

# Tarea 01

## Modelos de Supervivencia y Series de Tiempo

Aaron Mauricio Gómez      Carlos Brito Mejía      Diego Luna  
Francisca Vilca Sánchez

Usted invierte dinero en la compra de una acción. Para saber qué tan viable es su inversión, ha decidido hacer un análisis de serie de tiempo. Este tipo de análisis se utiliza para examinar los datos históricos y predecir futuros cambios en el valor de una inversión. Antes de invertir, es importante informarse y evaluar su disposición al riesgo y objetivos, así como hacer su perfil de inversionista. También es fundamental conocer los fundamentos de las inversiones y la rentabilidad esperada. Además, existen diversas metodologías que pueden ayudar a desarrollar estrategias efectivas para la inversión.

Para su tarea busquen en Yahoo finanzas una acción que les llame su atención para su análisis. Yahoo finanzas es una de las principales páginas en la que usted podrá consultar información financiera, en ella además le permitirá ver gráficamente los datos y lo más importante descargar los datos en formato csv. Descargue los datos históricos del **1 de enero de 2001** al **30 Junio de 2020**, y en frecuencia indique periodicidad mensual, guarde estos datos en su carpeta de trabajo e impórtelos en R.

Con base a dichos valores realice:

1. Descargue e importe los datos en R y con ellos convierta el vector de precios a un objeto de series de tiempo y vea el comportamiento de sus datos, es decir calcule la media, moda, cuartiles, máximos, mínimos y varianza. Haga una gráfica de caja para ver visualmente estos resultados.

Nuestro interés está en ver la posibilidad de invertir en las acciones de [CEMEX](#) una empresa ligada al ámbito de la construcción que se autodenomina ser líder en la venta y producción de Cemento y otros materiales. Para saber si es una buena opción hacer esta inversión revisaremos los datos históricos desde el 1 de enero de 2001 al 30 de junio de 2020, usando algunos comandos y librerías de R extraeremos los datos desde [Yahoo! Finanzas](#), tal como se muestra en el siguiente código:

```
getSymbols("CX", src = "yahoo", from = "2001-01-01", to = "2020-06-30",  
           periodicity= "monthly")  
base <- CX[,6] # para solo usar la columna de los precios de cierre ajustados  
ts_base <- ts(base, start=2001, frequency = 12) # creamos el objeto de series de tiempo
```

Una vez que tenemos la base y el objeto series de tiempo comenzamos a hacer un análisis del comportamiento de los datos obteniendo algunos datos interesantes, que se pueden ver resumidos en la Tabla 1:

	Valores de la acción
Media	9.703
Moda*	7.463
Mínimo	2.120
Cuartil 0.25	6.322
Mediana	7.961
Cuartil 0.75	10.284
Máximo	27.697
Varianza	31.298

*Note:*

\* = Es el valor de la locación estimada de la moda

Tabla 1: Resumen del comportamiento de los datos

De esto se puede notar que AÑADIR ANÁLISIS

Además a través de un gráfico de caja se puede ver el resumen de estas medidas, tal como se muestra en la Figura 1:

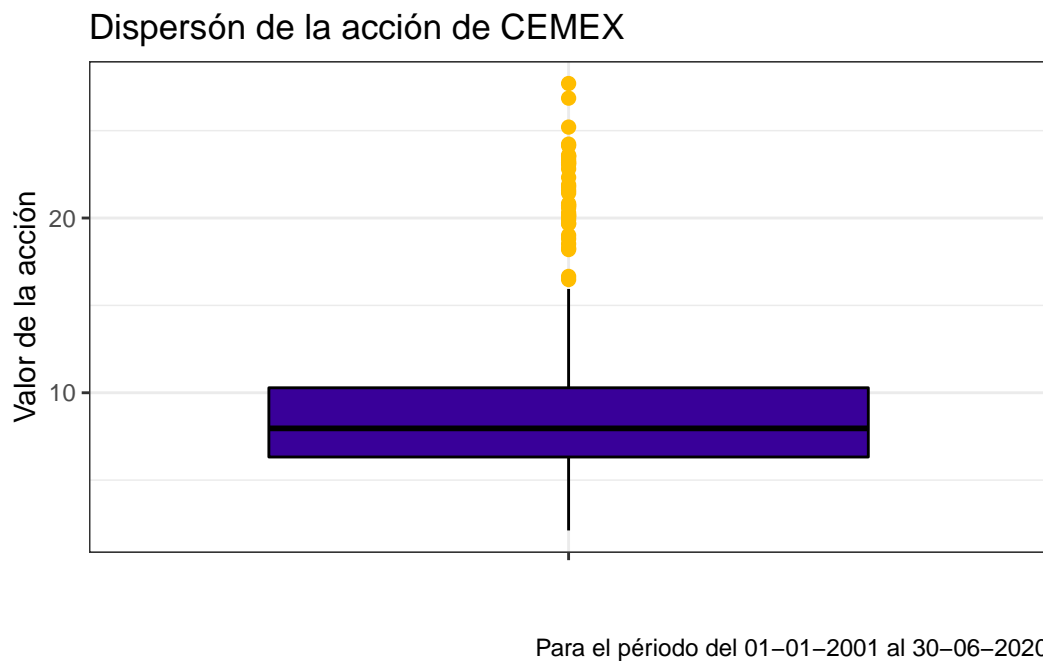


Figura 1: Boxplot de la acción de CEMEX

- Haga un análisis de sus datos, determinar si hay tendencias crecientes, decrecientes y periodicidad.

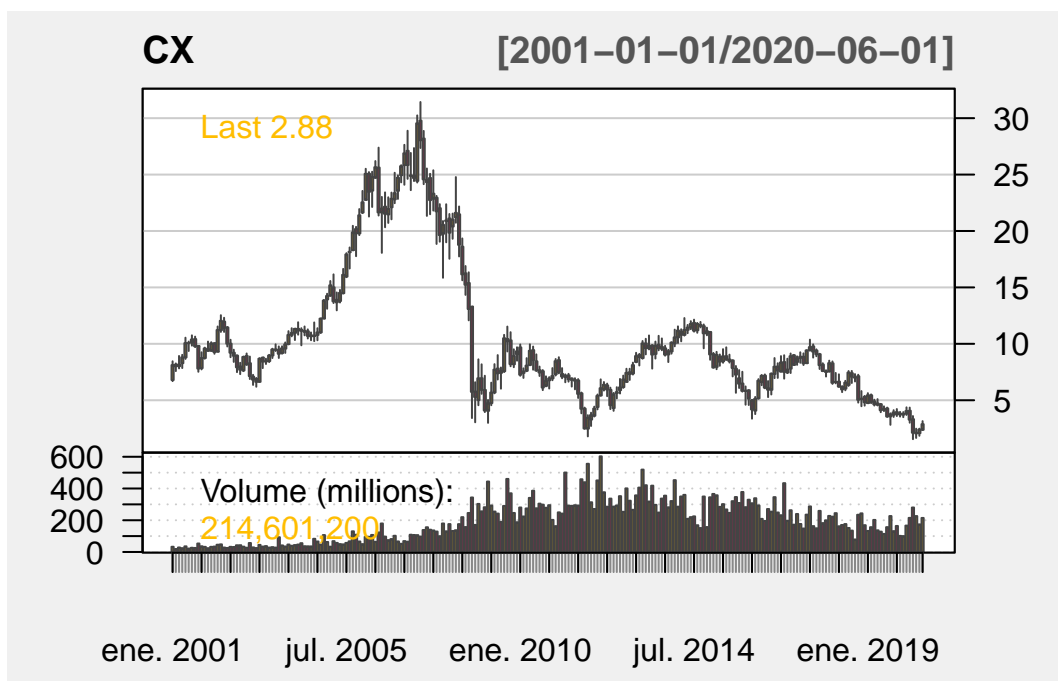


Figura 2: Gráfico Financiero para la acción CX

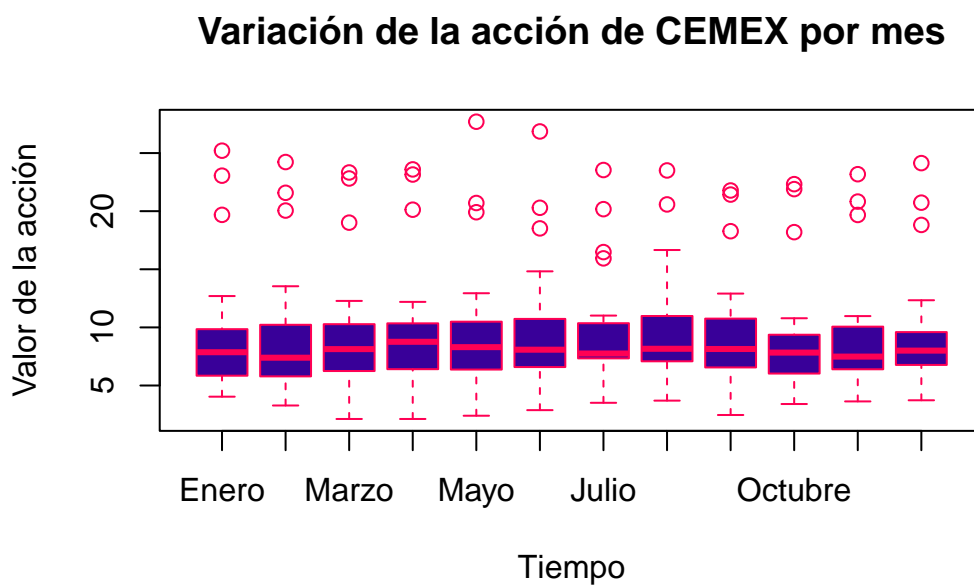
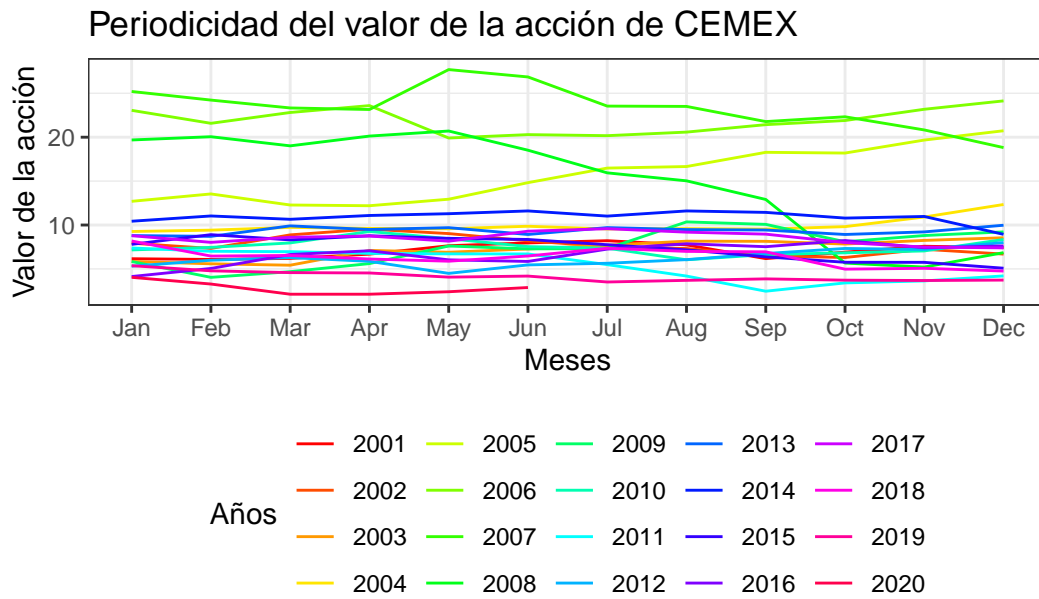


Figura 3: Boxplot para cada mes para la acción CEMEX



Para el período del 01-01-2001 al 30-06-2020

Figura 4: Gráfico de líneas para estudiar periodicidad de la acción de CX

3. Realice una gráfica de a serie de tiempo usando las metodologías vistas en clases (ggplot2,plot y xts)

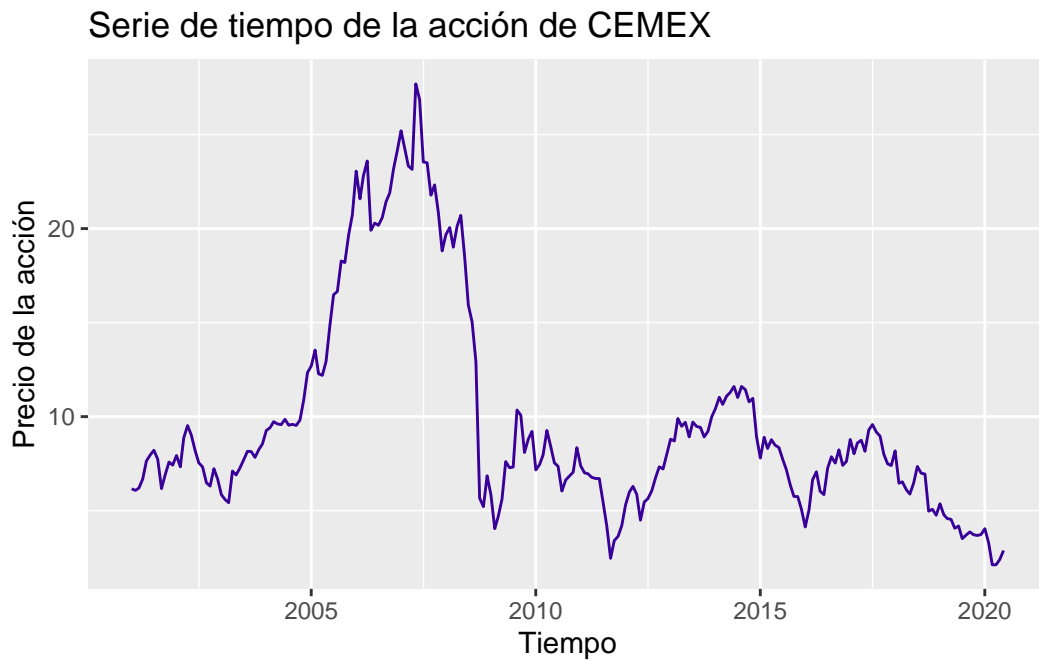


Figura 5: Serie de Tiempo de la acción de CEMEX

4. Realiza las siguientes suavizaciones:

- Suavización de promedios móviles simple (PS) de orden 2 y 10.

```
p.mov.2 = ma(ts_base, order = 2)
p.mov.10 = ma(ts_base, order = 10)
```

- Suavización de promedios móviles ponderados (PPM) de orden 4 con los pesos (0.5, 0.2, 0.2, 0.1) para  $(x_t, x_{t-1}, x_{t-2}, x_{t-3})$  y otro modelo (PPM) de orden 12 seleccionando ustedes mismos los pesos y mencionando el porqué de esos pesos.

```
pesos.b1 <- c(0.5, 0.2, 0.2, 0.1)
p.mov.pond.4 <- stats::filter(ts_base, pesos.b1, sides=1)

ts <- c(ts_base, rep(0, 6))
ts_matrix <- matrix(ts, ncol = 12, byrow = T)
suma <- sum(colMeans(ts_matrix))
pesos.b2 <- round(colMeans(ts_matrix)/suma, 4)

p.mov.pond.12 <- stats::filter(ts_base, pesos.b2, sides=1)
```

- Suavización de promedios móviles simples centrados (PSC) de orden 2 y 10.

```
p.mov.2.c = ma(ts_base, order = 2, centre = TRUE)
p.mov.10.c = ma(ts_base, order = 10, centre = TRUE)
```

- Suavización exponencial simple con  $\alpha = 0.01, \alpha = 0.5, \alpha = 0.99$ , ¿Cuál es el papel de  $\alpha$  en la estimación de valores pronostico?

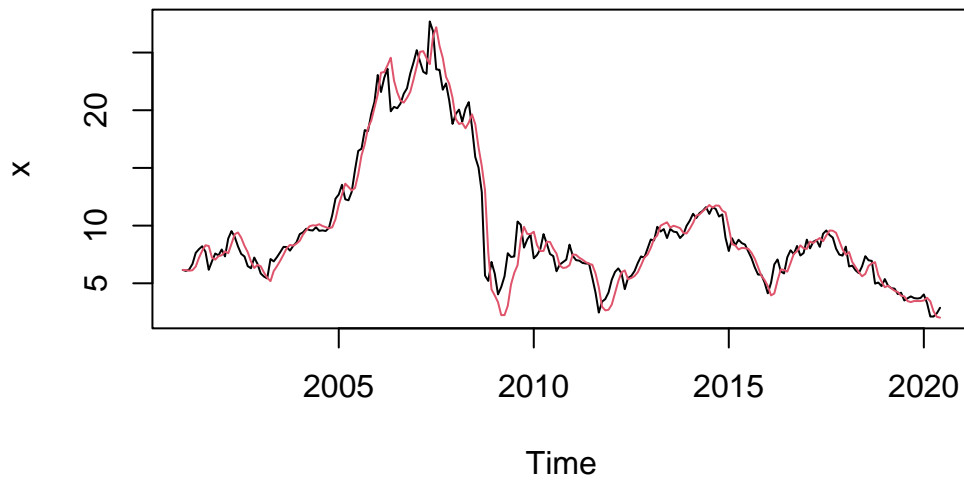
```
ts.base.sua_001 = ses(ts_base, alpha=0.01, initial = 'simple')
ts.base.sua_05 = ses(ts_base, alpha=0.5, initial = 'simple')
ts.base.sua_099 = ses(ts_base, alpha=0.99, initial = 'simple')
```

## ESCRIBIR RESPUESTA

- Suavización Holt, con  $\alpha = 0.5, \beta = 0.2, \beta = 0.8$  ¿Cuál es el papel de  $\beta$  en la estimación de valores pronostico?

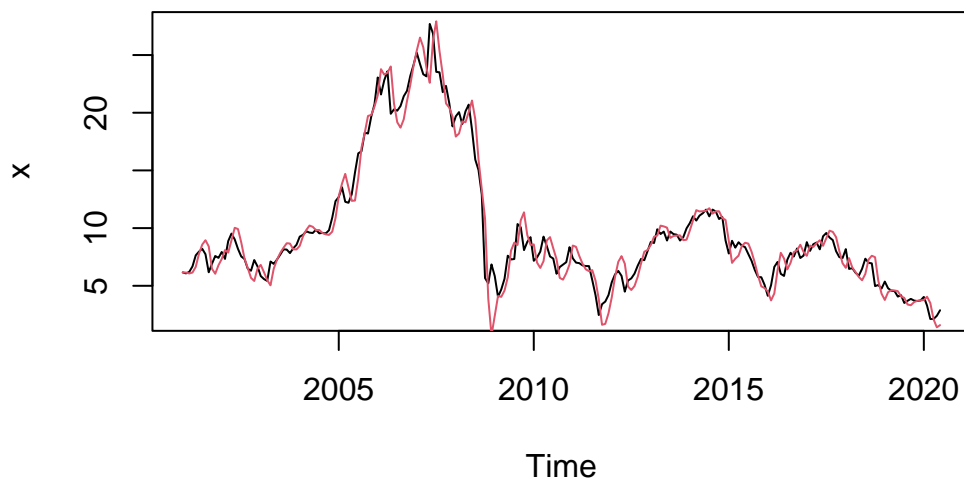
```
ts.holt_0502 = Holt(ts_base, alpha = 0.5, beta=0.2)
```

**original v.s smoothed data**



```
ts.holt_0508 = Holt(ts_base, alpha = 0.5, beta=0.8)
```

**original v.s smoothed data**



ESCRIBIR RESPUESTA

- Suavización Holt-Winters, con  $\alpha = 0.5$ ,  $\beta = 0.2$ ,  $\gamma = 0.8$  y otro modelo Holt-Winters con una selección automática de R.

```
hw.ts.1 = hw(ts_base, h=12, optim.start = c(0.5, 0.2, 0.8)) # :c
hw.ts.2 = hw(ts_base, h=12, seasonal='additive')
```

5. Cada inciso del punto anterior tiene dos o tres modelos del mismo tipo, así que una misma gráfica muestra los resultados junto con la serie original por modelo.

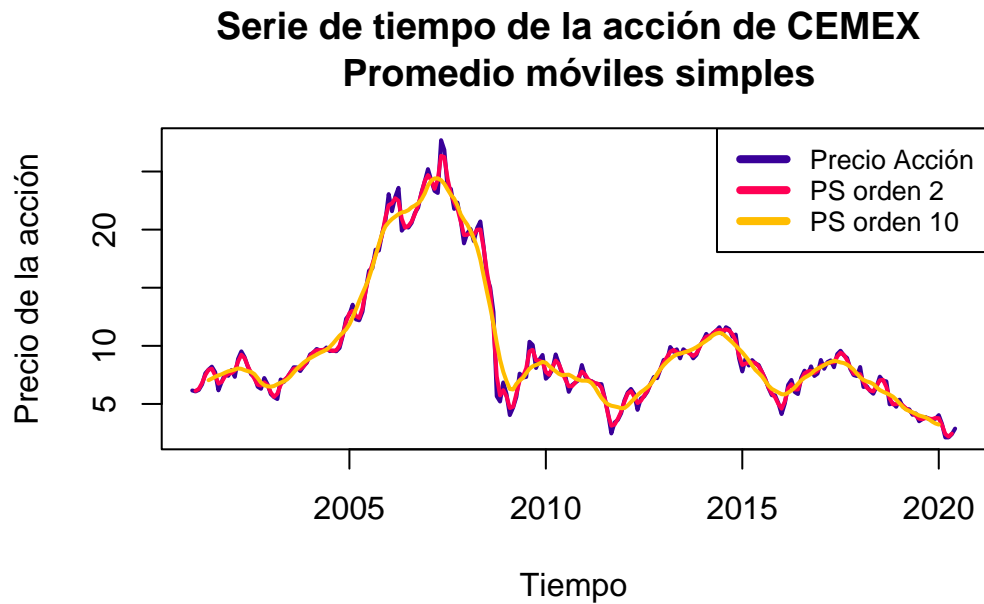


Figura 6: Serie de Tiempo de la acción de CEMEX junto con el ajuste de Promedio móviles simples

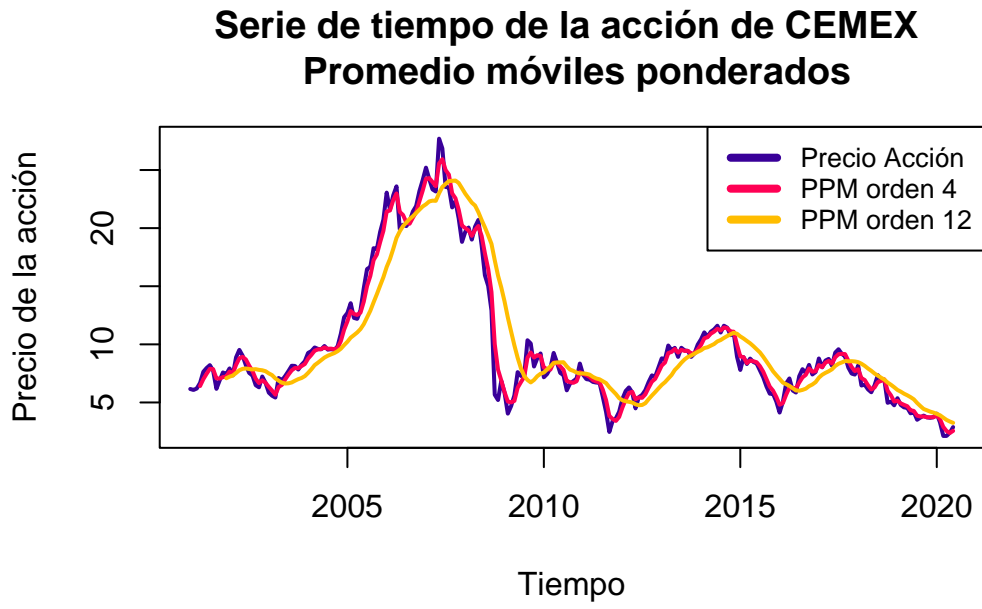


Figura 7: Serie de Tiempo de la acción de CEMEX junto con el ajuste de Promedio móviles ponderados

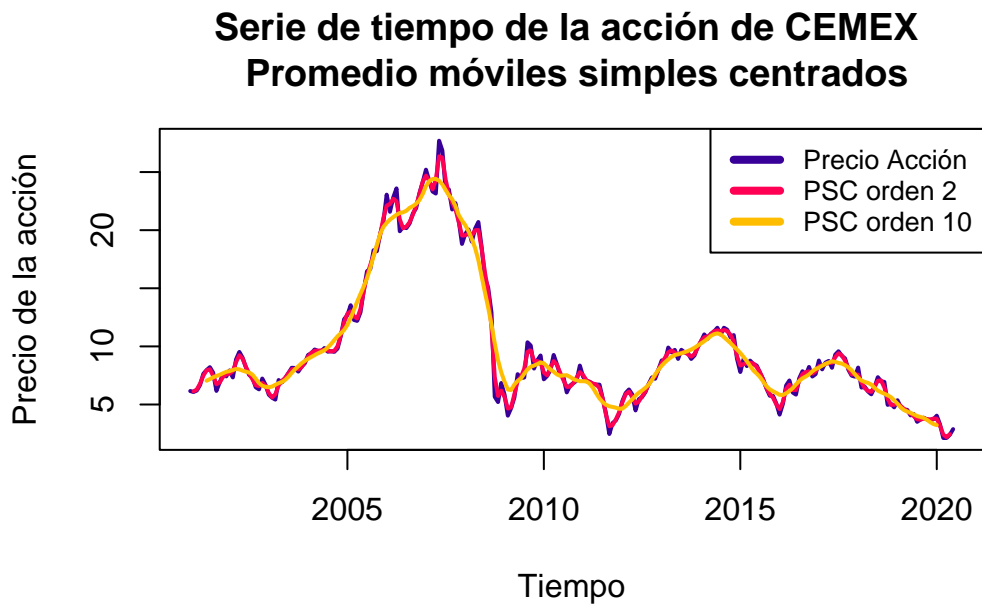


Figura 8: Serie de Tiempo de la acción de CEMEX junto con el ajuste de Promedio móviles simples centrados



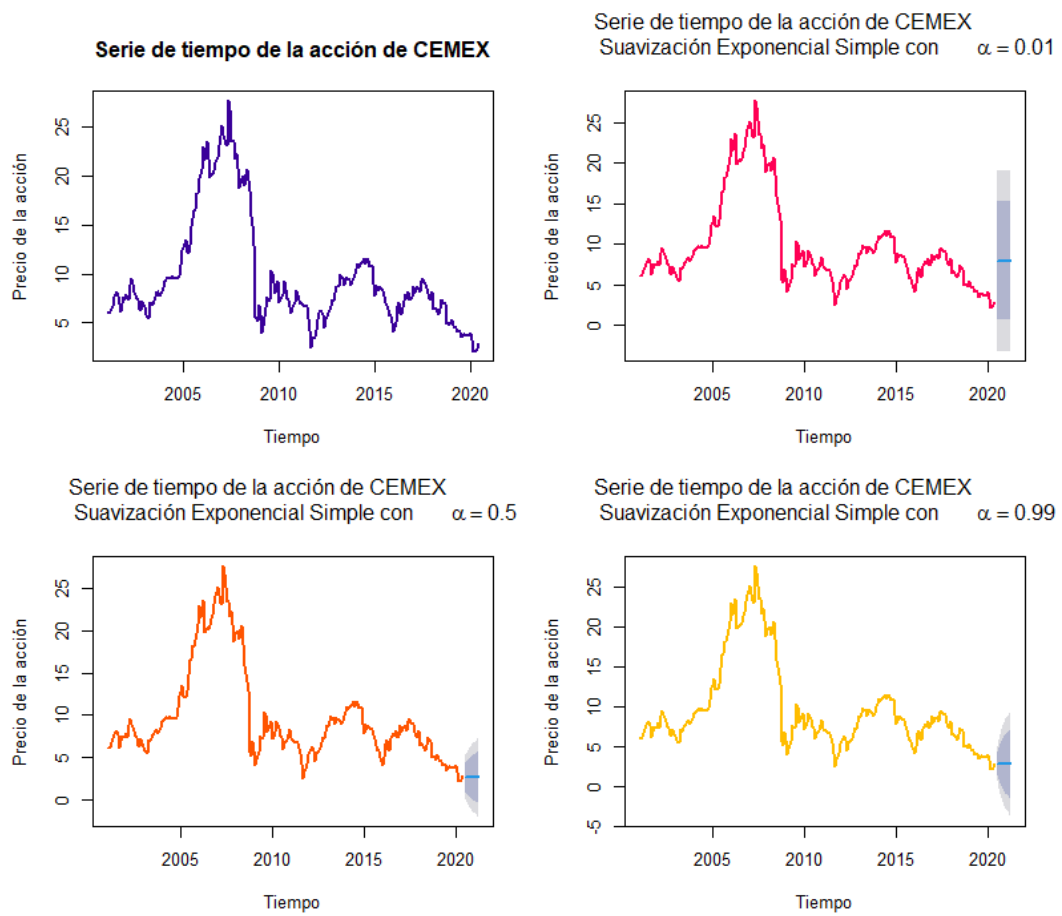


Figura 9: Serie de Tiempo de la acción de CEMEX junto con la suavización exponencial

**Serie de tiempo de la acción de CEMEX**  
 Suavización Holt con  $\alpha = 0.5$

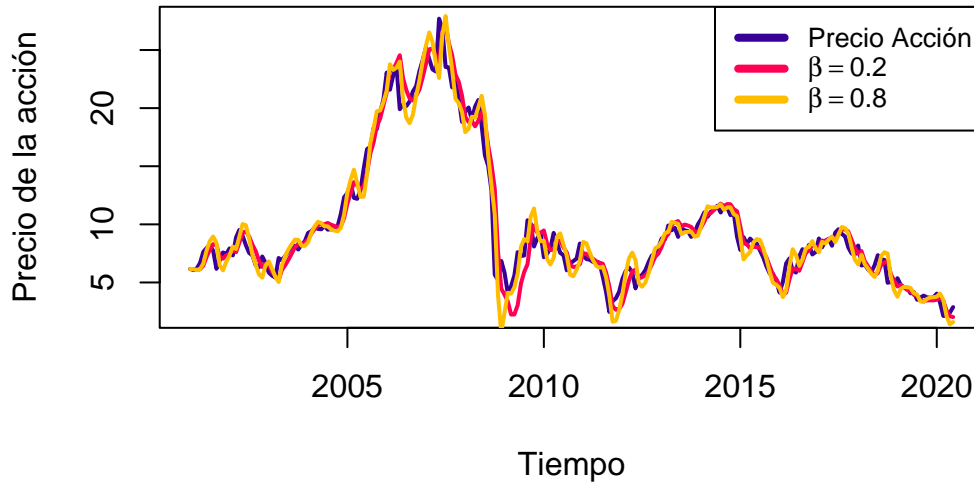


Figura 10: Serie de Tiempo de la acción de CEMEX junto con la suavización Holt

**Serie de tiempo de la acción de CEMEX**  
 Suavización Holt Winters

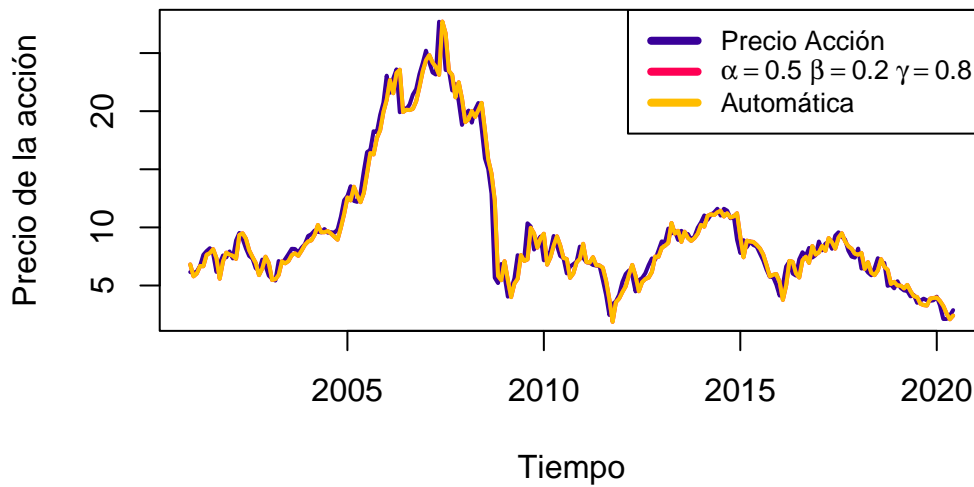


Figura 11: Serie de Tiempo de la acción de CEMEX junto con la suavización Holt-Winters

6. Seleccione el mejor modelo y mencione el por qué de su elección.

RESPONDER MODELO

7. Utilizar la autocorrelación para determinar si hay patrones en los residuos de una serie de tiempo.

### Gráfico de Autocorrelación para la Serie del valor de la acción de CEMEX

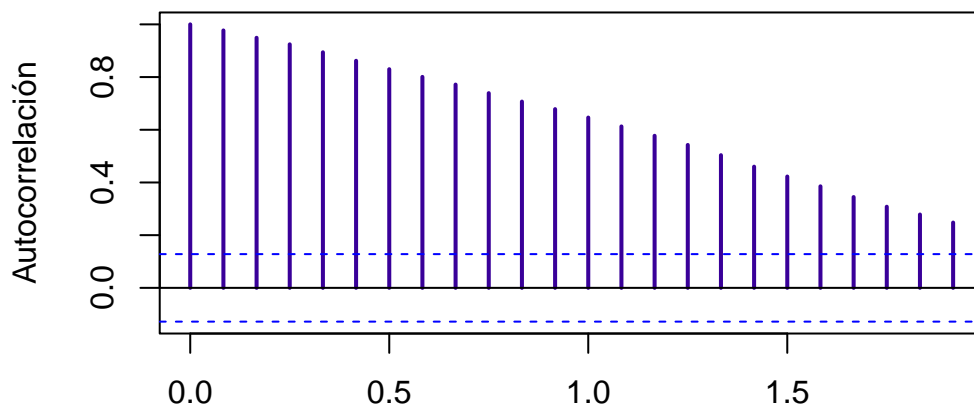


Figura 12: Gráfico de Autocorrelación

8. Desea proyectar la información un año, ¿Cuál sería el mejor modelo para la proyección? realice la proyección y concluya si la proyección tiene sentido o no, detallando sus observaciones

VER LOS DATOS Y ELEGIR

9. Demuestra que si una serie de tiempo es estacionaria en media y varianza, entonces su autocorrelación es

$$\rho(h) = \text{Corr}(x_t, x_{t+h}) = \frac{E[x_t, x_{t+h}] - \mu}{\sigma^2}$$

10. Demuestra mediante inducción que en el suavizado exponencial esta expresión es válida

$$\hat{x}_{t+1} = \alpha x_t + (1 - \alpha)\hat{x}_t$$

$$\bar{X}_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)\bar{X}_t$$