

# APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRONÓSTICO A LAS TEMPERATURAS MENSUALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA; TÉCNICAS DE SUAVIZAMIENTO PARA PRONÓSTICOS: WINTER'S

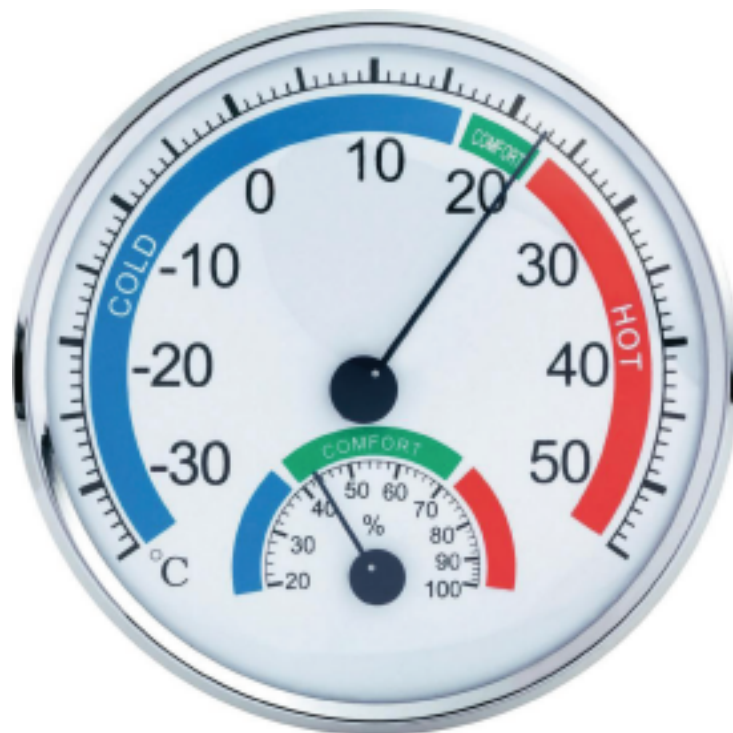
Jorge Congacha A.

Facultad de Ciencias –ESPOCH

Autor para correspondencia: jcongacha@yahoo.com.mx

Fecha de recepción: 1 de abril de 2013 - Fecha de aceptación: 25 de julio de 2013

Imagen ilustrativa: Analogue Therm/Hygro/Comfortmeter. Fuente: <http://www.conrad.com>



## Resumen

En esta investigación se analizan los datos de las temperaturas en grados Celsius de la ciudad de Riobamba recogidos mensualmente mediante el método de suavizamiento de Winters el mismo que toma en cuenta dos componentes esenciales a saber tendencia y estacionalidad, luego de comparar las medidas de precisión para diferentes parámetros de nivel, tendencia y estacionalidad seleccionamos a través del MAPE más pequeño el modelo que nos ayuda a realizar los pronósticos.

**Palabras claves:** Riobamba, temperatura, suavizamiento Winters, estacionalidad, tendencia

## Abstract

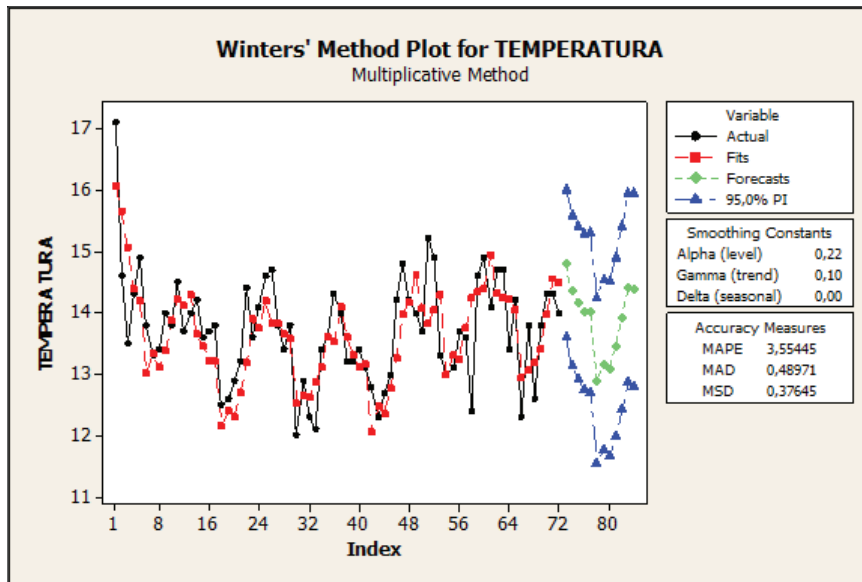
This research analyzes data from the temperature in degrees Celsius in the city of Riobamba collected monthly by the method of smoothing Winter's the same as taking into account two essential components namely trend and seasonality, after comparing measures accuracy level for different parameters, trend and seasonality through MAPE select smaller model that helps us make predictions.

**Keywords:** Riobamba, temperature, Winters method, seasonality, trend

### 1. INTRODUCCION

Dada la serie de tiempo, temperaturas mensuales (°C) en el periodo 2005-2010 en la siguiente se desea analizar dicha serie de tiempo

Temperaturas Medias Mensuales (°C)												
Año/mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2005	17,1	14,6	13,5	14	14,9	13,8	13,3	13,4	14	13,8	14,5	13,7
2006	14	14,2	13,6	14	13,8	12,5	12,6	12,9	13,2	14,4	13,6	14,1
2007	14,6	14,7	13,8	13	13,8	12	12,9	12,3	12,1	13,4	13,6	14,3
2008	14	13,2	13,2	13	13,1	12,8	12,3	12,7	13	14,2	14,8	14,2
2009	14	13,7	15,2	15	13,3	13	13,1	13,7	13,6	12,4	14,6	14,9
2010	14,1	14,7	14,7	13	14,2	12,3	13,8	12,6	13,8	14,3	14,3	14



¿Qué es una serie de tiempo?

Una serie de tiempo es un conjunto de datos que se recopilan, registran u observan a lo largo de incrementos sucesivos de tiempo.

¿En qué consiste una serie de tiempo?

El análisis de series de tiempo consiste principalmente en identificar los componentes que tiene la serie de tiempo (estacionalidad, tendencia, ciclicidad y aleatoriedad).

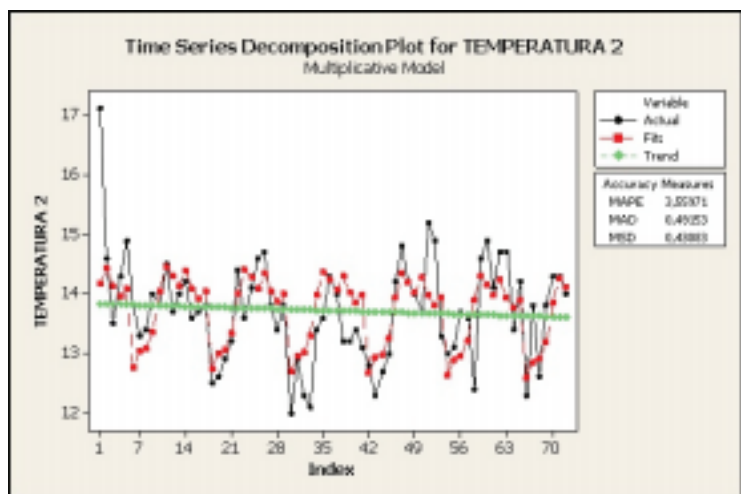
Se cuenta con el siguiente histórico de temperaturas mensuales en el periodo 2005-2010 y se desea analizar con base en su comportamiento pasado el futuro de las temperaturas mensuales.

### 2. METODOS Y MATERIALES

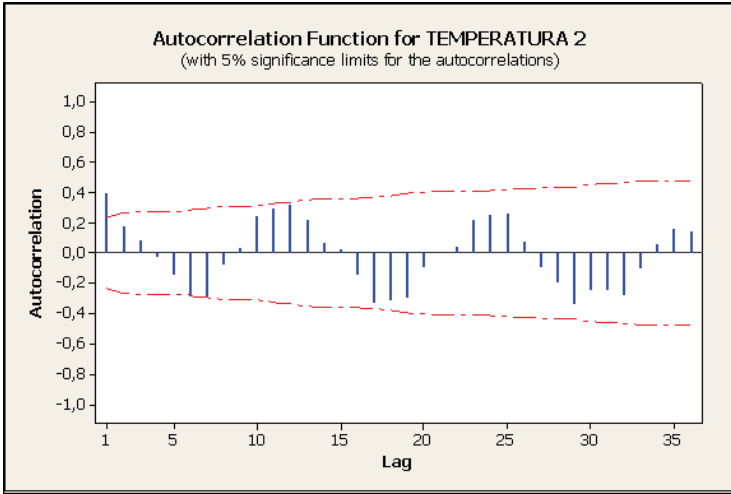
Para poder realizar los pronósticos correspondientes, MINITAB es el software estadístico que aplicamos y la hoja electrónica EXCEL nos ayudó a la representación y análisis de la información y para conseguir los resultados esperados correctamente aplicamos la metodología de la investigación estadística siguiendo los pasos:

1. Planeación de la investigación
2. Elaboración de los instrumentos de análisis
3. Selección de la muestra piloto
4. Elaboración definitiva de los instrumentos de análisis.
5. Selección y entrenamiento de los encuestadores.
6. Recolección de datos
7. Análisis estadístico
8. Informe de la investigación

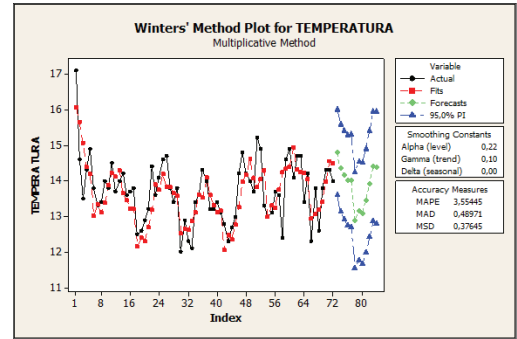
### 3. RESULTADOS Y DISCUSION



De acuerdo al gráfico se observa un comportamiento con alguna tendencia y evidencia de estacionalidad en las series, para lo cual de acuerdo a los modelos se podría realizar una estimación por el método Aditivo o Multiplicativo de Winter's. Al seleccionar los datos e ir a la función de estadísticas y Series de Tiempo emerge la siguiente gráfica

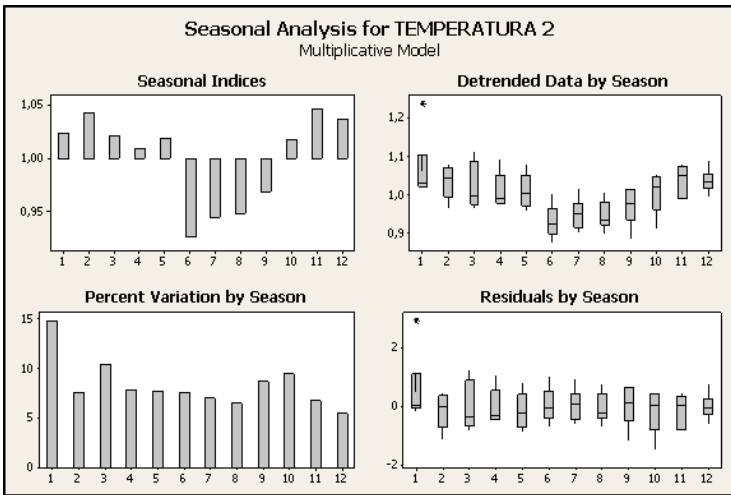


Estas gráficas nos indican que existe un índice estacional (estudio que lo haremos más adelante) Por el momento aplicaremos la función de suavizamiento exponencial de Winter's para realizar los pronósticos futuros de la serie. Porque este análisis da por sentado que la tendencia y sobre todo la estacionalidad persisten en el tiempo.



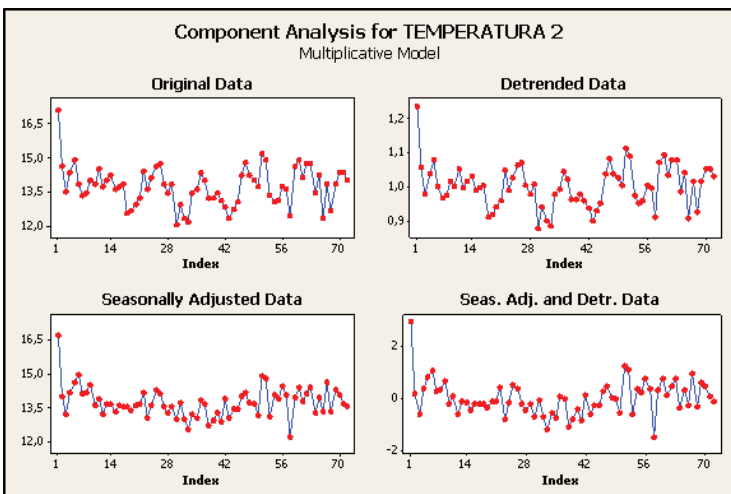
Esta grafica de autocorrelación corrobora lo dicho respecto a las componentes que tienen esta serie de tiempo. Observando además en cada año una tendencia, pero sobre todo la que persiste es la componente estacional en ambas series. Es por esto que tomo en cuenta el siguiente análisis estacional.

MINITAB arroja los pronósticos de los meses del año 2011



Forecasts

	Period	Forecast	Lower	Upper
ENE	73	14,8071	13,6072	16,007
FEB	74	14,354	13,1333	15,5747
MAR	75	14,1706	12,9267	15,4146
ABR	76	14,0194	12,7498	15,2889
MAY	77	14,0204	12,723	15,3177
JUN	78	12,8912	11,564	14,2184
JUL	79	13,163	11,804	14,522
AGO	80	13,0964	11,7038	14,4891
SEP	81	13,4523	12,0243	14,8802
OCT	82	13,9259	12,4612	15,3907
NOV	83	14,4172	12,9142	15,9202
DIC	84	14,3848	12,8422	15,9275



**R**Referencias

1. IGLESIAS Z. PILAR. (1988). Elementos de series de tiempo.
2. MAKRIDAKIS, S; WHEELRIGHT, S.C.; MCGEE, V.E. (1983). Forecasting: Methods and Applications. Wiley, New York.
3. PEÑA, DANIEL. (1989). Estadística, Modelos y Métodos 2. Modelos Lineales y Series Temporales. Alianza Universidad, Madrid.
4. JOHN E. HANKE, DEAN W. WICHERT. 2006. Pronósticos en los Negocios, PEARSON, Prentice Hall. Octava Edición. México. 551 p.
5. DAMODAR N. GUJARATI. 2005. Econometría. Cuarta Edición, McGraw Hill. México. 972 p.
6. ROBERT S. PINDYCK, DANIEL RUBINFELD. 2000. Econometría modelos y pronósticos Cuarta Edición, McGraw Hill. México. 661 p.
7. MARTIN, LABEAGA Y MOCHON. 1997. Introducción a la Econometría. PEARSON, Prentice Hall. Primera Edición. Madrid. 322 p.
8. CONGACHA, J.; ORTEGA, M. 2001. Introducción a la Estadística y teoría de las probabilidades. ESPOCH. Riobamba. 142 p.
9. CONGACHA, J. 2012. Estadística Aplicada a la Educación con Actividades de Aprendizaje. EAE, 304 p