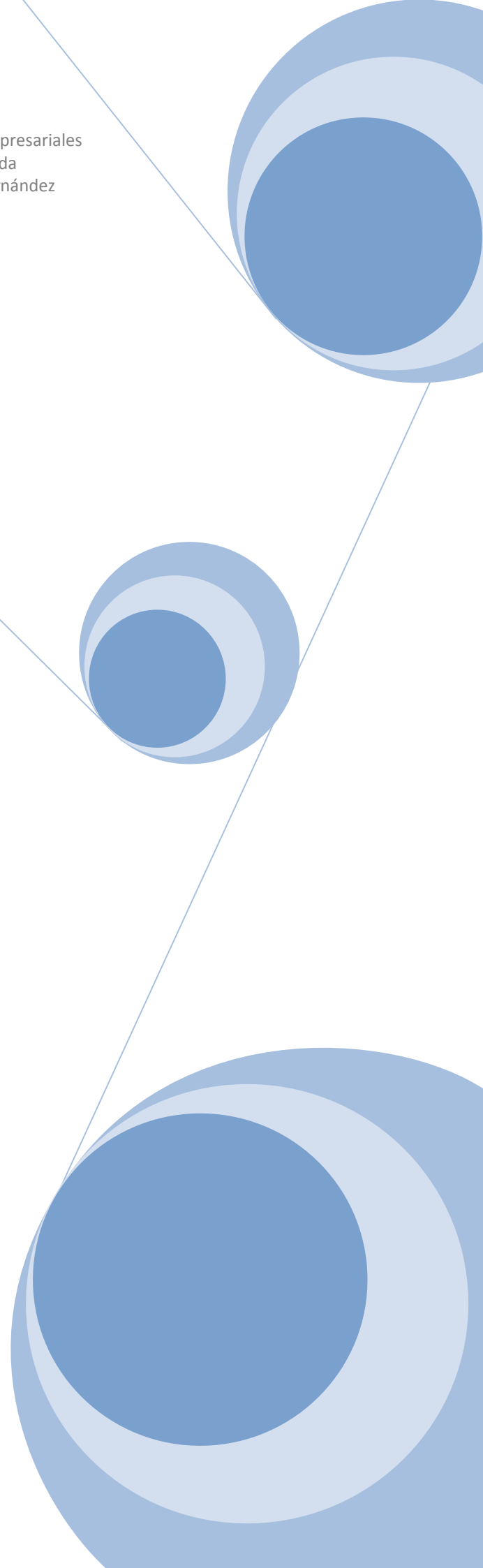




Grado Administración y Gestión
Facultad Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Economía Aplicada
Profesor: Santiago de la Fuente Fernández

EJERCICIOS RESUELTOS DE SERIES TEMPORALES





EJERCICIOS RESUELTOS DE SERIES TEMPORALES

1. En la tabla adjunta se reflejan las ventas trimestrales de una empresa en millones de euros. Desestacionalizar la serie por el método de las medias móviles.

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	2	3	2	4	5
Segundo	2	4	4	5	6
Tercero	3	5	5	7	8
Cuarto	3	4	4	3	5

PRIMER PASO.- Para calcular la tendencia secular de la serie por el método de las medias móviles, se obtienen primero las medias móviles de tamaño 4 (período de las variaciones estacionales), que al ser un número par, serán descentradas y corresponderán a los períodos intermedios entre cada dos trimestres consecutivos.

Cálculo de las medias móviles:

$$\frac{2+2+3+3}{4} = 2,5 \text{ entre segundo y tercer trimestre de 2006}$$

$$\frac{2+3+3+3}{4} = 2,75 \text{ entre tercer y cuarto trimestre de 2006}$$

$$\frac{3+3+3+4}{4} = 3,25 \text{ entre cuarto trimestre de 2006 y primer trimestre de 2007}$$

$$\frac{3+3+4+5}{4} = 3,75 \text{ entre primer y segundo trimestre de 2007}$$

$$\frac{3+4+5+4}{4} = 4 \text{ entre segundo y tercer trimestre de 2007}$$

SERIE NO CENTRADA de las medias móviles

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero-Segundo	--	3,75	3,75	5	5,5
Segundo-Tercero	2,5	4	3,75	4,75	6
Tercero-Cuarto	2,75	3,75	4,25	5	--
Cuarto-Primero	3,25	3,75	4,5	5,25	--

Para centrar la serie hay que calcular la media aritmética de cada dos observaciones sucesivas, de este modo, las medias que irán apareciendo, respectivamente, serán:

$$\frac{2,5+2,75}{2} = 2,625 \quad \frac{2,75+3,25}{2} = 3 \quad \frac{3,25+3,75}{2} = 3,5 \quad \frac{3,75+4}{2} = 3,875 \quad \frac{4+3,75}{2} = 3,875$$

$$\frac{3,75+3,75}{2} = 3,75 \quad \frac{3,75+3,75}{2} = 3,75 \quad \frac{3,75+3,75}{2} = 3,75 \quad \frac{3,75+4,25}{2} = 4 \quad \frac{4,25+4,5}{2} = 4,375$$

$$\frac{4,5+5}{2} = 4,75 \quad \frac{5+4,75}{2} = 4,875 \quad \frac{4,75+5}{2} = 4,875 \quad \frac{5+5,25}{2} = 5,125 \quad \frac{5,25+5,5}{2} = 5,375$$

$$\frac{5,5+6}{2} = 5,75$$

SERIE CENTRADA por el método de las medias móviles

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	---	3,5	3,75	4,75	5,375
Segundo	---	3,875	3,75	4,875	5,75
Tercero	2,625	3,875	4	4,875	---
Cuarto	3	3,75	4,375	5,125	---

La línea que se obtiene al representar gráficamente la serie de la tabla (t, \bar{y}_{it}) será la *línea de tendencia*, que comienza en el tercer trimestre de 2006 y finaliza en el segundo trimestre de 2010.

Al aplicar el *método de las medias móviles*, en el esquema multiplicativo $Y_{it} = T_{it} \cdot E_{it} \cdot C_{it} \cdot A_{it}$, lo que realmente se obtiene en la serie cronológica es una aproximación de $T_{it} \cdot C_{it}$, quedando sin analizar las componentes estacional (E_{it}) y accidental (A_{it}).

SEGUNDO PASO.- La tendencia y la componente cíclica se eliminarán dividiendo cada dato de la serie original por la correspondiente media móvil:

$$\frac{Y_{it}}{T_{it} \cdot C_{it}} = \frac{T_{it} \cdot E_{it} \cdot C_{it} \cdot A_{it}}{T_{it} \cdot C_{it}} = E_{it} \cdot A_{it} \quad \text{quedando la componente estacional y accidental}$$

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	---	3/3,5	2/3,75	4/4,75	5/5,375
Segundo	---	4/3,875	4/3,75	5/4,875	6/5,75
Tercero	3/2,625	5/3,875	5/4	7/4,875	---
Cuarto	3/3	4/3,75	4/4,375	3/5,125	---

SERIE con las componentes estacional y accidental:

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	---	0,857	0,533	0,842	0,930
Segundo	---	1,032	1,067	1,026	1,043
Tercero	1,143	1,290	1,250	1,436	---
Cuarto	1	1,067	0,914	0,585	---

TERCER PASO.- Se elimina la componente accidental A_{it} con el cálculo de las medias aritméticas trimestrales, es decir, la media aritmética de cada fila de la tabla anterior (donde solo aparecía el producto de $E_{it} \cdot A_{it}$):

$$\frac{0,857+0,533+0,842+0,930}{4} = 0,791 \quad \frac{1,032+1,067+1,026+1,043}{4} = 1,042$$

$$\frac{1,143+1,290+1,250+1,436}{4} = 1,280$$

$$\frac{1+1,067+0,914+0,585}{4} = 0,892$$

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010	IBVE
Primero	---	0,857	0,533	0,842	0,930	0,791
Segundo	---	1,032	1,067	1,026	1,043	1,042
Tercero	1,143	1,290	1,250	1,436	---	1,280
Cuarto	1	1,067	0,914	0,585	---	0,892
						1,001

Se calcula la media aritmética de los cuatro valores obtenidos anteriormente

$$\frac{0,791+1,042+1,280+0,892}{4} = 1,001$$

CUARTO PASO.- Se calculan los Índices de Variación Estacional (IVE), expresando para ello cada uno de los valores anteriores en forma de porcentaje sobre la media anual, obteniendo:

Trimestres \ Años	IVE (%)
Primero	$(0,791/1,001) \cdot 100 = 79,01$
Segundo	$(1,042/1,001) \cdot 100 = 104,10$
Tercero	$(1,280/1,001) \cdot 100 = 127,87$
Cuarto	$(0,892/1,001) \cdot 100 = 89,11$

Adviértase que los **índices de variación estacional (IVE)** suman $4 \cdot 100 = 400$

Sobre un nivel medio de ventas, la influencia de la variación estacional produce:

1º Trimestre: $(79,01 - 100 = -20,99)$, un descenso de ventas del 20,99%

2º Trimestre: $(104,10 - 100 = 4,10)$, un aumento de ventas del 4,10%

3º Trimestre: $(127,87 - 100 = 27,87)$, un aumento de ventas del 27,87%

4º Trimestre: $(89,11 - 100 = -10,89)$, un descenso de ventas del 10,89%

DESESTACIONALIZACIÓN (aplicando el método a la razón a la media móvil).- El proceso consiste en dividir cada valor de la serie original por cada Índice de Variación Estacional correspondiente, esto es:

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	2/0,7902	3/0,7902	2/0,7902	4/0,7902	5/0,7902
Segundo	2/1,041	4/1,041	4/1,041	5/1,041	6/1,041
Tercero	3/1,2787	5/1,2787	5/1,2787	7/1,2787	8/1,2787
Cuarto	3/0,8911	4/0,8911	4/0,8911	3/0,8911	5/0,8911

La serie desestacionalizada, aplicando el método a la razón a la media móvil:

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	2,531	3,797	2,531	5,062	6,328
Segundo	1,921	3,842	3,842	4,803	5,764
Tercero	2,346	3,910	3,910	5,474	6,256
Cuarto	3,367	4,489	4,489	3,367	5,611

2. En la tabla adjunta se reflejan las ventas trimestrales de una empresa en millones de euros. Desestacionalizar la serie por el método analítico de los mínimos cuadrados.

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	1	2	2	3	5
Segundo	2	3	4	4	7
Tercero	4	5	5	7	8
Cuarto	3	4	3	6	7

MÉTODO ANALÍTICO DE LA TENDENCIA (MÍNIMOS CUADRADOS)

PRIMER PASO.- Se calculan las medias anuales $\bar{y}_{\bullet t}$ (medias para cada año de $k = 4$ subperíodos)

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	1	2	2	3	5
Segundo	2	3	4	4	7
Tercero	4	5	5	7	8
Cuarto	3	4	3	6	7
	$\bar{y}_{\bullet 2006} = 2,5$	$\bar{y}_{\bullet 2007} = 3,5$	$\bar{y}_{\bullet 2008} = 3,5$	$\bar{y}_{\bullet 2009} = 5$	$\bar{y}_{\bullet 2010} = 6,75$

$$\bar{y}_{\bullet t} = \frac{\sum_{i=1}^4 y_{it}}{4} \quad t = (2006, 2007, \dots, 2010) \text{ medias anuales}$$

SEGUNDO PASO.- La *tendencia media anual* $\bar{T}_{\bullet t}$ se obtiene ajustando una recta de regresión a los años (t_1, t_2, \dots, t_n) y a las medias anuales $\bar{y}_{\bullet t}$, donde $t \equiv (t_1, t_2, \dots, t_n)$: $\bar{T}_{\bullet t} = \hat{y}_{\bullet t} = a + b \cdot t$

$(t_{2006}, t_{2007}, \dots, t_{2010})$	2006	2007	2008	2009	2010
$\bar{y}_{\bullet t} \equiv$ medias anuales	2,50	3,50	3,50	5,00	6,75

Por el método de los mínimos cuadrados, resulta: $a = -2003,75$ y $b = 1$

con lo que, $\bar{T}_{\bullet t} = \hat{y}_{\bullet t} = -2003,75 + t$ $t = (t_{2006}, t_{2007}, \dots, t_{2010})$, resulta pues:

Tendencia media anual

$(t_{2006}, t_{2007}, \dots, t_{2010})$	2006	2007	2008	2009	2010
$\bar{T}_{\bullet t}$	2,25	3,25	4,25	5,25	6,25

TERCER PASO.- A partir de la tendencia media anual $\bar{T}_{\bullet t}$ se obtiene el valor de la *tendencia para los distintos subperíodos*, según la expresión general:

$$T_{it} = \bar{T}_{\bullet t} + \left[i - \frac{k+1}{2} \right] \cdot \frac{b}{k} \quad \text{tendencia media anual para los subperíodos } k\text{-ésimos}$$

donde,

- t** ≡ Año (2006, 2007, ..., 2010)
- i** ≡ Subperíodo donde se calcula la tendencia (trimestral i = 1, 2, 3, 4)
- k** ≡ Número total de subperíodos (datos trimestrales k = 4)
- b** ≡ Pendiente de la recta de regresión = 1

SERIE DE LA TENDENCIA

(k = 4 trimestres)	i \ t	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	1	1,875	2,875	3,875	4,875	5,875
Segundo	2	2,125	3,125	4,125	5,125	6,125
Tercero	3	2,375	3,375	4,375	5,375	6,375
Cuarto	4	2,625	3,625	4,625	5,625	6,625

$$\text{Trimestre Primero 2006 : } T_{i2006} = 2,25 + \left[1 - \frac{4+1}{2} \right] \cdot \frac{1}{4} = 1,875$$

$$\text{Trimestre Segundo 2006 : } T_{i2006} = 2,25 + \left[2 - \frac{4+1}{2} \right] \cdot \frac{1}{4} = 2,125$$

$$\text{Trimestre Tercero 2006 : } T_{i2006} = 2,25 + \left[3 - \frac{4+1}{2} \right] \cdot \frac{1}{4} = 2,375$$

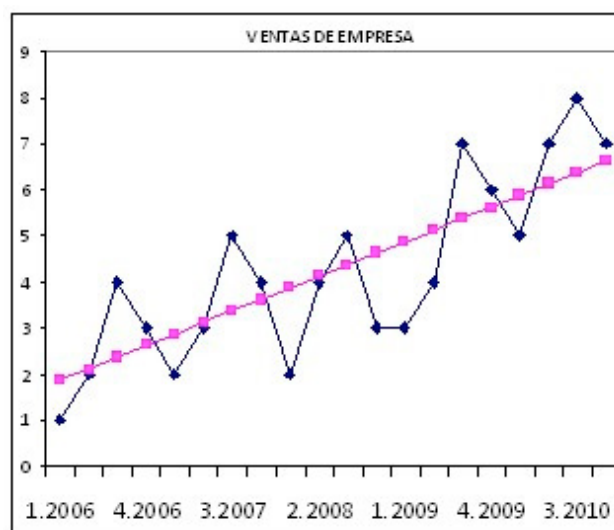
$$\text{Trimestre Primero 2007 : } T_{i2007} = 3,25 + \left[1 - \frac{4+1}{2} \right] \cdot \frac{1}{4} = 2,875$$

$$\text{Trimestre Primero 2008 : } T_{i2008} = 4,25 + \left[1 - \frac{4+1}{2} \right] \cdot \frac{1}{4} = 3,875$$

$$\text{Trimestre Primero 2009 : } T_{i2009} = 4,25 + \left[1 - \frac{4+1}{2} \right] \cdot \frac{1}{4} = 4,875$$

$$\text{Trimestre Primero 2010 : } T_{i2010} = 5,25 + \left[1 - \frac{4+1}{2} \right] \cdot \frac{1}{4} = 5,875$$

Representación gráfica de la serie con los datos originales y la serie suavizada de tendencia



CUARTO PASO.- Para eliminar la tendencia y la componente cíclica se divide cada término de la serie original entre el correspondiente término de la serie teórica de tendencia.

SE ELIMINA LA TENDENCIA Y LA COMPONENTE CÍCLICA DE LA SERIE

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	1/1,875	2/2,875	2/3,875	3/4,875	5/5,875
Segundo	2/2,125	3/3,125	4/4,125	4/5,125	7/6,125
Tercero	4/2,375	5/3,375	5/4,375	7/5,375	8/6,375
Cuarto	3/2,625	4/3,625	3/4,625	6/5,625	7/6,625

Señalar que, en el esquema multiplicativo, al aplicar el método de los mínimos cuadrados, lo que se obtiene es una aproximación de , ya que en el período que se considera (un año) es suficientemente pequeño, pudiendo suponer que la componente cíclica está incluida en la tendencia secular, puesto que en un período tan corto no da lugar a que se manifiesten plenamente las variaciones cíclicas.

Serie con COMPONENTES ESTACIONAL y ACCIDENTAL

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	0,533	0,696	0,516	0,615	0,851
Segundo	0,941	0,960	0,970	0,780	1,143
Tercero	1,684	1,481	1,143	1,302	1,255
Cuarto	1,143	1,103	0,649	1,067	1,057

QUINTO PASO.- Para eliminar la componente accidental, se calculan para cada trimestre la media aritmética de los valores obtenidos por trimestres (filas) en la serie anterior con las componentes estacional y accidental.

$$\frac{0,533+0,696+0,516+0,615+0,851}{5} = 0,642$$

$$\frac{0,941+0,96+0,97+0,78+1,143}{5} = 0,959$$

$$\frac{1,684+1,481+1,143+1,302+1,255}{5} = 1,373$$

$$\frac{1,143+1,103+0,649+1,067+1,057}{5} = 1,004$$

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010	IBVE
Primero	0,533	0,696	0,516	0,615	0,851	0,642
Segundo	0,941	0,960	0,970	0,780	1,143	0,959
Tercero	1,684	1,481	1,143	1,302	1,255	1,373
Cuarto	1,143	1,103	0,649	1,067	1,057	1,004
						0,994

El promedio anual de las cuatro medias aritméticas: $\frac{0,642+0,959+1,373+1,004}{4} = 0,994$

SEXTO PASO.- Se calculan los Índices de Variación Estacional, expresando para ello cada uno de los valores obtenidos (medias aritméticas por trimestres) en forma de porcentaje sobre la media anual, obteniendo:

Trimestres \ Años	IBVE	IVE (%)
Primero	0,642	$(0,642/0,944) \cdot 100 = 64,59$
Segundo	0,959	$(0,959/0,944) \cdot 100 = 96,48$
Tercero	1,373	$(1,373/0,944) \cdot 100 = 138,13$
Cuarto	1,004	$(1,004/0,944) \cdot 100 = 101,01$

En definitiva, sobre un nivel medio de ventas, la influencia de la variación estacional produce:

1º Trimestre: $(64,59 - 100 = -35,41)$ → un descenso de ventas del 35,41%

2º Trimestre: $(96,48 - 100 = -3,52)$ → un descenso de ventas del 3,42%

3º Trimestre: $(138,13 - 100 = 38,13)$ → un aumento de ventas del 38,13%

4º Trimestre: $(101,01 - 100 = 1,01)$ → un aumento de ventas del 1,01%

DESESTACIONALIZACIÓN (aplicando el método a la razón a la tendencia).- El proceso consiste en dividir cada valor de la serie original por cada Índice de Variación Estacional correspondiente:

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	1/0,6459	2/0,6459	2/0,6459	3/0,6459	5/0,6459
Segundo	2/0,9648	3/0,9648	4/0,9648	4/0,9648	7/0,9648
Tercero	4/1,3813	5/1,3813	5/1,3813	7/1,3813	8/1,3813
Cuarto	3/1,0101	4/1,0101	3/1,0101	6/1,0101	7/1,0101

SERIE DESESTACIONALIZADA, aplicando el método a la razón a la tendencia

Trimestres \ Años	2006	2007	2008	2009	2010
Primero	1,548	3,096	3,096	4,645	7,741
Segundo	2,073	3,109	4,146	4,146	7,255
Tercero	2,896	3,620	3,620	5,068	5,792
Cuarto	2,970	3,960	2,970	5,940	6,930

3. En la tabla adjunta se expone la serie mensual del Índice de Producción Industrial (IPI), base 2000, en el período 2003-2010.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enero	91,1	104,2	102,7	105,7	110,5	112,9	118,5	124,2
Febrero	95,2	101,5	102,4	102,1	114,2	113,9	125,2	120,9
Marzo	103,5	113,9	106,4	106,3	121,3	123,7	136,3	131,4
Abril	97	97,4	98,3	115,8	112,4	114,9	114,8	114,4
Mayo	102,1	112	108,4	111,6	117,8	121,5	133,1	131,9
Junio	105,5	112,7	106,2	114,3	123,8	126,1	132,7	129,4
Julio	102,7	106,2	110,4	119,5	126,5	128,3	128,5	128
Agosto	64,2	67,4	66,4	71,7	76,5	81,1	86,9	89,7
Septiembre	104,9	105,6	104,8	115,8	120	125	125,1	121,5
Octubre	104,4	108,1	114,8	125	123,7	123,4	126,8	130,6
Noviembre	109,2	110,4	108,5	115,5	122	128,4	133,3	127
Diciembre	99,9	95,2	96,8	106,9	112	118	112,3	107,4

(a) Obtener la tendencia por el método analítico y representar ambas series.

(b) Obtener la tendencia por el método de las medias móviles y representar ambas series.

a) TENDENCIA POR EL MÉTODO ANALÍTICO DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS

1º. Se calculan las medias anuales: $\bar{y}_{\bullet t} = \frac{\sum_{i=1}^{12} y_{it}}{12}$ $t = (2003, 2004, \dots, 2010)$ *medias anuales*

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enero	91,1	104,2	102,7	105,7	110,5	112,9	118,5	124,2
Febrero	95,2	101,5	102,4	102,1	114,2	113,9	125,2	120,9
Marzo	103,5	113,9	106,4	106,3	121,3	123,7	136,3	131,4
Abril	97	97,4	98,3	115,8	112,4	114,9	114,8	114,4
Mayo	102,1	112	108,4	111,6	117,8	121,5	133,1	131,9
Junio	105,5	112,7	106,2	114,3	123,8	126,1	132,7	129,4
Julio	102,7	106,2	110,4	119,5	126,5	128,3	128,5	128
Agosto	64,2	67,4	66,4	71,7	76,5	81,1	86,9	89,7
Septiembre	104,9	105,6	104,8	115,8	120	125	125,1	121,5
Octubre	104,4	108,1	114,8	125	123,7	123,4	126,8	130,6
Noviembre	109,2	110,4	108,5	115,5	122	128,4	133,3	127
Diciembre	99,9	95,2	96,8	106,9	112	118	112,3	107,4
$\bar{y}_{\bullet t}$	98,3083	102,8833	102,1750	109,1833	115,0583	118,1000	122,7917	121,3667

2º. La tendencia media anual se obtiene ajustando una recta de regresión (años, medias mensuales):

t = años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
y = medias	98,3083	102,8833	102,1750	109,1833	115,0583	118,1000	122,7917	121,3667

Por el método de los mínimos cuadrados, resulta: $a = -7403,606$ y $b = 3,7452476$

con lo que, $\bar{T}_{\bullet t} = \hat{\bar{y}}_{\bullet t} = -7403,606 + 3,7452476 \cdot t$ $t = (t_{2003}, t_{2004}, \dots, t_{2010})$, resulta pues:

Años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tendencia	98,1249	101,8702	105,6154	109,3607	113,1059	116,8512	120,5964	124,3417

El ajuste es bastante bueno, el coeficiente de determinación: $R^2 = 0,9485$

3º. En la serie original, la tendencia por subperíodos:

$$T_{it} = \bar{T}_{\bullet t} + \left[i - \frac{k+1}{2} \right] \cdot \frac{b}{k} \quad \text{tendencia media anual para los subperíodos } k\text{-ésimos}$$

donde,

t ≡ Año (2003, 2004, ..., 2010)

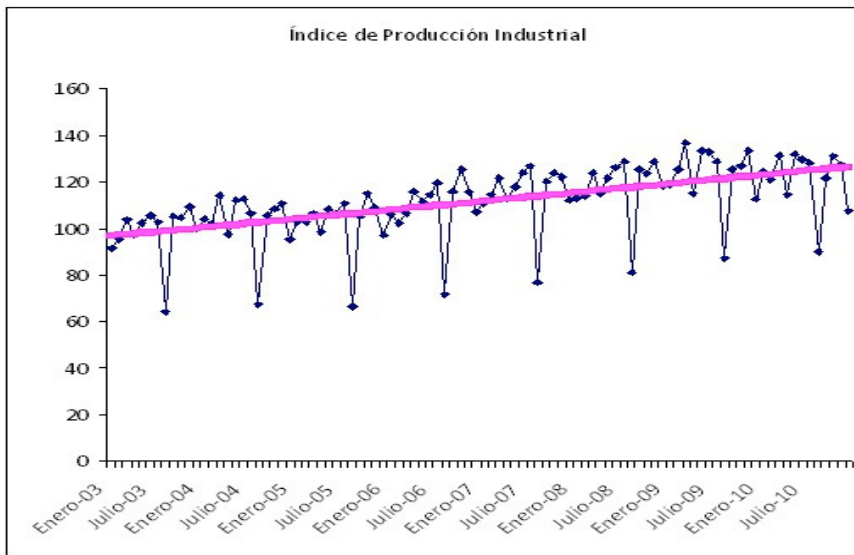
i ≡ Subperíodo donde se calcula la tendencia (semestral $i = 1, 2, \dots, 12$)

k ≡ Número total de subperíodos (datos semestrales $k = 12$)

b ≡ Pendiente de la recta de regresión = 3,7452476

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	96,4084	100,1536	103,8989	107,6441	111,3894	115,1346	118,8799	122,6251
2	96,7205	100,4657	104,2110	107,9562	111,7015	115,4467	119,1920	122,9372
3	97,0326	100,7778	104,5231	108,2683	112,0136	115,7588	119,5041	123,2493
4	97,3447	101,0899	104,8352	108,5804	112,3257	116,0709	119,8162	123,5614
5	97,6568	101,4020	105,1473	108,8925	112,6378	116,3830	120,1283	123,8735
6	97,9689	101,7141	105,4594	109,2046	112,9499	116,6951	120,4404	124,1856
7	98,2810	102,0262	105,7715	109,5167	113,2620	117,0072	120,7525	124,4977
8	98,5931	102,3383	106,0836	109,8288	113,5741	117,3193	121,0646	124,8098
9	98,9052	102,6505	106,3957	110,1409	113,8862	117,6314	121,3767	125,1219
10	99,2173	102,9626	106,7078	110,4530	114,1983	117,9435	121,6888	125,4340
11	99,5294	103,2747	107,0199	110,7652	114,5104	118,2556	122,0009	125,7461
12	99,8415	103,5868	107,3320	111,0773	114,8225	118,5678	122,3130	126,0582

La representación gráfica de las dos series (original, tendencia):



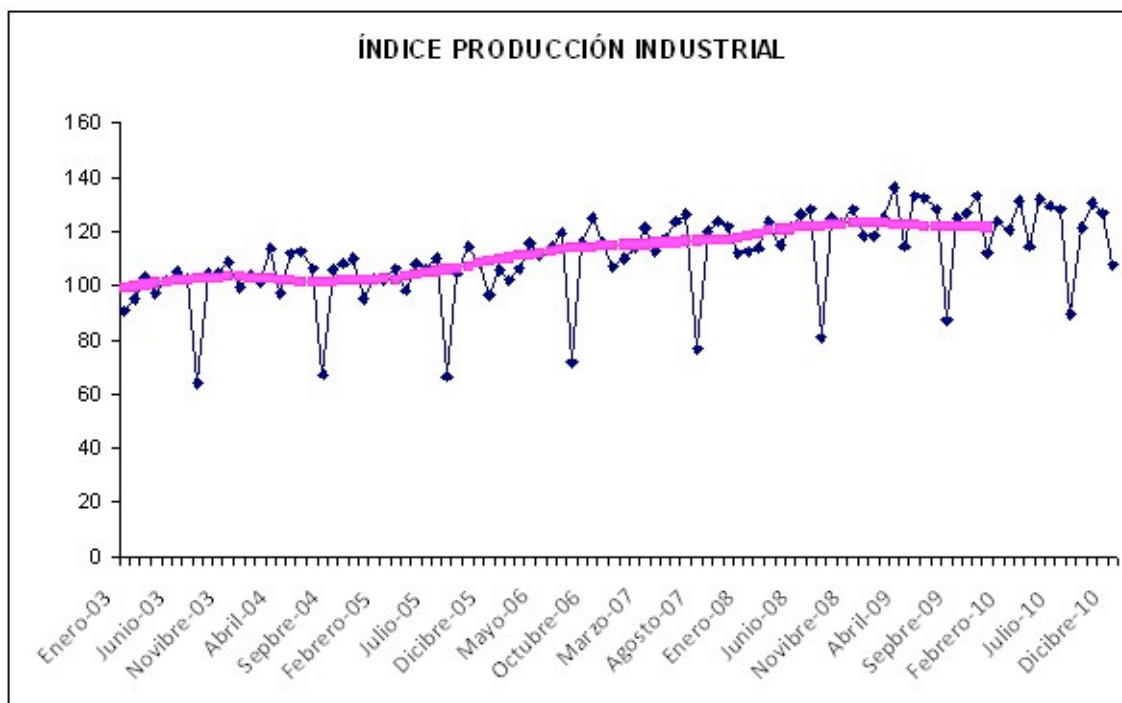
b) TENDENCIA POR EL MÉTODO DE LAS MEDIAS MÓVILES

Serie no centrada de medias móviles

meses	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 - 2	-----	102,5417	101,7917	105,5500	113,4500	116,2917	122,0833	122,0500
2 - 3	-----	102,8083	101,7083	105,9917	113,8500	116,6750	122,5667	122,2833
3 - 4	-----	102,8667	101,6417	106,9083	114,2000	117,0917	122,5750	121,9833
4 - 5	-----	103,1750	102,2000	107,7583	114,0917	117,0667	122,8583	122,3000
5 - 6	-----	103,2750	102,0417	108,3417	114,6333	117,6000	123,2667	121,7750
6 - 7	98,3083	102,8833	102,1750	109,1833	115,0583	118,1000	122,7917	121,3667
7 - 8	99,4000	102,7583	102,4250	109,5833	115,2583	118,5667	123,2667	-----
8 - 9	99,9250	102,8333	102,4000	110,5917	115,2333	119,5083	122,9083	-----
9 - 10	100,7917	102,2083	102,3917	111,8417	115,4333	120,5583	122,5000	-----
10 - 11	100,8250	102,2833	103,8500	111,5583	115,6417	120,5500	122,4667	-----
11 - 12	101,6500	101,9833	104,1167	112,0750	115,9500	121,5167	122,3667	-----
12 - 1	102,2500	101,4417	104,7917	112,8667	116,1417	122,0667	122,0917	-----

Serie centrada de medias móviles

meses	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	-----	102,3958	101,6167	105,1708	113,1583	116,2167	122,0750	122,0708
2	-----	102,6750	101,7500	105,7708	113,6500	116,4833	122,3250	122,1667
3	-----	102,8375	101,6750	106,4500	114,0250	116,8833	122,5708	122,1333
4	-----	103,0208	101,9208	107,3333	114,1458	117,0792	122,7167	122,1417
5	-----	103,2250	102,1208	108,0500	114,3625	117,3333	123,0625	122,0375
6	-----	103,0792	102,1083	108,7625	114,8458	117,8500	123,0292	121,5708
7	98,8542	102,8208	102,3000	109,3833	115,1583	118,3333	123,0292	-----
8	99,6625	102,7958	102,4125	110,0875	115,2458	119,0375	123,0875	-----
9	100,3583	102,5208	102,3958	111,2167	115,3333	120,0333	122,7042	-----
10	100,8083	102,2458	103,1208	111,7000	115,5375	120,5542	122,4833	-----
11	101,2375	102,1333	103,9833	111,8167	115,7958	121,0333	122,4167	-----
12	101,9500	101,7125	104,4542	112,4708	116,0458	121,7917	122,2292	-----







Estadística Descriptiva
Facultad Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Economía Aplicada
Profesor: Santiago de la Fuente Fernández