Bioestadística en tiempo de pandémia

Antonio Falcó

Seminario 1

Objetivo de los seminarios de Bioestadística

Vamos a trabajar para comprender, analizar e intentar predecir los efectos de la pandémia provocada por el COVID-19 en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

Evaluación de los seminarios

Cada alumno entregará un cuaderno de campo con las respuestas, notas y conclusiones a las cuestiones propuestas durante cada uno de los seminarios. El cuaderno de campo se entregará de forma individual y se puede descargar un modelo de la página https://github.com/afalco/Seminarios_Bioestadistica El fichero se llama `cuaderno_de_campo.docx`. Cada alumno re-nombrará el fichero como `Nombre_Apellido1_Apellido2.docx`.

El estudio de una epidemia

- La autoridades necesitan conocer la evolución de una epidemia para poder tomar decisiones que salvaguarden la salud de los individuos de una población.
- ¿que necesitamos observar o medir para comprender y predecir los efectos de la enfermedad sobre los individuos que componen la población?
- ¿podemos predecir la evolución de una epidemia? o de forma más precisa:
- ¿podemos construir un modelo predictivo eficaz?
- ¿qué entendemos por modelo epidemiológico?

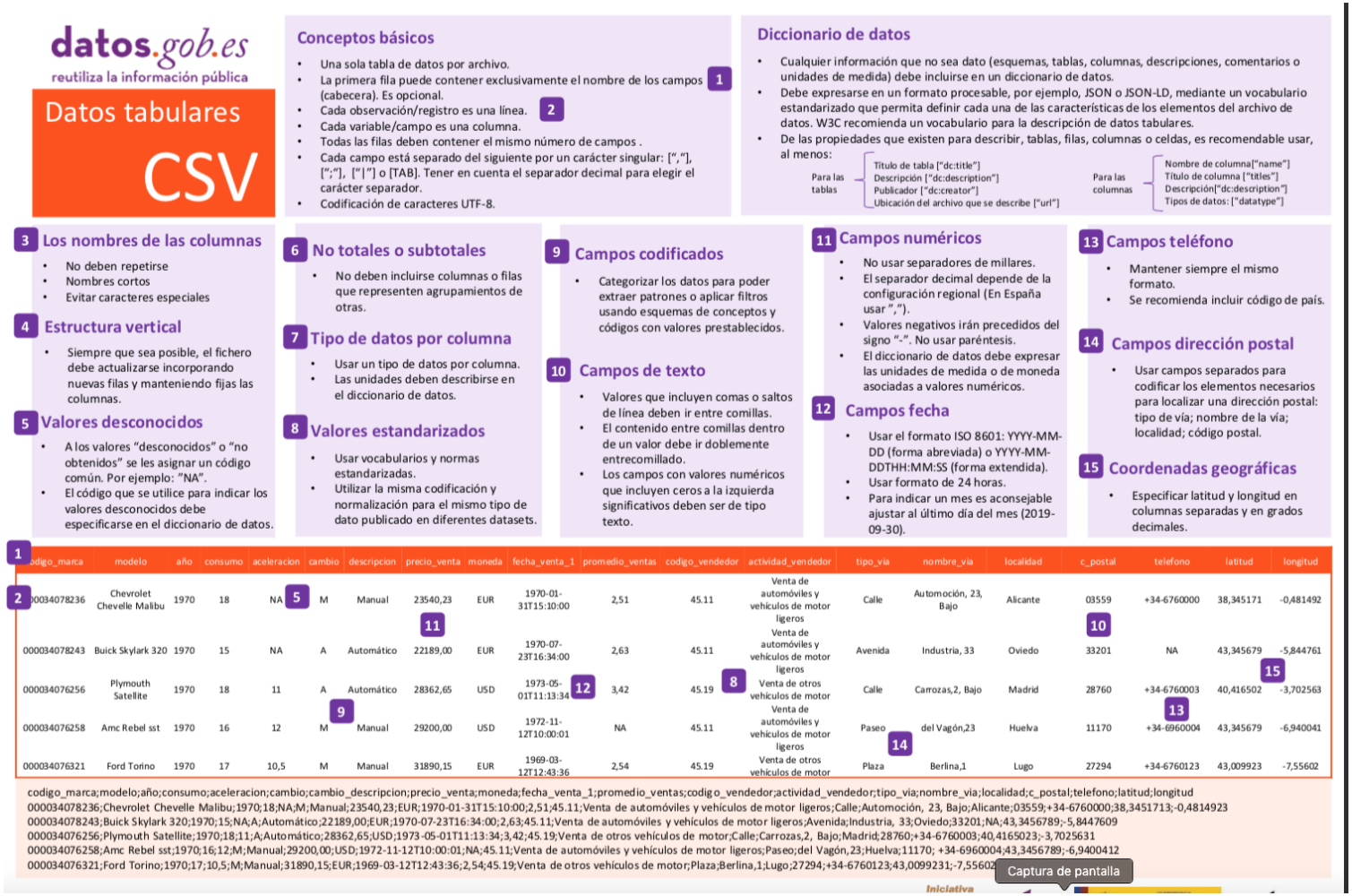
Cuestiones científicas

- ¿Podemos confirmar empíricamente el aumento de la mortalidad en la Comunidad Valenciana debido al efecto del COVID-19?
- ¿Qué datos nos hacen falta? y ¿donde los podemos conseguir?
- ¿Los podemos procesar de manera sencilla?

Las fuentes de datos

- https://data.europa.eu/euodp/es/home
- https://dadesobertes.gva.es/
- https://afalco.github.io/DailyReport_COVID.html
- https://momo.isciii.es/public/momo/dashboard/momo_dashboard.html
- https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/contact-ecdc

El formato de los datos



datos.gob.es
reutiliza la información pública

Datos tabulares
CSV

Conceptos básicos

1. Una sola tabla de datos por archivo.
2. La primera fila puede contener exclusivamente el nombre de los campos (cabecera). Es opcional.
3. Cada observación/registro es una línea.
4. Cada variable/campo es una columna.
5. Todas las filas deben contener el mismo número de campos .
6. Cada campo está separado del siguiente por un carácter singular: [",", [";"], ["|"] o [TAB]. Tener en cuenta el separador decimal para elegir el carácter separador.
7. Codificación de caracteres UTF-8.

Diccionario de datos

- Cualquier información que no sea dato (esquemas, tablas, columnas, descripciones, comentarios o unidades de medida) debe incluirse en un diccionario de datos.
- Debe expresarse en un formato procesable, por ejemplo, JSON o JSON-LD, mediante un vocabulario estandarizado que permita definir cada una de las características de los elementos del archivo de datos. W3C recomienda un vocabulario para la descripción de datos tabulares.
- De las propiedades que existen para describir, tablas, filas, columnas o celdas, es recomendable usar, al menos:

Para las tablas: Título de tabla ["dc:title"]; Descripción ["dc:description"]; Publicador ["dc:creator"]; Ubicación del archivo que se describe ["url"]

Para las columnas: Nombre de columna["name"]; Título de columna ["titles"]; Descripción["dc:description"]; Tipos de datos: ["datatype"]

3 Los nombres de las columnas

- No deben repetirse
- Nombres cortos
- Evitar caracteres especiales

4 Estructura vertical

- Siempre que sea posible, el fichero debe actualizarse incorporando nuevas filas y manteniendo fijas las columnas.

5 Valores desconocidos

- A los valores "desconocidos" o "no obtenidos" se les asignar un código común. Por ejemplo: "NA".
- El código que se utilice para indicar los valores desconocidos debe especificarse en el diccionario de datos.

6 No totales o subtotales

- No deben incluirse columnas o filas que representen agrupamientos de otras.

7 Tipo de datos por columna

- Usar un tipo de datos por columna.
- Las unidades deben describirse en el diccionario de datos.

8 Valores estandarizados

- Usar vocabularios y normas estandarizadas.
- Utilizar la misma codificación y normalización para el mismo tipo de dato publicado en diferentes datasets.

9 Campos codificados

- Categorizar los datos para poder extraer patrones o aplicar filtros usando esquemas de conceptos y códigos con valores prestablecidos.

10 Campos de texto

- Valores que incluyen comas o saltos de línea deben ir entre comillas.
- El contenido entre comillas dentro de un valor debe ir doblemente entrecomillado.
- Los campos con valores numéricos que incluyen ceros a la izquierda significativos deben ser de tipo texto.

11 Campos numéricos

- No usar separadores de millares.
- El separador decimal depende de la configuración regional (En España usar ",").
- Valores negativos irán precedidos del signo "-". No usar paréntesis.
- El diccionario de datos debe expresar las unidades de medida o de moneda asociadas a valores numéricos.

12 Campos fecha

- Usar el formato ISO 8601: YYYY-MM-DD (forma abreviada) o YYYY-MM-DDTHH:MM:SS (forma extendida).
- Usar formato de 24 horas.
- Para indicar un mes es aconsejable ajustar al último día del mes (2019-09-30).

13 Campos teléfono

- Mantener siempre el mismo formato.
- Se recomienda incluir código de país.

14 Campos dirección postal

- Usar campos separados para codificar los elementos necesarios para localizar una dirección postal: tipo de vía; nombre de la vía; localidad; código postal.

15 Coordenadas geográficas

- Especificar latitud y longitud en columnas separadas y en grados decimales.

codigo_marca	modelo	año	consumo	aceleracion	cambio	descripcion	precio_venta	moneda	fecha_venta_1	promedio_ventas	codigo_vendedor	actividad_vendedor	tipo_via	nombre_via	localidad	c_postal	telefono	latitud	longitud
000034078236	Chevrolet Chevelle Malibu	1970	18	NA	M	Manual	23540,23	EUR	1970-01-31T15:10:00	2,51	45.11	Venta de automóviles y vehículos de motor ligeros	Calle	Automoción, 23, Bajo	Alicante	03559	+34-6760000	38,345171	-0,481492
000034078243	Buick Skylark 320	1970	15	NA	A	Automático	22189,00	EUR	1970-07-23T16:34:00	2,63	45.11	Venta de automóviles y vehículos de motor ligeros	Avenida	Industria, 33	Oviedo	33201	NA	43,345679	-5,844761
000034076256	Plymouth Satellite	1970	18	11	A	Automático	28362,65	USD	1973-05-01T11:13:34	3,42	45.19	Venta de otros vehículos de motor	Calle	Carrozas,2, Bajo	Madrid	28760	+34-6760003	40,416502	-3,702563
000034076258	Amc Rebel sst	1970	16	12	M	Manual	29200,00	USD	1972-11-12T10:00:01	NA	45.11	Venta de automóviles y vehículos de motor ligeros	Paseo	del Vagón,23	Huelva	11170	+34-6960004	43,345679	-6,940041
000034076321	Ford Torino	1970	17	10,5	M	Manual	31890,15	EUR	1969-03-12T12:43:36	2,54	45.19	Venta de otros vehículos de motor	Plaza	Berlina,1	Lugo	27294	+34-6760123	43,009923	-7,55602

codigo_marca;modelo;año;consumo;aceleracion;cambio;cambio_descripcion;precio_venta;moneda;fecha_venta_1;promedio_ventas;codigo_vendedor;actividad_vendedor;tipo_via;nombre_via;localidad;c_postal;telefono;latitud;longitud
000034078236;Chevrolet Chevelle Malibu;1970;18;NA;M;Manual;23540,23;EUR;1970-01-31T15:10:00;2,51;45.11;Venta de automóviles y vehículos de motor ligeros;Calle;Automoción, 23, Bajo;Alicante;03559;+34-6760000;38,3451713;-0,4814923
000034078243;Buick Skylark 320;1970;15;NA;A;Automático;22189,00;EUR;1970-07-23T16:34:00;2,63;45.11;Venta de automóviles y vehículos de motor ligeros;Avenida;Industria, 33;Oviedo;33201;NA;43,3456789;-5,8447609
000034076256;Plymouth Satellite;1970;18;11;A;Automático;28362,65;USD;1973-05-01T11:13:34;3,42;45.19;Venta de otros vehículos de motor;Calle;Carrozas,2, Bajo;Madrid;28760;+34-6760003;40,4165023;-3,7025631
000034076258;Amc Rebel sst;1970;16;12;M;Manual;29200,00;USD;1972-11-12T10:00:01;NA;45.11;Venta de automóviles y vehículos de motor ligeros;Paseo;del Vagón,23;Huelva;11170; +34-6960004;43,3456789;-6,9400412
000034076321;Ford Torino;1970;17;10,5;M;Manual;31890,15;EUR;1969-03-12T12:43:36;2,54;45.19;Venta de otros vehículos de motor;Plaza;Berlina,1;Lugo;27294;+34-6760123;43,0099231;-7,55602

Captura de pantalla

https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/guia_csv_vf.pdf

Los ficheros en formato CSV se pueden abrir y manipular con

- Excel,
- LibreOffice,
- OpenOffice,
- Editor de texto plano.

en general se emplean para guardar datos que se cargan directamente.

Veamos dos ejemplos

- Los datos sobre la distribución geográfica en el mundo del COVID-19.
- Los datos de mortalidad diaria en España.

Para ello emplearemos el programa de estadística R que permite cargar directamente los datos.

```r
#these libraries need to be loaded
library(utils)

#read the Dataset sheet into R. The dataset will be called data.
data <-
read.csv("https://opendata.ecdc.europa.eu/covid19/casedistribution/csv",
na.strings = "", fileEncoding = "UTF-8-BOM")

## Warning in scan(file = file, what = what, sep = sep, quote =
quote, dec = dec, :  entrada inv'alida encontrada en la conexi'on
de entrada
'https://opendata.ecdc.europa.eu/covid19/casedistribution/csv'

colnames(data)

##  [1] "dateRep"                  "day"
##  [3] "month"                    "year"
##  [5] "cases"                    "deaths"
##  [7] "countriesAndTerritories" "geoId"
##  [9] "countryterritoryCode"     "popData2018"
## [11] "continentExp"
```

```r
library(utils)
library(httr)
######################
#download the dataset from the MOMO website to a local temporary file
GET("https://momo.isciii.es/public/momo/data",
    authenticate(":", ":", type="ntlm"),
    write_disk(tf <- tempfile(fileext = ".csv")))

## Response [https://momo.isciii.es/public/momo/data]
##   Date: 2020-04-23 18:34
##   Status: 200
##   Content-Type: text/csv; charset=utf-8
##   Size: 17.1 MB
## <ON DISK>  /var/folders/c3/3tnzsl9d65d8djmrgb4m363m0000gt/T//Rtmp5E87AW/file15a

#read the Dataset sheet into R.
#The dataset will be called "data".
data <- read.csv(tf)
#########################################################
```

```
colnames(data)
```

```
##  [1] "ambito"                          "cod_ambito"
##  [3] "cod_ine_ambito"                  "nombre_ambito"
##  [5] "cod_sexo"                        "nombre_sexo"
##  [7] "cod_gedad"                       "nombre_gedad"
##  [9] "fecha_defuncion"                 "defunciones_observadas"
## [11] "defunciones_observadas_lim_inf" "defunciones_observadas_lim_sup"
## [13] "defunciones_esperadas"          "defunciones_esperadas_q01"
## [15] "defunciones_esperadas_q99"
```

¿Cómo podemos saber que contiene cada columna? La función head()

```
head(data$ambito)

## [1] nacional nacional nacional nacional nacional nacional
## Levels: ccaa nacional

head(data$nombre_ambito)

## [1] <NA> <NA> <NA> <NA> <NA> <NA>
## 19 Levels: Andaluc\303\255a Arag\303\263n ... Rioja, La

head(data$fecha_defuncion)

## [1] 2018-04-05 2018-04-06 2018-04-07 2018-04-08 2018-04-09 2018-04-10
## 749 Levels: 2018-04-05 2018-04-06 2018-04-07 2018-04-08 ... 2020-04-22

head(data$defunciones_observadas)

## [1] 1193 1163 1154 1068 1098 1155
```

Fijamos las fechas de defunción en formato de fecha (Año-Mes-Día)

```
data$fecha_defuncion <- as.Date(data$fecha_defuncion)
```

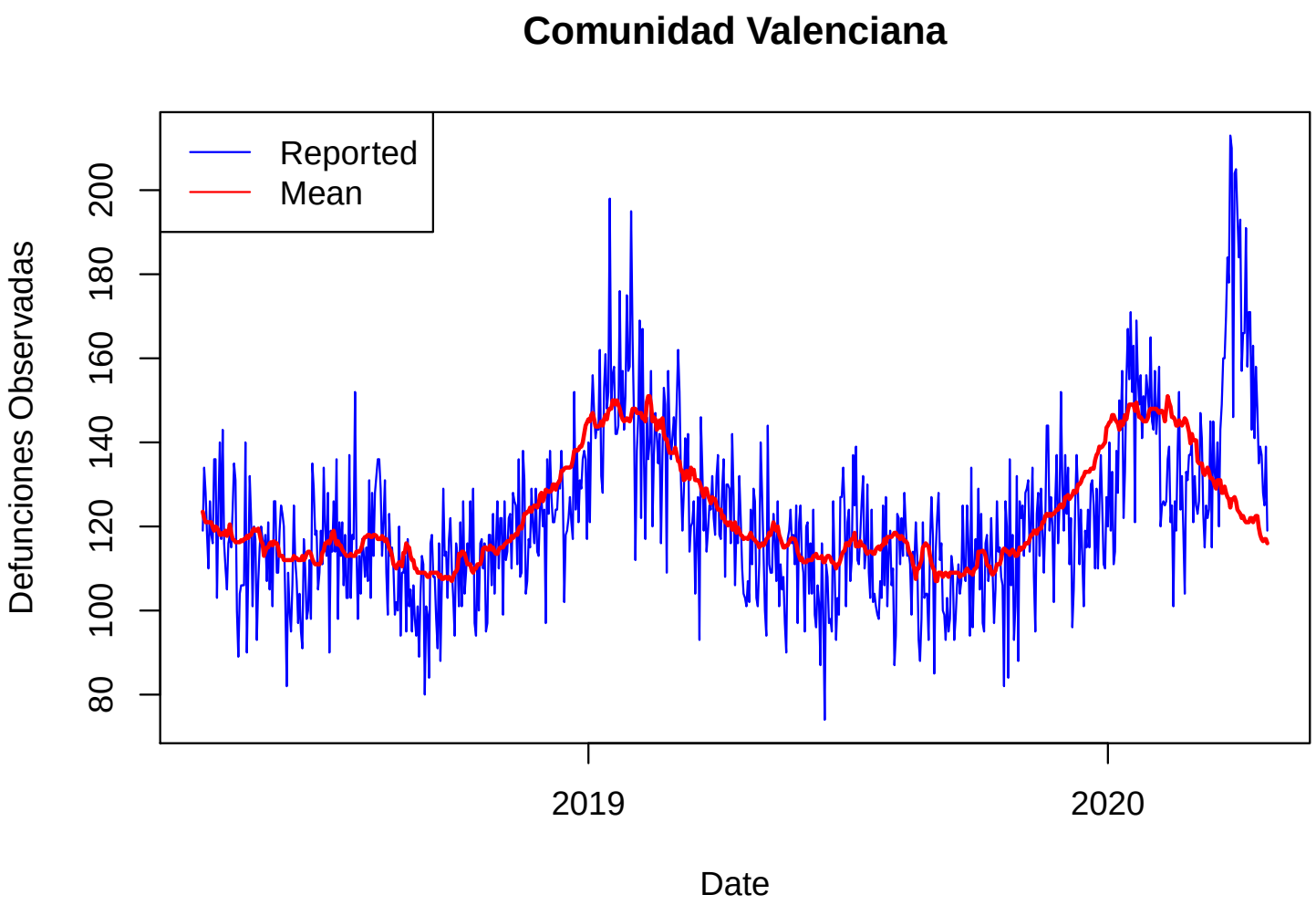
Creamos una nueva base de datos empleando la función de R `data.frame()` que seguimos llamando `data` y que contiene a las variables `data$nombre_ambito`, `data$nombre_sexo`, `data$nombre_gedad` y las columnas de la 9 a la 15 que contienen todas las variables numéricas: `data[9:15]`

```
data <- data.frame(data$nombre_ambito,
data$nombre_sexo,data$nombre_gedad,data[9:15])
```

Creamos una base de datos solo de la Comunidad Valenciana, para ello consideramos aquellas columnas de `data` cuyo valor para la variable

1. `data$nombre_ambito` = Comunidad Valenciana,
2. `data$nombre_sexo` = todos
3. `data$nombre_gedad` = todos

```
dataCV <-data[data$data.nombre_ambito=="Comunitat Valenciana"
& data$data.nombre_sexo=="todos"
& data$data.nombre_gedad=="todos",]
dataCV <- na.exclude(dataCV) #Excluimos los datos en blanco NA
```



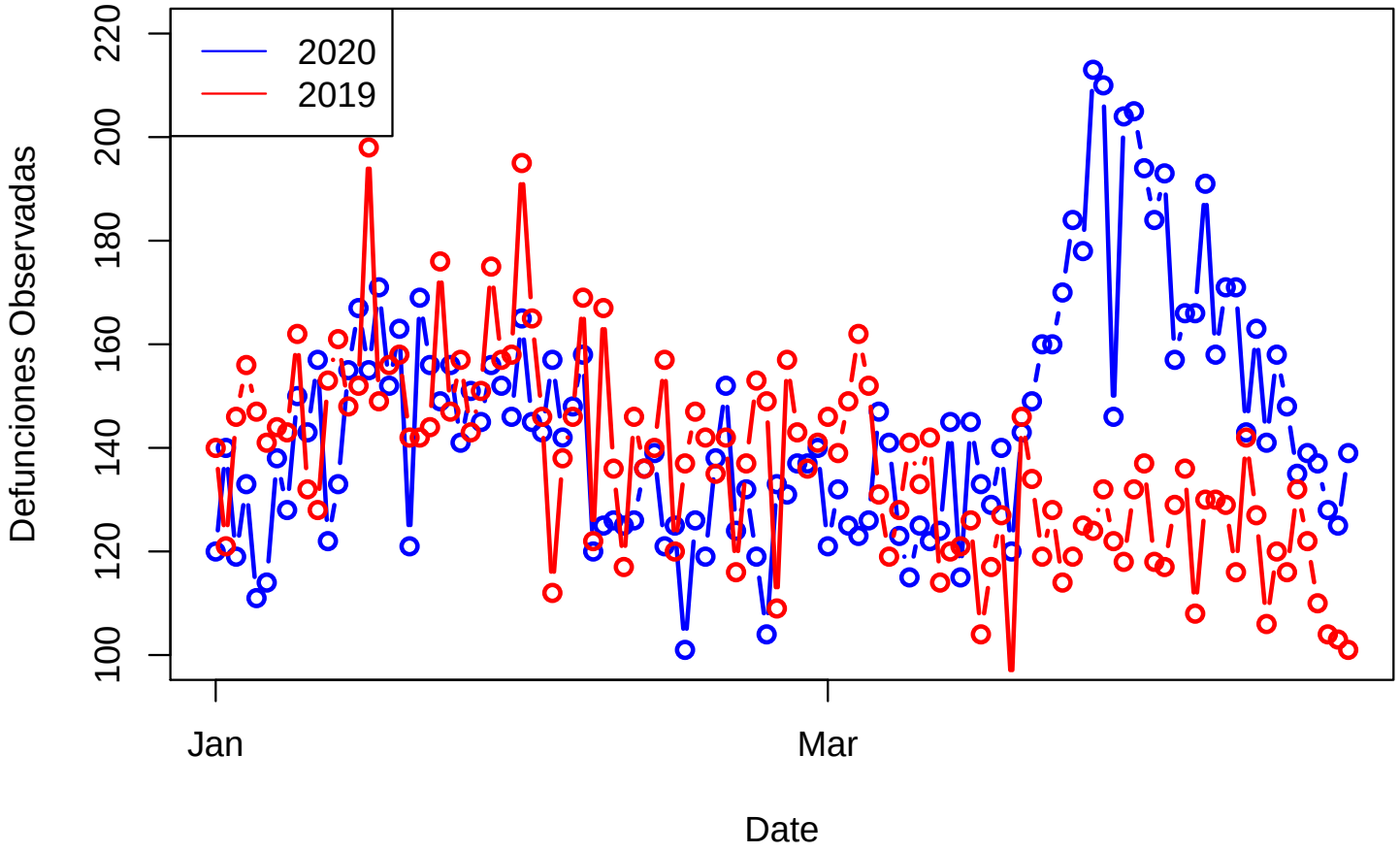
¿Qué podemos deducir de esta gráfica?

El gráfico anterior se generó con las funciones siguientes:

```
plot(dataCV$defunciones_observadas~as.Date(dataCV$fecha_defuncion,"%y/%m/%d"),
type='l',ylab="Defunciones Observadas",
xlab="Date",col="blue",main="Comunidad Valenciana")
lines(dataCV$defunciones_esperadas~as.Date(dataCV$fecha_defuncion,"%y/%m/%d")
      ,type='l',col="red",lwd=2)
legend("topleft", legend=c("Reported", "Mean"),
       lty=c(1,1), col=c("blue", "red"))
```

- Para poder comparar si realmente la pandémia provocada por el COVID-19 ha provocado un aumento de los fallecidos en la Comunidad Valenciana, vamos a comparar los mismos periodos de tiempo en 2019 y 2020

```
fecha_inicio_1 <- as.Date("2020-01-01")
fecha_final_1 <- as.Date("2020-04-21")
fecha_inicio_0 <- as.Date("2019-01-01")
fecha_final_0 <- as.Date("2019-04-22")
# 2019 es anyo bisiesto y hay 29 de Febrero
```



¿Qué podemos deducir de esta gráfica?

Construimos dos series diferentes para cada uno de los dos periodos de tiempo

```
dataCV1 <- dataCV[dataCV$fecha_defuncion>=fecha_inicio_1
& dataCV$fecha_defuncion <= fecha_final_1,]
dataCV0 <- dataCV[dataCV$fecha_defuncion>=fecha_inicio_0
& dataCV$fecha_defuncion <= fecha_final_0,]
```

El gráfico anterior se generó con las funciones siguientes:

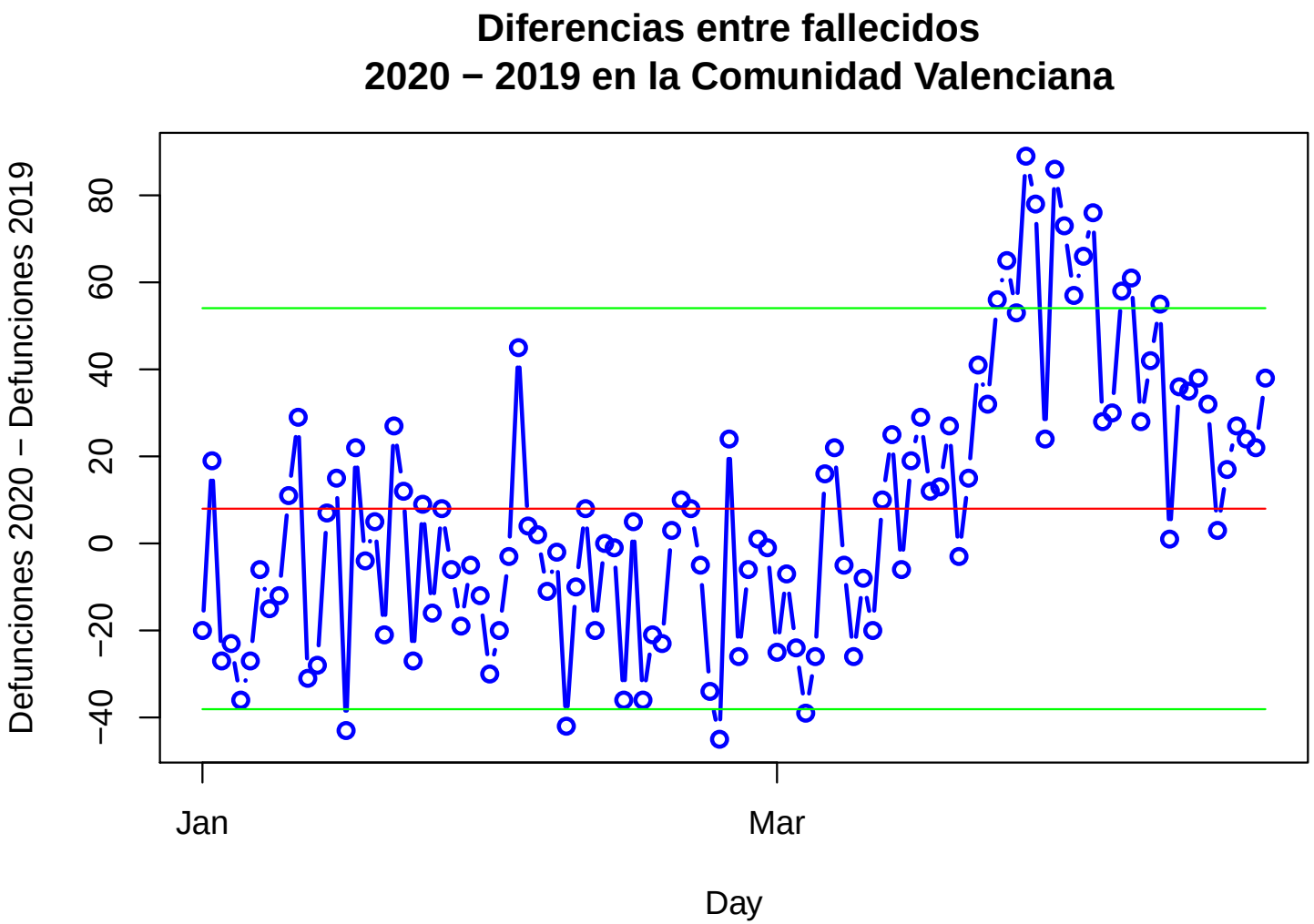
```
plot(dataCV1$defunciones_observadas~as.Date(dataCV1$fecha_defuncion,"%y/%m/%d")
,type='b',ylab="Defunciones Observadas",
xlab="Date",col="blue",lwd=2,ylim=c(100,220))
lines(dataCV0$defunciones_observadas~as.Date(dataCV1$fecha_defuncion,"%y/%m/%d")
      ,type='b',col="red",lwd=2)
legend("topleft", legend=c("2020", "2019"),
       lty=c(1,1), col=c("blue", "red"))
```

Calculamos la diferencia en los fallecimientos entre los dos periodos de tiempo de interés:

```
diferences <- (dataCV1$defunciones_observadas - dataCV0$defunciones_observadas)
```

Y construimos la serie temporal constante de la diferencia media y dos series temporales constantes que contienen $\pm 1.5\sigma$:

```
mu <- rep(mean(diferences),length(diferences))
two_sigma <- rep(1.5*sd(diferences),length(diferences))
```



¿Qué podemos deducir de esta gráfica?

El gráfico anterior se generó con las funciones siguientes:

```
plot(diferences~as.Date(dataCV1$fecha_defuncion),type="b",col="blue",
xlab = "Day",ylab="Defunciones 2020 - Defunciones 2019",
main="Diferencias entre fallecidos \n 2020 - 2019 en la Comunidad Valenciana",lwd=2
lines(mu~as.Date(dataCV1$fecha_defuncion),type='l',col="red",lwd=1)
lines(mu+two_sigma~as.Date(dataCV1$fecha_defuncion),type='l',col="green",lwd=1)
lines(mu-two_sigma~as.Date(dataCV1$fecha_defuncion),type='l',col="green",lwd=1)
```