



ESTADÍSTICA APLICADA

MET. Alejandra Cerda
alejandra.cerdarz@uanl.edu.mx

SERIES DE TIEMPO

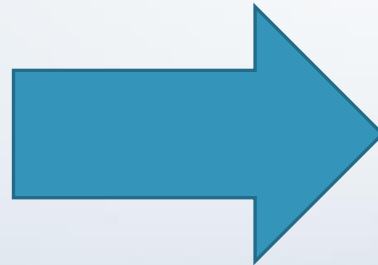
Una serie de tiempo es una secuencia de valores observados x_1, x_2, \dots, x_n obtenidas durante el transcurso del tiempo en términos de semanas, meses, trimestres o años.

item	tiempo	observación
i	t	x
1	t_1	x_1
2	t_2	x_2
3	t_3	x_3
.	.	.
.	.	.
.	.	.
n	t_n	x_n

OBJETIVO

Objetivos del análisis de series de tiempo:

- Observar cambios en un periodo de tiempo
- Realizar proyecciones o pronósticos sobre una actividad futura
- Planear y tomar decisiones a corto o largo plazo



Áreas donde podemos trabajar con series de tiempo:
Economía y Marketing

- Proyecciones del empleo y desempleo.
- Evolución del índice de precios de un producto.
- Beneficios netos mensuales de cierta entidad bancaria.
- Índices del precio del petróleo.

Demografía

- Número de habitantes por año.
- Tasa de mortalidad infantil por año.

GRÁFICA DE UNA SERIE DE TIEMPO

Supongamos que se dispone de n observaciones, con respuesta observada, y tiempo correspondiente. El grafico se genera colocando en el eje horizontal el tiempo vs las observaciones en el eje vertical uniendo los pares ordenados generados en el plano mediante una línea continua.



CAMBIOS O VARIACIONES

Con respecto a una variable de interés, existen cuatro tipos de cambio o variación implicados en las series de tiempo, estos son:

- **Tendencia o variación secular:** el valor de la variable tiende a aumentar o disminuir en un periodo largo de tiempo. Se suele clasificar como tendencia a la alza o tendencia a la baja.
- **Fluctuación cíclica o variación cíclica:** a través del tiempo hay años en los que el ciclo llega a un pico arriba de la línea de tendencia; en otros probablemente disminuye debajo de la línea de tendencia. El tiempo que transcurre entre picos y depresiones es al menos un año. Un patrón típico de fluctuación cíclica es arriba y abajo de la línea de tendencia.
- **Variación estacional:** este tipo de patrones implica de cambio en el lapso de un año que tienden a repetirse anualmente.
- **Variación irregular:** el valor de la variable es completamente impredecible cambiando de manera aleatoria.

PRONÓSTICOS

Los pronósticos, o predicciones, son una herramienta esencial en cualquier proceso de toma de decisiones. El análisis de series de tiempo es un método cuantitativo que utilizamos para determinar patrones de comportamiento en los datos recolectados a través del tiempo.

Proyectamos estos patrones para obtener una estimación para el futuro. En consecuencia, el análisis de series de tiempo nos ayuda a manejar la incertidumbre asociada con los acontecimientos futuros.



TENDENCIA

SERIES DE TIEMPO

TENDENCIA

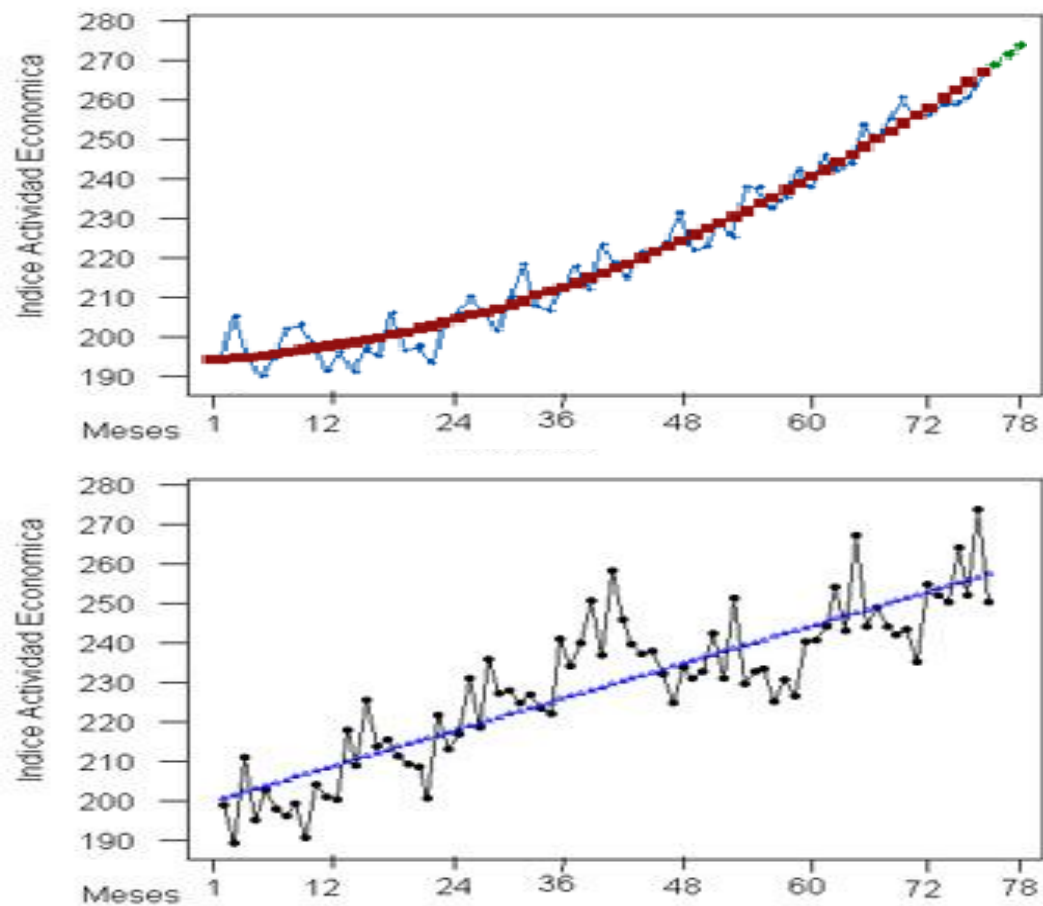
Recordando que la tendencia representa la dirección a largo plazo de la serie, existen tres razones por las cuales resulta útil estudiarla:

- Permite describir patrones históricos, ya que podemos utilizar un patrón del pasado para evaluar el éxito de una política anterior.
- Permite proyectar patrones o tendencias pasados al futuro, el conocimiento del pasado nos puede hablar en gran medida del futuro.
- En muchas ocasiones, permite eliminar la componente de tendencia de la serie; esto facilita el estudio de las otras componentes de variación de la serie.

La tendencia se puede describir mediante una línea recta o curva. Podemos utilizar el método de mínimos cuadrados para buscar la recta, o ecuación, de mejor ajuste. Es decir, podemos hacer uso de análisis de regresión para encontrar el mejor modelo para describir la tendencia de la serie respecto al tiempo. Clasificando así la tendencia en lineal o no lineal.

Una vez desarrollada la ecuación de tendencia, podemos proyectarla para pronosticar la variable en cuestión. **A este tipo de pronóstico se le llama pronóstico informal.**

TENDENCIA



TENDENCIA

TENDENCIA

¿Cómo elegir el mejor modelo? Aquí buscamos regresiones estadísticamente significativas con buenos ajustes y estimaciones de varianza “pequeñas”. Una vez desarrollada la ecuación de tendencia, podemos proyectarla para pronosticar la variable en cuestión.

Para el análisis de tendencia hacemos uso de la siguiente tabla al presentar resultados:

MODELO	modelo estimado	modelo lineal asociado	Prueba de Hipótesis h ₁ =		h ₀ =	R ² ajustada	MSE
lineal			p valor=	conclusion...			
cuadrático							
cúbico							
exponencial							
potencia							
recíproco							



CLASIFICACIÓN

SERIES DE TIEMPO

SERIES ESTACIONARIAS

Se dice que una serie de tiempo es estacionaria cuando su distribución y sus parámetros no varían con el tiempo; es decir, la media y la varianza de una **serie estacionaria** no cambian con el tiempo, y tampoco siguen una tendencia.

De no cumplirse lo anterior, se dice que la serie es **no estacionaria**, ya sea en media y/o en varianza.

¿CÓMO IDENTIFICAR ESTACIONARIEDAD EN VARIANZA?

Para analizar las propiedades de la estacionariedad vamos a realizar una prueba de raíces unitarias, la cual es una tendencia estocástica en la serie temporal; teniendo en cuenta que si la serie tiene una raíz unitaria, la serie no es estacionaria y presenta un patrón sistemático que es impredecible.

La prueba de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) es una prueba de raíces unitarias que puede ser usado para eliminar la autocorrelación, indicando si la serie es estacionaria o no. Las hipótesis correspondientes son:

H_0 : la serie tiene raíces unitarias, no es estacionaria VS H_1 : la serie es estacionaria

Rechazando H_0 si p-valor menor que el nivel de significancia. Lo que buscamos entonces es un p-valor pequeño de tal manera que aseguremos con cierta confianza que la serie es estacionaria al rechazar H_0

FUNCIÓN A EMPLEAR EN R

- Librería a emplear:
`library(tseries)`
- Modo de descargarlo:
`install.packages("tseries")`

Series de tiempo. La función `ts` crea un objeto de clase `"ts"` (serie de tiempo) a partir de un vector (serie de tiempo única) o una matriz (serie multivariada). Las opciones que caracterizan un objeto de este tipo son:

```
ts(data = NA, start = 1, end = numeric(0), frequency = 1,  
    deltat = 1, ts.eps = getOption("ts.eps"), class, names)
```

<code>data</code>	un vector o una matriz
<code>start</code>	el tiempo de la primera observación ya sea un número o un vector con dos enteros (ver ejemplo más abajo)
<code>end</code>	el tiempo de la última observación especificado de la misma manera que <code>start</code>
<code>frequency</code>	el número de observaciones por unidad de tiempo
<code>deltat</code>	la fracción del periodo de muestreo entre observaciones sucesivas (ej. 1/12 para datos mensuales); únicamente se debe especificar o <code>frequency</code> o <code>deltat</code>
<code>ts.eps</code>	tolerancia para la comparación de series. Las frecuencias se consideran iguales si su diferencia es menor que <code>ts.eps</code>
<code>class</code>	clase que se debe asignar al objeto; por defecto es <code>"ts"</code> para una serie univariada, y <code>c("mts", "ts")</code> para una serie multivariada
<code>names</code>	para una serie multivariada, un vector de tipo carácter con los nombres de las series individuales; por defecto los nombres de las columnas de <code>data</code> , o <code>Serie 1, Serie 2, ...</code>



REVISEMOS LOS CONCEPTOS APRENDIDOS

www.kahoot.it