

Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

## TAREA 7

### EJERCICIOS

Al margen de alguna cuestión teórica, esta tarea tiene por objeto familiarizarte con los usos más simples del suavizador de Kalman (*fixed interval smoother*, porque bajo el nombre de suavizador se conocen varias cosas diferentes).

1. Hasta ahora, hemos denominado  $a_t$  al valor medio del vector de estado condicionado sobre toda la información anterior:  $a_t = E[\alpha_t | \mathcal{Y}_{t-1}]$ . En algunos libros (como [?]) puedes encontrar la notación  $a_{t|t-1}$ , en que el primer subíndice hace referencia al periodo cuyo  $\alpha_t$  se estima y el segundo al último periodo del que se utiliza información. También encontrarás (como en [?]) la notación  $x_t^{t-1}$  para designar lo mismo.

Modifica levemente el desarrollo visto en clase para obtener la expresión de  $a_{t|t} = E[\alpha_t | \mathcal{Y}_t]$ .

2. En el fichero `IndPrecios.dge` en el lugar habitual encontrarás los datos que se reproducen a continuación.

```
> precios <- dget("IndPrecios.dge")
> print(precios)
```

	INDEXCASTR	INDEXBALLES	INDEXSARDA	INDEXPARIS
1876	80.93	113.27	90.7	NA
1877	80.98	116.91	96.2	NA
1878	82.29	120.30	93.4	NA
1879	87.43	121.92	94.9	NA
1880	86.32	121.10	90.0	NA
1881	83.37	118.36	90.6	NA
1882	86.58	129.12	93.9	NA
1883	94.99	126.50	89.5	NA
1884	98.13	118.23	81.5	NA
1885	98.27	117.14	80.5	NA
1886	103.61	118.13	79.9	NA
1887	99.31	117.48	77.0	NA
1888	98.22	115.19	78.4	NA

---

1889	97.67	113.24	79.7	NA
1890	95.04	106.82	83.8	NA
1891	85.05	104.90	78.0	NA
1892	92.23	106.84	80.2	NA
1893	90.94	107.31	78.1	NA
1894	86.35	106.08	75.2	NA
1895	85.95	102.84	79.5	NA
1896	89.51	106.87	75.8	NA
1897	94.47	110.14	82.4	NA
1898	92.13	115.70	90.5	NA
1899	84.90	112.30	92.1	NA
1900	84.98	106.62	96.7	NA
1901	88.73	105.51	96.9	NA
1902	91.37	105.34	94.7	NA
1903	89.32	109.00	97.7	NA
1904	89.32	109.60	99.5	NA
1905	88.17	113.64	100.0	NA
1906	91.61	110.87	97.3	NA
1907	92.47	105.71	101.4	NA
1908	91.40	104.01	98.6	NA
1909	91.90	115.50	97.3	NA
1910	87.27	102.64	98.2	NA
1911	92.90	102.09	94.7	NA
1912	91.55	99.71	99.4	NA
1913	100.00	100.00	100.0	100.0
1914	98.32	107.08	99.7	98.4
1915	102.20	115.14	109.2	118.3
1916	127.90	122.47	128.8	141.0
1917	132.35	123.93	150.1	165.6
1918	188.55	148.87	218.2	204.9
1919	182.37	169.40	222.7	204.2
1920	207.07	191.91	227.6	223.4
1921	181.83	172.82	183.4	184.5
1922	164.39	176.88	160.4	172.5
1923	152.50	166.78	161.6	170.9
1924	186.85	186.20	179.2	181.9
1925	178.65	192.04	182.0	185.0
1926	176.43	182.44	166.7	174.8
1927	178.64	198.29	163.6	167.9
1928	169.42	189.25	167.7	162.6
1929	178.98	198.12	NA	167.7
1930	175.65	188.04	NA	167.0
1931	178.39	204.24	NA	168.8
1932	173.28	197.12	NA	166.6
1933	163.14	187.28	NA	159.1
1934	166.41	193.81	NA	163.4
1935	166.65	190.58	NA	164.3

```

1936      174.73      186.92      NA      NA
attr(,"dates")
 [1] "1876-04-07 UTM" "1877-04-07 UTM" "1878-04-07 UTM" "1879-04-07 UTM"
 [5] "1880-04-07 UTM" "1881-04-07 UTM" "1882-04-07 UTM" "1883-04-07 UTM"
 [9] "1884-04-07 UTM" "1885-04-07 UTM" "1886-04-07 UTM" "1887-04-07 UTM"
[13] "1888-04-07 UTM" "1889-04-07 UTM" "1890-04-07 UTM" "1891-04-07 UTM"
[17] "1892-04-07 UTM" "1893-04-07 UTM" "1894-04-07 UTM" "1895-04-07 UTM"
[21] "1896-04-07 UTM" "1897-04-07 UTM" "1898-04-07 UTM" "1899-04-07 UTM"
[25] "1900-04-07 UTM" "1901-04-07 UTM" "1902-04-07 UTM" "1903-04-07 UTM"
[29] "1904-04-07 UTM" "1905-04-07 UTM" "1906-04-07 UTM" "1907-04-07 UTM"
[33] "1908-04-07 UTM" "1909-04-07 UTM" "1910-04-07 UTM" "1911-04-07 UTM"
[37] "1912-04-07 UTM" "1913-04-07 UTM" "1914-04-07 UTM" "1915-04-07 UTM"
[41] "1916-04-07 UTM" "1917-04-07 UTM" "1918-04-07 UTM" "1919-04-07 UTM"
[45] "1920-04-07 UTM" "1921-04-07 UTM" "1922-04-07 UTM" "1923-04-07 UTM"
[49] "1924-04-07 UTM" "1925-04-07 UTM" "1926-04-07 UTM" "1927-04-07 UTM"
[53] "1928-04-07 UTM" "1929-04-07 UTM" "1930-04-07 UTM" "1931-04-07 UTM"
[57] "1932-04-07 UTM" "1933-04-07 UTM" "1934-04-07 UTM" "1935-04-07 UTM"
[61] "1936-04-07 UTM"
attr(,"class")
[1] "its"
attr(,"class")attr(,"package")
[1] "its"

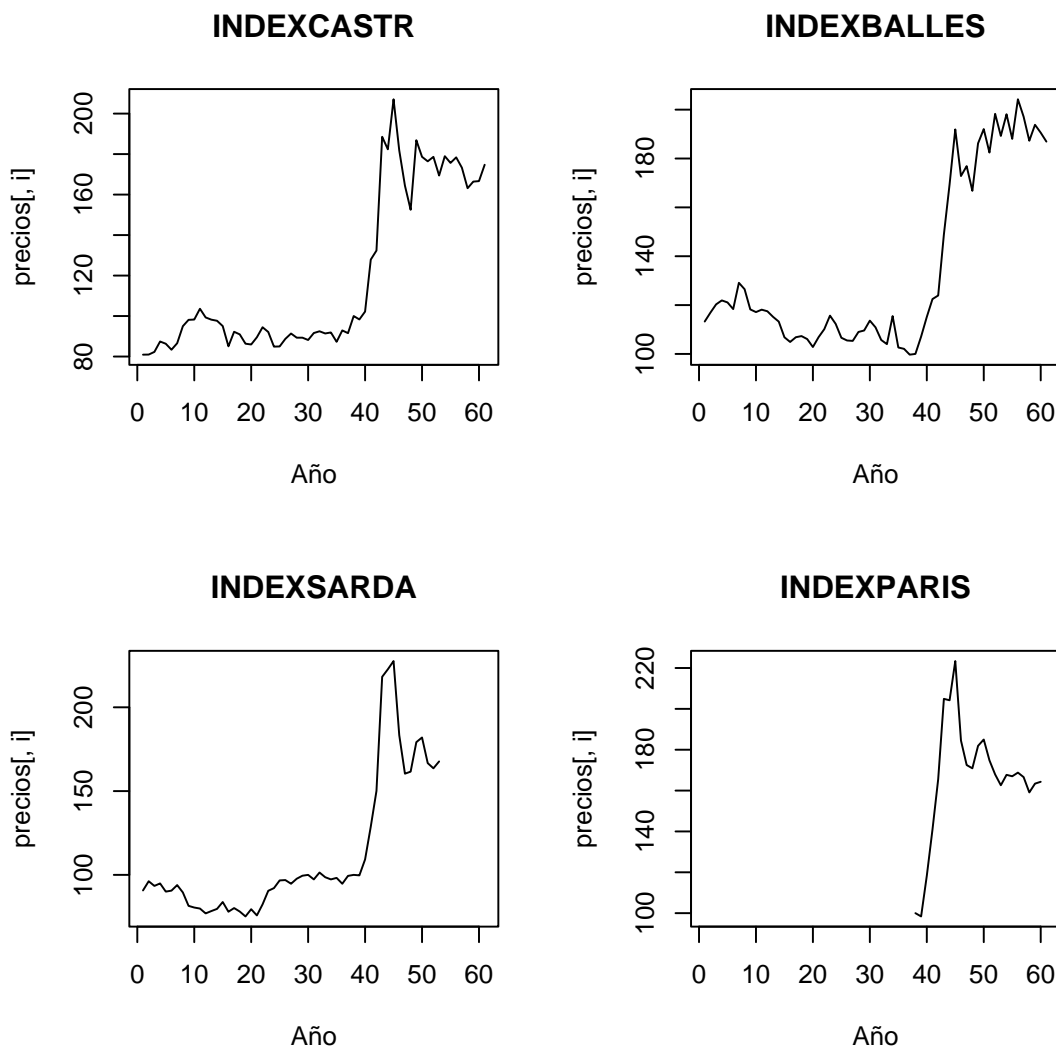
```

Puedes ver su apariencia en el gráfico a continuación.

```

> par(mfrow = c(2, 2))
> for (i in 1:4) {
+   plot(xlab = "Año", precios[, i], main = colnames(precios)[i],
+       type = "l")
+ }

```



Se trata de índices de precios al consumo elaborados por Castroviejo (para Vizcaya), Paris Eguilaz y Ballesteros (para el conjunto de España) y Sardá (para Barcelona)<sup>1</sup>. Debería observarse una evolución similar. Observa que hay muchos valores faltantes, cuando las fuentes utilizadas no han ofrecido datos sobre algunos periodos. Esto es particularmente notorio para el cuarto de los índices, compilado por Paris. Tu trabajo es obtener series completas haciendo uso de toda la información disponible.

## AYUDAS, SUGERENCIAS Y COMPLEMENTOS

### Sobre R:

<sup>1</sup>Todos los datos, gentileza de Pedro M. Pérez Castroviejo. Una descripción de las fuentes y el estado actual de la investigación histórica sobre este asunto puede verse en [?].

- Puedes servirte de las funciones presentadas en clase. Puedes cargarlas en tu ordenador mediante una instrucción como:

```
source("tsi.R")
```

Necesitarás tener cargar previamente (con una instrucción como `library(its)`) la biblioteca de funciones `its`. Formaba parte del CD ROM entregado al comienzo del curso. La biblioteca `its` hace uso (tenue) a su vez de `Hmisc` que también necesitarás. Ambas bibliotecas han de instalarse previamente.

### Misceláneas:

- En ocasiones se dice que lo que hemos llamado  $a_t$  o  $a_{t|t-1}$  son valores filtrados predictivos, en tanto  $a_{t|t}$  son valores filtrados contemporáneos. Hacen uso de toda la información disponible hasta el periodo  $t$ .

### Bibliografía:

Valen las orientaciones dadas en clase. Además, dispones de las obras citadas, y del manual que seguimos, [?]. Puede aportarte algo el artículo [?]. Necesitarás también la documentación *on line* de R.

### Referencias

- [1] B.D.O. Anderson and J.B. Moore. *Optimal Filtering*. Prentice-Hall, 1979.
- [2] J. Durbin and S.J. Koopman. *Time Series Analysis by State Space Methods*. Oxford Univ. Press, 2001.
- [3] A.C. Harvey and R.G. Pierse. Estimating missing observations in economic time series. *Journal of the American Statistical Association*, 79(385):125–131, 1984.
- [4] P.M. Pérez Castroviejo. Poder adquisitivo y calidad de vida de los trabajadores vizcainos, 1876–1936. *Revista de Historia Industrial*, XV(30):103–141, 2006.
- [5] R.H. Shumway and D.S. Stoffer. *Time Series Analysis and Its Applications*. Springer Verlag, 2000.