado (**PIBpm**).
- Identidad en la renta nacional disponible a precios de mercado (**YDpm**).
- Identidad entre el **ahorro** y la **inversión**.

Identidad en el PIBpm

- Los valores de la producción global, de la renta global y del gasto global coinciden si las tres macromagnitudes las valoramos en términos interiores, brutos y a precios de mercado → Terminología de la contabilidad nacional:
 - estimar el PIBpm por el lado de la oferta (producción)
 - por el lado de la demanda (gasto) y,
 - por el lado de la renta.

INE, estimación para el año 2000 (expresada en millones de euros):

Demanda		Oferta		Rentas	
Gasto en consumo final	484.359	Ramas agraria y pesquera	24.984	Remuneración de asalariados	312.176
Formación bruta de capital fijo	162.806	Ramas energéticas	15.802	EEB + Renta mixta bruta	255.488
Variación de existencias	2.812	Ramas industriales(sin construcción)	103.415	Impuestos indirectos netos	<u>62.599</u>
Exportaciones de bienes y servicios	182.992	Rama construcción	47.584		
Menos: Importaciones de b. y s.	<u>-202.706</u>	Ramas servicios mercado	295.087		
		Ramas servicios no mercado	83.688		
		$T_{Is/ptos N}$	<u>59.703</u>		
GIB_{pm} = 630.263		PIB_{pm} = 630.263		RIB_{pm} = 630.263	

➤ Relación de los once elementos que componen la RIBpm.



conceptos que suponen la renta que se ha generado en una economía (incluyendo la depreciación del capital fijo y los impuestos indirectos netos) a favor de los factores de producción (trabajo, capital financiero, propiedades y negocios) tanto nacionales como extranjeros que han colaborado en su obtención, así como del sector público.

$$\begin{aligned}
 & \underbrace{RT}_{SS + CSS_E} + RMixN + \underbrace{EEN}_{I + RA} + BN \equiv VAN \equiv RIN_{cf} \\
 & SS + CSS_E + RMixN + I + RA + \underbrace{B_{SPB} + B_{SPR}}_{BN} \equiv RIN_{cf} \\
 & SS + CSS_E + RMixN + I + RA + Ex + \underbrace{T_S + BD + BR}_{BN} \equiv RIN_{cf}
 \end{aligned}$$

$$[1] \quad SS + CSS_E + I + T_S + RA + EX + D^{(I)} + BD + RMixN + T_{IN} + BR \equiv RIN_{cf} + D^{(I)} + T_{IN} \equiv RIB_{pm} \equiv PIB_{pm} \equiv GIB_{pm}$$

$$\begin{array}{cccc} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \overbrace{SS_{dEX} - SS_{aEX}} & + & \overbrace{I_{dEX} - I_{aEX}} & + & \overbrace{RA_{dEX} - RA_{aEX}} & + & \overbrace{BD_{dEX} - BD_{aEX}} \\ \underbrace{SS_{EX}} & & \underbrace{I_{EX}} & & \underbrace{RA_{EX}} & & \underbrace{BD_{EX}} \\ Rf_{EX}(SS) & + & Rf_{EX}(I) & + & Rf_{EX}(RA) & + & Rf_{EX}(BD) \\ \hline & & \underbrace{Rf_{EX}} & & & & \end{array}$$

Esto supone que la parte de renta personal que llega a las familias, en forma de rentas factoriales (SS, I, RA y B), sea mayor (menor) que las rentas factoriales generadas en el interior de la economía, en función de que el saldo Rf_{EX} sea mayor (menor) que cero. Lo que supone, en definitiva, una mayor (menor) renta familiar que se traduce en una mayor (menor) renta disponible que conlleva, finalmente, a una mayor (menor) capacidad de gasto de consumo de las familias.

Al sumarle a [1] R_{GaF} , Rf_{EX} y R_{EX} (recuérdese que $R_{EX} \equiv R_{FEX} + R_{GEX}$) ocurren estas dos cosas:

- ♦ La suma ya no totaliza RIB_{pm} salvo que los valores de R_{GaF} , Rf_{EX} y R_{EX} se compensen, es decir, $R_{GaF} + Rf_{EX} + R_{EX} = 0$, lo que normalmente no ocurre.
- ♦ La suma totaliza ahora la renta de que disponen los tres sectores interiores que componen la nación (en términos brutos y a precios de mercado), o renta nacional disponible a precios de mercado ($YD_{pm} \equiv RIB_{pm} + Rf_{EX} + R_{EX}$) más R_{GaF} que, si bien —como ya se ha dicho— no forma parte de la renta nacional (ni de la interior), resulta indudable que son ingresos (o renta) que llegan a las economías domésticas formando parte de la renta personal, Y_F .

$$\overbrace{R_{FEX} - R_{FaEX}} \\ \underbrace{R_{FEX}}$$

Esto supone que, con motivo de las transferencias corrientes recibidas del (enviadas al) resto del mundo, la renta personal de las familias sea mayor (menor) que la que se generaría sin este tipo de transacciones con el exterior, en función de que el saldo R_{FEX} sea mayor (menor) que cero. Lo que supone, en definitiva, una mayor (menor) renta familiar que se traduce en una mayor (menor) renta disponible que conlleva, finalmente, a una mayor (menor) capacidad de gasto de consumo de las economías domésticas.

$$\overbrace{R_{GdEX} - R_{GaEX}} \\ \underbrace{R_{GEX}}$$

Esto supone que, con motivo de las transferencias corrientes recibidas del (enviadas al) resto del mundo, el total de ingresos del sector público sea mayor (menor) que el que resultaría sin este tipo de transacciones con el exterior, en función de que el saldo R_{GEX} sea mayor (menor) que cero. Lo que supone, en definitiva, un mayor (menor) valor de los ingresos públicos que conlleva, finalmente, a una mayor (menor) capacidad de gastos corrientes por parte del sector referido.

$$\overbrace{PSS + IDP} \\ \underbrace{R_{GaF}}$$

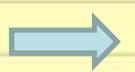
Esto supone que, con motivo de las transferencias interiores recibidas la renta personal de las familias sea mayor que la que se generaría sin este tipo de transacciones las que, recordemos, tienen el carácter de unilaterales, independientes o sin contraprestación. Lo que supone, en definitiva, una mayor renta personal que se traduce en una mayor renta disponible que conlleva, finalmente, a una mayor capacidad de gasto de consumo de las familias. Conviene tener presente que al consistir el montante de estas transferencias en gasto (público, en este caso) sin contraprestación, nada ha tenido que ser producido en la economía para su intercambio. Por ello, el total de R_{GaF} no supone parte alguna dentro del valor alcanzado por la producción obtenida ni de la renta generada en la economía.

$$\begin{aligned}
 \text{[2]} \quad & \underbrace{SS + I + RA + RMix + BD + Rf_{EX} + R_{FEX} + R_{GdF}}_{Y_F} + BR + D + T_S + T_{IN} + CSS_E + EX + R_{GEX} \\
 & \underbrace{Y_d}_{C + S_F + BR + D + T_S + T_F + T_{IN} + CSS_E + CSS_F + EX + R_{GEX}} + \underbrace{T_F}_{T_D + T_{IN} + CSS} + \underbrace{CSS_F}_{T} + BR + D + T_S + T_{IN} + CSS_E + EX + R_{GEX} \\
 \text{[3]} \quad & C + \underbrace{SB_{PR}}_{T_A} + T - R_{GdF} - Rf_{EX} - R_{EX} \equiv RIB_{pm}
 \end{aligned}$$



$$\text{[3]} \equiv \text{[2]} \equiv \text{[1]} + R_{GdF} + Rf_{EX} + R_{EX} \equiv RIB_{pm} + R_{GdF} + Rf_{EX} + R_{EX}$$

$$\begin{aligned}
 \text{[3]} - [R_{GdF} + Rf_{EX} + R_{EX}] & \equiv \text{[1]} \\
 C + SB_{PR} + T - [R_{GdF} + Rf_{EX} + R_{EX}] & \equiv RIB_{pm} \\
 C + SB_{PR} + T - R_{GdF} - Rf_{EX} - R_{EX} & \equiv RIB_{pm} \\
 C + SB_{PR} + \underbrace{T_A}_{T} - Rf_{EX} - R_{EX} & \equiv RIB_{pm}
 \end{aligned}$$



$$GIB_{pm} \equiv C + IB_i + G + X - M$$

Identidad fundamental en el PIB pm:

$$\boxed{RIB_{pm} \equiv PIB_{pm} \equiv GIB_{pm}}$$

$$\boxed{C + SB_{PR} + T_A - Rf_{EX} - R_{EX} \equiv PIB_{pm} \equiv C + IB_i + G + X - M}$$

El tercer miembro de esta identidad se puede expresar...

$$\text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \overbrace{\text{GB}_I} + X - M$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \overbrace{\text{CT}} + \overbrace{\text{IB}_I} + X - M$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \overbrace{\text{C} + \text{G}} + \overbrace{\text{IB}_I} + X - M$$

$$\text{C} + \text{SB}_{\text{PR}} + \text{T} - \text{R}_{\text{GAF}} - \text{R}_{\text{fEX}} - \text{R}_{\text{EX}} \equiv \text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \text{C} + \text{IB}_I + \text{G} + X - M$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \text{C} + \overbrace{\text{IB}_F + \text{IB}_E + \text{IB}_G} + \text{G} + X - M$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \overbrace{\text{GB}_F} + \overbrace{\text{GB}_E} + \overbrace{\text{GB}_G} + X - M$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \overbrace{\text{GB}_{\text{PR}}} + \overbrace{\text{GB}_G} + X - M$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} \equiv \overbrace{\text{GB}_I} + X - M \quad [4]$$



$$\text{PIB}_{\text{pm}} > \text{GB}_I \rightarrow X - M > 0$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} = \text{GB}_I \rightarrow X - M = 0$$

$$\text{PIB}_{\text{pm}} < \text{GB}_I \rightarrow X - M < 0$$

Identidad en la YDpm

$$\begin{array}{rcl}
 C + SB_{PR} + T_A - R_{fEX} - R_{EX} & \equiv & PIB_{pm} \\
 - D & \equiv & - D \\
 + R_{fEX} & \equiv & + R_{fEX} \\
 + R_{EX} & \equiv & + R_{EX}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{rcl}
 \equiv & C + G + IB_I + X - M \\
 \equiv & - D \\
 \equiv & \\
 \equiv & + R_{fEX} \\
 \equiv & + R_{EX}
 \end{array}$$

$$\boxed{C + SN_{PR} + T_A \quad \equiv \quad PNN_{pm} + R_{EX} \equiv C + G + IN_I + X - M + R_{fEX} + R_{EX}}$$

$$\boxed{C + SN_{PR} + T_A \quad \equiv \quad YD_{pm} \equiv CT + IN_I + BCC}$$



$$YD_{pm} > CT + IN_I \rightarrow BCC > 0$$

$$YD_{pm} = CT + IN_I \rightarrow BCC = 0$$

$$YD_{pm} < CT + IN_I \rightarrow BCC < 0$$

Identidad entre el ahorro y la inversión

$$C + SB_{PR} + T_A - R_{fEX} - R_{EX} \equiv PIB_{pm} \equiv C + G + IB_I + X - M$$

$$C + SB_{PR} + T_A - R_{fEX} - R_{EX} \equiv C + G + IB_I + X - M$$

$$SB_{PR} + T_A - R_{fEX} - R_{EX} \equiv G + IB_I + X - M$$

$$SB_{PR} + T_A - G - R_{fEX} - R_{EX} \equiv IB_I + X - M$$

$$SB_{PR} + \underbrace{SB_G}_{\equiv -D} \equiv IB_I + X - M + R_{fEX} + R_{EX}$$

$$SB \equiv IB_I + BCC \Rightarrow SB + BCA \equiv IB_I + BCC + BCA \Rightarrow SB + BCA \equiv IB_I + IE$$

$$-D \equiv -D \quad -D \equiv -D \quad -D \equiv -D$$

$$*SN \equiv IN_I + BCC^* \Rightarrow SN + BCA \equiv IN_I + BCC + BCA \Rightarrow SN + BCA \equiv IN_I + IE$$



$$SB + BCA > IB_I \rightarrow BCC + BCA > 0$$

$$SB + BCA > IB_I \rightarrow IE > 0$$

$$SB + BCA = IB_I \rightarrow BCC + BCA = 0$$

$$SB + BCA = IB_I \rightarrow IE = 0$$

$$SB + BCA < IB_I \rightarrow BCC + BCA < 0$$

$$SB + BCA < IB_I \rightarrow IE < 0$$

3. RELACIONES, PROPORCIONES Y PORCENTAJES

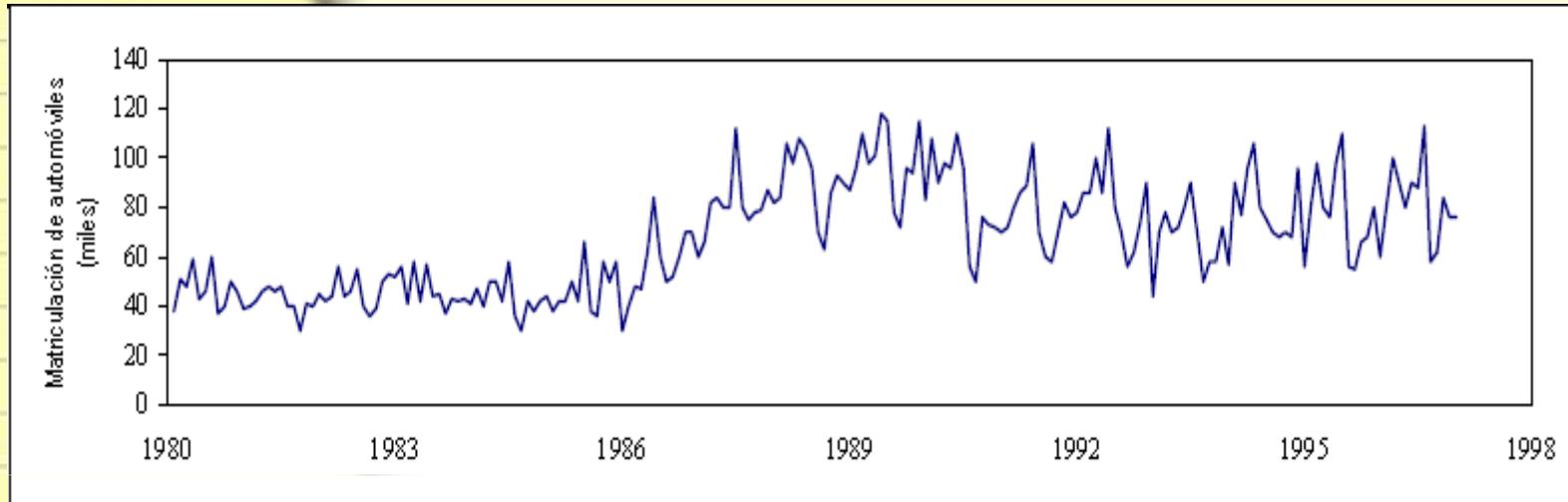
- **Relación, cociente, relación o ratio** → relación por cociente
- **Proporción** → cuando una relación compara el valor de una macromagnitud con el de otra que es un total del que aquella forma parte (se pueden expresar en tantos por 1 o por 100)
- **Porcentaje** → proporción expresada en tanto por ciento

peso, importancia, participación, aportación o contribución

Macromagnitud	Nivel	Aportación o contribución al total	
	Millones de euros	Proporciones	Porcentajes (%)
Gasto en consumo final	484.359	0,7685	76,85
Gasto en consumo final de los hogares	370.573	0,5880	58,80
Gasto en consumo final de las ISFLSH	5.426	0,0086	0,86
Gasto en consumo final de las AAPP	108.360	0,1719	17,19
Formación bruta de capital	165.618	0,2628	26,28
Formación bruta de capital fijo	162.806	0,2583	25,83
Variación de existencias	2.812	0,0045	0,45
Exportaciones de bienes y servicios	182.992	0,2903	29,03
Importaciones de bienes y servicios	-202.706	-0,3216	-32,16
Producto interior bruto a precios de mercado	630.263	1,0000	100,00

Fuente: <http://www.ine.es> ⇨ INEbase ⇨ Economía. Cuentas Económicas. Contabilidad Nacional de España ⇨ Serie contable 2000/2004
 ⇨ PIB a precios de mercado y sus componentes (precios corrientes).

4. TASA DE VARIACIÓN Y MEDIAS MÓVILES



- **Medias móviles** → eliminan la volatilidad y la estacionalidad (volatilidad con orden) → **NO** sirven cuando los valores de las series varían de manera homogénea a través del tiempo.
- **Tasas de variación** → tanto para las series de elevada volatilidad, como para las que no. **Ventaja**: elimina las unidades → comparación entre períodos de una misma serie y entre series relacionadas.
 - *Ejemplo*: Decir, por ejemplo, que la venta de coches ha aumentado en 1.000 unidades más que la venta de motos, es menos informativo que decir que la venta de coches ha aumentado un 20%, como la de motos.

Medias Móviles

2 características:

- ❖ Es una media simple de todas las observaciones que contiene
- ❖ Se "mueve" → el valor que se le asocia a la media móvil correspondiente a dos períodos consecutivos se diferencian en el primero y en el último dato que son sustituidos por los que cronológicamente les siguen, respectivamente.

Formulación:

Si denominamos por X_t el valor observado en la variable X en el mes t , cuya serie se compone de datos mensuales, la media móvil de orden n viene definida por:

$$MM_n^t = \frac{X^t + X^{t-1} + X^{t-2} + \dots + X^{t-(n-1)}}{n}$$

Ejemplo 1:

Por ejemplo, si t es el mes de marzo y queremos calcular la media móvil de orden tres ($n = 3$), es decir, la **media móvil trimestral** de marzo es $MM_3^{\text{marzo}} = \frac{X^{\text{marzo}} + X^{\text{febrero}} + X^{\text{enero}}}{3}$ [2] y la del mes de abril es $MM_3^{\text{abril}} = \frac{X^{\text{abril}} + X^{\text{marzo}} + X^{\text{febrero}}}{3}$ [3] que, como hemos dicho con anterioridad, en relación con la de marzo se eliminan el primero y el último dato que son sustituidos por los que cronológicamente les siguen, respectivamente, o sea, abril que le sigue a marzo y febrero que le sigue a enero.

Ejemplo 2:

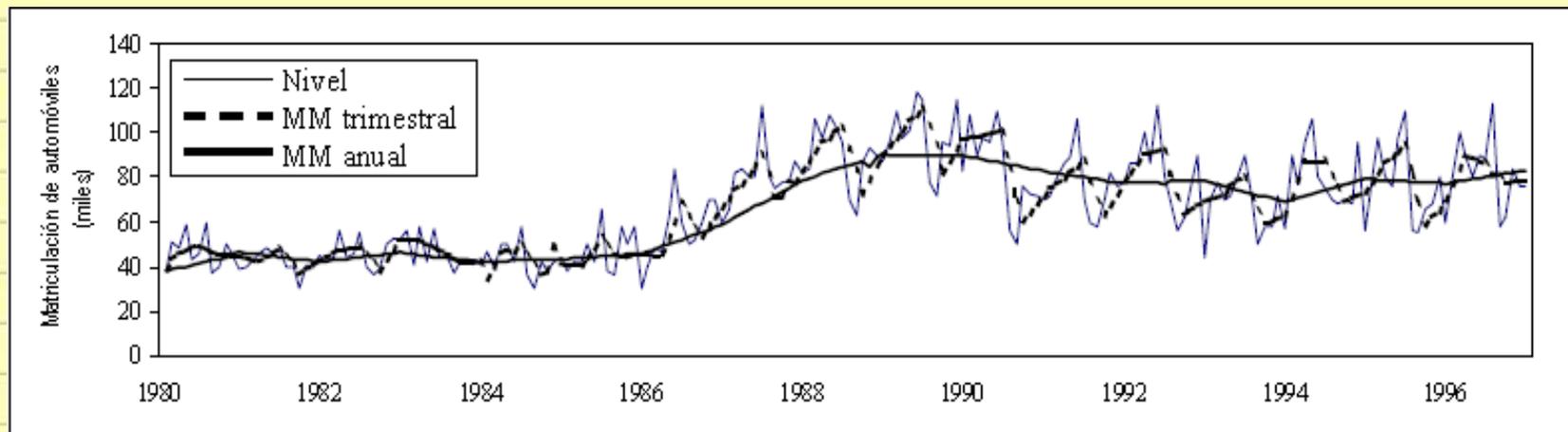
Si, continuando con nuestro ejemplo, t es el mes de marzo y queremos calcular la media móvil de orden doce ($n = 12$), es decir, la **media móvil anual** de marzo es

$$MM_{12}^{\text{marzo}} = \frac{X^{\text{marzo}} + X^{\text{febrero}} + X^{\text{enero}} + X^{\text{diciembre año anterior}} + X^{\text{noviembre año anterior}} + X^{\text{octubre año anterior}} + \dots + X^{\text{abril año anterior}}}{12}$$

donde vemos que siendo $t = \text{marzo}$, $n - 1 = 12 - 1 = 11$, y $t - (n - 1) = \text{marzo} - 11 = \text{abril del año anterior}$. La media móvil de orden 12 del mes de abril es

$$MM_{12}^{\text{abril}} = \frac{X^{\text{abril}} + X^{\text{marzo}} + X^{\text{febrero}} + X^{\text{enero}} + X^{\text{diciembre año anterior}} + X^{\text{noviembre año anterior}} + \dots + X^{\text{mayo año anterior}}}{12}$$

Gráficamente:



Medias Móviles Centradas

Ventaja respecto a las Medias Móviles:

En las MM anuales cada dato de la serie original tiene un peso de la doceava parte del valor de la serie de la media móvil anual, por lo que los cambios bruscos en la serie original quedan infravalorados en la serie de la media móvil anual y ésta tarda varios períodos en incorporarlos → Evitar este inconveniente: centrado de las medias móviles.

Concepto:

Una media móvil queda centrada cuando se refiere al período central de los datos que contiene para calcular su valor.

Formulación:

$$MMC_n^t = \frac{X^{t+\frac{n-1}{2}} + \dots + X^{t+2} + X^{t+1} + X^t + X^{t-1} + X^{t-2} + \dots + X^{t-\frac{n-1}{2}}}{n}$$

Ejemplo:

Así, para la media móvil de orden tres, la media móvil centrada de cada trimestre se asocia al mes central del mismo. En consecuencia, la **media móvil centrada** en el mes de **febrero** viene definida por

$$MMC_3^{\text{febrero}} = \frac{X^{\text{marzo}} + X^{\text{febrero}} + X^{\text{enero}}}{3} \quad \text{y la de marzo por} \quad MMC_3^{\text{marzo}} = \frac{X^{\text{abril}} + X^{\text{marzo}} + X^{\text{febrero}}}{3}$$

A tener en cuenta...

- MM número par de datos (por ejemplo la anual, donde $n = 12$) → Valor central se encuentra entre dos datos de la serie original → se asocia al último de ellos.

Inconveniente:

- No se conoce la media móvil centrada de las últimas $\frac{n-1}{2}$ observaciones:
 - Si conocemos los datos de una serie de enero a diciembre...
 - la última media móvil trimestral centrada → mes de noviembre
 - la última media móvil anual centrada → mes de julio

Tasas de variación

Concepto:

Las tasas de variación consiguen resumir el comportamiento de las series originales, permitiendo la comparación entre los datos de una misma serie y, sobre todo, entre los de series distintas, puesto que eliminan las unidades en las que dichas series vienen expresadas.

Ventaja:

- Carácter **adimensional** → posibilita cualquier tipo de comparación en la evolución de las series, aunque tales series vengan expresadas en las unidades de medida más dispares.

Ejemplos:

- *“El Dow Jones experimentó ayer la mayor caída en puntos de la historia”.*
- Una caída de un millón de pesetas en el precio de un bien es importante o no lo es sólo en función del precio inicial.
- Que el precio de un automóvil de pequeña cilindrada se reduzca en 5.000 € es una excelente noticia, pero no lo es tanto si dicha rebaja en el precio se le aplica a un Ferrari Testarrosa, cuyo precio ronde los 275.000 €.

Formulación:

Variación intertemporal de la variable objeto de análisis: sea una serie de datos, por ejemplo mensuales, relativa a la macromagnitud X ordenados en el tiempo, que denotaremos por $X^1, X^2, X^3, X^4, X^5, \dots$. La variación absoluta en el mes t , respecto al mes anterior, se obtiene por la diferencia entre los valores observados en estos dos meses consecutivos:

$$V_X^t = \Delta X^t = X^t - X^{t-1}$$

$V_X^t > 0$ la serie evoluciona de manera creciente

$V_X^t < 0$ evolución decreciente en el período mensual de referencia

- **Signo** de una variación absoluta → significativo del sentido en el que la serie evoluciona.
- **Cuantía** de la variación absoluta → para que la cuantía de la variación sea significativa → relativizarla:

$$TV_X^t = \frac{V_X^t}{X^{t-1}} = \frac{\Delta X^t}{X^{t-1}} = \frac{X^t - X^{t-1}}{X^{t-1}} = \frac{X^t}{X^{t-1}} - 1$$

$$TV_n^h = \frac{MM_n^t}{MM_n^{t-h}} - 1$$

Tasa de variación (variación relativa del dato de la serie que estamos considerando). Tantos por 1.

Tasas de variación más usuales aplicadas a las series mensuales:

- **Tasa de variación intermensual (n=1, h=1)**

Refleja la variación experimentada por el dato de una serie correspondiente a un mes, en relación con el dato que presenta la serie en el mes anterior.

$$TV_1^1 = \frac{MM_1^t}{MM_1^{t-1}} - 1 = \frac{X^t}{X^{t-1}} - 1$$

- **Tasa de variación intertrimestral (n=1, h=3)**

Refleja la variación experimentada por el dato de una serie correspondiente a un mes, en relación con el dato que presenta la serie tres meses atrás.

$$TV_1^3 = \frac{MM_1^t}{MM_1^{t-3}} - 1 = \frac{X^t}{X^{t-3}} - 1$$

- **Tasa de variación interanual (n=1, h=12)**

Refleja la variación experimentada por el dato de una serie correspondiente a un mes, en relación con el dato que presenta la serie en el mismo mes del año anterior (doce meses atrás).

$$TV_1^{12} = \frac{MM_1^t}{MM_1^{t-12}} - 1 = \frac{X^t}{X^{t-12}} - 1$$

• **Tasa de variación intermensual del flujo móvil trimestral (n=3, h=1)**

Refleja la variación experimentada por los datos de una serie correspondientes a un trimestre, en relación con los datos que presenta la serie en el trimestre que comienza en el mes anterior al de aquél.

$$TV_3^1 = \frac{MM_3^t}{MM_3^{t-1}} - 1 = \frac{X^t + X^{t-1} + X^{t-2}}{X^{t-1} + X^{t-2} + X^{t-3}} - 1$$

• **Tasa de variación intertrimestral del flujo móvil trimestral (n=3, h=3)**

Refleja la variación experimentada por los datos de una serie correspondientes a un trimestre, en relación con los datos que presenta la serie en el trimestre anterior.

$$TV_3^3 = \frac{MM_3^t}{MM_3^{t-3}} - 1 = \frac{X^t + X^{t-1} + X^{t-2}}{X^{t-3} + X^{t-4} + X^{t-5}} - 1$$

• **Tasa de variación interanual del flujo móvil trimestral (n=3, h=12)**

Refleja la variación experimentada por los datos de una serie correspondientes a un trimestre, en relación con los datos que presenta la serie en el mismo trimestre del año anterior.

$$TV_3^{12} = \frac{MM_3^t}{MM_3^{t-12}} - 1 = \frac{X^t + X^{t-1} + X^{t-2}}{X^{t-12} + X^{t-13} + X^{t-14}} - 1$$

• **Tasa de variación interanual del flujo móvil anual (n=12, h=12)**

Refleja la variación experimentada por los datos de una serie correspondientes a un año (los doce últimos meses que terminan en t), en relación con los datos que presenta

$$TV_{12}^{12} = \frac{MM_{12}^t}{MM_{12}^{t-12}} - 1 = \frac{X^t + X^{t-1} + X^{t-2} + \dots + X^{t-10} + X^{t-11}}{X^{t-12} + X^{t-13} + X^{t-14} + \dots + X^{t-22} + X^{t-23}} - 1$$

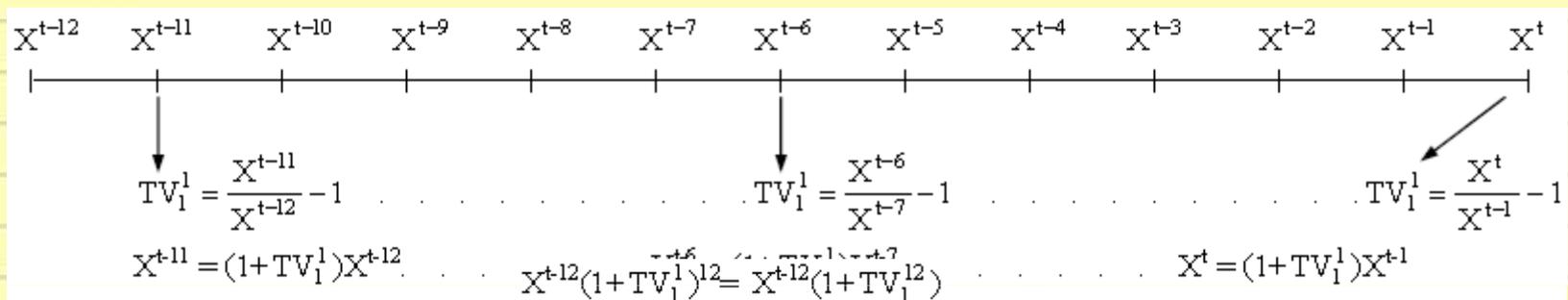
la serie en el año anterior (los doce meses que terminan en t-12) También suele denominarse **tasa de variación subyacente, tasa de variación en media anual o tasa de variación tendencial.**

Equivalencia entre tasas de variación de periodos diferentes:

□ ¿Cuál debe ser la tasa anual, TV_{12}^1 , que sea equivalente a una tasa mensual, TV_1^1 ?

Aquella que refleje idéntica variación absoluta.

□ Si contamos con una serie temporal de datos mensuales como la siguiente:



Estableciendo una relación recurrente mes a mes, obtenemos que el valor al final del año, X^t , sería: $X^t = X^{t-12}(1+TV_1^1)^{12}$

Por otro lado tenemos que, la tasa de variación anual (de un día) $TVA_n^h = (1+TV_n^h)^{\frac{A}{n}} - 1$, dada por:

$$TV_1^{12} = \frac{X^t}{X^{t-12}} - 1, \text{ de donde } X^t = X^{t-12}(1+TV_1^{12})$$

Como X^t debe tener el mismo valor... $X^{t-12}(1+TV_1^1)^{12} = X^{t-12}(1+TV_1^{12})$

Tasa de variación mensual elevada a anual ----->

A es el número de veces que un año (12 meses) contiene al período n (cuando n es un mes $A/n = 12/1 = 12$; si n son tres meses, porque se está elevando a tasa anual la tasa de variación intertrimestral de flujo móvil trimestral, TV^{33} , $A/n = 12/3 = 4$).

$$TV_1^{12} = (1+TV_1^1)^{12} - 1 \rightarrow TVA_1^{12}$$

$$TVA_n^h = (1+TV_n^h)^{\frac{A}{n}} - 1$$

Expresión de la contribución a la variación:

- Por un lado → aportación de cada parte de un total al mismo
- Por otro → medida de cuánto ha podido variar (en tasa) tanto cada una de tales partes como el total

Supongamos que tenemos una variable compleja, X , compuesta por otras tres más simples x_1 , x_2 y x_3 , y que conocemos los valores alcanzados por las mismas en los períodos $t-1$ y t :

Período $t-1$		Período t		Variación	
Nivel	Contribución	Nivel	Contribución	Tasa	Contribución
x_1^{t-1}	$\frac{x_1^{t-1}}{X^{t-1}}$	x_1^t	$\frac{x_1^t}{X^t}$	$TV_{x_1}^t = \frac{x_1^t}{x_1^{t-1}} - 1$	$TV_{x_1}^t \frac{x_1^{t-1}}{X^{t-1}}$
x_2^{t-1}	$\frac{x_2^{t-1}}{X^{t-1}}$	x_2^t	$\frac{x_2^t}{X^t}$	$TV_{x_2}^t = \frac{x_2^t}{x_2^{t-1}} - 1$	$TV_{x_2}^t \frac{x_2^{t-1}}{X^{t-1}}$
x_3^{t-1}	$\frac{x_3^{t-1}}{X^{t-1}}$	x_3^t	$\frac{x_3^t}{X^t}$	$TV_{x_3}^t = \frac{x_3^t}{x_3^{t-1}} - 1$	$TV_{x_3}^t \frac{x_3^{t-1}}{X^{t-1}}$
$X^{t-1} = \sum x_i^{t-1}$	$\frac{\sum x_i^{t-1}}{X^{t-1}} = \frac{X^{t-1}}{X^{t-1}} = 1$	$X^t = \sum x_i^t$	$\frac{\sum x_i^t}{X^t} = \frac{X^t}{X^t} = 1$	$TV_X^t = \frac{X^t}{X^{t-1}} - 1$	$\sum TV_{x_i}^t \frac{x_i^{t-1}}{X^{t-1}} = TV_X^t$

$$X^{t-1} = x_1^{t-1} + x_2^{t-1} + x_3^{t-1}$$

$$X^t = x_1^t + x_2^t + x_3^t$$

Aplicando a la variable compuesta, X , la formulación correspondiente a su tasa de variación y sustituyendo los términos del numerador queda:

$$TV_X^t = \frac{X^t}{X^{t-1}} - 1 = \frac{X^t - X^{t-1}}{X^{t-1}} = \frac{x_1^t + x_2^t + x_3^t - (x_1^{t-1} + x_2^{t-1} + x_3^{t-1})}{X^{t-1}} = \frac{(x_1^t - x_1^{t-1}) + (x_2^t - x_2^{t-1}) + (x_3^t - x_3^{t-1})}{X^{t-1}}$$

Por otro lado...

$$TV_{x_1}^t = \frac{x_1^t - x_1^{t-1}}{x_1^{t-1}}$$

$$TV_{x_2}^t = \frac{x_2^t - x_2^{t-1}}{x_2^{t-1}}$$

$$TV_{x_3}^t = \frac{x_3^t - x_3^{t-1}}{x_3^{t-1}}$$

$$(x_1^t - x_1^{t-1}) = TV_{x_1}^t x_1^{t-1} \quad [4]$$

$$(x_2^t - x_2^{t-1}) = TV_{x_2}^t x_2^{t-1} \quad [5]$$

$$(x_3^t - x_3^{t-1}) = TV_{x_3}^t x_3^{t-1}$$

Sustituyendo...

$$TV_X^t = TV_{x_1}^t \frac{x_1^{t-1}}{X^{t-1}} + TV_{x_2}^t \frac{x_2^{t-1}}{X^{t-1}} + TV_{x_3}^t \frac{x_3^{t-1}}{X^{t-1}}$$

Deducimos que...

$$1 = \frac{TV_{x_1}^t x_1^{t-1}}{TV_X^t X^{t-1}} + \frac{TV_{x_2}^t x_2^{t-1}}{TV_X^t X^{t-1}} + \frac{TV_{x_3}^t x_3^{t-1}}{TV_X^t X^{t-1}} = \frac{\sum TV_{x_i}^t \frac{x_i^{t-1}}{X^{t-1}}}{TV_X^t} = \frac{TV_X^t}{TV_X^t}$$

Tasas de variación media:

Es la variación que pudiera haber experimentado la magnitud considerada entre dos períodos (t y t') separados por un determinado número de períodos consecutivos, n, siendo $n = t' - t$ con la condición de que $t' - t > 1$.

Variación del PIBr en el conjunto de los n períodos:

$$TV_{PIB_r}^{t/t'} = \frac{PIB_r^{t'}}{PIB_r^t} - 1$$

¿Cuánto ha variado el PIBr en cada uno de los n períodos?  variación media simple
variación media acumulativa

• **Variación media simple:** consiste en dividir la tasa obtenida con anterioridad entre el número de períodos que separan al primero y al último (la media aritmética o media simple).

$$TVMS_{PIB_r}^{t/t} = \frac{TV_{PIB_r}^{t/t}}{n} = \frac{\frac{PIB_r^t}{PIB_r^t} - 1}{n} = \frac{PIB_r^t}{nPIB_r^t} - \frac{1}{n} = \frac{PIB_r^t - PIB_r^t}{nPIB_r^t}$$

$$(1 < n = t' - t)$$

• **Variación media acumulativa:** tasa de variación que aplicándola sucesivamente, en cada uno de los períodos contenidos en n, al valor inicial de la magnitud considerada, en nuestro caso PIB_r^t , nos dé el valor final de tal magnitud, $PIB_r^{t'}$.

$$PIB_r^{t'} = PIB_r^t (1 + TVMA^{t/t})^n$$

→

$$TVMA^{t/t} = \left(\frac{PIB_r^{t'}}{PIB_r^t} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

=

$$TVMA^{t/t} = \sqrt[n]{\frac{PIB_r^{t'}}{PIB_r^t}} - 1$$

5. NÚMEROS ÍNDICES

Concepto: un número índice es una medida estadística que sirve como indicador de las comparaciones que podemos realizar en el tiempo (o en el espacio) entre los valores observados en una magnitud macroeconómica en distintos períodos (o países) y el valor que alcanzó en otro período (país), que se toma como referencia o base fijado arbitrariamente.

Características:

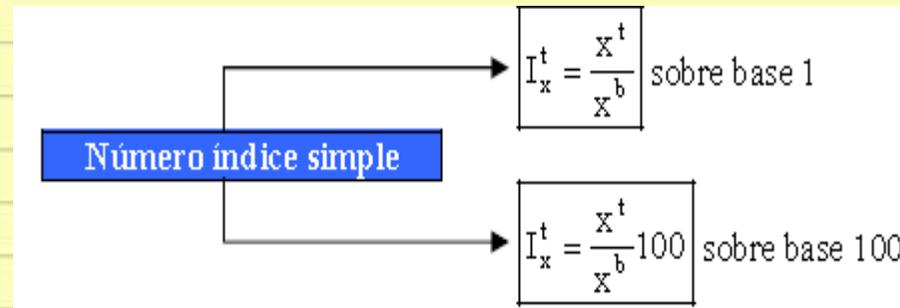
- No se expresan en unidad de medida alguna
- Ventajas:
 - evitar determinadas perturbaciones
 - hace más fácil a simple vista determinar los cambios que ocurren en la macromagnitud a que se refieren
- Fijación arbitraria del período que se toma como base, al que se referirán las comparaciones → la elección del mismo condiciona el resultado de la comparación → dicho valor de referencia debe ser lo más adecuado posible a los objetivos del estudio

Clasificación:

Simples → ponderados
 → no ponderados

Complejos

Números índices simples: Un número índice simple indica la relación (expresada sobre base 1) existente entre el valor del período considerado (t) y del período base (b), alcanzados por la variable x.



Números índices complejos ponderados:

• Compara la evolución de una magnitud compleja →

$$X \{ X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n \}$$

• Es necesario afectar a cada magnitud simple y, por tanto, a sus correspondientes números índices simples, con una ponderación o peso específico que exprese la importancia relativa de cada uno de los componentes dentro del conjunto que se considere.

$$\hat{I}_X^t = \frac{\sum_1^n \frac{X_i^t}{X_i^b} w_i}{\sum_1^n w_i}$$

$$\hat{I}_X^t = \frac{\sum_1^n \frac{X_i^t}{X_i^b} w_i}{\sum_1^n w_i} 100$$



Índice de precios: -Laspeyres
-Paasche

- **Índice de precios de Laspeyres:**

Es la media aritmética ponderada de los índices de precios correspondientes a cada una de las variables simples que componen la compleja sobre la que deseamos saber la evolución de su precio, en la que la **ponderación** utilizada es la **propuesta por Laspeyres**: $w_i = p_i^b q_i^b$. Es decir, el valor de la cantidad consumida del bien i-ésimo en el período base (q_i^b), valorada a precios de dicho período (p_i^b)

$$L_p^t = \frac{\sum_1^n p_i^t q_i^b}{\sum_1^n p_i^b q_i^b}$$

$$L_p^t = \frac{\sum_1^n p_i^t q_i^b}{\sum_1^n p_i^b q_i^b} \cdot 100$$

Índice ponderado en el año base o con valores constantes

- **Índice de precios de Paasche:**

Es la media aritmética ponderada de los índices de precios correspondientes a cada una de las variables simples que componen la compleja sobre la que deseamos saber la evolución de su precio, en la que la **ponderación** utilizada es la **propuesta por Paasche**: $w_i = p_i^t q_i^t$. Es decir, el valor de la cantidad consumida del bien i-ésimo en el período considerado (q_i^t), valorada a precios del período base (p_i^b)

$$P_p^t = \frac{\sum_1^n p_i^t q_i^t}{\sum_1^n p_i^b q_i^t}$$

$$P_p^t = \frac{\sum_1^n p_i^t q_i^t}{\sum_1^n p_i^b q_i^t} \cdot 100$$

Índice ponderado en el año en curso o con valores corrientes



Índice de Laspeyres (año base)	Índice de Paasche (año corriente)
Más sencillos calcular	Más complejos calcular
Exageran los cambios que, a lo largo del tiempo, le sucede a la magnitud macroeconómica	Subestiman los cambios a largo plazo
Registran únicamente cambios en los precios.	Reflejan los cambios que ocurren tanto en los precios como en las cantidades



INCONVENIENTE: cuando una serie de números índices se encuentra referida a un año base y éste se modifica, los nuevos índices (calculados con la base actual) que empezamos a introducir en la serie dejan de ser significativos respecto a los índices anteriores (calculados con la base antigua) que ya incluía la serie.

SOLUCIÓN: ENLACE O ENCADENAMIENTO de la serie tras haber realizado un cambio de base.

EJEMPLO:

- Supongamos que los valores calculados para un índice determinado (**b = 1982**) entre los años 1982 y 1988 son de 100, 110, 121, 133,1, 146,41, 161,05 y 177,15. Con posterioridad, se decide adoptar el año 1990 como período base (**b = 1990**) para la obtención de los índices a partir del año 1988 hasta 1994, cuyos valores son, respectivamente, 82,65, 90,91, 100, 110, 121, 133,1 y 146,41.

Año	Índice antiguo b = 1982	Índice nuevo b = 1990	Índice antiguo referido a la base nueva	Índice enlazado o encadenado
1982	100,00		46,65	46,65
1983	110,00		51,32	51,32
1984	121,00		56,45	56,45
1985	133,10		62,09	62,09
1986	146,41		68,30	68,30
1987	161,05		75,13	75,13
1988	177,15	82,65	82,65	82,65
1989		90,91		90,91
1990		100,00		100,00
1991		110,00		110,00
1992		121,00		121,00
1993		133,10		133,10
1994		146,41		146,41



Para realizar el encadenamiento es necesario contar con los índices, correspondientes al mismo año (1988), que resultan de calcularlos en función de una y otra base.

Los valores que figuran en la última columna correspondiente a los años 1982 a 1987, inclusive, se han obtenido de la manera siguiente:

1. Se selecciona un año en el que existan datos relativos a ambos índices; en nuestro ejemplo 1988.
2. Se divide el índice nuevo entre el antiguo ($82,65 \div 177,15 = 0,4665$), para el año seleccionado según el apartado anterior, lo que constituye el **coeficiente de enlace**.
3. Se multiplican cada uno de los datos que figuran en la columna del índice antiguo por el **coeficiente de enlace**.
4. Los resultados obtenidos, según el apartado 3, se expresan en la última columna. Lo que hacemos no es otra cosa que expresar los índices antiguos respectivos ($b = 1982$) referidos a la nueva base ($b = 1990$), junto con los índices obtenidos según la nueva base ($b = 1990$). Con ello conseguimos crear una serie temporal a más largo plazo.

**iiiiii FIN DEL
TEMA 4!!!!!!**