



INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS

## Descripción de los métodos utilizados para el cálculo de estacionalidad

Instituto de Estadística

Revista de Economía y Estadística, Primera Época, Vol. 1, No. 1 (1939): 1º Trimestre, pp. 65-97.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3041>



La Revista de Economía y Estadística, se edita desde el año 1939. Es una publicación semestral del Instituto de Economía y Finanzas (IEF), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria. X5000HRV, Córdoba, Argentina.  
Teléfono: 00 - 54 - 351 - 4437300 interno 253.  
Contacto: [rev\\_eco\\_estad@eco.unc.edu.ar](mailto:rev_eco_estad@eco.unc.edu.ar)  
Dirección web <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/index>

### Cómo citar este documento:

Instituto, de Estadística (1939). Descripción de los métodos utilizados para el cálculo de estacionalidad. *Revista de Economía y Estadística*, Primera Época, Vol. 1, No. 1 (1939): 1º Trimestre, pp. 65-97.

Disponible en: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3041>

El Portal de Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba es un espacio destinado a la difusión de las investigaciones realizadas por los miembros de la Universidad y a los contenidos académicos y culturales desarrollados en las revistas electrónicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Considerando que la Ciencia es un recurso público, es que la Universidad ofrece a toda la comunidad, el acceso libre de su producción científica, académica y cultural.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/index>



REVISTAS  
de la Universidad  
Nacional de Córdoba



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCE  
Facultad de Ciencias  
Económicas



1613 - 2013  
400  
AÑOS

## DESCRIPCION DE LOS METODOS UTILIZADOS PARA EL CALCULO DE LA ESTACIONALIDAD

---

### METODOS DE PERSONS

(Median - Linke - Relative Method)

1º.) Se expresa el valor de cada mes en relación al mes anterior, es decir, se divide el dato de la exportación de febrero, por ejemplo, por el dato respectivo de enero del mismo año, y se multiplica por 100 este cociente. Se obtiene así el "eslabón relativo" o "índice recurrente" para el mes de febrero. Para determinar el eslabón relativo del mes de enero, se procede a dividir su valor por el de diciembre del año anterior, multiplicando también por 100 este cociente.

De la misma manera se determinan los eslabones relativos para todos los meses del período considerado. Así, los eslabones relativos de:

$$\text{enero 1926} = \frac{\text{E. 1926}}{\text{D. 1925}} \times 100;$$

$$\text{febrero 1926} = \frac{\text{F. 1926}}{\text{E. 1926}} \times 100;$$

$$\text{marzo 1926} = \frac{\text{M. 1926}}{\text{F. 1926}} \times 100;$$

.....  
.....

$$\text{diciembre 1926} = \frac{\text{D. 1926}}{\text{N. 1926}} \times 100;$$

En nuestro estudio, dado que la observación comprende un período de 12 años (1926 - 1937), tendremos 12 eslabones relativos para enero, 12 para febrero, 12 para marzo, etc.

2º.) “Si hay periodicidad estacional, las relaciones de ciertos pares de meses serán siempre mayores que 1. Si, en cambio, las relaciones de los mismos pares de meses son ora superiores ora inferiores a 1 sin fisonomía decidida, no se podrá afirmar que el fenómeno presenta una periodicidad estacional”. (1)

Habría que determinar, pues, el promedio o cifra representativa que indique, como valor típico, la variación de un mes con respecto al precedente; para lo cual se puede tomar la media aritmética o la mediana de los eslabones relativos, teniendo aquel promedio la propiedad de eliminar, por compensación, la influencia de las fluctuaciones cíclicas que indudablemente actúan sobre las cifras mensuales.

Dado que la media aritmética puede estar influenciada por valores extremos originados por un factor irregular u ocasional, — y que no hace a la estacionalidad de la serie — aconseja *Persons* tomar, como valor representativo, la mediana de los eslabones relativos de cada mes.

Tenemos entonces 12 medianas de eslabones relativos correspondientes a cada uno de los 12 meses del año.

3º.) Estas medianas miden la variación de un mes con relación al que le precede, pero para determinar el índice

---

(1) PASQUALE JANNACCONE. “Lezioni di Statistica Economica”. (Ristampa) Ed. 1931. Torino Pág. 92.

estacional es necesario referirlas a una base fija. Para ello, "se expresa cada mediana de eslabones relativos como porcentaje basado en enero multiplicando progresivamente o encadenando las medianas". (2) Así, se toma enero como 100; el mes de febrero, con relación a esta base, es el mismo ya obtenido, pues febrero se calcula con base a enero, o sea

$$\frac{F}{E} \times 100.$$

Para el mes de marzo se tiene:

$$\frac{\left(\frac{M}{F} \times 100 = \text{mediana de marzo}\right) \times \frac{F}{E} \times 100.}{100} = \frac{M}{E} \times 100.$$

Para abril,

$$\frac{\left(\frac{A}{M} \times 100 = \text{mediana de abril}\right) \times \frac{M}{E} \times 100.}{100} = \frac{A}{E} \times 100.$$

Y siguiendo así,

$$\frac{\left(\frac{D}{N} \times 100 = \text{mediana de diciembre}\right) \times \frac{N}{E} \times 100.}{100} \times \frac{D}{E} \times 100.$$

Ahora bien,

$$\frac{\left(\frac{E}{D} \times 100 = \text{mediana de enero}\right) \times \frac{D}{E} \times 100.}{100} = 100.$$

(2) V. Handbook of Mathematical Statistics. Editado por H. L. RIETZ. Capítulo X. "Correlation of Time Series" by Warren M. Persons. Ed. 1924. Cambridge Pág. 152.

En la práctica esta igualdad no se verifica, dando resultados mayores o menores de 100. Ello se debe a que el efecto de la tendencia no ha sido totalmente eliminado en la primera operación (índices recurrentes).

En el caso de la estacionalidad del TRIGO, el valor de la expresión que antecede es igual a 104,48 es decir mayor que el valor teórico 100.

Se supone que la desviación observada se debe a una influencia constante que se ha ido acumulando mes a mes; del mismo modo que una suma determinada, colocada a interés fijo, alcanza después de un cierto tiempo a un monto dado.

La fórmula del monto es:  $M = c(1+i)^n$ , que aplicada en este caso da:

$$\frac{\frac{E}{D} \times 100 = \text{mediana de enero} \times \frac{D}{E} \times 100}{100} = 104,48 =$$

$$= 100 (1+i)^{12}$$

De donde

$$i = \sqrt[12]{\frac{104,48}{100}} - 1 = 0,0037$$

El valor de  $i$  nos proporciona el aumento mensual unitario originado por la tendencia secular.

4º.) El valor de febrero está influenciado por el factor  $1+i = 1,0037$ ; el de marzo, por el factor  $1,0037^2$ ; el de abril, por el factor  $1,0037^3$ , etc.; y el de diciembre, por el factor  $1,0037^{11}$ . La corrección que se impone es la siguiente: dividir febrero por  $1,0037$ ; y por  $1,0037^2$ ,  $1,0037^3$ , ...  $1,0037^{11}$ , a marzo, abril, etc., y diciembre, respectivamente

Si, finalmente, dividimos por  $1,0037^{12}$  la expresión

$$\frac{\left(\frac{E}{D} \times 100 = \text{mediana de enero}\right) \times \frac{D}{E} \times 100}{100} = 104,48$$

obtendremos el valor teórico igual a 100.

Para el caso en que el resultado de la fórmula estuviera por debajo del valor teórico (100), se tendrá una  $i$  negativa, asumiendo así el binomio  $(1 + i)$  un valor menor que 1 y actuaría en idéntica forma que en el caso anterior, es decir, febrero dividido por  $(1 - i)$ , marzo por  $(1 - i)^2$  y así sucesivamente.

También se puede adoptar este otro procedimiento, siempre para el caso considerado precedentemente, poniendo:

$$\frac{\left(\frac{E}{D} \times 100 = \text{mediana de enero}\right) \times \frac{D}{E} \times 100}{100} = \frac{100}{(1+i)^{12}}; \text{ y}$$

esta vez el binomio  $(1 + i)$ , —  $i$  positiva —, actuaría como multiplicador sucesivo.

5º.) Conviene tener un índice del ciclo estacional referido no ya tan sólo a un mes, sino al promedio de las cifras mensuales.

El paso final es, pues, hallar la media aritmética de los valores de la cadena relativa corregida y considerarla como valor normal igual a 100; se obtienen los índices de variación estacional como porcentajes de ese promedio, índices cuya suma será igual a 1200, resultando por ello más sencilla su interpretación.

El método que acabamos de exponer puede aún simpli-

ficarse aplicando logaritmos en la elaboración del índice, a partir de las medianas de los eslabones relativos, determinándose así los mismos valores para el índice por un procedimiento de cálculo más cómodo y expeditivo.

Considerando que el procedimiento logarítmico es de fácil interpretación, pues no habrá más que tener en cuenta las conocidas propiedades de los logaritmos para comprender su aplicación en este método, creemos innecesario abundar en mayores explicaciones.

La estacionalidad de la exportación del TRIGO y del MAIZ, que se publican en esta primera parte, y la de la mayoría de los productos que comprende el presente estudio, ha sido calculada por este procedimiento.

#### METODO DE LOS PROMEDIOS MOVILES

Este método, utilizado por el Banco de la Reserva Federal de Nueva York, ha sido ideado por el Dr. Fred R. Macaulay, y goza de mucha aceptación entre los maestros de la ciencia estadística.

Ha sido empleado, en nuestro estudio, en el cálculo del índice de variación estacional de la exportación de LINO, y consta de cuatro etapas principales que se explican a continuación:

1º.) Se procede a determinar el promedio móvil de 12 meses. Para obtener valores comparables es necesario que el promedio móvil corresponda a una fecha coincidente con la de los datos reales. Como el número de meses es par, evidentemente el promedio no ha de coincidir con una fecha real. Por ello, una vez obtenido el promedio móvil de 12 términos, calculamos otro de dos términos del anterior.

Esta forma de proceder obedece a la hipótesis hecha de que la exportación del mes se concentra en la mitad del mis-

mo. De esta manera el primer promedio de 12 meses queda frente al 1º. de julio; el segundo promedio, siempre de 12 términos, queda frente al 1º. de agosto. Promediados estos dos, obtenemos un nuevo dato frente al 15 de julio, que es el punto de localización de la serie primitiva.

2º.) Se establece la relación entre los valores reales y los promedios móviles correspondientes al mismo mes:

$$\frac{\text{Valor Real}}{\text{Promedio Móvil}} \text{ y se multiplica por } 100.$$

La multiplicación por 100 tiene el sentido de considerar el valor del promedio móvil como normal e igual a 100.

Se tendrán, pues, tantas relaciones porcentuales para cada mes del año como el número de años considerados menos uno.

3º.) Se promedian esas relaciones porcentuales utilizando la media aritmética o la mediana. En nuestro caso hemos empleado la mediana, ya que ella evita la influencia de las variaciones extremas. "Estas medianas mensuales miden el movimiento estacional, por encima o por debajo de la normal representada por el promedio móvil de 12 meses" (3).

4º.) Para facilitar su mejor interpretación, se iguala a 100 la media aritmética de las medianas, y se toma cada una de éstas como porcentaje de aquélla.

Las doce medianas corregidas constituyen el índice de variación estacional.

Una variante de este método consiste en la determinación de las relaciones de los datos observados con respecto a los valores normales obtenidos mediante un ajustamiento analítico de la serie estudiada.

(3) ROBERT EMMET CHADDOCK. "Principles and Methods of Statistics". Ed. 1925. Cambridge. Pág. 344



## METODO DE LOS PROMEDIOS ARITMETICOS DE DATOS MENSUALES

Para calcular el índice de variación estacional por el método de los promedios aritméticos se procede como sigue:

1°.) Se determina la media aritmética de los valores, de la exportación de LANA en nuestro caso, correspondientes a todos los meses de enero, todos los de febrero, etc. Se tienen entonces 12 promedios que representan los valores típicos para cada uno de los meses del año.

2°.) Si se observan los promedios anuales de la serie considerada podrá notarse que, a través de los años del período, se manifiesta un movimiento hacia el alza o la baja. Este movimiento incide también, evidentemente, sobre los datos mensuales, y por lo tanto sobre sus promedios.

En consecuencia, como se desea tan sólo medir las variaciones estacionales, es necesario efectuar en los promedios mensuales, la eliminación de este factor tendencial.

3°.) Para obtener y eliminar luego el valor de la tendencia que influye en el valor de cada mes, se procede como sigue:

a) Se ajustan las medias anuales por medio de una línea recta, aplicando a este fin el método de los cuadrados mínimos. La expresión analítica de la curva ajustatriz es:

$$y = a x + b .$$

El coeficiente  $a$ , siendo el coeficiente angular de la recta, indica la **inclinación** que ésta tiene con respecto a la normal (paralela al eje de las abscisas), que ajustaría la serie en caso de no haber tendencia. Si  $a$  es positivo, habrá una tendencia a la alza; si es negativo, habrá una tendencia a la baja, dentro del período considerado.

El valor absoluto de  $a$  nos muestra el incremento medio anual (positivo o negativo), que el fenómeno presenta,

pues se han ajustado las medias anuales. En el caso de la exportación de lana la recta ajustatriz de las medias anuales tiene un coeficiente angular  $a = -236,53$ , (ver Cuadro 14), es decir, que la exportación de dicho producto tiende a disminuir la cantidad de 236,53 toneladas por año durante el período considerado.

b) Como al ajustar por medio de una recta se ha supuesto que el incremento anual es constante, también lo será el incremento de un mes con respecto al anterior. De tal modo que si por año la disminución es —en nuestro caso— de 236,53 toneladas, la disminución por mes será doce veces menor, o sea:

$$\frac{236,53}{12} = 19,71 \text{ T.}$$

De manera que febrero tendrá una disminución de 19,71 T. con respecto a enero; marzo, una disminución de 19,71 T. con respecto a febrero; pero con respecto a enero la disminución será de  $19,71 \times 2 = 39,42$  T.; y abril con respecto a enero tendrá una disminución de  $19,71 \times 3 = 59,13$  T. y así sucesivamente.

c) El efecto de la tendencia puede ser eliminado fácilmente tomando como base un mes cualquiera. Si tomamos el de enero habría que sumar 19,71 toneladas al mes de febrero; 39,42 a marzo; 50,13 a abril; etc. — Si la base elegida fuera diciembre se restarían 19,71 toneladas del valor de noviembre; 39,42 del de octubre; 59,13 del de setiembre, etc.

A pesar de haberse eliminado la influencia del “trend”, todos los promedios mensuales resultarían aumentados en el primer caso, y disminuídos en el segundo.

Para obviar este inconveniente aconseja *Mills* tomar como base uno cualquiera de los meses centrales, por ejemplo junio o julio. Tomando junio —como en nuestro caso— se

sumarán a julio 19,71 toneladas; a agosto, 39,42; a setiembre, 50,13; etc.; y se restarán del valor de mayo 19,71 toneladas; de abril, 39,42; de marzo, 50,13 y así sucesivamente.

Si la tendencia de las medias anuales fuera creciente, se procedería en la forma inversa.

De esta manera se obtienen 12 promedios mensuales corregidos de la influencia tendencial.

4º.) Como los promedios mensuales reflejan tan sólo las variaciones estacionales a través de los años observados, conviene generalizarlos para poderlos aplicar a otros años.

Para ello, como en los métodos anteriores, se expresan los índices de la variación estacional como porcentajes de la media aritmética de los 12 promedios mensuales corregidos, a la que se supone normal e igual a 100.

Una variante del método que dejamos expuesto es el que desarrolla *Aftalion* (4) como *medias mensuales*. Este procedimiento de medición de las variaciones estacionales es de cálculo sumamente sencillo.

Lo hemos utilizado en la determinación del índice estacional correspondiente a la exportación de LANA, habiendo obtenido resultados sensiblemente iguales a los del método de los promedios aritméticos, según puede advertirse cotejando los cuadros y gráficos respectivos.

El procedimiento consta de las siguientes etapas:

1º.) Se calcula la media aritmética de los valores de todos los meses de enero, de todos los de febrero, etc., del período considerado. Estas medias mensuales representan el valor típico de los meses respectivos.

2º.) Se halla la media general de la serie, que puede obtenerse promediando indistintamente, en este caso, las medias anuales o las medias mensuales de todos los datos de

---

(4) ALBERT AFTALION "Cours de Statistique". 3ª. Ed. París. Pág. 80.

la observación. Esta media general es el valor típico de cada mes, y se la considera como valor normal.

3°.) Se establecen las desviaciones entre cada media mensual y la media general. Estas desviaciones, con signo más (+) o con signo menos (—), indican que en el mes respectivo se ejerce una influencia estacional que provoca tal oscilación, y, en consecuencia, constituyen el índice de las variaciones estacionales.

(Continuará)

---

CUADRO 1. — EXPORTACION MENSUAL DE TRIGO. — 1926-1937. En toneladas (\*)

Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	131738	391875	628753	604637	331868	284814	391612	431877	404654	474256	99456	789702
Febrero	324452	667646	786392	736889	294124	470553	548188	450165	453511	466894	136227	858891
Marzo	397998	710691	836727	798306	257956	354468	693952	474415	456050	473134	123629	869407
Abril	371393	635672	559337	585952	282473	471086	591791	416434	269033	383211	94904	497295
Mayo	274497	491799	397694	633113	223762	558547	326669	382869	371306	425299	102262	206248
Junio	218505	341210	425463	677984	254306	446234	236501	369437	430412	324568	103079	126182
Julio	107728	251123	245127	377510	97785	202334	77915	393240	449393	295570	111134	92977
Agosto	56647	144905	156233	673183	86333	166050	103326	438086	497323	285945	102034	102416
Septiembre	38898	128147	204783	521896	81645	136448	89491	186636	420152	275684	105135	84152
Octubre	42114	130027	309694	456183	110471	170148	86498	137631	370558	202845	161394	65660
Noviembre	22690	117830	332862	214668	70926	158488	103907	92699	382972	146829	118265	40349
Diciembre	48113	214569	412770	333016	121738	219512	192032	155734	288383	105808	352867	153916

\* Datos del Anuario del Comercio Exterior de la Dirección General de Estadística de la Nación.

CUADRO 2. — EXPORTACION MENSUAL DE MAIZ. — 1926-1937. En toneladas (\*)

Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	246794	633192	392615	218109	334570	578152	497526	339190	628764	483253	722503	1021691
Febrero	203127	513316	186201	142896	294244	439968	433218	219137	280987	227525	546603	769859
Marzo	138829	468673	54967	155457	162274	346046	515859	201341	149565	200066	512540	557736
Abril	206044	444186	408599	527045	291770	676588	860239	363542	527799	586209	429357	774430
Mayo	396674	765688	496987	579418	216291	694727	676151	546340	497961	791415	475703	903091
Junio	503795	894777	935427	663005	221297	1075329	886344	399639	517537	693532	437188	872309
Julio	429634	1015135	920686	484671	527615	1090655	743310	447769	632452	782625	544758	806907
Agosto	400915	867109	913505	653357	546006	948932	646005	499495	608658	651997	739140	790065
Septiembre	528691	762115	640671	511450	511166	1050531	486791	462246	463304	628081	1140720	875048
Octubre	631497	670829	565106	365473	517332	1100584	486100	423402	389698	687295	947693	792113
Noviembre	533193	664671	434102	310329	475554	998022	481043	469290	403680	633635	975363	596220
Diciembre	687819	643906	423315	436581	572190	767667	342801	647470	370714	685827	910122	327894

\* Datos del Anuario de Comercio Exterior de la Dirección General de Estadística de la Nación.

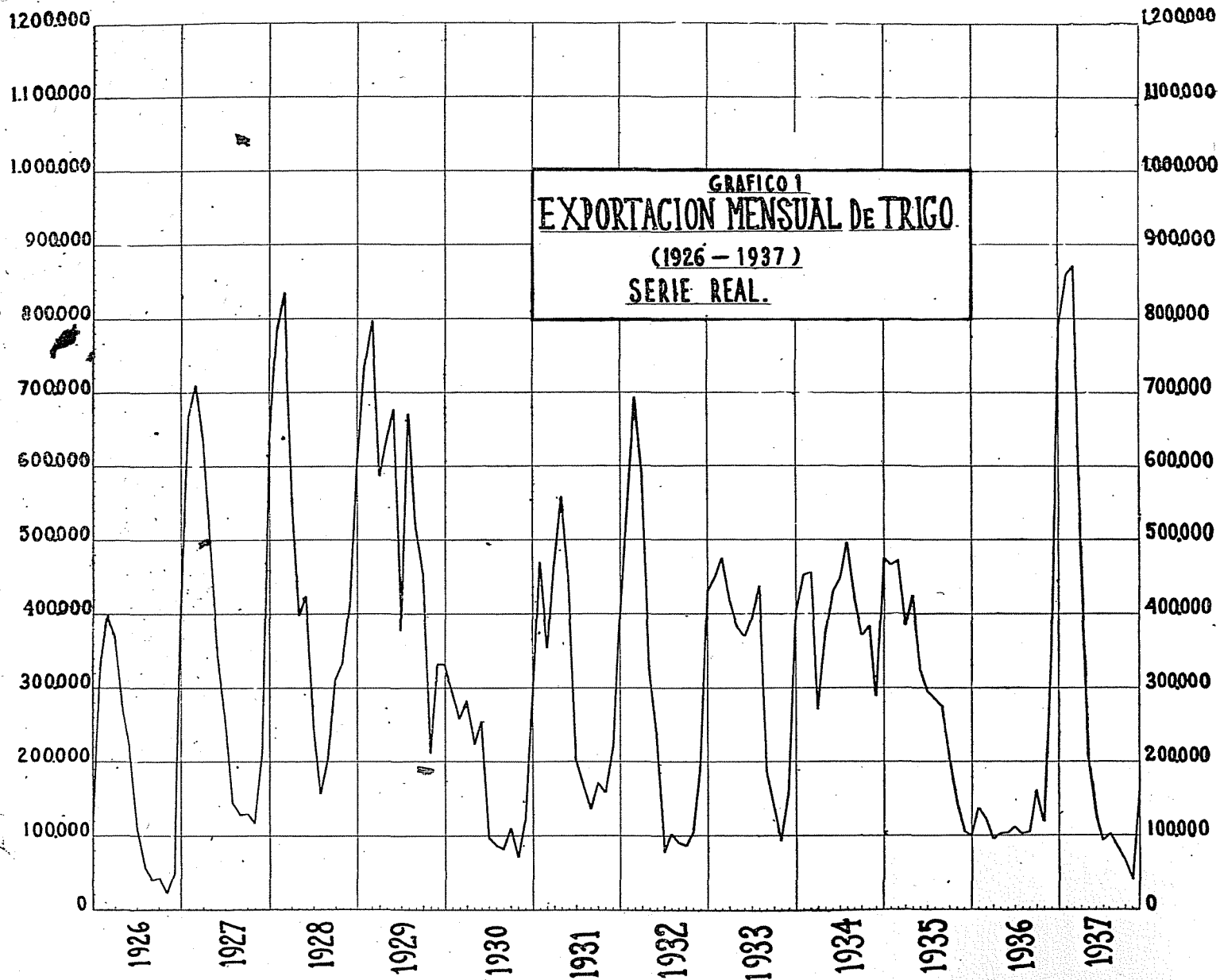
CUADRO 3. — EXPORTACION MENSUAL DE LINO. 1926-1937. En toneladas (\*)

Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	178683	182324	213289	290006	222768	227130	190294	200249	202730	261635	170347	221709
Febrero	172004	190834	211013	214684	146685	233476	215013	172078	167705	200491	138022	220375
Marzo	164851	187806	211117	170158	107719	179459	205504	156180	182689	168432	146105	241907
Abril	207869	201565	156304	184643	103653	161814	137285	95393	85033	112017	73242	186878
Mayo	202784	174272	97679	166367	49861	91873	117880	88932	71210	168676	88879	104363
Junio	142691	131021	163707	103246	57893	136246	153913	141614	71801	106979	74186	97580
Julio	129975	130305	126550	100673	57485	187724	174547	107923	83718	123660	120690	114557
Agosto	95214	115951	164938	114703	69530	138122	155780	92385	99779	139491	93070	98299
Septiembre	105820	142966	178038	84827	72620	139319	197512	70372	94022	117402	153486	105347
Octubre	102131	170974	140314	55810	63014	141814	140351	73554	92252	117673	136035	154169
Noviembre	75182	136675	121847	29156	88785	110875	201986	60071	62944	130615	135863	111715
Diciembre	95877	129872	159606	103214	129648	132431	137544	133564	160574	130561	158001	145144

\* Datos del Anuario del Comercio Exterior de la Dirección General de Estadística de la Nación.

TONELADAS

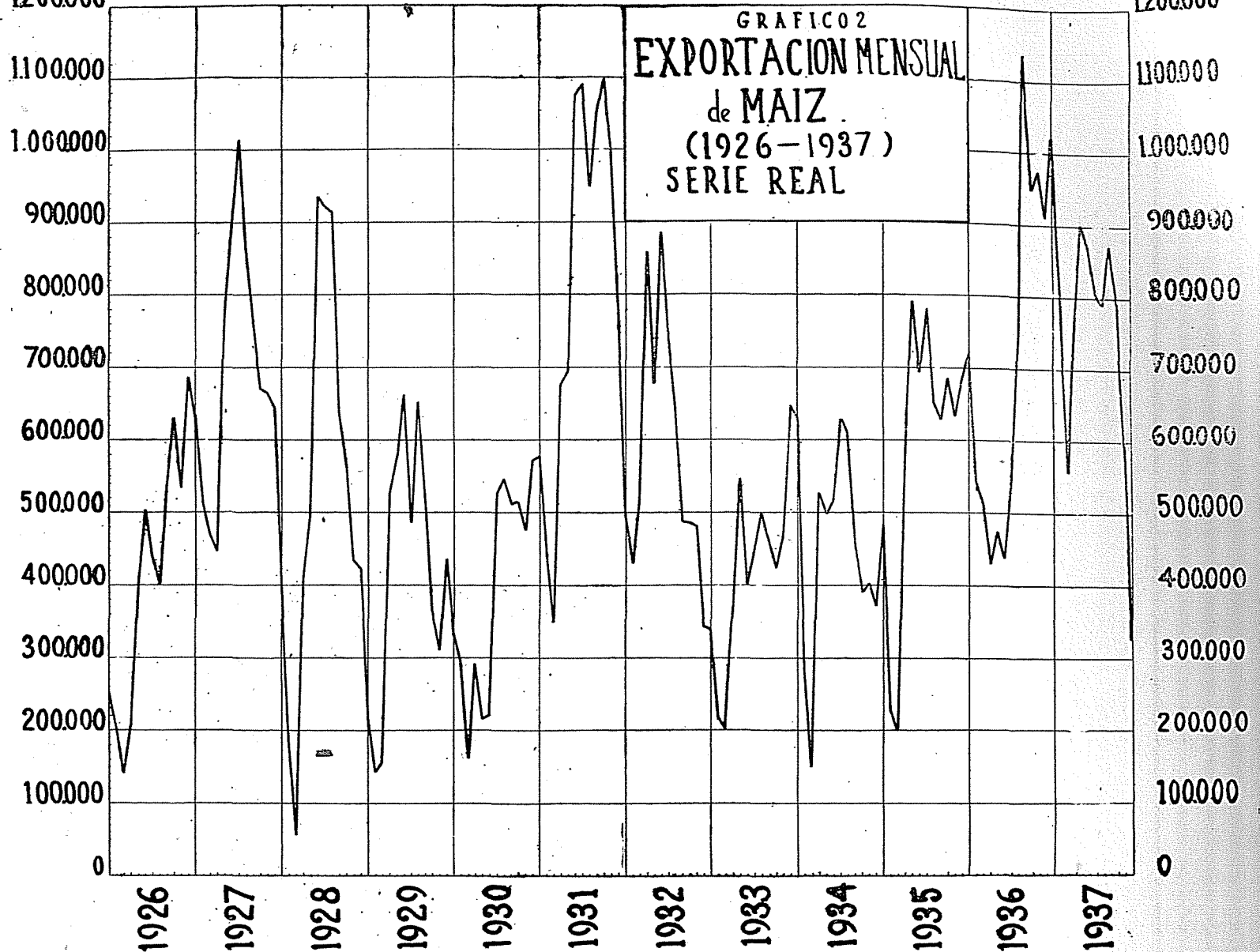
TONELADAS





TONELADAS  
1200000

TONELADAS  
1200000



TONELADAS

TONELADAS

1200.000

1200.000

1100.000

1100.000

1.000.000

1.000.000

900.000

900.000

800.000

800.000

700.000

700.000

600.000

600.000

500.000

500.000

400.000

400.000

300.000

300.000

200.000

200.000

100.000

100.000

0

0

1926

1927

1928

1929

1930

1931

1932

1933

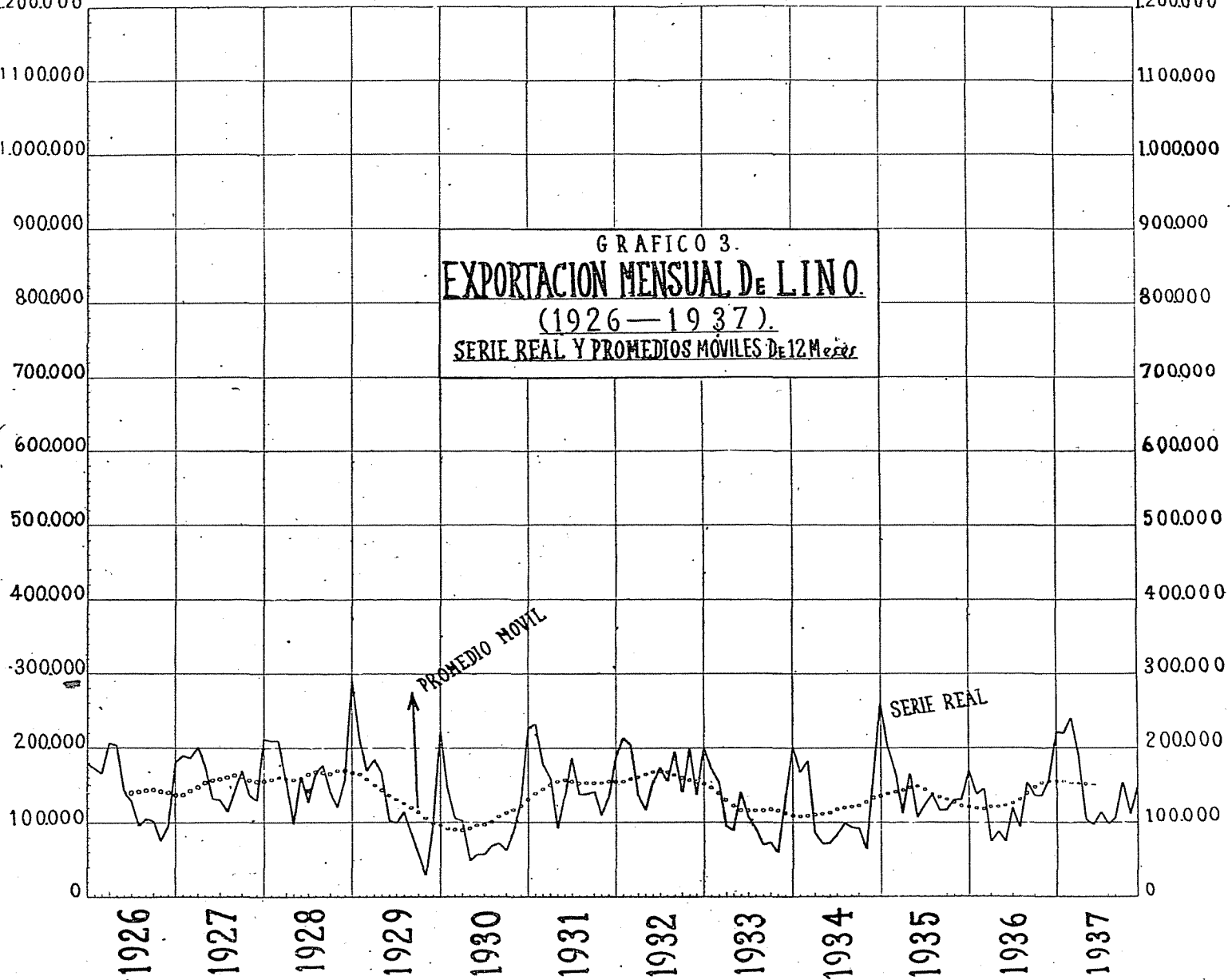
1934

1935

1936

1937

GRAFICO 3.  
EXPORTACION MENSUAL DE LINO.  
(1926—1937).  
SERIE REAL Y PROMEDIOS MOVILES DE 12 MESES



CUADRO 4. — ESLABONES RELATIVOS. — Exportación mensual de TRIGO. 1926-1937

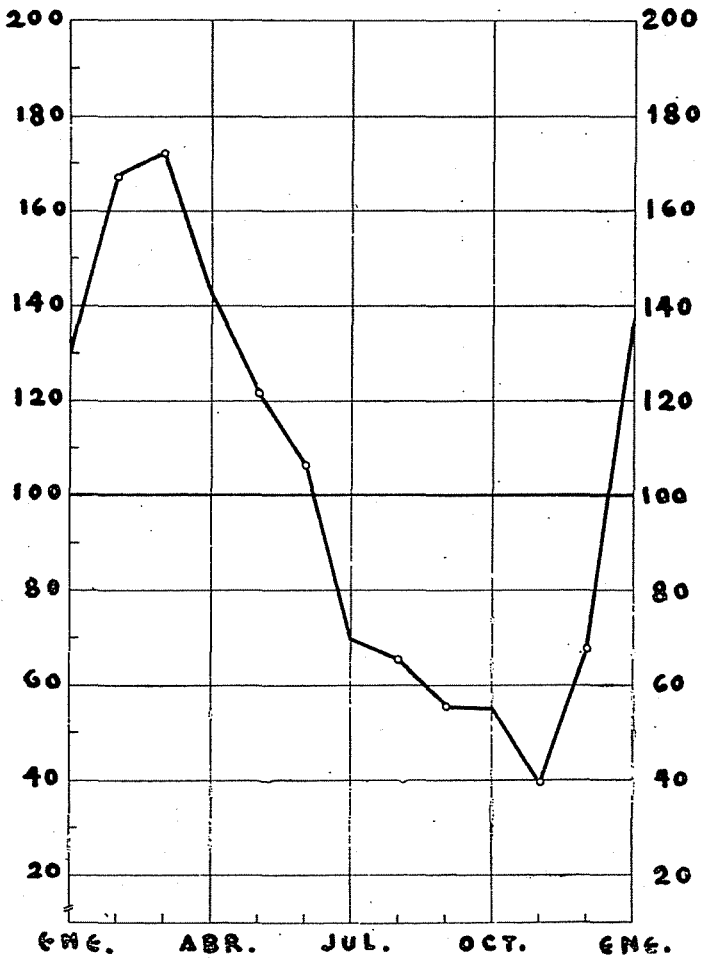
Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	107,69	814,48	293,03	146,48	99,65	233,95	178,40	224,89	259,83	164,45	93,09	234,36
Febrero	246,28	170,37	125,07	121,87	88,62	165,21	139,98	104,23	112,07	98,44	136,97	108,76
Marzo	122,66	106,44	106,40	108,33	87,70	75,33	126,59	105,38	100,55	101,33	90,75	101,22
Abril	93,31	89,44	66,84	73,39	109,50	132,89	85,27	87,77	58,99	80,99	76,76	57,19
Mayo	73,91	77,36	71,10	108,04	79,21	118,56	55,20	91,93	138,01	110,98	107,75	41,47
Junio	79,60	69,37	106,98	107,08	113,65	79,89	72,39	96,49	115,91	76,31	100,79	61,17
Julio	49,30	73,59	57,61	55,68	38,45	45,34	32,94	106,44	104,40	91,06	107,81	73,68
Agosto	52,58	57,70	63,73	178,32	88,28	82,06	132,61	111,40	110,66	96,74	91,81	110,15
Setiembre	68,66	88,43	131,07	77,52	94,57	82,17	86,61	42,60	84,48	96,41	103,03	82,16
Octubre	108,26	101,46	151,23	87,40	135,30	124,69	96,65	73,74	88,19	73,57	153,51	78,02
Noviembre	53,87	90,61	107,48	47,05	64,20	93,14	120,12	67,35	103,35	72,38	73,27	61,45
Diciembre	212,04	182,10	124,00	155,13	171,64	138,50	184,81	167,99	75,30	72,06	298,37	381,46

CUADRO 5. — INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL. — METODO DE PERSONS

Exportación mensual de TRIGO. — 1926-1937

Mes	Medianas de los eslabones relativos	Cadena relativa con base a Enero = 100	Factor de ajustamiento	Cadena relativa corregida con base a Enero = 100	Indice de variación estacional
Enero	201,64	100,00	1,0000	100,00	135,90
Febrero	123,47	123,47	1,0037	123,01	167,17
Marzo	103,35	127,60	1,0074	126,66	172,13
Abril	83,13	106,07	1,0111	104,90	142,56
Mayo	85,57	90,76	1,0148	89,43	121,54
Junio	88,19	80,04	1,0185	78,58	106,79
Julio	65,60	52,50	1,0222	51,35	69,78
Agosto	94,27	49,49	1,0259	48,24	65,56
Setiembre	85,54	42,33	1,0296	41,11	55,87
Octubre	99,05	41,92	1,0334	40,56	55,12
Noviemb.	72,82	30,52	1,0372	29,42	39,98
Diciembre	169,81	51,82	1,0410	49,77	67,64
Media aritmética	—	—	—	73,58	100,00

Gráfico 4.  
INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL DEL TRIGO  
Metodo de Persons  
( 1926 — 1937 )



CUADRO 6. — INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL. METODO DE PERSONS

(por logaritmos)

Exportación mensual de TRIGO. — 1926-1937

Mes	Medianas de los eslabones relativos	Logaritmos de las medianas	Logaritmos de los relativos con base a Enero = 100	Logaritmos del factor de ajustamiento (sustractivo)	Logaritmos de los indices ajustados con base a Enero = 100	Indices ajustados con base a Enero = 100	Indice estacional con base a la media aritmética = 100
Enero	201,64	2,3046	2,0000	0,0000	2,0000	100,00	135,90
Febrero	123,47	2,0916	2,0916	0,0016	2,0900	123,02	167,17
Marzo	103,35	2,0143	2,1059	0,0033	2,1026	126,66	172,12
Abril	83,13	1,9198	2,0257	0,0049	2,0208	104,91	142,56
Mayo	85,57	1,9323	1,9580	0,0066	1,9514	89,42	121,53
Junio	88,19	1,9454	1,9034	0,0082	1,8952	78,56	106,77
Julio	65,60	1,8169	1,7203	0,0098	1,7105	51,35	69,78
Agosto	94,27	1,9744	1,6947	0,0115	1,6832	48,22	65,54
Setiembre	85,54	1,9322	1,6269	0,0131	1,6138	41,10	55,85
Octubre	99,05	1,9959	1,6228	0,0148	1,6080	40,55	55,12
Noviembre	72,82	1,8623	1,4851	0,0164	1,4687	29,42	39,98
Diciembre	169,81	2,2300	1,7151	0,0180	1,6971	49,79	67,66
Enero	201,64	2,3046	2,0197	0,0195	2,0000	—	—
Media aritmética	—	—	—	—	—	73,58	100,00

CUADRO 7. — ESLABONES RELATIVOS. — Exportación mensual de MAIZ. 1926-1937

Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	76,98	92,05	60,97	51,52	76,63	101,04	64,81	98,94	97,11	130,35	105,34	112,25
Febrero	82,30	81,06	47,42	65,51	87,94	76,09	87,07	64,60	44,68	47,08	75,65	75,35
Marzo	68,34	91,30	29,52	108,79	55,14	78,65	119,07	91,87	53,22	87,93	93,76	72,44
Abril	148,41	94,77	743,35	339,02	179,80	195,51	166,75	180,56	352,88	293,00	83,77	138,85
Mayo	192,51	172,38	121,63	109,93	74,13	102,68	78,60	150,28	94,34	135,00	110,79	116,61
Junio	127,00	116,85	188,21	114,42	102,31	154,78	131,08	73,14	103,93	87,63	91,90	96,59
Julio	85,27	113,45	98,42	73,10	238,41	101,42	83,86	112,04	122,20	112,84	124,60	92,50
Agosto	93,31	85,41	99,22	134,80	103,48	87,00	86,90	111,55	96,23	83,30	135,68	97,91
Setiembre	131,87	87,89	70,13	78,28	93,61	110,70	75,35	92,54	76,11	96,33	154,33	110,75
Octubre	119,44	88,02	88,20	71,45	101,20	104,76	99,85	91,59	84,11	109,42	83,07	90,52
Noviembre	84,43	99,08	76,81	84,91	91,92	90,68	98,95	110,83	103,58	92,19	102,91	75,26
Diciembre	129,00	96,87	97,51	140,68	120,32	76,91	71,26	137,96	91,83	108,23	93,31	54,99

CUADRO 8. — INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL. METODO DE PERSONS  
(por logaritmos)

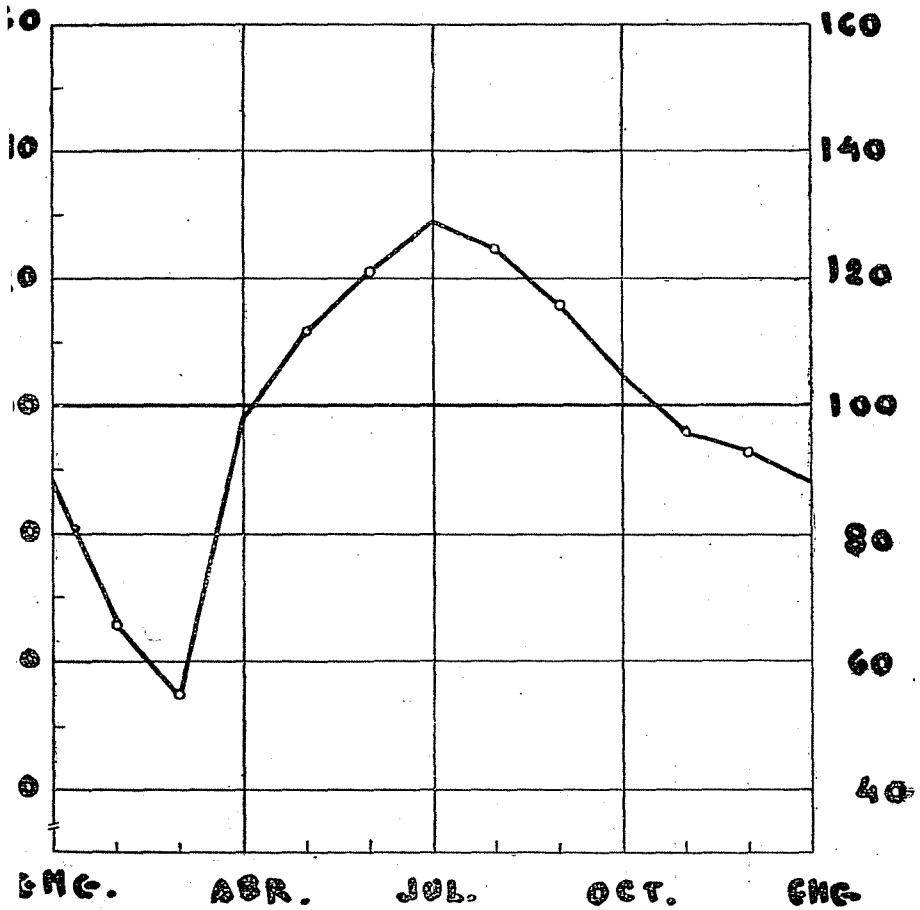
Exportación mensual de MAIZ. — 1926-1937

Mes	Medianas de los eslabones relativos	Logaritmos de las medianas	Logaritmos de los relativos con base a Enero = 100	Logaritmos del factor de ajustamiento (sustractivo)	Logaritmos de los índices ajustados con base a Enero = 100	Índices ajustados con base a Enero = 100	Índice estacional con base a la media aritmética = 100
Enero	94,58	1,9758	2,0000	0,0000	2,0000	100,00	87,55
Febrero	75,50	1,8779	1,8779	0,0016	1,8763	75,21	65,85
Marzo	83,29	1,9206	1,7985	0,0032	1,7953	62,41	54,64
Abril	180,18	2,2558	2,0543	0,0048	2,0495	112,07	98,12
Mayo	113,70	2,0558	2,1101	0,0064	2,1037	126,97	111,16
Junio	109,17	2,0381	2,1482	0,0080	2,1402	138,10	120,91
Julio	106,73	2,0283	2,1765	0,0096	2,1669	146,86	128,58
Agosto	97,07	1,9871	2,1636	0,0112	2,1524	142,03	124,35
Setiembre	93,08	1,9689	2,1325	0,0128	2,1197	131,73	115,33
Octubre	91,05	1,9593	2,0918	0,0144	2,0774	119,51	104,63
Noviembre	92,05	1,9640	2,0558	0,0160	2,0398	109,59	95,95
Diciembre	97,19	1,9876	2,0434	0,0176	2,0258	106,12	92,91
Enero	94,58	1,9758	2,0192	0,0192	2,0000	—	—
Media aritmética	—	—	—	—	—	114,20	100,00



### Gráfico 5.

# DICE DE LA VARIACION ESTACIONAL DEL MAIZ método de Persons ( 1926 — 1937 )



CUADRO 9. — PROMEDIO MOVIL DE 12 MESES, CENTRADO (\*)

Exportación mensual de LINO. — 1926 - 1937

Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	....	136216,24	156497,87	167288,20	96280,66	131349,95	155298,04	152404,50	108911,20	135957,50	120724,83	155574,62
Febrero	....	137094,03	158382,53	164116,87	92598,95	139634,58	155484,75	146987,04	108210,74	139276,41	118666,87	155536,95
Marzo	....	142638,41	161884,99	158139,95	90208,12	145271,33	158645,58	139048,08	109504,24	141905,24	118236,16	153749,04
Abril	....	147054,62	159568,83	150735,16	89999,66	151333,41	161009,70	130967,37	111268,74	143938,62	120504,74	152498,83
Mayo	....	152485,29	157673,49	143352,03	92784,37	155537,16	164745,04	122271,03	112167,54	147817,45	121488,49	152248,24
Junio	....	156463,95	160794,58	137140,24	96370,33	156573,54	168754,37	116192,08	113412,66	149386,54	122850,49	150706,37
Julio	139575,12	159170,62	165230,04	131988,99	97653,50	155154,66	169382,20	116129,62	116992,45	144332,33	126133,91	....
Agosto	140511,41	161301,62	168579,54	126354,12	101451,54	152850,54	168008,04	116050,79	120812,91	137925,78	131705,37	....
Setiembre	142252,45	163113,70	167025,87	120919,20	108056,99	153166,45	164163,91	116973,09	121584,95	134392,62	139128,50	....
Octubre	142946,24	162199,12	166500,04	114942,99	113469,53	153229,62	160363,25	117645,96	122115,24	131846,70	147855,08	....
Noviembre	141495,58	157121,87	170542,83	106713,99	117643,41	153291,20	157411,58	116475,91	127300,66	126906,20	153235,28	....
Diciembre	139821,33	155292,41	170885,62	99969,87	122658,62	155110,95	155692,95	112828,62	132827,50	122214,95	154855,41	....

(\*) Ver gráfico 3.

CUADRO 10. — RELACION DE LAS EXPORTACIONES REALES A LOS PROMEDIOS MOVILES DE 12 MESES, PORCENTAJES

Exportación mensual de LINO. — 1926-1937

Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	....	133,85	136,29	173,36	231,37	172,92	122,53	131,39	186,14	192,44	141,10	142,51
Febrero	....	139,20	133,23	130,81	158,41	167,21	138,29	117,07	154,98	143,95	116,31	141,69
Marzo	....	131,67	130,41	107,60	119,41	123,53	129,54	112,32	166,83	118,69	123,57	157,34
Abril	....	137,07	97,95	122,50	115,17	106,93	85,27	72,84	76,42	77,82	60,78	122,54
Mayo	....	114,29	61,95	116,05	53,74	59,07	71,55	72,73	63,49	114,11	73,16	68,55
Junio	....	83,74	101,81	75,29	60,07	87,02	91,21	121,88	63,31	71,61	60,39	64,75
Julio	93,12	81,86	76,59	76,27	58,87	120,99	103,05	92,93	71,56	85,68	95,68	....
Agosto	67,76	71,88	97,84	90,78	68,54	90,36	92,72	79,61	82,59	101,13	70,67	....
Setiembre	74,39	87,65	106,59	70,15	67,21	90,95	120,31	60,16	77,33	87,36	110,32	....
Octubre	71,45	105,41	84,27	38,50	55,53	92,55	87,52	62,52	75,55	89,25	92,01	....
Noviembre	53,13	86,99	71,45	27,32	75,47	72,33	128,32	51,57	49,45	102,92	88,66	....
Diciembre	68,57	83,63	93,39	103,25	105,70	85,38	88,34	118,38	120,88	106,83	102,03	....

CUADRO 11. — INDICE DE LA VARIACION  
ESTACIONAL

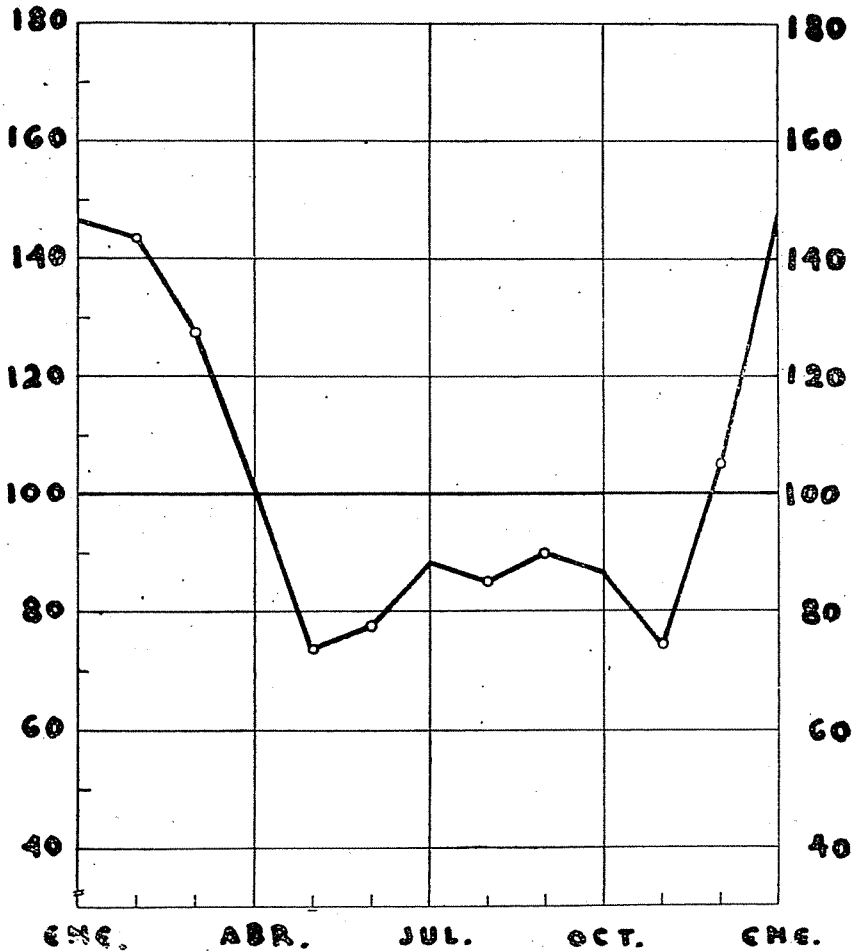
*Exportación mensual de lino — 1926 - 1937*

Mes	Medianas sin corregir	Indice estacional
Enero . . .	142,51	146,88
Febrero . . .	139,20	143,46
Marzo . . .	123,57	127,36
Abril . . .	97,95	100,95
Mayo . . .	71,55	73,75
Junio . . .	75,29	77,59
Julio . . .	85,68	88,30
Agosto . . .	82,59	85,12
Setiembre . .	87,36	90,03
Octubre . . .	84,27	86,85
Noviembre . .	72,33	74,55
Diciembre . .	102,03	105,16
Media aritmética	97,03	100,00

### Gráfico 6.

# INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL DEL LINO

método de los promedios móviles  
(1926 — 1937)



CUADRO 12. — EXPORTACION MENSUAL DE LANA. — 1926-1937. En toneladas (\*)

Mes	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Enero	18767	23520	21252	27789	17591	16894	12316	17582	23149	14796	17626	19797
Febrero	14090	19751	19206	18810	13604	19870	15896	19302	14632	16448	18372	15802
Marzo	22370	24133	19375	14166	14014	20674	12299	10815	10452	16214	18612	10649
Abril	15033	18528	9603	12176	12484	17759	13990	11953	10588	13853	12639	13295
Mayo	13202	13218	8682	11136	17207	13102	10038	14754	8839	10843	7880	8065
Junio	8874	10448	6537	7651	13570	9704	7807	15688	3070	12776	3921	4940
Julio	7180	4682	2955	4694	7264	4446	5773	12900	2933	6135	3028	5168
Agosto	5491	4265	3039	2911	3590	2369	4977	5726	2939	3441	3157	4127
Setiembre	5508	2645	3350	2551	2397	1950	6011	2336	1340	2536	3483	2874
Octubre	4604	2004	1781	873	2262	3125	5784	2455	3287	1923	2407	2147
Noviembre	6314	7421	8644	5629	6733	7514	11734	10334	5558	3692	8382	2271
Diciembre	15557	18375	13207	11816	15699	12431	14580	20576	10775	11000	18862	7803

\* Datos del Anuario del Comercio Exterior de la Dirección General de Estadística de la Nación.

CUADRO 13. — CALCULO DE LOS VALORES PARA EL AJUSTAMIENTO  
POR UNA LINEA RECTA

Exportación mensual de LANA. — 1926 - 1937

Año	Media aritmética anual	X	X <sup>2</sup>	Y	XY
1926	11.415,83	— 5,5	30,25	11.415,83	— 62.787,065
1927	12.415,83	— 4,5	20,25	12.415,83	— 55.871,235
1928	9.802,58	— 3,5	12,25	9.802,58	— 34.309,030
1929	10.016,83	— 2,5	6,25	10.016,83	— 25.042,075
1930	10.534,58	— 1,5	2,25	10.534,58	— 15.801,870
1931	10.819,83	— 0,5	0,25	10.819,83	— 5.409,915
0	—	—	—	—	—
1932	10.100,41	0,5	0,25	10.100,41	5.050,205
1933	12.035,50	1,5	2,25	12.035,50	18.053,25
1934	8.130,16	2,5	6,25	8.130,16	20.325,400
1935	9.471,41	3,5	12,25	9.471,41	33.149,935
1936	9.864,08	4,5	20,25	9.864,08	44.388,360
1937	8.078,17	5,5	30,25	8.078,17	44.429,935
Σ	—	0	143,00	122.685,21	— 33.824,105

CUADRO 14. — DETERMINACION DE LA CURVA AJUSTATRIZ

*Método de los cuadrados mínimos*

Exportación mensual de LANA. — 1926-1937

$y = ax + b$ $(ax + b - y)^2 = \text{mínimo.}$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> $x \sum (ax + b - y) = 0$ $\sum (ax + b - y) = 0$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> $a \sum x^2 + b \sum x = \sum xy$ $a \sum x + nb = \sum y$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> $a \sum x^2 = \sum xy$ $nb = \sum y \quad (1)$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/>	$143 a = - 33.824,105$ $12 b = 122.685,21$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> $a = \frac{- 33.824,105}{143} = - 236,53$ $b = \frac{122.685,21}{12} = 10.223,77$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> <p style="text-align: center;">Término de corrección:</p> $\frac{- 236,53}{12} = - 19,71$ <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/>
--	---

ECUACION DE AJUSTE

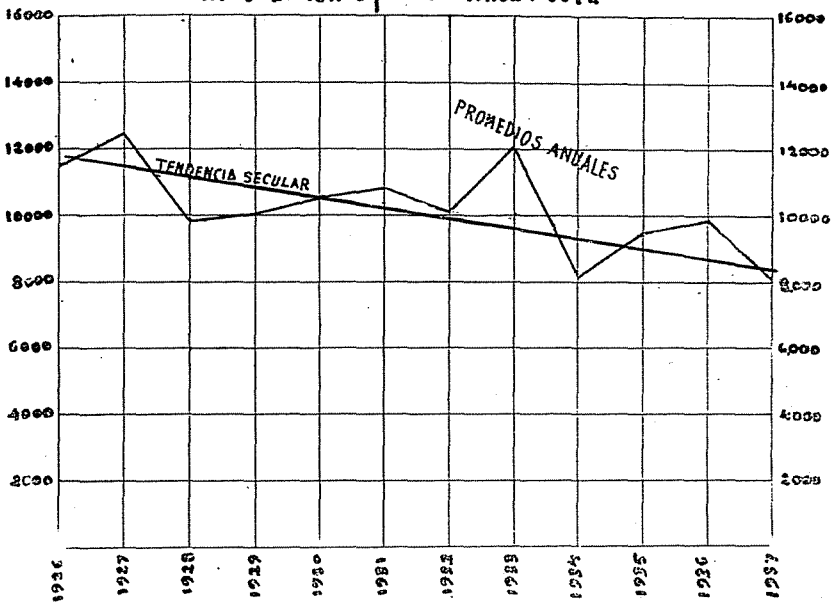
$$y = - 236,53 x + 10.223.77$$

(1) Cambio de origen. (1° de Enero de 1932. Ver Cuadro 13).



Gráfico 7.

PROMEDIOS ANUALES DE LA EXPORTACION DE LANA (1926-1937).  
ajustamiento por una línea recta



CUADRO 15. — INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL. METODO DE LOS PROMEDIOS ARITMETICOS

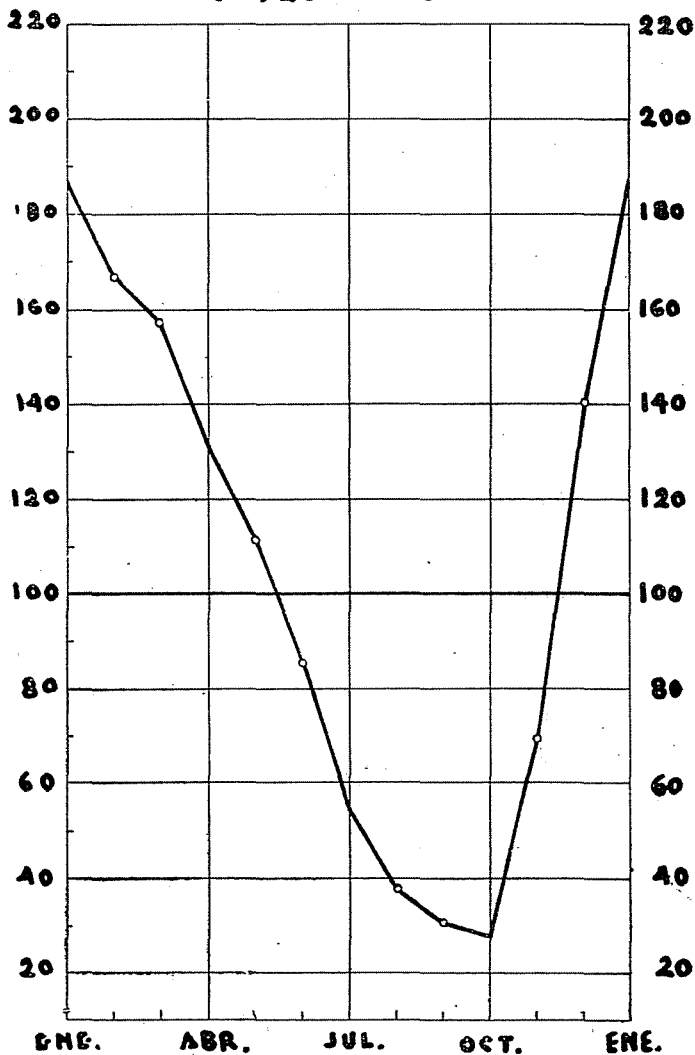
Exportación mensual de LANA. — 1926 - 1937

Mes	Media aritmética de los 12 Enero, etc.	Términos de corrección	Medias aritméticas corregidas de la tendencia secular	Indice estacional con base a la media aritmética = 100
Enero	19.256,58	— 98,55	19.158,03	187,21
Febrero	17.148,58	— 78,84	17.069,74	166,80
Marzo	16.147,75	— 59,13	16.088,62	157,21
Abril	13.492,16	— 39,42	13.452,74	131,45
Mayo	11.414,08	— 19,71	11.394,37	111,34
Junio	8.748,88	— 0,00	8.748,88	85,49
Julio	5.596,50	19,71	5.616,21	54,88
Agosto	3.836,00	39,42	3.875,42	37,87
Setiembre	3.081,75	59,13	3.140,88	30,69
Octubre	2.721,00	78,84	2.799,84	27,36
Noviembre	7.018,83	98,55	7.117,38	69,55
Diciembre	14.223,42	118,26	14.341,68	140,14
Media aritmética	—	—	10.233,65	100,00

Grafico 8.

# INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL DE LA LANA

método de los promedios aritméticos  
( 1926 — 1937 )



CUADRO 16. — INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL. METODO DE LAS MEDIAS MENSUALES

Exportación mensual de LANA. — 1926 - 1937

Año	Media aritmética anual	Mes	Media aritmética de los 12 Enero, etc.	Indice estacional: Desviaciones desde la media aritmética general
1926	11.415,83	Enero	19.256,58	9.032,81
1927	12.415,83	Febrero	17.148,58	6.924,81
1928	9.802,58	Marzo	16.147,75	5.923,98
1929	10.016,83	Abril	13.492,16	3.268,39
1930	10.534,58	Mayo	11.414,08	1.190,31
1931	10.819,83	Junio	8.748,88	— 1.474,89
1932	10.100,41	Julio	5.596,50	— 4.627,27
1933	12.035,50	Agosto	3.836,00	— 6.387,77
1934	8.130,16	Setiembre	3.081,75	— 7.142,02
1935	9.471,41	Octubre	2.721,00	— 7.502,77
1936	9.864,08	Noviembre	7.018,83	— 3.204,94
1937	8.078,17	Diciembre	14.223,42	3.999,65
Media aritmética general	10.223,77		—	—

Gráfico 9.  
INDICE DE LA VARIACION ESTACIONAL DE LA LANA  
método de las medias mensuales  
(1926 — 1937)

