

Índice

• INTRODUCCION	2
• TENDENCIA	4
• PROMEDIOS MÓVILES	6
• VARIACIONES CÍCLICAS E IRREGULARES	7
• VARIACIONES ESTACIONALES	9
• MÉTODO DE LA RAZÓN AL PROMEDIO MÓVIL	10
• ALISAMIENTO EXPONENCIAL	11
• BIBLIOGRAFIA	12

Introducción

Una SERIE cronológica es un conjunto de observaciones (ordenado en términos de tiempo). Algunos ejemplos de series cronológicas serian aspectos tales registros de precipitación pluvial diaria, las ventas semanales, el producto nacional bruto trimestral, mediciones de la temperatura.

El objeto de analizar tales datos es determinar si se presentan ciertos patrones o pautas no aleatorias.

Algunas veces se trata de descubrir patrones no aleatorios que se puedan utilizar para predecir el futuro.

En otras coacciones, el objetivo es asegurarse de que no haya patrones no aleatorios. En estos casos, dichos patrones son considerados como una señal de que un sistema o proceso esta fuera de control.

La siguiente explicación tiene relacion con el análisis *intrínseco*, el cual se concentra en los datos históricos de la variable de estudio. Cabria destacar que el análisis intrínseco es ampliamente empleado en los negocios y en la industria. El objetivo reconocido del análisis intrínseco *es describir mas que explicar* los patrones históricos de los datos (es decir, identificar diversos patrones). Además el supuesto en el que se basa el análisis intrínseco, estable que existe un constante sistema causal relacionado con el tiempo, el cual influye en los datos. En otras palabras, los datos históricos supuestamente reflejan la influencia de todos los factores de manera uniforme a través del tiempo. Por ejemplo, un estudio de ventas realizadas en un periodo de 14 años puede revelar que las ventas han aumentado de manera uniforme a razón de casi 10% anual. Con base en esto se lleva a cabo una proyección de las ventas futuras, suponiendo que cualesquiera que fuesen las fuerzas que hayan dado lugar a este patrón, continuaran en el futuro.

TENDENCIA

La tendencia secular se refiere a desplazamientos de los datos a largo plazo hacia arriba o hacia abajo. Existen 2 objetivos básicos para aislar el componente de la tendencia de una serie cronológica.

Es identificar la tendencia y utilizarla, como por ejemplo, al hacer una predicción o pronostico. El otro consiste en eliminar la tendencia, de manera que se puedan estudiar los otros componentes de una serie cronológica. Así, en términos de predicciones, la investigación de la tendencia puede proporcionar cierta idea con respecto a la dirección a largo plazo de una serie de tiempo.

Es identificar, a fin e que sea posible tomar en cuenta la tendencia en las decisiones de planeación.

En la siguiente tabla se presentan datos de series cronológicas en lo referente a un periodo de 20 años

toneladas	año
10	1954
11	1955
9	1956
11	1957
12	1958
15	1959
13	1960
17	1961
16	1962
13	1963
14	1964
10	1965
18	1966
16	1967
20	1968
22	1969
14	1970
21	1971
17	1972
21	1973

Ahora obtengamos una recta de tendencia mediante las formulas siguientes:

$$b = \frac{n \sum tY - \sum t \sum Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum t}{n}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum t}{n}$$

n

Sustituyendo:

año	Periodo t	toneladas	tY	t*2
1954	1	10	10	1
1955	2	11	22	4
1956	3	9	27	9
1957	4	11	44	16
1958	5	12	60	25
1959	6	15	90	36
1960	7	13	91	49
1961	8	17	136	64
1962	9	16	144	81
1963	10	13	130	100

1964	11	14	154	121
1965	12	10	120	144
1966	13	18	234	169
1967	14	16	224	196
1968	15	20	300	225
1969	16	22	352	256
1970	17	14	238	289
1971	18	21	378	324
1972	19	17	323	361
1973	20	21	420	400

Aplicando las formulas

$$b = \frac{20(3497) - 210(300)}{20(2870) - (210)^2} = 0.52$$

$$20(2870) - (210)^2$$

$$a = \frac{300 - 0.52 \cdot 20}{1} = 9.52$$

20

$$Y = 9.52 + 0.52t$$

En la cual

Y_t = valor predicho de la serie cronológica

a = valor de Y_t cuando $t=0$

b = pendiente de la recta

t = número de periodos

** No hay que olvidar que n es el número de observaciones. Por consiguiente, para fines prácticos, los cálculos son idénticos a los que se ilustraron anteriormente.

PROMEDIOS MÓVILES

Un segundo método para el análisis de la tendencia es utilizar un promedio móvil, el cual es un valor medio de los últimos K puntos de datos, digamos, las últimas 10, 15 o 22 observaciones.

Por ejemplo, si se supone que el promedio está compuesto de las últimas 12 observaciones ($k=12$), entonces, a medida que se considere cada nueva observación (incluida en el promedio), se suprime la más antigua (el dato 12). Un promedio móvil es el valor medio aritmético de las k observaciones.

$$PM = \frac{1}{k} \sum_{i=t-k}^t Y_i$$

$$I = t - k$$

K Considérese las siguientes series, para las cuales se ha desarrollado un promedio móvil de cinco periodos.

Y	Total Móvil (5 periodos)	TM/5 PM
9		
10		
12		
8		
6	$45(=9+10+12+8+6)$	$45/5=9$
14	$50(=45+14-9)$	$50/5=10$
20	$60(=50+20-10)$	$60/5=12$
16	$64(=60+16-12)$	$64/5=12.8$
6	$62(=62+8-8)$	$62/5=12.4$

Observe que primero se calcula el **Total móvil** (la suma de las ultimas 5 observaciones), y que el promedio móvil se obtienen dividiendo el total móvil entre el numero de periodos (valores) en dicho total. De este modo, siempre habrá k observaciones en el total móvil, por lo que el promedio se mueve a medida que se agregan nuevos puntos y se suprimen los puntos mas antiguos. Por tanto, para obtener el siguiente promedio, se suprime el valor más antiguo y se agrega un nuevo valor.

La practica usual es ubicar al promedio móvil en un punto que se encuentre ala mitad entre los puntos cronológicos de las observaciones mas recientes y más antigua, o bien, en un punto en el tiempo que corresponda ala observación más actual. Este ultimo método se ilustra en el ejemplo anterior. Si el propósito es predecir el siguiente valor, se deberá utilizar el valor actual del promedio móvil. Si el intento es únicamente alisar los datos, entonces es más apropiado colocar en el centro el promedio móvil, entre le primer y ultimo puntos. En realidad, de los dos enfoques el método de centrado es el que se usa con mas frecuencia.

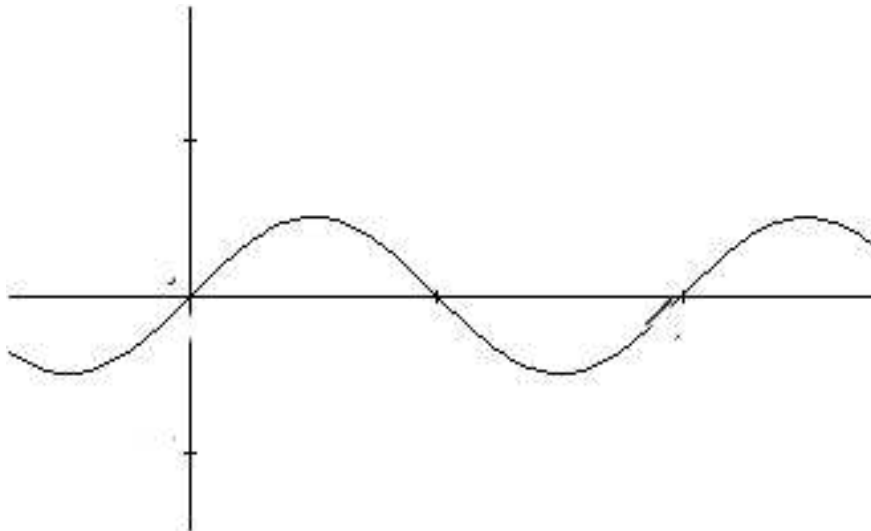
año	Periodo t	toneladas	Promedio móvil de 5 periodos PM
1954	1	10	
1955	2	11	
1956	3	9	10.3
1957	4	11	10.6
1958	5	12	11.6
1959	6	15	12
1960	7	13	13.6
1961	8	17	14.6
1962	9	16	14.8
1963	10	13	14.6
1964	11	14	14
1965	12	10	14.2
1966	13	18	14.2
1967	14	16	15.6
1968	15	20	17.2
1969	16	22	18.6
1970	17	14	18.8
1971	18	21	19

1972	19	17
1973	20	21

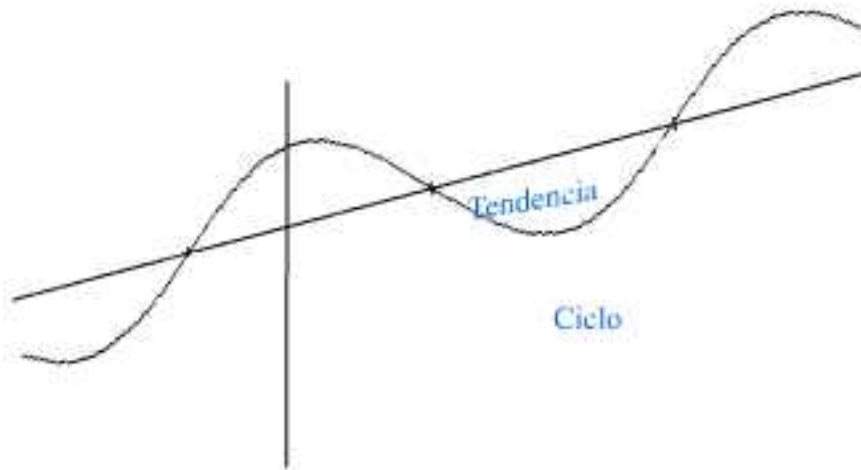
VARIACIONES CICLICAS E IRREGULARES

Las variaciones cíclicas son de tipo periódico y presentan mas de un año de duración. Comúnmente, tales variaciones no se pueden apartar de las de naturaleza irregular, por lo que se analizaran juntas. Para aislar las variaciones cíclicas, las otras variaciones (de tendencia y estacionales) se deben separar de los datos de las series cronológicas. Las variaciones estacionales se suprimen en forma efectiva utilizando cifras anuales (ya que las variaciones estacionales se definen como ciclos de un año o menos duración, las cifras anuales no mostraran fluctuaciones estacionales) o bien – analizar cifras mensuales – Utilizando un promedio móvil de doce meses. A continuación se extrae la tendencia de los datos, y lo que queda se considera como el total de fluctuaciones cíclicas e irregulares.

Para eliminar la tendencia se requiere obtener una recta (o curva) de tendencia. Esto se puede realizar utilizando una ecuación de regresión o un promedio móvil de largo plazo. La eliminación de la tendencia a partir de los datos depende de sí se utiliza el modelo aditivo o el multiplicativo. En el primero, cada observación se resta del valor correspondiente de la tendencia. El resultado es una serie de desviaciones con respecto a esta.



En esta gráfica se muestran los datos con eliminación de la tendencia, dejando solo los ciclos.

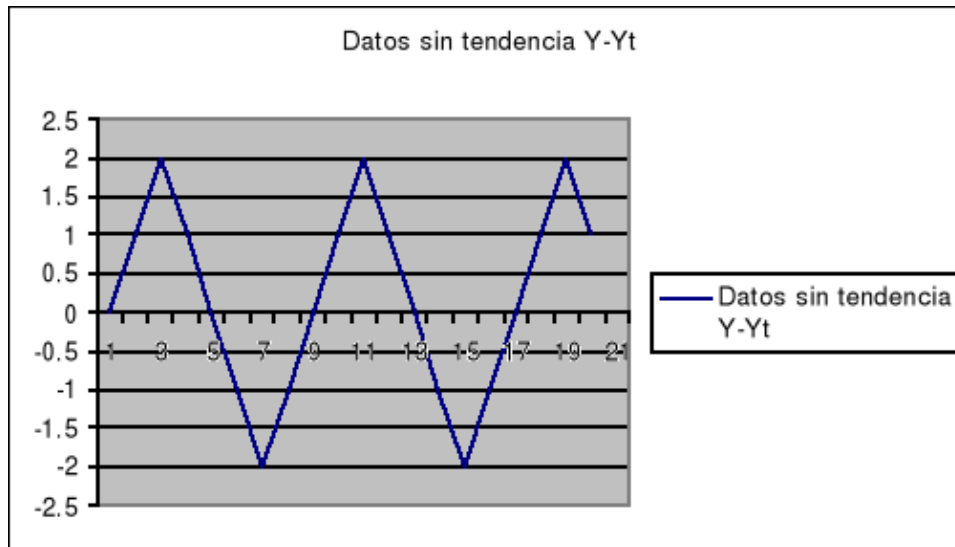


En esta gráfica se muestran los datos originales con tendencia y ciclos.

En este ejemplo se muestra el método para eliminar la tendencia en los datos del modelo aditivo, dada una ecuación de regresión lineal que se deriva de los mismos.

t	Datos originales Y	Tendencia $Y_t=10+2t$	Datos sin tendencia $Y-Y_t$
1	12	12	0
2	15	14	1
3	18	16	2
4	19	18	1
5	20	20	0
6	21	22	-1
7	22	24	-2
8	25	26	-1
9	28	28	0
10	31	30	1
11	34	32	2
12	35	34	1
13	36	36	0
14	37	38	-1
15	38	40	-2
16	41	42	-1
17	44	44	0
18	47	46	1

19	50	48	2
20	51	50	1



VARIACIONES ESTACIONALES

Las fluctuaciones estacionales son variaciones que se repiten regularmente en un periodo de un año. Existen 2 objetivos generales para aislar el componente estacional de una serie cronológica. El primero es eliminar ese patrón a fin de estudiar las fluctuaciones cíclicas. La segunda finalidad es identificar factores estacionales, de esta manera que se puedan considerar en la toma de decisiones. Por ejemplo si una compañía productora se da cuenta de que existen fluctuaciones estacionales en la demanda de un determinado, producto, es posible que desee ajustar sus presupuestos, mano de obra e inventarios, teniendo esto en mente. Por lo general tales ajustes resultan muy costosos. Por ejemplo, compañía puede buscar un producto complementario. El cual presente variaciones estacionales en su de manda opuesta alas del mismo. La demanda de equipo de calefacción.

Para probar y encarar los patrones estacionales, es necesario identificar y determinar primero la extensión de estas variaciones. La Técnica mas difundida para el análisis estacional es el método de la razón al promedio móvil.

MÉTODO DE LA RAZÓN AL PROMEDIO MÓVIL

Este método produce índices semanales, mensuales o trimestrales, que establecen observaciones de series cronológicas, en términos de un porcentaje el total anual (es decir, como relativos estacionales).

Por ejemplo, si el mes de junio tiene un índice estacional de 0.80, esto indica que las ventas medias en junio 80% del promedio mensual. Si un trimestre presenta un índice estacional del 2.00, esto quiere decir que las ventas para un trimestre son aproximadamente el doble de la cantidad promedio para todos los trimestres.

A continuación se presenta el desarrollo paso a paso.

- El primer paso es obtener un promedio móvil anual, a fin de suprimir las variaciones estacionales. Por lo tanto, si los datos se presentan en forma trimestral, se va a requerir un promedio móvil de 4 periodos; si se consideran datos mensuales, se necesitara un promedio móvil de 12 periodos. Si los datos se presentan en forma anual será imposible determinar índices estacionales, ya que las variaciones estacionales automáticamente se suprimirían. Si se utiliza un numero par de periodos, para obtener el promedio móvil anual, surgirá un problema en el centrado de los datos, puesto que el centro no corresponderá a ninguno de

los datos originales. Una forma de resolver este problema es encontrar un promedio móvil de 2 periodos de los promedios móviles, lo cual dará lugar que corresponda a un punto de los datos: A continuación se ilustra dicha solución.

	1	
	2	centro
Punto central de los centros	3	
	4	centro
	5	
	6	

- El siguiente paso consiste en dividir los datos originales entre los valores correspondientes del promedio móvil. En efecto, esto elimina las variaciones de tendencia y cíclicas de los datos, dejando solo las variaciones estacionales, irregulares y aleatoria simbólicamente esto es

$$Y = T * C * E * I = E * I$$

PM T * C

- A Continuación se agrupan los relativos de periodos semejantes y se obtiene la razón estacional promedio para cada periodo; por ejemplo, si se utilizan datos mensuales, se agrupan todos los de enero y se calcula su promedio; se reúnen todos los de febrero y se determina su problema; y así sucesivamente; por lo general se calcula un valor medio modificado; esto comprende la eliminación de las cifras más altas y más bajas de cada grupo antes de obtener el promedio.
- Por ultimo, las cifras resultantes se estandarizan. Esto lleva a cabo mediante el ajuste de los índices relativos, de manera que se sumen al numero de periodos. Por tanto, si hubiera 12 periodos, en total de los relativos estacionales debería ser 12. En el ejemplo que se presenta a continuación hay cuatro periodos por lo que la suma de los periodos será igual a cuatro. De igual modo, debido al redondeo, las cifras también suman cuatro. Supóngase que la cifra desarrollada sea 5 en lugar de 4. El ajuste se llevaría a cabo multiplicando cada relativo estacional por 4/5. De este modo, se divide el número de periodos del promedio móvil entre la suma de relativos y se multiplica cada relativo por el resultado.

Ejemplo

Dados los datos de ventas trimestrales, utilice el método de razón al promedio móvil, para obtener relativos trimestrales, mediante el procedimiento explicado anteriormente.

Agrupado los relativos (Y/B) por trimestres, se obtienen los resultados siguientes:

I	II	III	IV
		1.02	1.07
1.02	0.89	0.94	1.09
1.01	0.87	1.03	1.1
1	0.88	1.03	1.09
1.02	0.86	1.05	1.1
0.99	0.87		
3.03	2.62	3.08	3.28
1.01	0.87	1.03	1.09

Totales modificados

Valores medios modificados(relativos estacionales)

ALISAMIENTO EXPONENCIAL

Este es un método, que utiliza una ecuación de un promedio móvil, exponencialmente ponderado, que alisa las variaciones al azar de los datos de series cronológicas. La finalidad del alisamiento es obtener una imagen mas clara de cualquier patrón no aleatorio que pudiera existir en los datos. Una vez mas, es de suponerse que los datos están compuestos por variaciones de tendencia, cíclicas y estacionales, así como por fluctuaciones al azar.

En términos generales, cuando se utiliza el método del promedio móvil se debe tener en consideración la pregunta de ¿ cuantos periodos se deben incluir en dicho promedio?

Cuanto más datos incluidos en el promedio, menos posibilidad habrá de que cada nuevo dato altere dicho promedio, mientras que cuanto menor sea el numero de periodos incluidos, mayor será la probabilidad de que el promedio resulte afectado por los nuevos datos.

La ecuación para la determinación del alisamiento exponencial es:

$$V_s = V_{s-1} + (D - V_{s-1})$$

En la cual

V_s = nuevo valor

V_{s-1} = valor anterior alisado

D = siguiente punto de datos

= factor de alisamiento

El valor alisado V , es igual a valor anterior mas un porcentaje () de la diferencia entre el valor anterior y el siguiente punto de los datos. (el factor de alisamiento no debe ser confundido con la usada en las pruebas de significación (no existe relación alguna entre ellas).

BIBLIOGRAFIA

Estadística para Administracion y Economia

William J.

Datos sin tendencia Y-Yt

