

A7-Introducción a series de tiempo. Series estacionarias

Diego Alberto Baños Lopez
A01275100

2023-10-31

Analizar los pronósticos en series de tiempo

Problema # 1

Usa los datos de las ventas de gasolina en una estación de servicio para analizar modelos de pronósticos de la serie de tiempo:

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Galones de gasolina (miles)	17	21	19	23	18	16	20	18	22	20	15	22

```
t <- c(1:12)
y <- c(17, 21, 19, 23, 18, 16, 20, 18, 22, 20, 15, 22)
```

- Utiliza los métodos de suavizamiento:
 - Promedios móviles
 - Promedios móviles ponderados
 - Método de suavizamiento exponencial
 - Crea un programa que te permita evaluar varios valores de α en el método de suavizamiento exponencial hasta encontrar el valor de α que minimice el CME.

```
# Función para calcular el suavizamiento con promedios móviles
suavizado_promedios_moviles <- function(y) {
  n <- length(y)
  p <- rep(NA, n)
  e <- rep(NA, n)

  for (i in 1:(n - 2)) {
    p[i + 2] <- mean(y[i:(i + 2)])
    e[i + 2] <- p[i + 2] - y[i + 2]
  }

  return(list(promedios = p, errores = e))
}

# Función para calcular el suavizamiento con promedios móviles ponderados
suavizado_promedios_moviles_ponderados <- function(y) {
  n <- length(y)
  p <- rep(NA, n)
  e <- rep(NA, n)
```

```

for (i in 1:(n - 2)) {
  p[i + 2] <- (1 / 6) * y[i] + (2 / 6) * y[i + 1] + (3 / 6) * y[i + 2]
  e[i + 2] <- p[i + 2] - y[i + 2]
}

return(list(promedios = p, errores = e))
}

# Función para calcular el suavizamiento exponencial
suavizado_exponencial <- function(y, alpha) {
  s <- numeric(length(y))
  s[1] <- y[1]
  for (i in 2:length(y)) {
    s[i] <- alpha * y[i - 1] + (1 - alpha) * s[i - 1]
  }
  return(s)
}

# Aplica Promedios Móviles
resultado_pm <- suavizado_promedios_moviles(y)
CME_pm <- mean(resultado_pm$errores^2, na.rm = TRUE)

resultado_pm

## $promedios
## [1] NA NA 19 21 20 19 18 18 20 20 19 19
##
## $errores
## [1] NA NA 0 -2 2 3 -2 0 -2 0 4 -3
CME_pm

## [1] 5

# Aplica Promedios Móviles Ponderados
resultado_pmp <- suavizado_promedios_moviles_ponderados(y)
CME_pmp <- mean(resultado_pmp$errores^2, na.rm = TRUE)

resultado_pmp

## $promedios
## [1] NA NA 19.33333 21.33333 19.83333 17.83333 18.33333 18.33333
## [9] 20.33333 20.33333 17.83333 19.33333
##
## $errores
## [1] NA NA 0.3333333 -1.6666667 1.8333333 1.8333333
## [7] -1.6666667 0.3333333 -1.6666667 0.3333333 2.8333333 -2.6666667
CME_pmp

## [1] 3.052778

# Aplica Suavizamiento Exponencial y Encontrar el Mejor alpha
alpha_values <- seq(0.01, 1, by = 0.01)
CME_alpha <- sapply(alpha_values, function(a) {
  s <- suavizado_exponencial(y, a)
  mean((y - s)^2, na.rm = TRUE)

```

```

})
best_alpha <- alpha_values[which.min(CME_alpha)]
CME_se <- min(CME_alpha)

```

```
best_alpha
```

```
## [1] 0.17
```

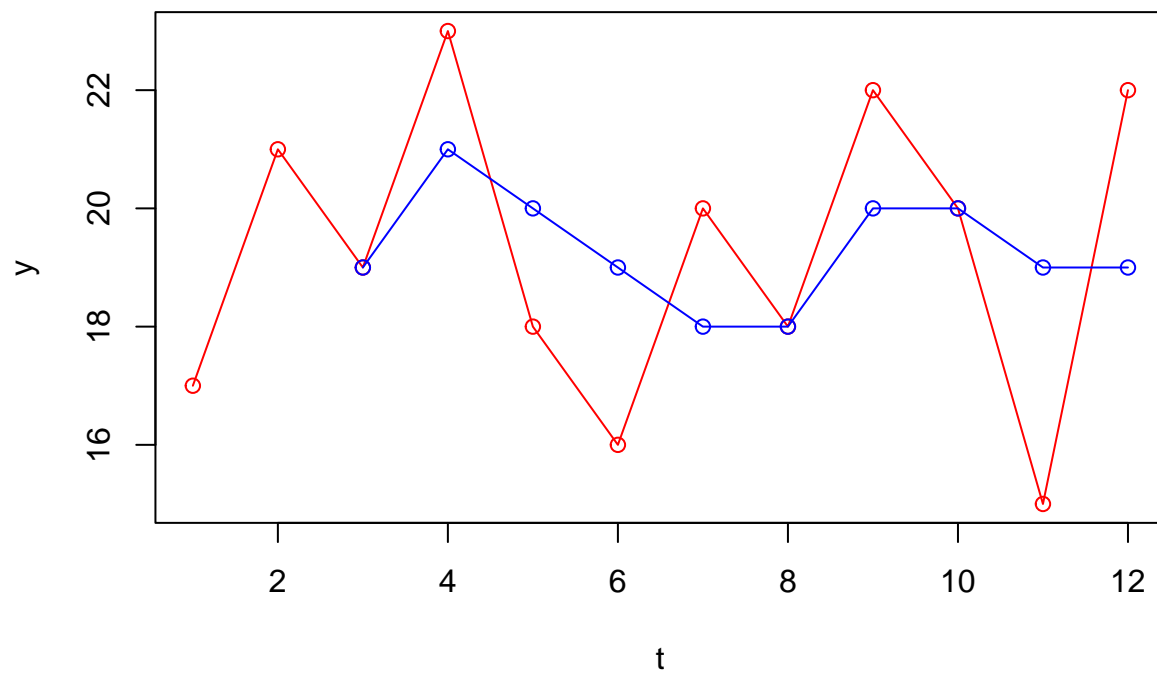
```
CME_se
```

```
## [1] 8.213906
```

```

# Gráficos para Promedios Móviles
plot(t, y, type = "o", col = "red")
lines(t, resultado_pm$promedios, type = "o", col = "blue")

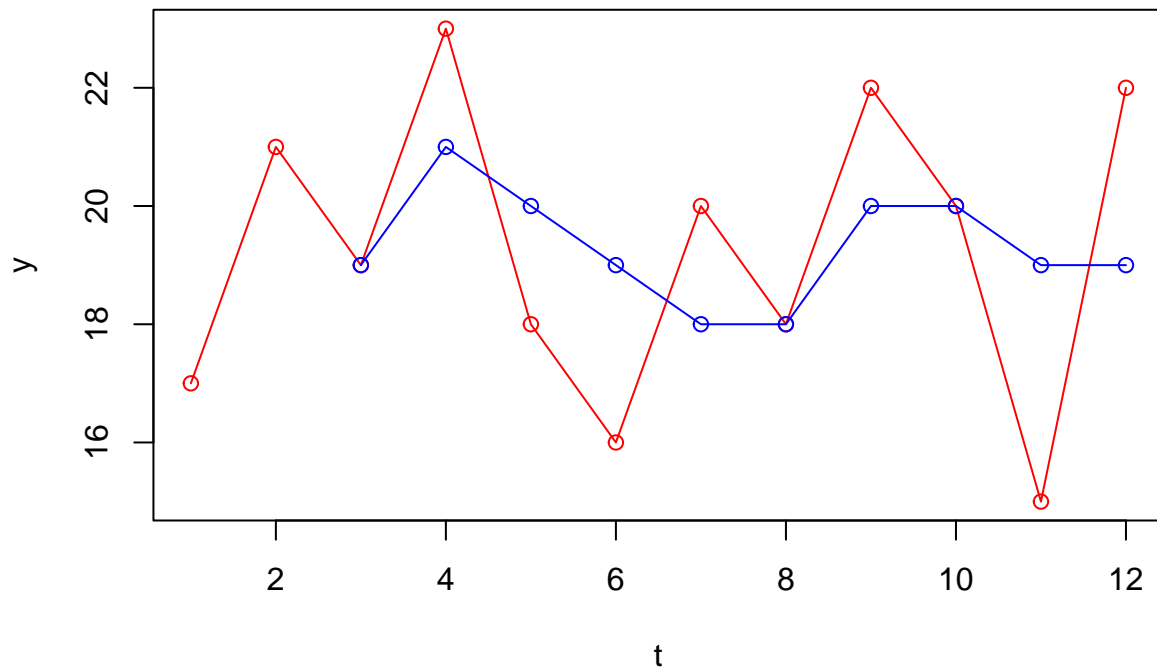
```



```

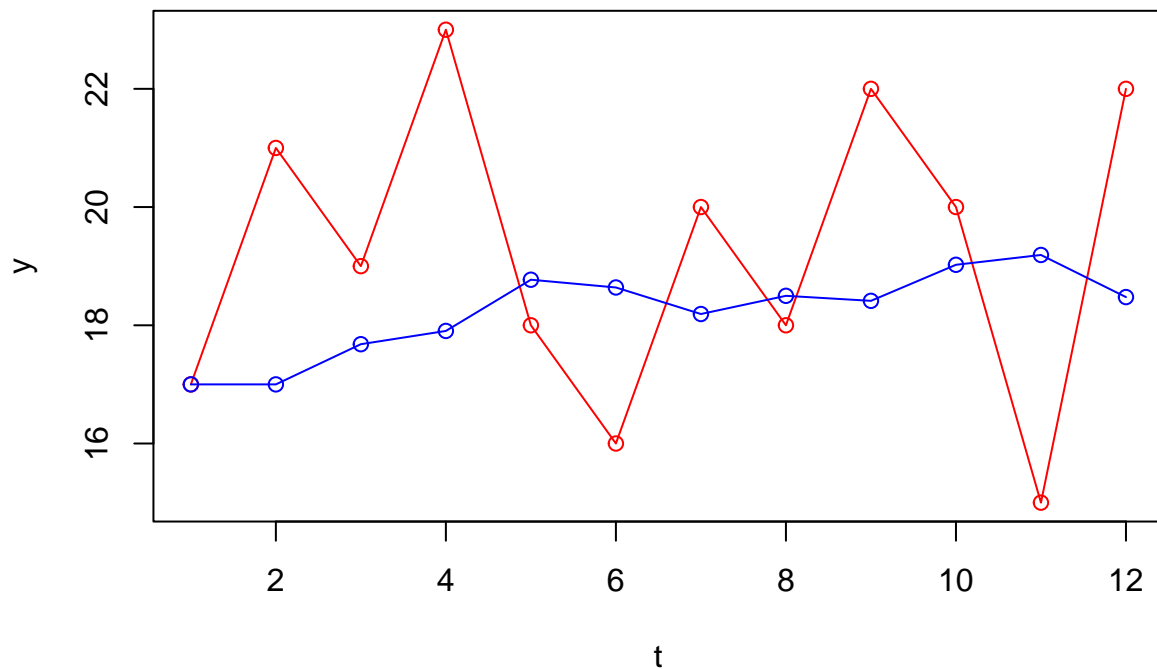
# Gráficos para Promedios Móviles Ponderados
plot(t, y, type = "o", col = "red")
lines(t, resultado_pm$promedios, type = "o", col = "blue")

```



```
# Aplica Suavizamiento Exponencial
s <- suavizado_exponencial(y, best_alpha)

# Gráfico para Suavizamiento Exponencial
plot(t, y, type = "o", col = "red")
lines(t, s, type = "o", col = "blue")
```



- Concluye sobre cuál de los modelos usados es el mejor

Podemos comparar los CMEs de cada modelo y así definir cual es el mejor modelo para esta situación

```

# Comparar CME de los tres métodos y el mejor valor de alpha
CMEs <- c(CME_pm, CME_pmp, CME_se)
modelos <- c("Promedios Móviles", "Promedios Móviles Ponderados", "Suavizamiento Exponencial")

# Obtener el índice del modelo con el CME más bajo
mejor_modelo <- which.min(CMEs)

# Imprimir el resultado
cat("El mejor modelo es:", modelos[mejor_modelo], "\n")

## El mejor modelo es: Promedios Móviles Ponderados
cat("CME:", CMEs[mejor_modelo], "\n")

```

```
## CME: 3.052778
```

- Predice cuáles son las ventas de gasolina esperadas para la semana 13 con el mejor método que hayas obtenido.

```

pesos <- t/sum(t)

# Calcular el promedio móvil ponderado
promedio_movil_ponderado <- sum(y * pesos)

# La predicción para la semana 13 es el promedio móvil ponderado
prediccion_semana_13 <- promedio_movil_ponderado
prediccion_semana_13

```

```
## [1] 19.29487
```

Problema # 2

Realiza el problema sobre el registro del precio de las acciones:

Se registró el precio de las acciones de una compañía al cierre de cada día hábil del 24 de agosto al 16 de septiembre. Los datos recopilados son:

Fecha	Precio (\$)
24 de agosto	81.32
25 de agosto	81.10
26 de agosto	80.38
29 de agosto	81.34
30 de agosto	80.54
31 de agosto	80.62
1 de septiembre	79.54
2 de septiembre	79.46
6 de septiembre	81.02
7 de septiembre	80.98
8 de septiembre	80.80
9 de septiembre	81.44
12 de septiembre	81.48
13 de septiembre	80.75
14 de septiembre	80.48
15 de septiembre	80.01
16 de septiembre	80.33

- a. Use un promedio móvil de tres días para suavizar la serie de tiempo. Pronostique el precio de cierre del 19 de septiembre de 2005 (que es el siguiente día de operaciones).

```
# Datos de precios de las acciones
fechas <- as.Date(c("2005-08-24", "2005-08-25", "2005-08-26", "2005-08-29", "2005-08-30", "2005-08-31",
precios <- c(81.32, 81.10, 80.38, 81.34, 80.54, 80.62, 79.54, 79.46, 81.02, 80.98, 80.80, 81.44, 81.48,

# Promedio móvil de tres días
precios_suavizados <- filter(precios, rep(1 / 3, 3), sides = 1)

# Como es un promedio móvil de tres días, tomamos los últimos tres precios disponibles y calculamos su
pronostico_19_sept <- mean(tail(precios, 3))

pronostico_19_sept

## [1] 80.27333
```

- b. Emplee el suavizamiento exponencial con $\alpha=0.6$ como constante de suavizamiento para suavizar la serie de tiempo. Pronostique el precio de cierre del 19 de septiembre del 2005 (que es el siguiente día de operaciones).

```
# Suavizamiento exponencial
alpha <- 0.6
suavizados_exponenciales <- numeric(length(precios))
suavizados_exponenciales[1] <- precios[1]

for (i in 2:length(precios)) {
  suavizados_exponenciales[i] <- alpha * precios[i] + (1 - alpha) * suavizados_exponenciales[i - 1]
}

# Pronóstico para el 19 de septiembre
# El último valor suavizado es el pronóstico para el siguiente período
pronostico_exponencial_19_sept <- tail(suavizados_exponenciales, 1)

pronostico_exponencial_19_sept

## [1] 80.31011
```

- c. ¿Cuál de los dos métodos prefiere? ¿Por qué?

En base a lo anterior y sabiendo que en este ejemplo estamos hablando de un escenario de cambios volátiles, en donde puede haber cambios abruptos entre valores, se prefiere usar el suavizado exponencial, ya que este método suele ser bastante adaptable y flexible a los cambios en los datos, por lo que se puede ajustar mejor a los cambios en los datos.