



MODELO DE WINTERS

Nicolás Chávez Quisbert

El modelo de Winters, es un método de suavizamiento muy importante en el campo de la estadística, ya que permite realizar pronósticos, para serie de tiempo que no tienen mucha información histórica, lo cual se da en muchas series económicas de nuestro país. Es por eso que no se puede utilizar los procesos estocásticos, por requerirse de muchas datos, y se ve la necesidad de utilizar técnicas de suavizamientos.

El método de Winters consiste en determinar los tres elementos explicables de

la serie de tiempo que son, el elemento estacionario, la tendencia, y la componente estacional, y combinar estos elementos para obtener el pronóstico del siguiente periodo.

Selección del modelo para hacer pronósticos

La selección del modelo usado para el pronóstico se basa en la naturaleza de los datos, y por el comportamiento que estos presenten, por lo tanto la ecuación del modelo multiplicativo usada para hacer el pronóstico es:

$$P_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m} \quad (1)$$

Donde:

P_{t+m} = Pronóstico para el período (t+m).

S_t = Valor del elemento constante en el período t.

b_t = Valor de la tendencia en el periodo t.

I_{t-L-m} = Valor del factor estacional en el período (t-L+m), osea L períodos atrás del período para el que se desea el pronóstico.

L = Número de estaciones o períodos en un año.

m = Número de períodos en el futuro en que se requieren los pronósticos.



Actualización de los elementos que integran la serie de tiempo

El procedimiento para obtener el pronóstico elementos que integran la serie de tiempo, y hacer las correcciones a cada uno de los se describe a continuación:

- 1.- Al final del período t, se registra el valor de la serie de tiempo X_t durante ese período.
- 2.- El elemento constante se actualiza con la ecuación definida en (2), usando el elemento constante y la tendencia del período anterior, y el factor estacional calculado durante el ciclo.

$$S_t = \alpha (X_t / I_{t-L}) + (1 - \alpha) (S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

- 3.- La tendencia se actualiza con la siguiente ecuación.

$$b_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (3)$$

- 4.- Para actualizar el factor estacional se usa la ecuación.

$$I_t = t (X_t / S_t) + (1 - t) b_{t-L} \quad (4)$$

- 5.- El pronóstico se realiza mediante la ecuación.

$$P_{t+m} = (S_t / B_t m) I_{t-L+m} \quad (5)$$

Si se observa detalladamente esta ecuación ya fue definida en la ecuación (1), que corresponde a la de un modelo multiplicativo con tendencia aditiva, y factor estacional multiplicativo, este tipo de series son las que se presentan con mas frecuencia en la vida practica.

- 6.- Realizar el corrido del modelo para seleccionar la mejor combinación de los parámetros convexos α ζ β y T, de tal forma de que el Error cuadrático Medio (ECM) sea mínimo. Por lo tanto tendrá que calcularse, los errores como:

$$e_t = (X_t - P_t) \quad (6)$$

Para luego calcular el Error Cuadrático Medio definido en (7).

$$ECM = 1/N \sum_{t=1}^N (X_t - P_t)^2 \quad (7)$$



Una de las ventajas de este método, es que siempre el modelo podrá ser actualizado con información nueva obtenida.

Aplicación del Modelo

Para una mejor comprensión del Modelo de Winters, se presenta a continuación una aplicación real a la serie:

X_t = Crecimiento Poblacional Estudiantil de la Universidad Mayor de San Andrés para los años 1983 al 2000.

Tomándose en cuenta a los universitarios matriculados en todas las facultades, sin considerar los estudiantes de post grado.

La información fuente fue tomada del CEUB , y software utilizado fue el paquete “**ECONOMETRIC VIEWS**”

La siguiente tabla muestra los datos de la serie mencionada, y a su lado se puede observar

$\alpha = 0.99, \beta = 0.05, \tau = 0.00$

el corrido del modelo con el paquete, obteniéndose los valores de los parámetros:

Estos se determinaron de tal forma de minimizar el Error Cuadrático Medio, definido anteriormente en (7), también se puede decir que no existe influencia estacional al ver el valor del último parámetro.

AÑOS	SERIE
1983	26199
1984	34146
1985	35632
1986	29821
1987	22668
1988	31368
1998	33236
1990	35966
1991	36400
1992	37123
1993	38734
1994	42085
1995	39241
1996	41138
1997	47362
1998	52432
1999	55661
2000	58850

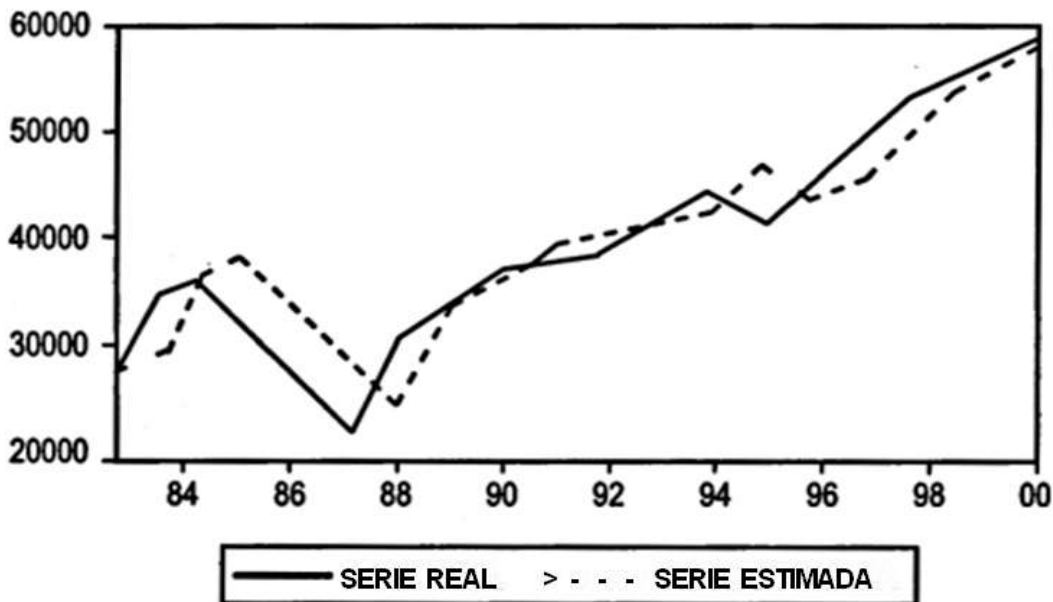


Date:// Time:06:32
 Sample: 1983 2000
 Included observations: 18
 Method: Holt-Winters Multiplicativo Seasonal
 Original Series: X
 Forecast Series: XSM

Parameters:	0 < Alpha < 1	0.9900
	0 < Beta < 1	0.0500
	0 < Gamma < 1	0.0000
Sum of Squared Residuals		2.99E+08
Root Mean Squared Error		4078.033

End of Period Levels:	Mean	58837.87
	Trend	2049.193
	Seasonals: 2000	1.000.000

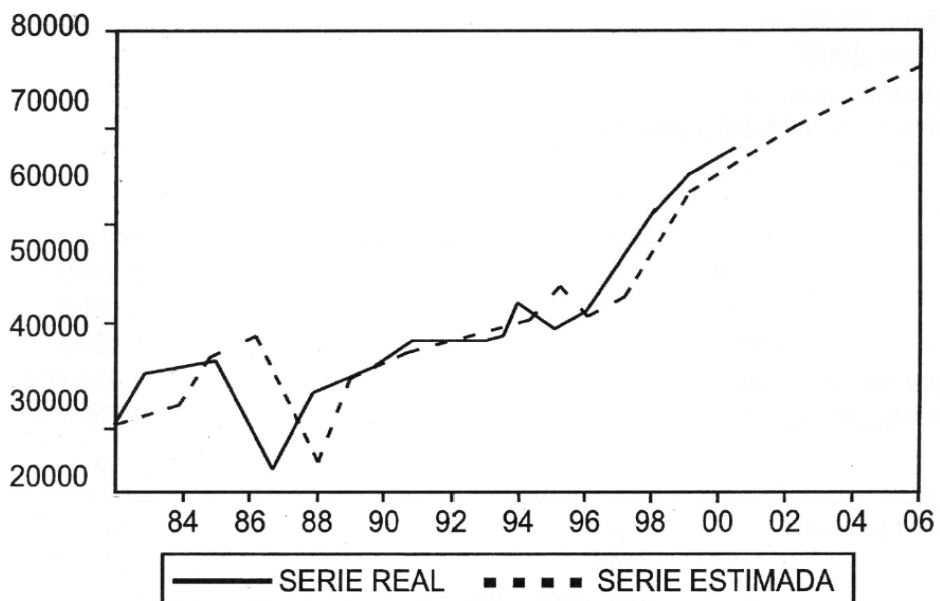
CRECIMIENTO POBLACIONAL ESTUDIANTIL EN LA UMSA 1983 - 2000



FUENTE: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
 ELABORACIÓN DAF-CEUB



ESTIMACION DE LA POBLACION ESTUDIANTIL DE LA UMSA HASTA EL AÑO 2006



Como se puede ver en la grafica entre los años 1983 y 1988 no existe una tendencia fija, sin embargo desde 1989 a 2000 ya se puede determinar una tendencia definida.

El siguiente cuadro muestra las extrapolaciones para 6 años.

AÑOS	PROYECCIONES
2001	60887
2002	62936
2003	64985
2004	67034
2005	69083
2006	71133

BIBLIOGRAFÍA

DAVIS M. H. A.(1977); LINEAR ESTIMATION AND STOCHASTIC CONTROL; JOHN WILEY & SONS; LONDON.
 HAMILTONJ. (1991); TIME SERIES ANALISYS; PRINCETON UNIVERSITY PRESS
 HARVEYA. C. (1994); TIME SERIES MODELS; PHILIP ALLAN, PUBLISHERS LIMITED; LONDON.
 KENDALL M.G., M. A. Se. D., F.B.A. (1973); TIME-SERIES; CHARLE GRIFFIN & COMPANY LIMITED; LONDON
 PULLIDO SAN ROMAN ANTONIO (1989); PREDICCION ECONOMICA Y EMPRESARIAL, EDICIONES PIRÁMIDE; MADRID