

Factores de difusión de COVID-19 en España

A. Rojas-Benedicto

TUTORAS: Rebeca Ramis & D. Gómez-Barroso

I JORNADA SEGUIMIENTO
del Doct. en Ciencias Biomédicas y Salud Pública
26-27 de Octubre 2021



Objetivo

Estudiar los factores de difusión del COVID-19 en España desde el inicio de la pandemia a la actualidad.

Planificación temporal

1º Año

Familiarizarme con conceptos de epidemiología y movilidad (búsqueda de bibliografía, asistiendo a cursos, mejorando mis conceptos de programación). Hacer los primeros análisis de los datos con ayuda de mis directoras de tesis.

2º Año

Avanzar con los análisis y obtener los primeros resultados. Diseñar posibles análisis complementarios.

3º Año

Realizar nuevos análisis complementarios. Generar una aplicación web para presentar los resultados. Escribir artículos científicos presentando los resultados

Datos

Datos epidemiológicos



5 millones de casos
51 variables
6,50 GB

Datos de movilidad



Nº de viajes
por hora y distritos
2020/Febrero a 2021/Mayo

Datos de vacunación



Más de 70 millones de entradas
24 variables
32 GB

Datos de las restricciones impuestas



Por CCAA, provincias, municipios,
zonas básicas de salud....

Datos de pruebas diagnósticas



27 millones de personas
60 millones de muestras

Datos poblacionales



Instituto Nacional de Estadística

19 CCAA
50 provincias
8131 municipios
47,450,795 individuos

Metodología

- **Búsqueda bibliográfica**

 - Mantenerme al día de los papers más recientes sobre COVID-19 especialmente aquellos relacionados con sus factores de difusión

- **Búsqueda de librerías para análisis de datos en R**

 - Librerías para el manejo de grandes bases de datos

 - tidyverse** (dplyr, tidyr, lubridate)

 - data.table

 - Librerías para paralelización

 - parallel

 - bigmemory

 - disk.frame**

 - Librerías para visualización de los datos

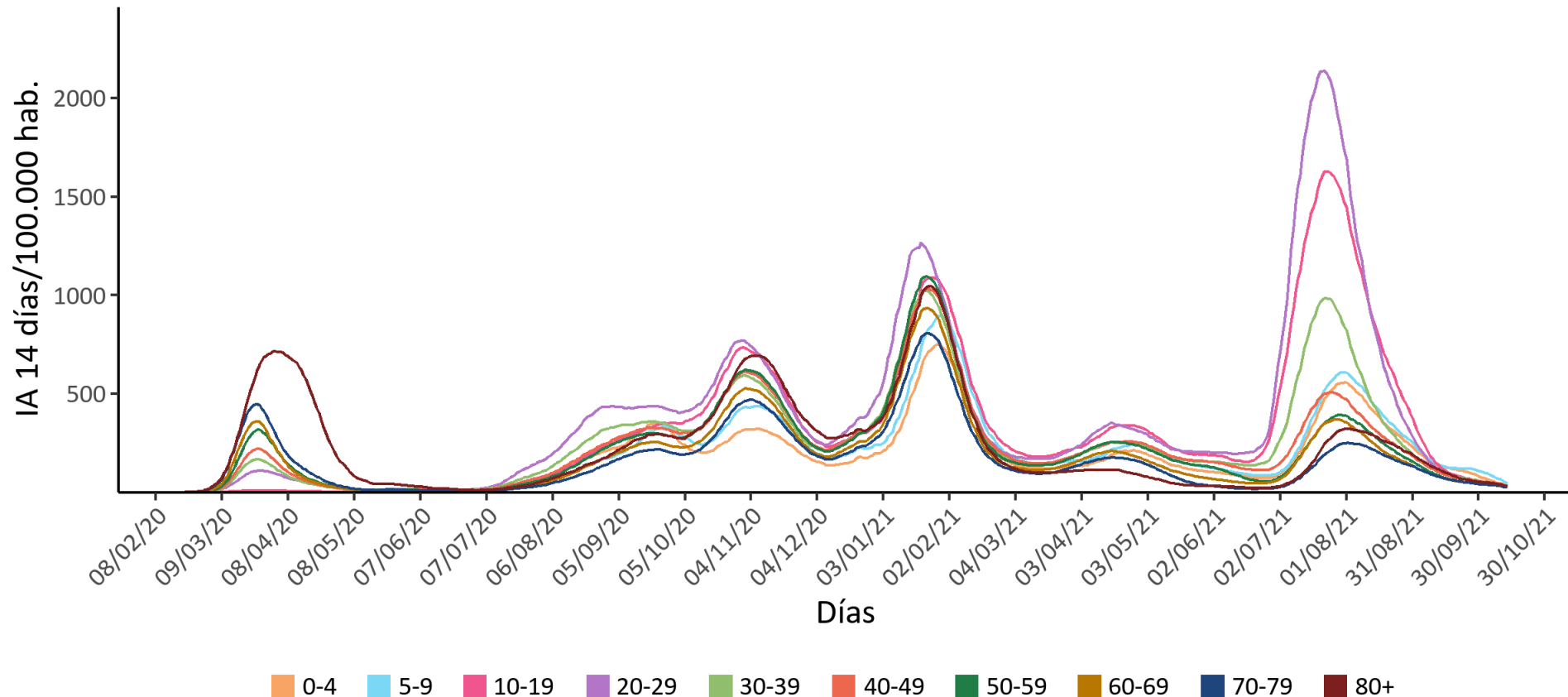
 - ggplot2

 - shiny

 - leaflet

Evolución COVID-19 en España

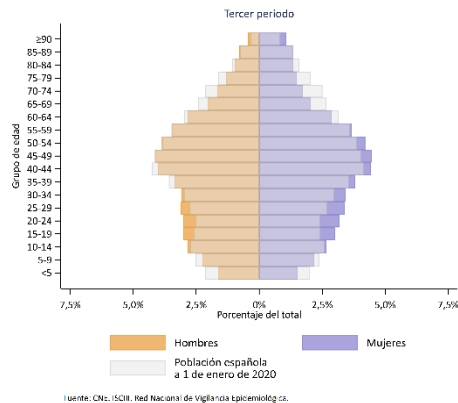
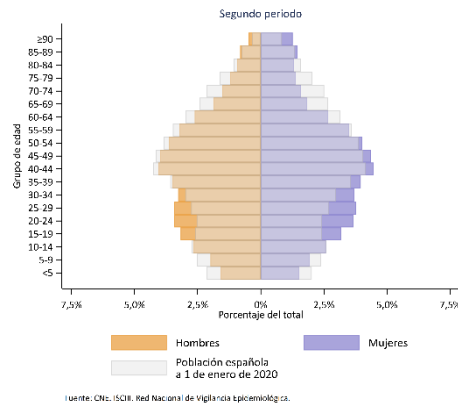
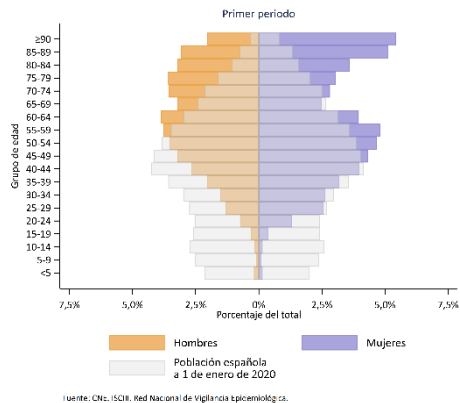
Distribución por edad de los casos de COVID-19 notificados a la RENAVE.



Fuente: CNE. ISCIII. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

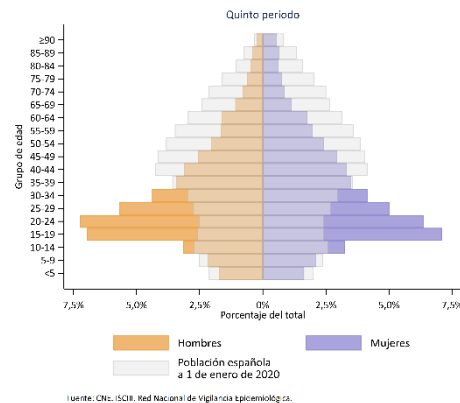
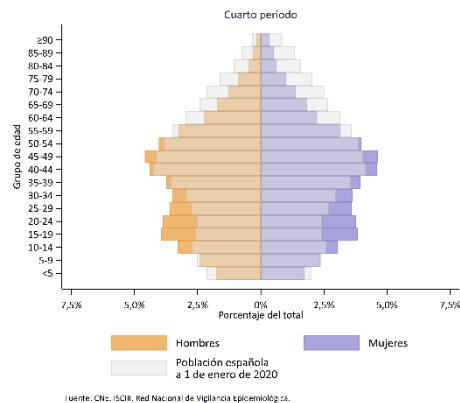
Informe nº 100. Situación de COVID-19 en España. 15 de octubre de 2021.

Evolución COVID-19 en España



Primer periodo

Inicio de la pandemia hasta el 21 de junio de 2020

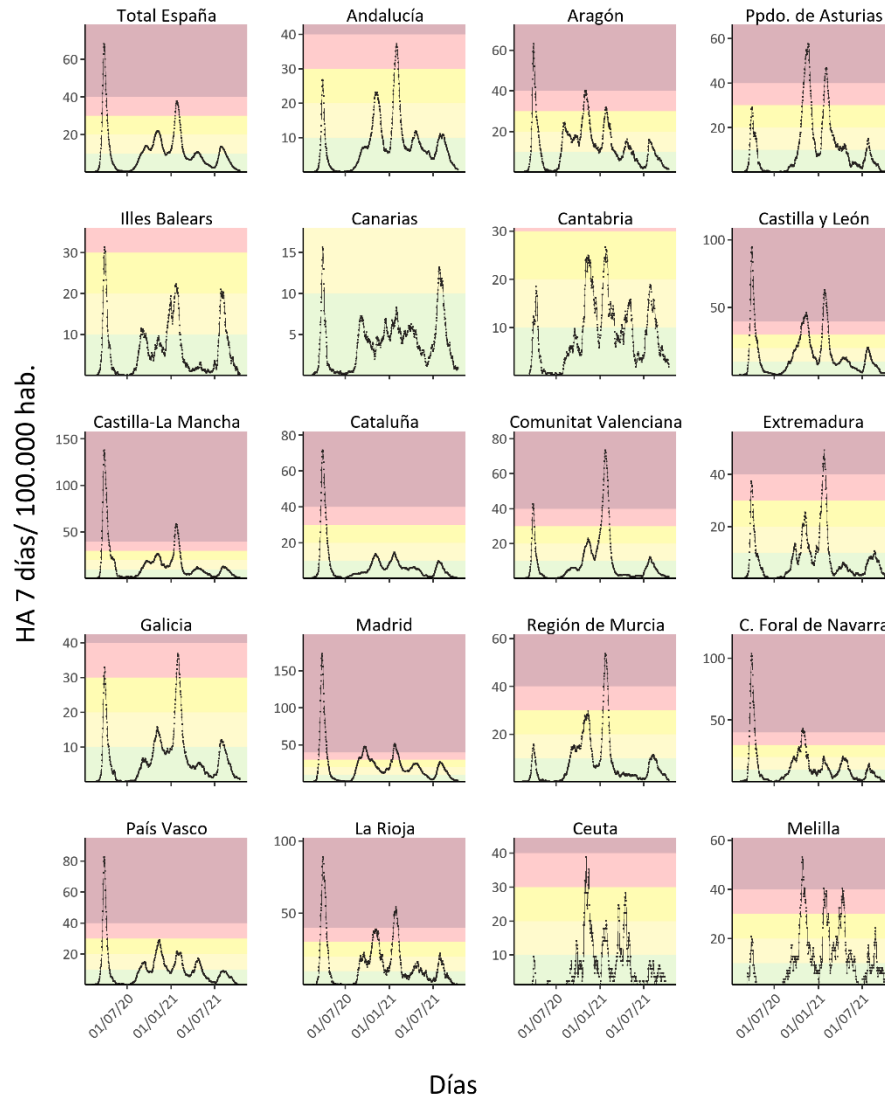


Quinto periodo

20 de junio de 2021 a la actualidad

Distribución por edad y sexo de los casos de COVID-19 notificados a la RENAVE.

Evolución de COVID-19 en España



Evolución de las hospitalización acumulada incluyendo umbrales de riesgo de la PAPPR.

Nueva normalidad HA ≤ 10 ,
 Riesgo Bajo THA > 10 y ≤ 20 ,
 Riesgo Medio HA > 20 y ≤ 30 ,
 Riesgo Alto HA > 30 y ≤ 40 ,
 Riesgo Muy alto HA > 40 hosp por 100.000 hab.

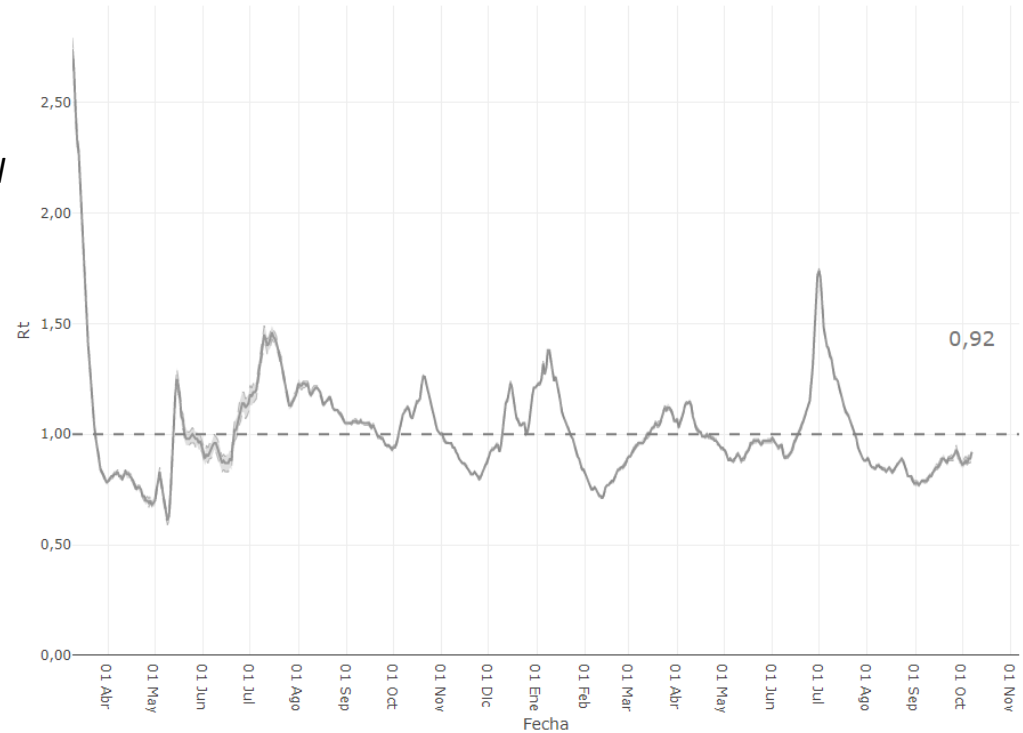
Fuente: CNE. ISCIII. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

Informe nº 100. Situación de COVID-19 en España. 15 de octubre de 2021.

Efectos de la movilidad en la difusión de COVID-19

Número reproductivo básico instantáneo (R_t) nacional

Número promedio de casos secundarios que cada sujeto infectado puede llegar a infectar en un periodo de tiempo.



Panel COVID-19 Fuente: CNE. ISCIII. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

Efectos de la movilidad en la difusión de COVID-19

- **Riesgo de movilidad interna (RMI)** $N^{\circ} \text{ viajes}_{\text{internos}} * Rt$
- **Riesgo de movilidad externa (RME)** $N^{\circ} \text{ viajes}_{A \rightarrow B} * Rt_{A \rightarrow B}$

Modelo mixto linear generalizado de Poisson

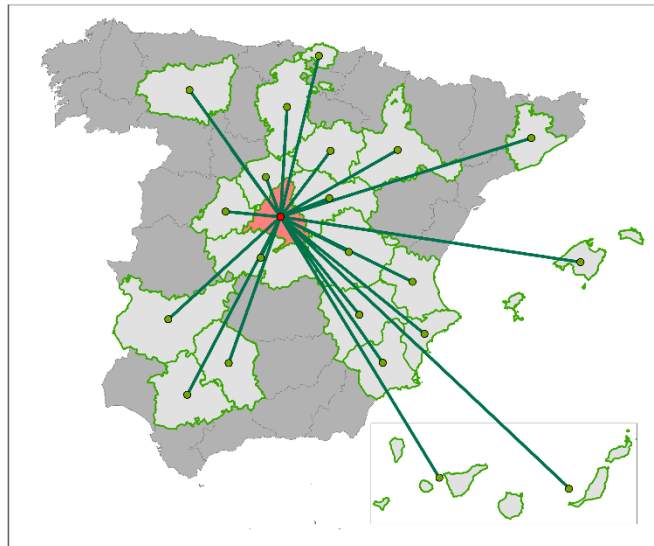
Modelo provincial simplificado

$$\text{Casos diarios}_{PROV} \sim \text{Poisson} (\text{Población}_{PROV} * \lambda_{PROV})$$

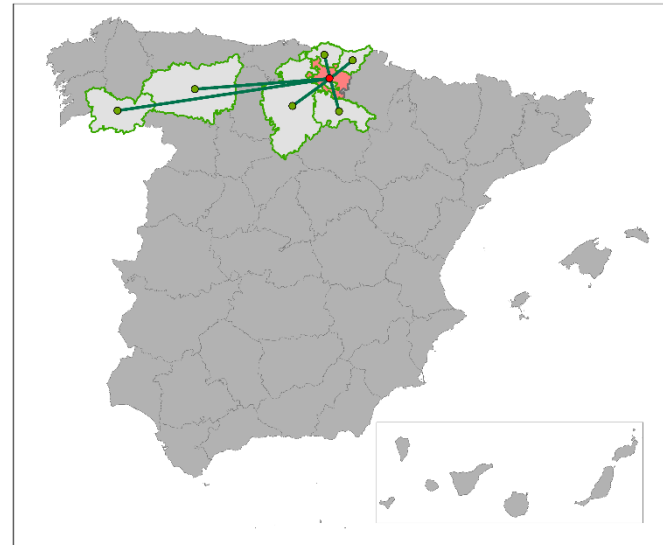
$$\lambda_{PROV} = \text{Exp} \left(\alpha + \sum_j \beta_j * \text{covariables} + \xi \right)$$

Efecto movilidad externa

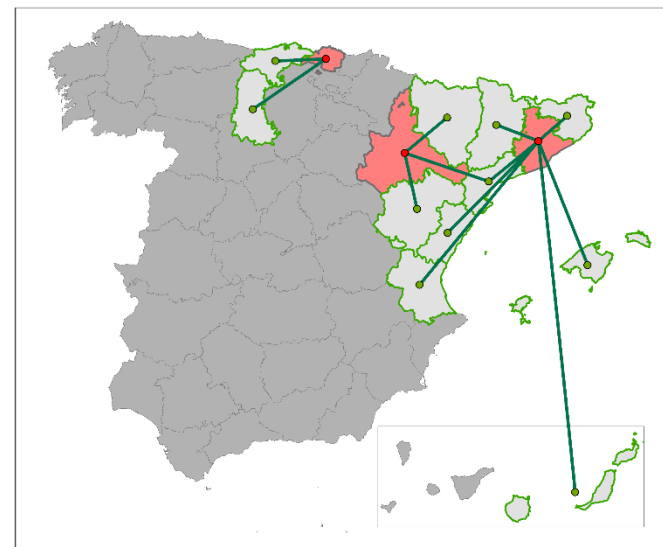
En la primera ola



Madrid



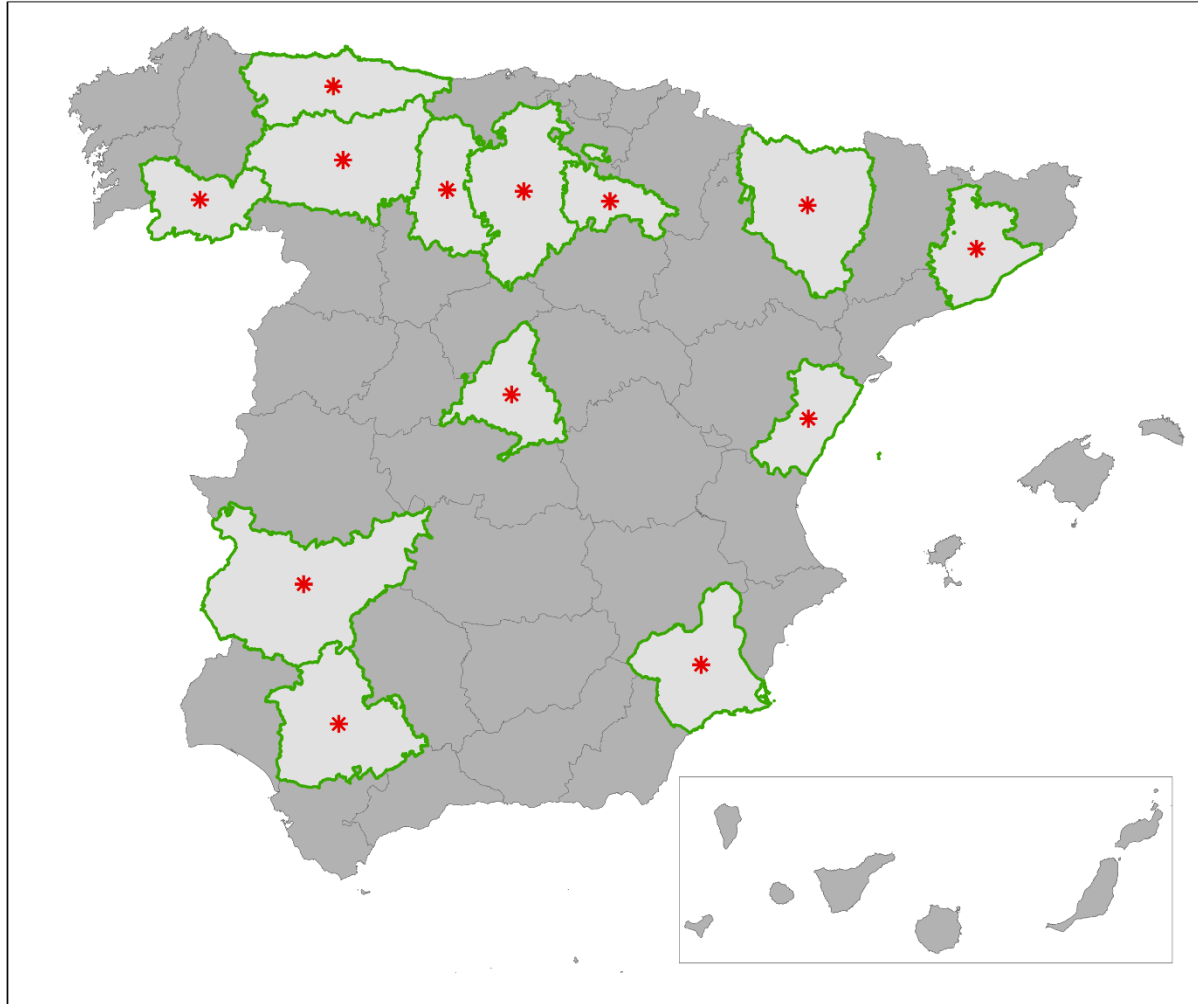
Álava



Bizkaia, Zaragoza & Barcelona

Efecto movilidad interna

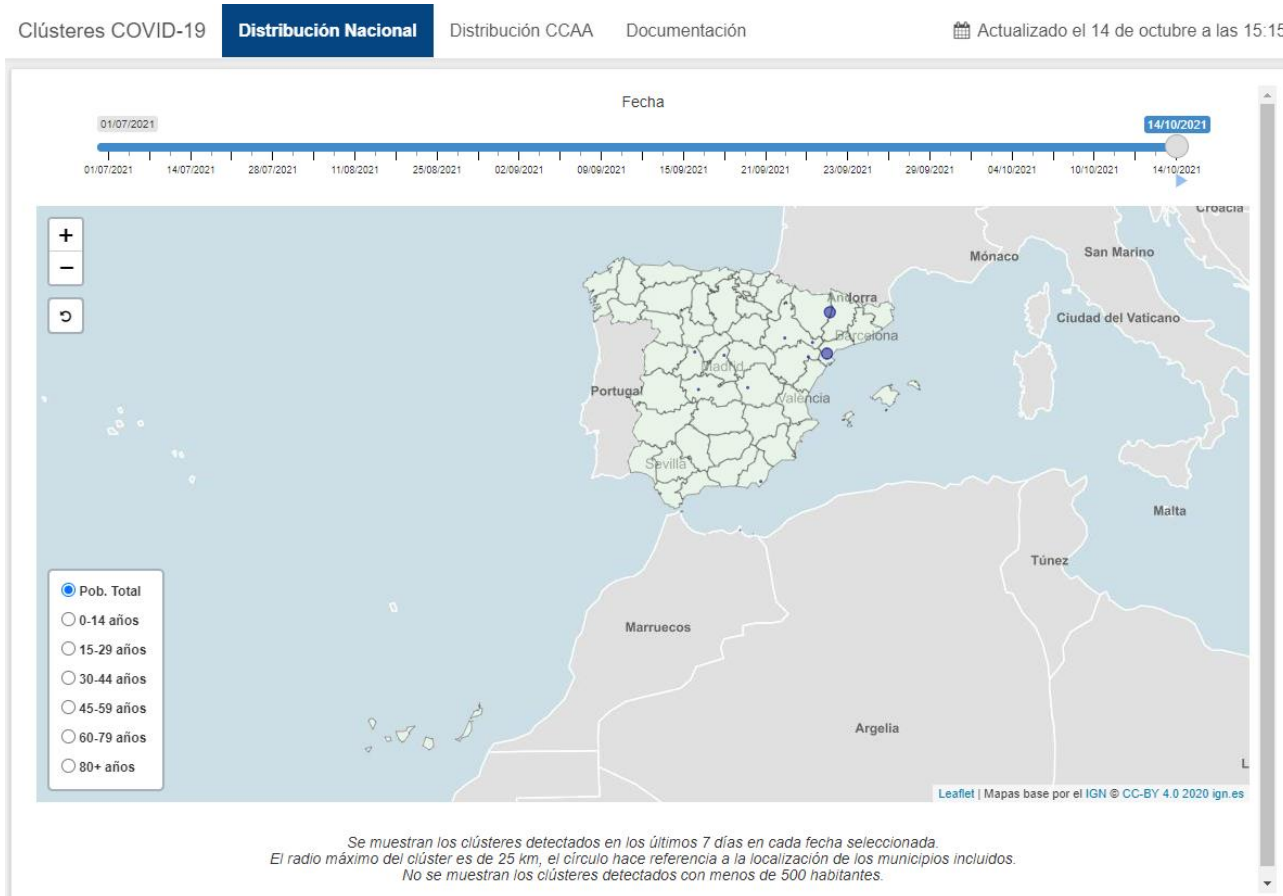
En la primera ola



Herramientas web para vigilancia epidemiológica

Panel Clústers

<https://covidifusion.isciii.es/clusters/>



INE

Instituto Nacional de Estadística



Datos analizados

Casos diarios por municipio



NGINX



SaTScan™

Software for the spatial, temporal, and space-time scan statistics

Servidor que analiza los datos y hospeda la web

Análisis espacio-temporal de Poisson

- Analiza los últimos 30 días para determinar los casos esperados
- Genera ventana espacio-temporales de 25 kilómetros de radio y 7 días máxima de duración
- Considera como clúster un mínimo de 3 casos

Clústeres detectados a nivel nacional





Periodo: 2021/10/8 - 2021/10/14
Pobl. a Riesgo: 71779
Número de Municipios: 21
Casos Observados: 64
Casos Esperados: 16.87
RR: 3.80

Periodo: 2021/10/8 - 2021/10/14
Pobl. a Riesgo: 643
Número de Municipios: 1
Casos Observados: 11
Casos Esperados: 0.15
RR: 72.83

2021/10/14

Otros análisis en proceso...



¿Existe una relación entre los clústers detectados de COVID-19 y la vacunación?

¿Qué otros factores de difusión han sido claves?

¿Existe una relación entre el movimiento entre ciertas áreas y el incremento de casos?

Las restricciones aplicadas de movilidad entre comunidades, ¿han ayudado a controlar la difusión de COVID-19?

¿Hay otros factores socioeconómicos que han influido en la difusión?

¡Muchas gracias!

A photograph of a two-story yellow building with a white door and steps. A large tree is on the right, and a street lamp with two white globes is in the foreground. The text '¡Muchas gracias!' is overlaid in the center.