

# Análisis de Series Temporales: Tarea 2 - Ejercicio 2

Alejandro Del Hierro Diez

Gabriel Rodríguez Canal

Miguel Martín Mateos

Sergio García Prado

29 de noviembre de 2018

■ **Archivo:** `tuberculo.sf3`

- **Serie:** Número de casos registrados semanalmente de tuberculosis respiratoria en España, entre los años 1982 y 1991 (el primer dato corresponde al número de casos registrados desde el 1 de Enero de 1982 al 7 de Enero de 1982).

- $\{X_t\}$  Serie Original.
- $\{Y_t\}$  Serie del numero de casos en periodos de cuatro semanas sucesivos.

- a) Describir estas dos series ( $\{Y_t\}$  puede crearse con el `proc expand` de *SAS*), indicando claramente para cada una de ellas qué frecuencias elegiríais a priori para ajustar un modelo con tendencia polinómica más ondas.

[TODO]

[TODO]

[TODO]

[TODO]

[TODO]

[TODO]

[TODO]

[TODO]

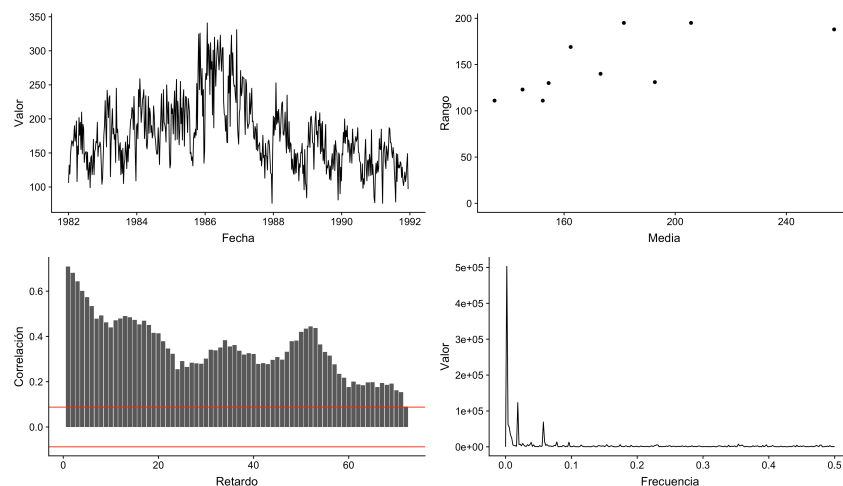


Figura 1: [TODO]

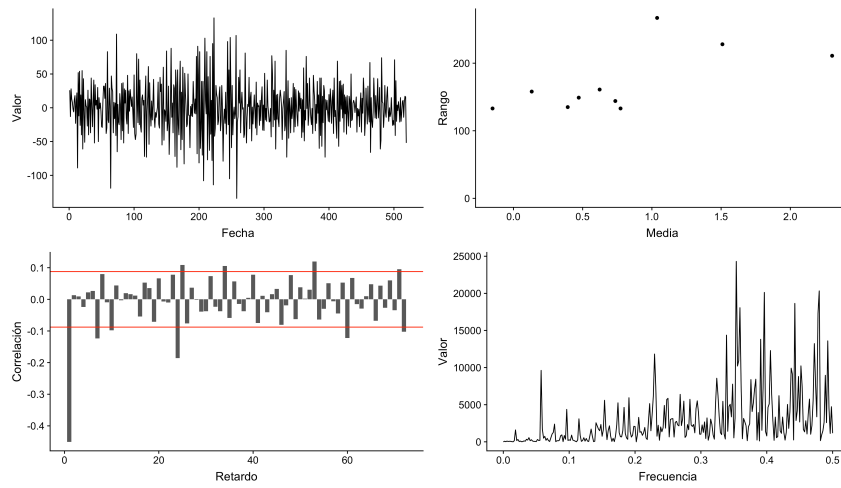


Figura 2: [TODO]

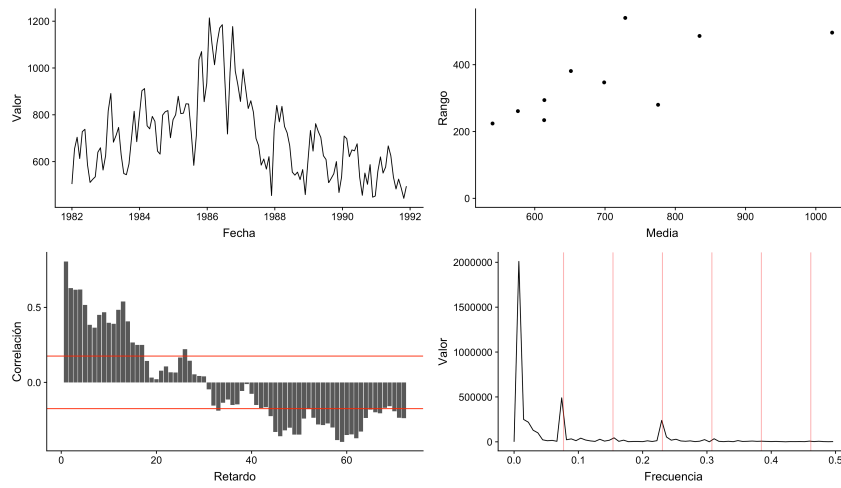


Figura 3: [TODO]

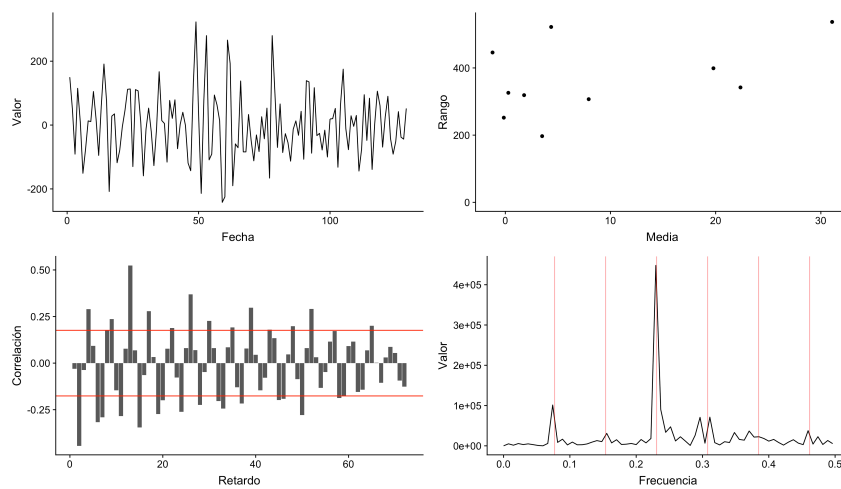


Figura 4: [TODO]

```

data ej2.semanal;
    input tubersem @@;
    date=intnx('week.6','01jan1982'd,_n_-1);
    format date weekdate.;
datalines;
106 132 119 147 160 168 166 160 172 190 167 175 197 108 160 148 202 176 195 155
210 149 192 187 136 148 151 152 125 151 111 124 136 99 143 146 118 129 170 118
152 156 167 165 195 145 160 159 166 161 133 104 113 145 177 191 227 189 159 242
224 202 231 234 115 162 191 215 178 186 170 177 136 245 180 185 164 139 160 165
118 154 120 157 105 133 140 166 151 127 175 137 162 157 184 199 201 217 213 184
233 195 148 109 189 193 171 243 218 259 231 195 209 228 232 243 171 187 234 161
156 172 233 179 216 207 180 190 172 177 219 204 175 168 154 148 149 187 163 133
178 202 237 182 183 243 195 192 186 166 250 216 193 225 156 128 134 222 208 215
178 212 241 169 225 258 170 226 202 162 186 255 193 216 169 229 243 160 211 233
232 204 180 230 219 208 149 151 139 144 131 170 180 172 185 176 252 184 275 325
243 326 266 235 274 204 243 135 153 256 267 258 341 264 310 299 236 312 273 284
206 301 187 320 278 248 281 301 316 291 272 292 323 289 270 303 305 226 207 205
182 205 166 165 263 238 294 189 293 323 264 297 257 248 249 233 224 331 197 176
163 208 215 271 234 239 262 260 260 216 177 258 251 199 186 191 193 238 207 222
245 196 197 173 170 189 185 155 193 153 160 162 165 139 150 131 145 176 143 147
113 164 146 145 125 166 169 161 140 120 119 76 153 204 176 202 184 253 192 211
194 214 195 167 181 207 223 225 178 176 186 210 176 150 235 162 156 196 151 165
163 126 141 125 119 155 119 149 121 148 150 136 109 134 129 151 150 164 120 132
96 155 106 102 84 160 159 195 169 158 202 204 190 165 164 126 174 200 211 177
182 159 198 190 209 149 193 152 196 139 156 134 167 192 119 131 128 139 131 111
131 110 138 149 126 136 162 124 168 155 151 126 81 150 147 90 129 109 149 147
180 165 200 164 183 174 190 151 169 163 136 153 164 135 185 166 149 156 167 174
167 171 187 151 150 138 136 108 112 134 98 112 104 148 170 129 109 138 140 116
148 138 117 184 118 133 113 84 77 121 135 120 138 122 128 171 156 155 185 124
76 150 159 166 137 127 160 153 139 156 187 185 165 165 152 143 158 149 123 104
78 149 108 148 128 132 128 137 135 114 129 109 102 111 122 108 116 133 149 97
;
run;

```

Figura 5: [TODO]

```

proc expand data=ej2.semanal out=ej2.semanal4 from=week.6 to=week4.6 ;
    id date;
    convert tubersem/ observed=total;
run;

```

Figura 6: [TODO]

```

/* TODO: Describir serie  $X_t$ . */

```

Figura 7: [TODO]

```

/* TODO: Describir serie  $Y_t$ . */

```

Figura 8: [TODO]

- b) Ajustar por suavizado exponencial, con el proc `esm`, los tres modelos que se consideren más apropiados para la serie  $\{Y_t\}$  y comprobar su adecuación.

[TODO]

```
/* TODO: Modelo 1. */
proc esm data=<input-data-set> out=<output-data-set>;
  id <time-ID-variable> interval=<frequency>;
  forecast <time-series-variables>;
run;
```

Figura 9: [TODO]

[TODO]

```
/* TODO: Modelo 2. */
proc esm data=<input-data-set> out=<output-data-set>;
  id <time-ID-variable> interval=<frequency>;
  forecast <time-series-variables>;
run;
```

Figura 10: [TODO]

[TODO]

```
/* TODO: Modelo 3. */
proc esm data=<input-data-set> out=<output-data-set>;
  id <time-ID-variable> interval=<frequency>;
  forecast <time-series-variables>;
run;
```

Figura 11: [TODO]

[TODO]

- c) Elegir el modelo que se considere más apropiado entre los tres del apartado b) y con ese modelo dar las predicciones para las próximas 6 observaciones. Justificar la elección del modelo.

[TODO]

[TODO]

```

/* TODO: Realizar predicciones de 6 observaciones siguientes. */
proc esm data=<input-data-set> out=<output-data-set>;
  id <time-ID-variable> interval=<frequency>;
  forecast <time-series-variables>;
run;

```

Figura 12: [TODO]

- d) Utilizando en el ajuste solamente los datos hasta el final de 1990 que no incluyan ningún caso de 1991, calcular los errores de predicción para el año 1991 y su correspondiente  $SSE_p$  (suma de  $s$  errores al cuadrado correspondientes a predicciones  $\{1, 2, \dots, s\}$  pasos hacia adelante) para los tres modelos del apartado b). Comentar si la elección hecha en el apartado c) está de acuerdo con los resultados obtenidos en este caso al comparar la capacidad de predicción de los distintos modelos para el año 1991. Adjuntad el programa con el lenguaje control que hayáis utilizado en este apartado.

[TODO]

```

/* TODO: Calcular  $SSE_p$  con proc esm para modelo 1. */

```

Figura 13: [TODO]

[TODO]

```

/* TODO: Calcular  $SSE_p$  con proc esm para modelo 2. */

```

Figura 14: [TODO]

[TODO]

[TODO]

```
/* TODO: Calcular  $SSE_p$  con proc esm para modelo 3. */
```

Figura 15: [TODO]

- e) Obtener con el `proc forecast` de *SAS* el  $SSE_p$  para el modelo de *Winter Multiplicativo* con las mismas constantes de suavizado y los valores iniciales de los parámetros lo más próximos posible a los obtenidos en el apartado d) con el `proc esm` para este modelo. Adjuntar el programa con el lenguaje control que hayáis utilizado para obtenerlo.

[TODO]

```
/* TODO: Calcular  $SSE_p$  con proc forecast para modelo 1. */  
proc forecast data=past interval=month lead=10 out=pred;  
  var sales;  
  id date;  
run;
```

Figura 16: [TODO]

[TODO]

```
/* TODO: Calcular  $SSE_p$  con proc forecast para modelo 2. */  
proc forecast data=past interval=month lead=10 out=pred;  
  var sales;  
  id date;  
run;
```

Figura 17: [TODO]

[TODO]

[TODO]

```
/* TODO: Calcular SSE_p con proc forecast para modelo 3. */  
proc forecast data=past interval=month lead=10 out=pred;  
  var sales;  
  id date;  
run;
```

Figura 18: [TODO]

- f) Ajustar un modelo para la serie  $\{X_t\}$  con el módulo Time Series Forecasting System de *SAS* razonando porqué se ha elegido. Utilizar el modelo elegido para predecir valores futuros de esta serie y establecer la comparación con los seis valores obtenidos en el apartado c) junto con sus bandas de predicción.

[TODO]