

Maestría en Marketing
Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

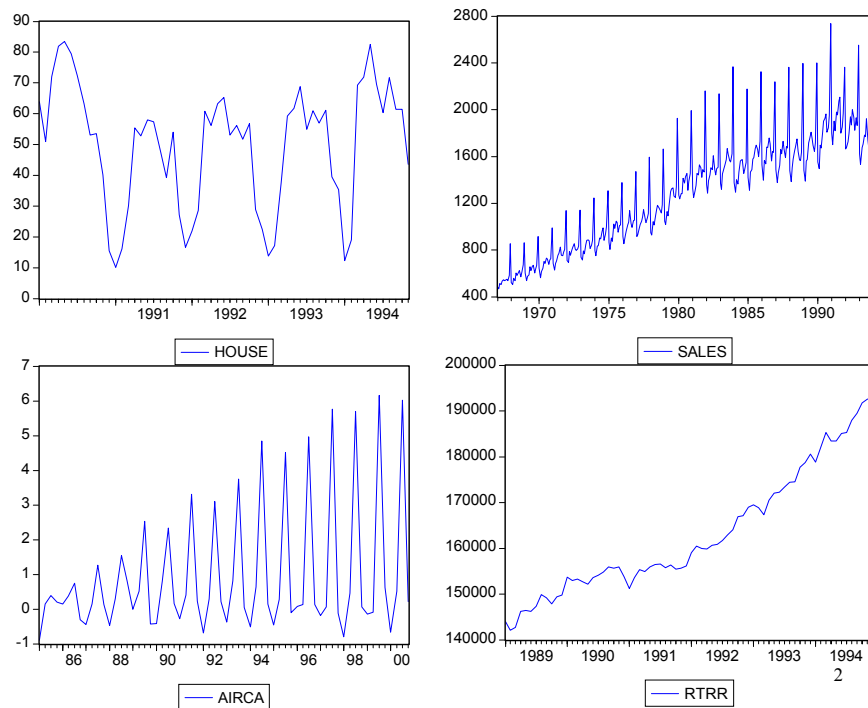
Modelos para series temporales

- Referencia: D. Caps 2-5. PR Cap 11.

Otoño 2004

Problemas a tratar

- Nos focalizaremos en variables que evolucionan en el tiempo.
- Queremos saber si podemos describir de alguna manera cómo se comportó esta variable históricamente, y si podemos sistematizar esta manera de describir
- También queremos ver si podemos pronosticar el comportamiento futuro de la variable, y que tan buena es nuestra predicción.



Primera aproximación:

- La primera descripción de una serie temporal proviene de la observación gráfica de la misma.
- Hay dos cosas que debemos distinguir:
 - El comportamiento promedio (tendencia)
 - La evolución de la varianza
- Cuando una serie no tiene tendencia y su varianza no depende del momento del tiempo en el que la miremos, entonces diremos que la serie es estacionaria.

Enfoque clásico

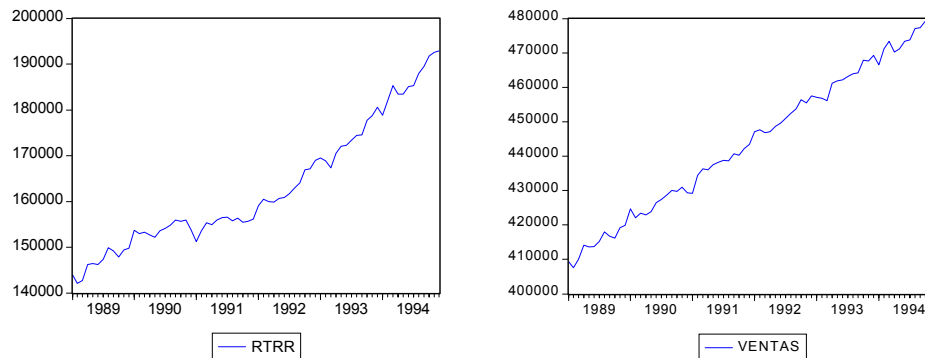
- El enfoque clásico propone descomponer las series en tres componentes, la tendencia, la estacionalidad, y una parte irregular.

$$Y_t = T_t + E_t + I_t$$

- Lo que haremos es definir cada uno de sus componentes y ver como podemos caracterizarlos.

Tendencia

- La tendencia de una serie es el comportamiento promedio (suave) de la misma



Tendencia. Caracterización

- No solo nos interesa ver el signo de la tendencia, sino también caracterizarla.

- Utilizaremos dos alternativas para caracterizar tendencias:

- Lineal: $Y_t = \alpha + \beta t + u_t$

- Cuadrática: $Y_t = \alpha + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + u_t$

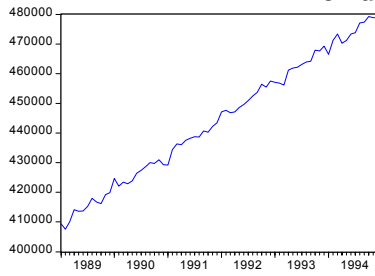
Tendencia. Caracterización

- La pregunta relevante es cómo elegir entre las dos especificaciones.

Alternativas:

- Test de significatividad individual del componente cuadrático
- R^2 ajustado
- Criterio de Akaike
- Criterio de Schwartz

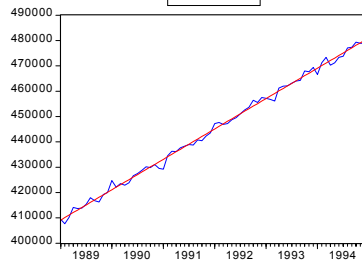
Tendencia. Ejemplos



Dependent Variable: VENTAS
Method: Least Squares
Sample: 1989:01 1994:12
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIME	998.00	368.67	2.7125	0.0084
TIME2	-0.0193	0.4146	0.0000	0.9980
C	9.9996	81811.5	0.0001	0.8999

R-squared	0.995921	Mean dependent var	444510.000
Adjusted R-squared	0.995802	S.D. dependent var	20971.270
S.E. of regression	1358.704	Akaike info criterion	17.307
Sum squared resid	127000000	Schwarz criterion	17.402
Log likelihood	-620.060	F-statistic	8422.731
Durbin-Watson stat	1.678	Prob(F-statistic)	0.000



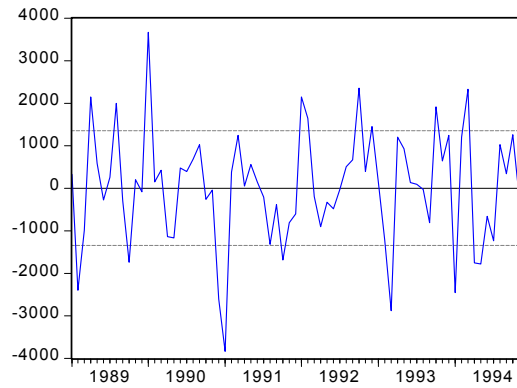
Dependent Variable: VENTAS
Method: Least Squares
Sample: 1989:01 1994:12
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIME	998.00	368.67	2.7125	0.0084
C	9.9996	81811.5	0.0001	0.9911

R-squared	0.995921	Mean dependent var	444510.000
Adjusted R-squared	0.995862	S.D. dependent var	20971.270
S.E. of regression	1348.964	Akaike info criterion	17.279
Sum squared resid	127000000	Schwarz criterion	17.343
Log likelihood	-620.060	F-statistic	17089.600
Durbin-Watson stat	1.678	Prob(F-statistic)	0.000

Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

8

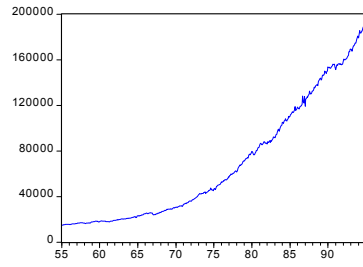


— VENTAS Residuals

Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

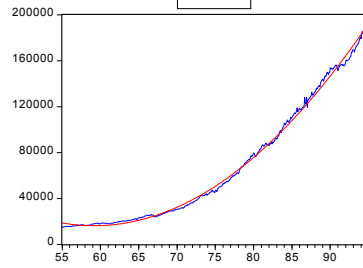
9

Tendencia. Ejemplos



Dependent Variable: RTRR
 Method: Least Squares
 Sample(adjusted): 1955:01 1994:12
 Included observations: 480 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIME	361.0375	5.478371	65.90234	0.0000
C	-18177.14	1520.583	-11.95406	0.0000
R-squared	0.900853	Mean dependent var		68652.38
Adjusted R-squared	0.900645	S.D. dependent var		52762.81
S.E. of regression	16631.13	Akaike info criterion		22.2801
Sum squared resid	1.32E+11	Schwarz criterion		22.29749
Log likelihood	-5345.224	F-statistic		4343.119
Durbin-Watson stat	0.004445	Prob(F-statistic)		0

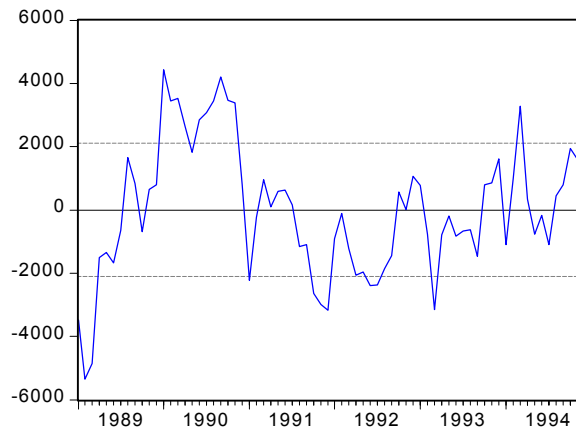


Dependent Variable: RTRR
 Method: Least Squares
 Sample(adjusted): 1955:01 1994:12
 Included observations: 480 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIME	-97.61614	3.578537	-27.27823	0.0000
TIME2	0.953542	0.007204	132.354	0.0000
C	18668.03	372.7156	50.08654	0.0000
R-squared	0.997372	Mean dependent var		68652.38
Adjusted R-squared	0.997361	S.D. dependent var		52762.81
S.E. of regression	2710.596	Akaike info criterion		18.65396
Sum squared resid	3.50E+09	Schwarz criterion		18.68004
Log likelihood	-4473.949	F-statistic		90508.38
Durbin-Watson stat	0.156805	Prob(F-statistic)		0.00000

Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

10



— RTRR Residuals

Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

11

Tendencia. Pronóstico

- Supongamos que estimamos utilizando una muestra de T períodos, y queremos estimar para períodos mayores ($T+1$, $T+2$, etc.). Para esto haremos lo siguiente:

- De la estimación conservamos los valores estimados de los coeficientes ($\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$)

- Luego, el valor estimado para $T+1$ es

$$\hat{Y}_{T+1} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} (T + 1)$$

Tendencia. Pronóstico

- Notemos que como el pronóstico es una función de los parámetros estimados (que son variables aleatorias) entonces el valor estimado también será una variable aleatoria. Luego, entre otras cosas, podríamos calcularle el desvío estandar.

- Una vez que tenemos el desvío estandar, podemos calcular un intervalo de confianza para el verdadero valor

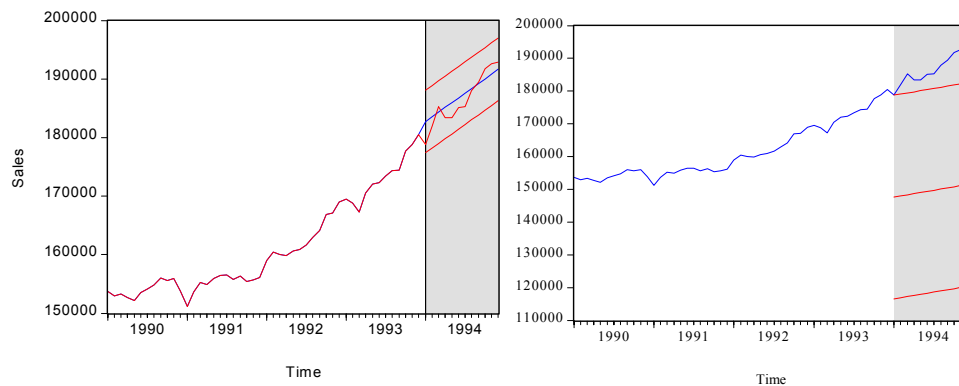
$$IC_{0.95} = \hat{Y} \pm 1.96 \frac{S_{\hat{Y}}}{\sqrt{T}}$$

- Luego, uno de los usos que le podemos dar a los intervalos de confianza es la precisión esperada sobre la estimación.

Tendencia. Pronóstico

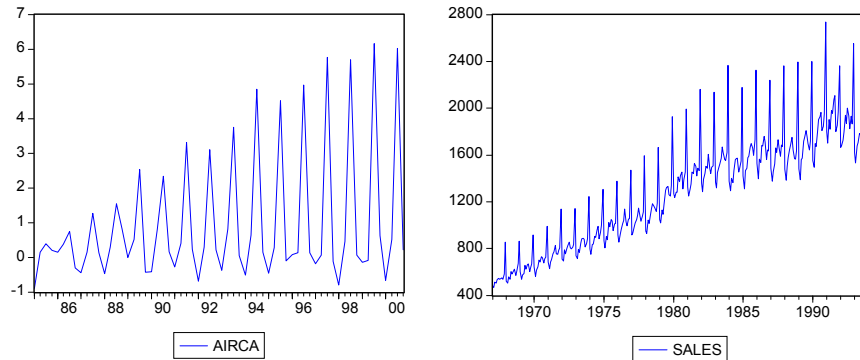
- Otro uso para el intervalo de confianza es analizar expost que tan buena fue la predicción.
- Con probabilidad muy alta, no lograremos acertar exactamente el valor futuro, pero lo que diremos es que si el verdadero valor cayó dentro del intervalo de confianza, entonces la predicción estuvo razonablemente bien.

Tendencia. Pronostico. Ejemplo



Estacionalidad

- Algunas series tiene un comportamiento que depende del tiempo, pero que no es suave si no que se repite periódicamente. Este comportamiento que se repite según la frecuencia de los datos es lo que llamamos estacionalidad



Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

16

Estacionalidad. Caracterización

- Por ejemplo, si los datos son mensuales, la estacionalidad para un mes es que en ese mes la variable toma un valor distinto, en promedio, con respecto a los otros sólo por el hecho de que es ese mes.
- Este esquema es compatible con la utilización de variables binarias para medirlo. Por ejemplo, incluyendo como regresor una variable binaria para el mes de enero, el coeficiente capturaría la diferencia promedio de la variable de interés en relación a los otros meses.

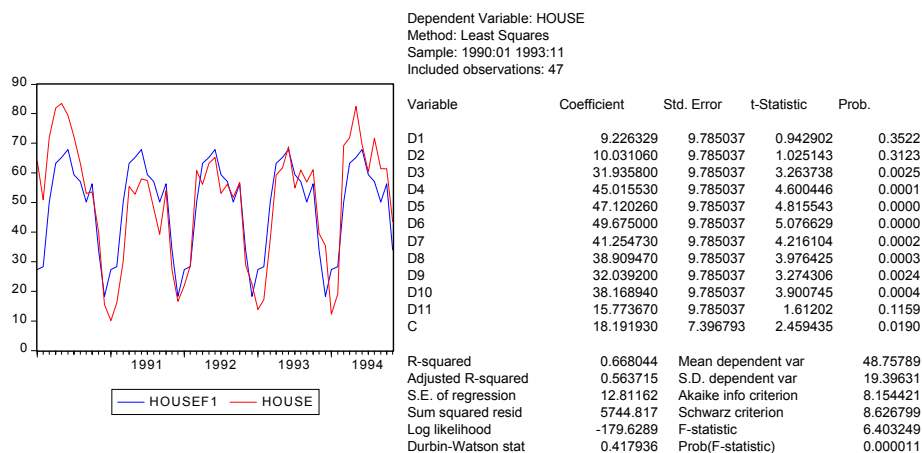
Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

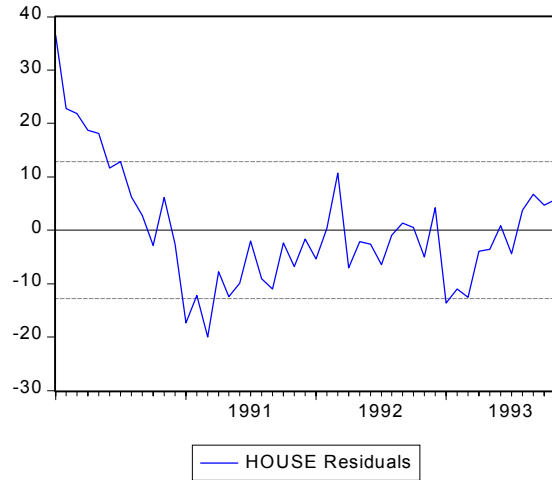
17

Estacionalidad. Caracterización

- Lo que debemos hacer es incluir tantas variables binarias (menos una) como frecuencia de datos tengamos.
- Luego, la interpretación de cada uno de los coeficientes que acompañen a estas variables será la diferencia promedio con respecto a la categoría (mes, trimestre, etc) que excluyamos

Estacionalidad. Ejemplo

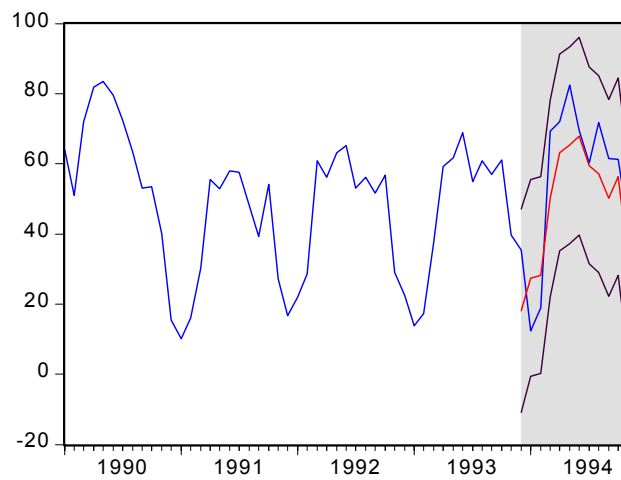




Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

20

Estacionalidad. Pronóstico



Métodos y técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo

21