

Representación de Series Temporales

Dr. Marcelo Risk

Data Mining de Series Temporales, Maestría en Explotación de Datos y
Descubrimiento de Conocimientos, FCEyN UBA

Agosto 2020

Definición

- ▶ Una serie temporal es la representación de una variable en función del tiempo, durante un lapso determinado.
- ▶ Dicha variable puede ser el precio de un producto, de un bono, la frecuencia cardiaca de un paciente, la temperatura de un horno, etc...
- ▶ Estas series temporales se pueden modelizar matematicamente, descomponer y extraer información, e interpolar y extrapolar valores.

Aplicaciones

El análisis y modelización de series temporales permite dilucidar los mecanismos que las generan, extraer las contribuciones de los diferentes agentes que actúan sobre ellas, y por otro lado estimar futuros comportamientos de dichas variables, basados en actuaciones anteriores.

Aplicaciones

Un ejemplo de modelización de una serie temporal en econometría, y luego la utilización de dicho modelo para estimar futuros comportamientos, es el modelado de los precios de acciones en un mercado de valores.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis y modelización de series temporales se pueden clasificar en:

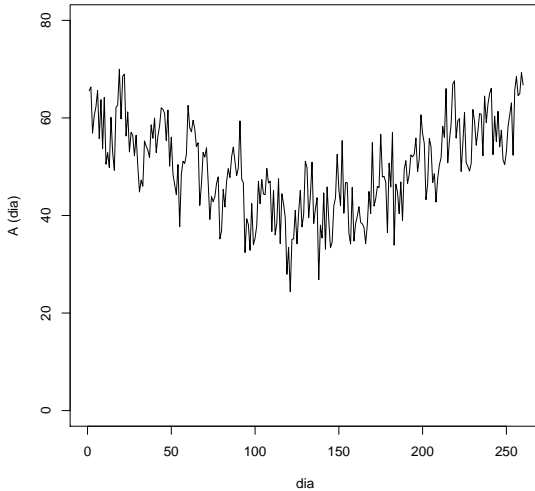
- ▶ Métodos en el dominio del tiempo.
- ▶ Métodos en el dominio de la frecuencia.
- ▶ Métodos en tiempo-frecuencia.

Descripción de una de serie temporal

$$A(dia) = a_0(0) + a_1(1) + a_2(2) + a_3(3) + a_4(4) + \dots + a_{N-1}(N - 1)$$

donde $a_0(0)$ es el valor de A para el día 0, que corresponde a a_0 , y así siguiendo con las demás muestras de la serie temporal A , hasta el valor máximo de $N - 1$, para una serie temporal con un total de N elementos.

Ejemplo de serie temporal



Detalle de la serie temporal

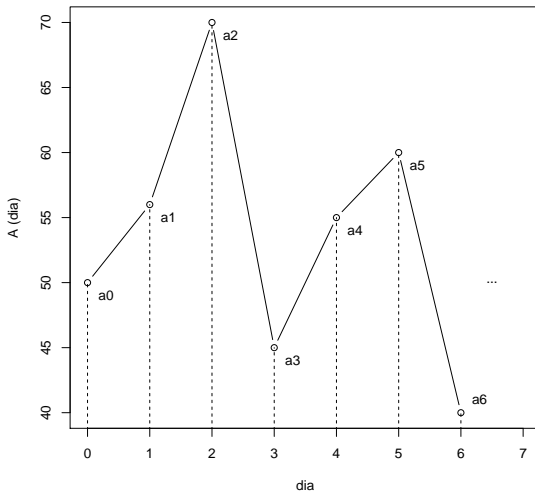


Figura: Detalle de la serie temporal $A(\text{dia})$.

Representación en un cuadro

dia	$A(dia)$
0	a_0
1	a_1
2	a_2
3	a_3
4	a_4
5	a_5
...	...
$N - 1$	a_{N-1}

Cuadro: Representación en forma de cuadro de la serie temporal $A(dia)$.

Dominio del tiempo

- ▶ Los métodos de análisis de series temporales en el dominio del tiempo incluyen el cálculo de parámetros estadísticos, tales como la *media* y el *desvío estándar*, el *rango* y el *histograma*. Los métodos en el dominio del tiempo trabajan directamente sobre las muestras de la serie temporal.
- ▶ Los métodos de cálculo de parámetros estadísticos se utilizan para representar características de las series temporales, otros métodos basados en *filtros* permiten extraer información de las series temporales, tales como sus componentes principales, tendencias, entre otras.

Generación de una línea de tiempo y una serie temporal

```
tiempo = seq(from=0,to=10,by=0.1)
```

```
N = length(tiempo)
```

```
x = rnorm(N,mean=2,sd=0.5)
```

```
print (paste( 'media =',mean(x)))
```

```
print (paste( 'DE =',sd(x)))
```

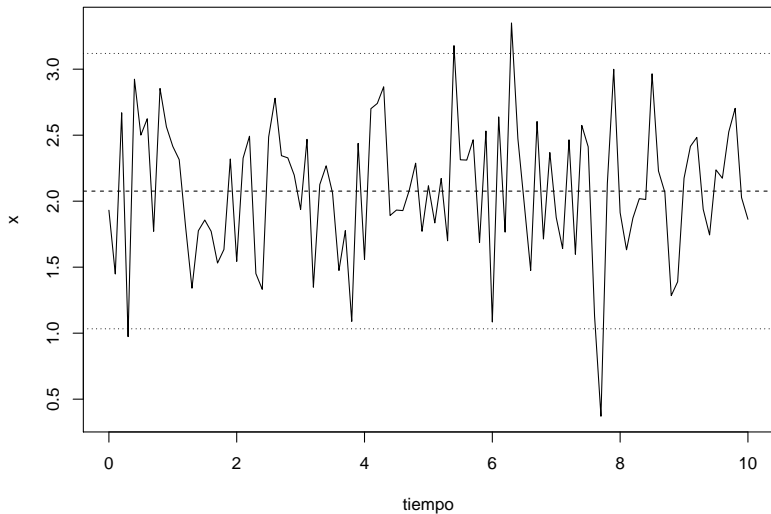
```
plot (tiempo,x, type='l' )
```

```
abline (h=mean(x),lty=2)
```

```
abline (h=mean(x)+2*sd(x),lty=3)
```

```
abline (h=mean(x)-2*sd(x),lty=3)
```

Generación de una línea de tiempo y una serie temporal



Generación de una línea de tiempo y una serie temporal

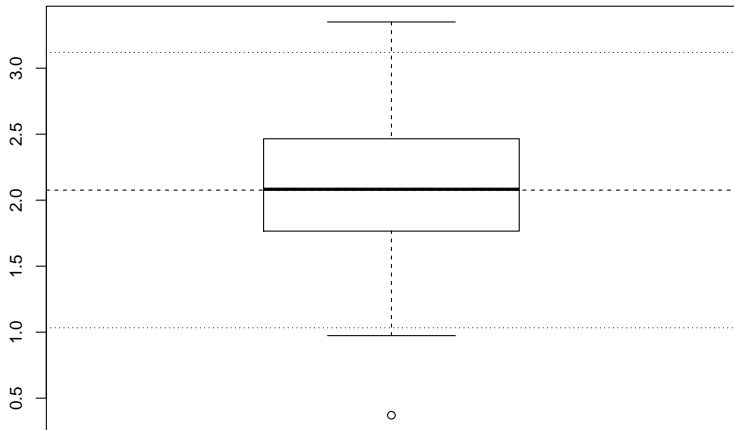
```
boxplot(x)
```

```
abline(h=mean(x),lty=2)
```

```
abline(h=mean(x)+2*sd(x),lty=3)
```

```
abline(h=mean(x)-2*sd(x),lty=3)
```

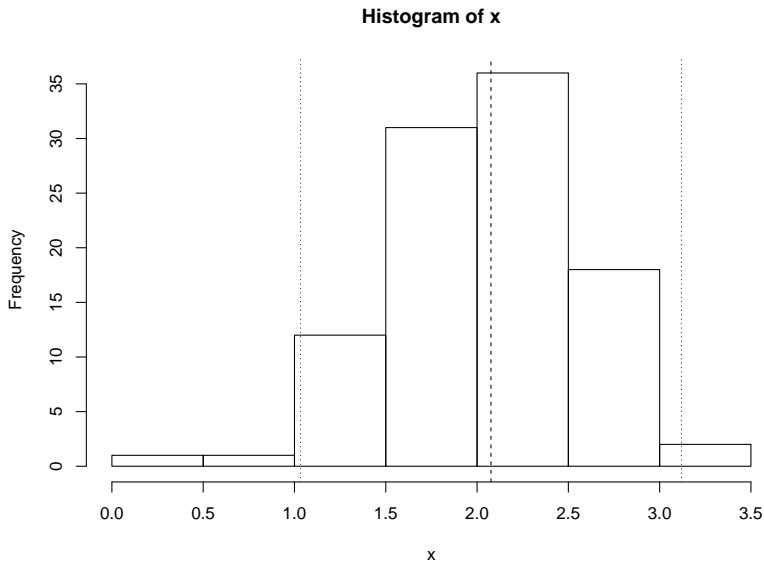
Generación de una línea de tiempo y una serie temporal



Generación de una línea de tiempo y una serie temporal

```
hx = hist(x)
abline(v=mean(x),lty=2)
abline(v=mean(x)+2*sd(x),lty=3)
abline(v=mean(x)-2*sd(x),lty=3)
```

Generación de una línea de tiempo y una serie temporal

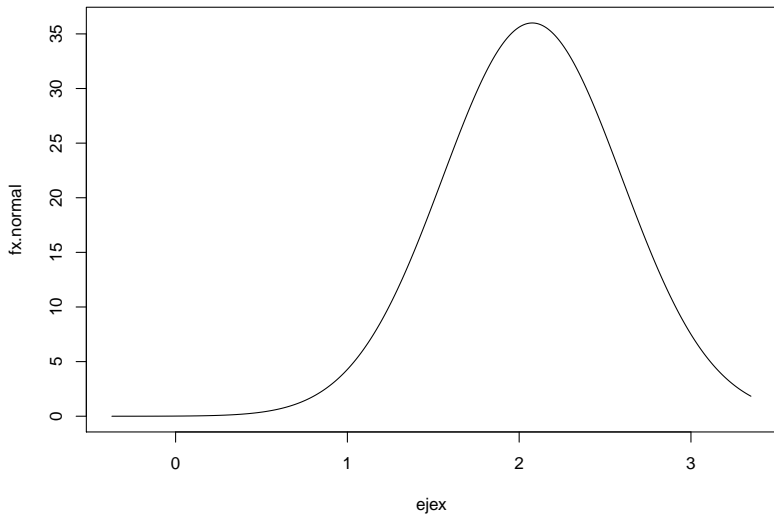


Generación de una línea de tiempo y una serie temporal

```
max.hist = max(hx$counts)
mu = mean(x)
sigma = sd(x)
ejex = seq(from=-min(x),to=max(x),by=0.01)
fx.normal =
  (1/sqrt(2*pi*sigma))*exp((ejex-mu)*(ejex-mu)/(-2*sigma*sigma))
fx.normal = (max.hist/max(fx.normal))*fx.normal
plot(ejex, fx.normal, main='Distribucion normal', type='l')
```

Generación de una línea de tiempo y una serie temporal

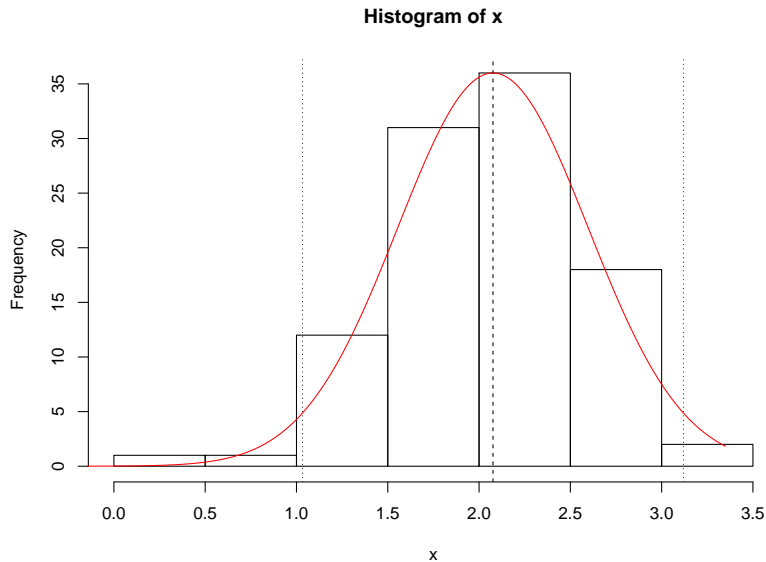
Distribucion normal



Generación de una línea de tiempo y una serie temporal

```
hx = hist(x)
abline(v=mean(x),lty=2)
abline(v=mean(x)+2*sd(x),lty=3)
abline(v=mean(x)-2*sd(x),lty=3)
lines(ejex,fx.normal,col='red')
```

Generación de una línea de tiempo y una serie temporal



Guardar y leer una Serie Temporal

```
x.df = data.frame(t=tiempo,x=x)
dir = '/home/marcelo/'
write.csv(x.df,paste(dir,'xt.csv',sep=''))

x.df2 = read.csv(paste(dir,'xt.csv',sep=''))
plot(x.df2$t,x.df2$x,type='l')
```

Generar una Serie Temporal como objeto **ts**

```
x.ts = ts(rnorm(N,mean=2,sd=0.5),start=0,frequency=10)
```

```
print(frequency(x.ts))
```

```
print(deltat(x.ts))
```

```
print(time(x.ts))
```

```
print(x.ts[1])
```

```
print(x.ts[5])
```

```
print(time(x.ts)[1])
```

```
print(time(x.ts)[5])
```
