

# Modelización de regresión de series temporales con R.

## XIV Summer School MESIO UPC-UB.

### Práctica Sesión 3: Modelo dlnm

Carmen Iñiguez

---

En esta sesión práctica, realizaremos juntos un ejercicio básico para examinar el efecto de la temperatura sobre la mortalidad. Lo haremos a modo de demo, siguiendo unos pasos establecidos y corriendo el código que se proporciona para cada paso. Vuestra tarea consistirá en contestar a las sucesivas preguntas que se plantean, para lo cual en ocasiones deberéis modificar el código. En segundo lugar os propondré un ejercicio en el que sereis vosotros los que realizaréis el análisis.

La base de datos que vamos a utilizar es una serie temporal de unidad diaria, que recoge datos de la ciudad de València para el periodo 1994-2006. Dicha base es el tercer objeto de la lista **dCV\_94\_06**, que encontrareis al cargar en **R** el archivo **datosSC.Rdata**. La variable **tm**, conteo diario de las defunciones por todas las causas, es nuestra variable respuesta y la variable **tmean**, temperatura media diaria, nuestro predictor.

---

### Ejercicio 1

Analizaremos el efecto de la temperatura media diaria (**tmean**) sobre la mortalidad total (**tm**) en la ciudad de València para el periodo 1994-2006, bajo diferentes especificaciones. Obtendremos la temperatura asociada a la mínima mortalidad (TMM) y el efecto estimado para el percentil 95 en relación a TMM. Por último realizaremos algunas figuras de interés. Durante todo el ejercicio, consideraremos una ventana temporal para los efectos a corto plazo de 10 días.

**Paso 0:** Preliminares.

```
#librería principal  
library(dlnm)
```

```
#datos y funciones
source("funciones.R")
load("datosSC.RData")
dval<-dCV_94_06[["vlnr"]]
head(dval,3)
```

### Paso 1. Generación de la crossbasis:

En concreto, consideraremos un polinomio de grado 3 para la temperatura y un ns para la relación lag-respuesta, con nodos espaciados en escala logarítmica.

```
mi.argvar=list(fun="poly",degree=3,int=F)      # estructura dosis-respuesta

nlag<-10
lagnk <- 3; klag<-logknots(nlag,lagnk)
mi.arglag=list(fun="ns",knots=klag,int=T)      # estructura lag-respuesta

cb<-crossbasis(dval$tmean, lag=nlag, argvar=mi.argvar, arglag=mi.arglag)
summary(cb)
```

**Pregunta 1:** De acuerdo al resumen de la crossbasis, ¿que dimensión tiene?

**Pregunta 2:** ¿Podrías indicar cual sería el número de coeficientes a estimar si quisieramos la misma estructura dosis-respuesta, sin usar dlnm?

**Pregunta 3:** Ajusta la estructura dosis-respuesta con un spline tipo bs con 3 nodos en los percentiles 5, 50, y 90 de la distribución de temperatura.

### Paso 2. Ajuste de modelo y predicción básica

```
nanyos<-length(unique(dval$yy))
formula<-"tm ~ cb+dow+ns(fecha,df=7*nanyos)"
```

```

model.glm<-glm(formula, data=dval, quasipoisson, na.action="na.exclude")
summary(model.glm)

tpred<-seq(3.5, 33.5, by=0.5) # malla para la predicción
pred<-crosspred(cb,model.glm, at=tpred)
summary(pred)
names(pred)
pred #veamos...

```

---

**Pregunta 3:** Mira el resumen del modelo ¿Te dice algo?

**Pregunta 4:** Prueba la opción cumul=T en la función crosspred ¿Qué te parece que hace?

**Pregunta 5:** ¿Qué temperatura se está usando como referencia?

**Pregunta 6:** Identifica en la salida, si alguna temperatura es de riesgo ( $RR > 1$ ) a los 10 días.

**Pregunta 7:** Identifica en la salida, si algún lag es significativo para la temperatura 24°C.

**Pregunta 8:** Proporciona e interpreta el efecto total (overall) que tiene una temperatura de 24°C.

---

**Paso 3.** Cálculo de TMM y predicción para el percentil 95 de temperatura

```

(mmt<-pred$predvar[which.min(pred$allRRfit)]) #precision depende de malla
predcen<-crosspred(cb,model.glm, at=tpred,cen=mmt)

calor<-quantile(dval$tmean, prob=0.95, na.rm=T)
predcenP95<-crosspred(cb,model.glm, at=calor,cen=mmt)

```

**Pregunta 10:** ¿Hay un efecto total significativo del calor (P95) en Valencia para el periodo de estudio? Si es así cuantifícalo.

**Pregunta 11:** ¿Qué día (retardo) el efecto del calor es de mayor magnitud?

---

**Paso 5.** Representación gráfica (por defecto).

```
#superficie de predicción
plot(predcen)

# curva de efectos para un lag
plot(predcen,ptype="slices",lag=0)

#curva de efectos para una exposición
plot(predcen,ptype="slices",ci="bars", var=27.5)

#efecto total (acumulado)
plot(predcen,ptype="overall")
```

---

**Pregunta 12:** A la vista de la tercera figura (distribución en los lags), interpreta el efecto del calor sobre la mortalidad en el transcurso de los 10 días siguientes a la ocurrencia.

**Pregunta 13:** A la vista de la última figura (overall), interpreta el efecto del calor en el transcurso de los 10 días siguientes a la ocurrencia.

**Pregunta 14:** ¿Que dirías del efecto del frío (P5) sobre la mortalidad en Valencia con este modelo?

---

## Ejercicio

Con la estructura propuesta en el ejercicio 3 y mirando hasta el lag 14 replica la demo, pero en esta ocasión, con especial énfasis en el efecto del frío en Valencia.

---