

1
2-315

Revista de Ciencias Económicas

PUBLICACION DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
CENTRO DE ESTUDIANTES Y COLEGIO
DE GRADUADOS

La Dirección no se responsabiliza de las afirmaciones, los juicios y las doctrinas que aparezcan en esta Revista, en trabajos suscritos por sus redactores o colaboradores.

DIRECTORES

Dr. Wenceslao Urdapilleta
Por la Facultad

Francisco A. Duranti
Por el Centro de Estudiantes

Carlos E. Daverio
Por el Centro de Estudiantes

REDACTORES

Dr. Alberto Diez Mieres
Sr. Luis Moreno
Por la Facultad

José Botti
Por el Centro de Estudiantes

Oscar D. Hofmann
Por el Centro de Estudiantes

Año XVIII

Enero, 1930

Serie II, N° 102

DIRECCION Y ADMINISTRACION
CALLE CHARCAS 1835
BUENOS AIRES

de Angel Valle

La representación gráfica logarítmica

Cuando representamos gráficamente a escala natural una serie de números, la curva que de ella resulta nos indica que una variación dada representa tantas unidades de incremento o disminución, en cualquier lugar de la escala en que éstos se produzcan. Es decir, que nosotros representamos, en este caso, por una misma ordenada al incremento de 480 a 500, por ejemplo, que al incremento de 20 a 40. Sin embargo, podemos observar que mientras en el primer caso el incremento es sólo del 4 %, en el segundo es del 100 %.

Vemos entonces, que la representación gráfica a escala natural, no nos refleja con exactitud la marcha del fenómeno que deseamos observar. De modo que se hace indispensable utilizar un método de representación que nos permita trazar una curva que refleje, en lugar de variaciones absolutas, variaciones relativas; o sea, que en lugar de cantidades, nos presente razones de crecimiento o disminución.

Esto se conseguirá utilizando los logaritmos.

La técnica para una representación de esta naturaleza es sencilla, y consiste en lo siguiente:

Se escribe en columna la serie de números que se desea representar, y al lado de cada uno de ellos se coloca su correspondiente logaritmo. La escala se forma indicando en un papel milimetrado los logaritmos que corresponden a los números 2, 2.5, 3, etc., dejando escritos estos números al lado del logaritmo o al otro costado del papel, para mayor comprensión del gráfico. Luego se obra del mismo modo que si se tratara de una representación gráfica a escala natural; se indican sobre el eje de las X los distintos períodos de tiempo, y sobre el eje de las Y los logaritmos que corresponden a las

cantidades de cada período. Se unen los distintos puntos marcados, y la curva que de ello resulte será una curva representada a escala logarítmica. Sólo restará agregar a un costado del gráfico, si es que así se cree conveniente, una serie de

Comercio exterior y pasajeros transportados por los ferrocarriles (1)

AÑOS	Comercio exterior. Miles de o\$s	Pasajeros transp. por los FF.CC. En miles	AÑOS	Comercio exterior. Miles de o\$s	Pasajeros transp. por los FF.CC. En miles
1865.....	56.411	748	1896.....	228.966	17.248
1866.....	64.142	1.180	1897.....	199.458	16.411
1867.....	71.988	1.648	1898.....	241.258	16.478
1868.....	72.122	1.676	1899.....	301.768	18.015
1869.....	73.645	1.908	1900.....	268.085	18.296
1870.....	79.348	1.949	1901.....	281.676	19.689
1871.....	72.626	2.507	1902.....	282.526	43.273
1872.....	108.854	2.247	1903.....	352.191	21.025
1873.....	120.832	2.742	1904.....	451.463	23.313
1874.....	102.368	2.592	1905.....	527.998	26.636
1875.....	109.633	2.597	1906.....	562.224	34.194
1876.....	84.161	2.338	1907.....	582.065	41.784
1877.....	85.213	2.353	1908.....	638.978	47.150
1878.....	81.283	2.475	1909.....	700.107	51.061
1879.....	95.721	2.606	1910.....	768.424	59.711
1880.....	103.917	2.752	1911.....	747.337	67.777
1881.....	113.644	3.329	1912.....	948.530	73.642
1882.....	121.635	3.646	1913.....	1.015.383	82.333
1883.....	140.644	4.069	1914.....	725.661	75.104
1884.....	162.086	4.819	1915.....	887.667	67.401
1885.....	176.101	5.587	1916.....	939.130	64.830
1886.....	165.244	6.459	1917.....	930.491	57.683
1887.....	201.774	8.199	1918.....	1.302.069	59.040
1888.....	228.524	10.106	1919.....	1.636.738	70.981
1889.....	254.715	11.104	1920.....	1.979.053	83.650
1890.....	243.051	10.070	1921.....	1.420.663	88.109
1891.....	170.427	10.820	1922.....	1.365.654	101.691
1892.....	204.851	11.788	1923.....	1.639.791	119.829
1893.....	190.314	12.843	1924.....	1.840.105	134.136
1894.....	194.477	13.928	1925.....	1.744.778	139.738
1895.....	215.164	14.573	1926.....	1.614.675	145.416
—	—	—	1927.....	1.866.129	—

(1) Cifras tomadas del Anuario de la Sociedad Rural Argentina.

líneas verticales que indiquen los porcentajes de variación, tal como se ha hecho en el gráfico N° 3.

Prácticamente, esta clase de representación se efectúa utilizando papel logarítmico, en el cual la escala ya está trazada, haciéndose la representación de la misma manera que si se tratara de un papel milimetrado común.

La curva obtenida nos dará un verdadero reflejo de los cambios porcentuales, desde el momento que la diferencia entre los logaritmos de dos números será mayor que la diferencia entre los logaritmos de otros dos, siempre que la razón entre los números del primer par sea mayor que la razón entre los números del segundo par.

O sea que:

$\text{Log } a - \text{Log } b$ será mayor que

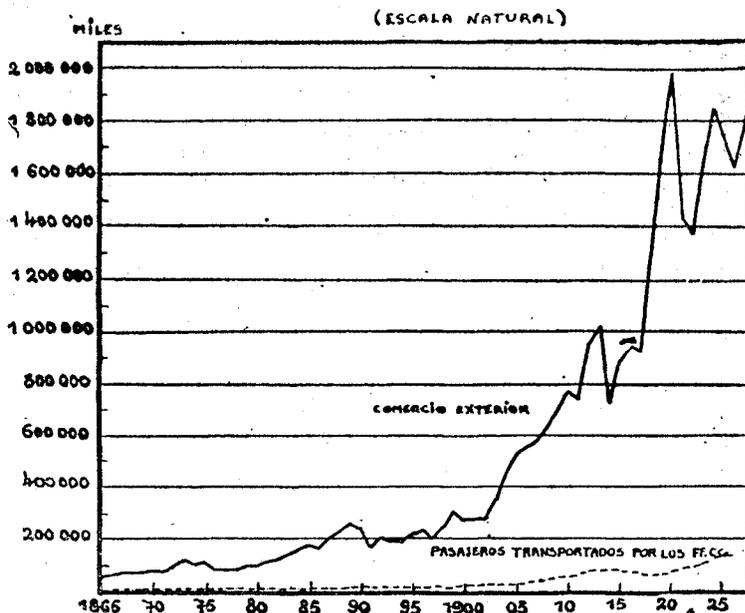
$\text{Log } c - \text{Log } d$ siempre que

$$\frac{a}{b} \text{ sea mayor que } \frac{c}{d}$$

DIFERENCIAS ENTRE LAS DOS ESCALAS

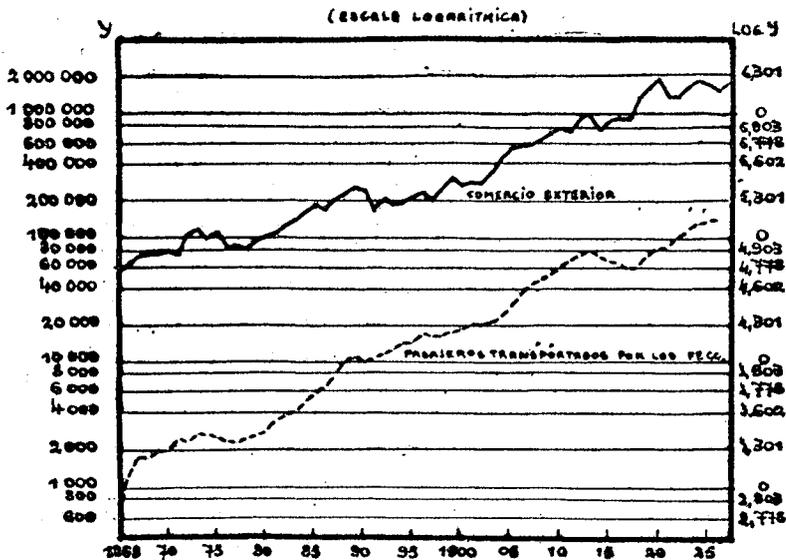
Para notar más aun las diferencias existentes entre la

1. Comercio exterior y pasajeros transportados por los ferrocarriles. 1865-1927



representación gráfica aritmética y la representación gráfica a escala logarítmica, bastará observar los gráficos 1 y 2.

2. *Ritmos de crecimiento del comercio exterior y los pasajeros transportados por los Ferrocarriles. — 1865-1927*



El primero (escala natural) parece indicarnos que el comercio exterior crece en proporción mucho mayor que el número de pasajeros transportados por los ferrocarriles. Sin embargo, al representar estas curvas logarítmicamente (gráfico N° 2) vemos que tal desproporción no existe y que ambas curvas siguen un ritmo de crecimiento casi idéntico.

VENTAJAS DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOGARÍTMICA

a) *Representa razones.* — Una curva representada logarítmicamente nos indica que una diferencia vertical dada, representa igual razón de crecimiento en *cualquier parte del diagrama*, en lugar de iguales incrementos como sucede en la escala natural. Por ello es que si una curva logarítmica crece mostrando su convexidad hacia el eje de las X, ella nos indicará que la razón de crecimiento va en aumento; en tanto que si es cóncava hacia dicho eje, nos indicará que la razón de crecimiento va en descenso. Esto no nos lo refleja muchas veces la escala natural, puesto que hay curvas que así representadas son convexas hacia el eje de las abscisas, pero que

si las representamos logarítmicamente se transforman en rectas, o cóncavas, como sucede si representamos en ambas escalas las curvas de la población de los Estados Unidos.

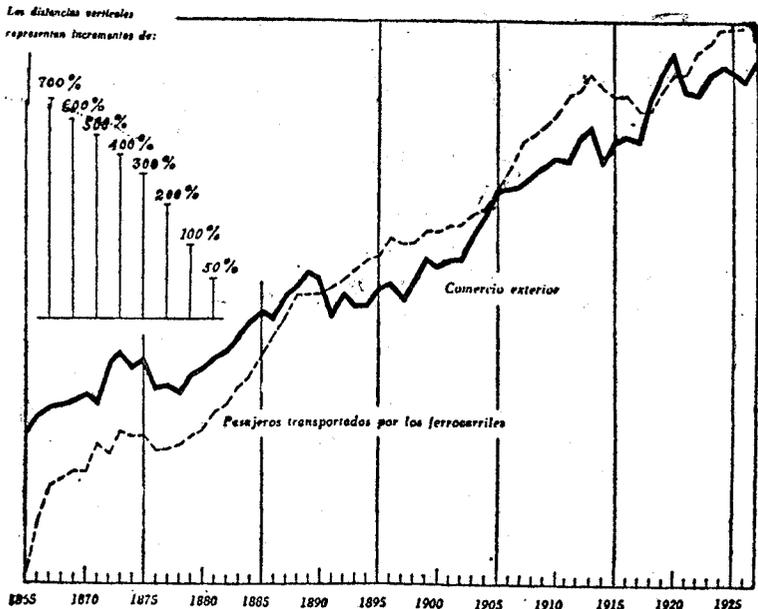
b) *Facilita la comparación de series cronológicas.*— Desde el momento que la curva logarítmica nos representa razones, fácil nos resultará adaptar esta escala a la comparación de varias curvas, haciendo desaparecer la dificultad de encontrar una medida que nos sirva como término de comparación.

La semejanza entre dos curvas logarítmicas significaría su correspondencia en la proporción de variaciones, mientras que la semejanza entre dos curvas representadas a escala natural significaría correspondencia en las variaciones absolutas, cuando estén representadas a igual escala; o correspondencia enteramente imaginaria en los casos en que las curvas están representadas a diferentes escalas.

Es aquí donde se debe notar una ventaja peculiar del método gráfico que estudiamos, que representa una ayuda efectiva para el análisis estadístico.

Ritmos de crecimiento del comercio exterior y los pasajeros transportados por los ferrocarriles — 1865 - 1927 (1)

(Escala logarítmica)



(1) Gráfico tomado del Anuario de la Sociedad Rural Argentina.

Las curvas así representadas pueden ser trasladadas verticalmente hasta obtener la máxima correspondencia entre ellas, después de lo cual podrán ser exactamente examinadas.

Este artificio no es posible en la escala natural, porque en ella, el origen, o cualquier otra parte de la escala, deben siempre coincidir para todas las curvas. Aparte de esto, la comparación de varias curvas sobre un gráfico común es prácticamente imposible.

El gráfico N° 3 muestra las curvas tratadas anteriormente, superpuestas en forma de poder efectuar la comparación.

c) *Aplicación a los "index numbers"*. — Un caso que debe ser señalado y en el que el uso de la escala logarítmica es importante, es cuando los números originarios representan razones.

Suponiendo que 100, 75 y 50 son los números índices de precios para tres años dados, en la escala natural los decrecimientos estarán representados por iguales ordenadas. Sin embargo, la disminución, en el primer caso es del 25 %, mientras que en el segundo, es del 33 %.

Estos porcentajes se reflejarán exactamente si representamos los números índices en logaritmos.

d) *Se pueden representar valores grandes y pequeños.* — Otra ventaja consiste en la posibilidad de obtener una representación clara, tanto de los valores grandes como de los pequeños. Así, podemos representar fácilmente valores tan pequeños como 20 ó 25, y valores tan grandes como 20 ó 25.000, lo cual sería prácticamente imposible obtenerlo utilizando la escala natural.

LIMITACIONES AL USO DE LA ESCALA LOGARÍTMICA

En la aplicación de la escala logarítmica debemos considerar dos limitaciones importantes.

La primera de ellas es que esta escala se debe usar cuando las oscilaciones de la curva son muy grandes, pues poco se ganará con este método si el punto máximo de la serie no varía más allá del 100 % del mínimo; dado que a medida que las oscilaciones van disminuyendo a 60 %, 30 %, 15 por ciento, etc., la diferencia entre ambas escalas se va haciendo tan poco notable que ya no se justifica su uso.

La otra limitación es que este método se puede usar so-

lamente para representar aquellas series cuyos valores no pasen de ser positivos a negativos o viceversa; puesto que cero es el límite absoluto de toda progresión geométrica y de todo lo que opere bajo las reglas del crecimiento orgánico, como lo es la población de un país, por ejemplo, que nunca puede ser cero (dado que entonces no habría población), y menos puede ser negativa.