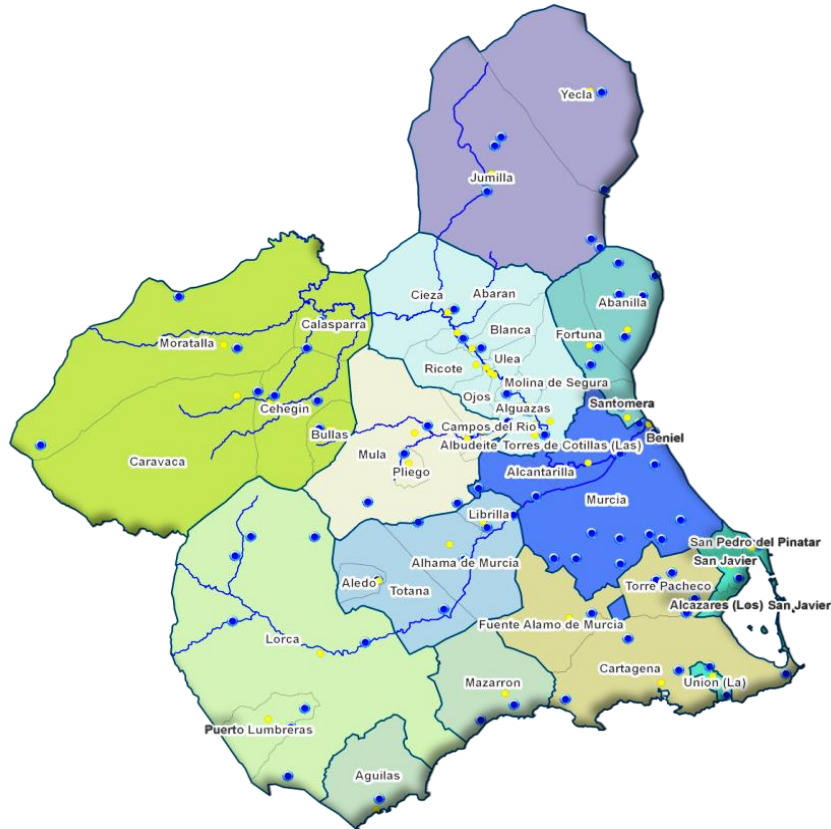


5 de Mayo de 2020

Pedro Simón Andreu  
Director Técnico ESAMUR



- Empresa pública de la Región de Murcia responsable de la gestión de la depuración de aguas residuales
- 98 depuradoras
- 99,3 % población servida ( 1.500.000 hab )
- 109 Hm<sup>3</sup>/año agua tratada
- Prácticamente toda el agua es reutilizada



## Principales afecciones de la actual situación :

- Medidas para garantizar la continuidad del servicio
  - Personal : Cumplimiento estricto de medidas de los servicios de prevención, alargar turnos, reducir al máximo coincidencias entre personal en planta, multiplicar limpiezas de habitáculos, equipos y herramientas
  - Suministros : Contactos con proveedores para garantizar los reactivos, recambios, etc
  - Reducción de las actividades a las esenciales e importantes.
  
- Miedos irracionales o injustificados que obliguen a adoptar medidas o dificulten la continuidad del servicio.

Situación hasta la fecha : **No hay bajas en la región por personal de depuradoras debido a contagios por el agua residual y las depuradoras han seguido funcionando perfectamente, aunque habría ya que ir volviendo a normalidad.**

---

## Enteric involvement of coronaviruses: is faecal-oral transmission of SARS-CoV-2 possible?

The end of 2019 was marked by the emergence of a novel coronavirus, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), which caused an outbreak of viral pneumonia (COVID-19) in Wuhan, China. At the time of writing, SARS-CoV-2, previously known as 2019-nCoV, has spread to more than 26 countries around the world. According to the WHO COVID-19 situation report-28 released on Feb 17, 2020, more than 71000 cases have been confirmed and at least 1770 deaths.

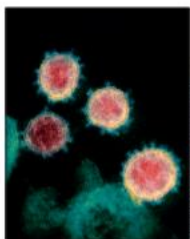
Coronaviruses are a family of single-stranded enveloped RNA viruses that are divided into four major genera. The genome sequence of SARS-CoV-2 is 82% similar to severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV),<sup>1</sup> and both belong to the  $\beta$ -genus of the coronavirus family.<sup>2</sup> Human coronaviruses such as SARS-CoV and Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV), are known to cause respiratory and enteric symptoms.

In the SARS outbreak of 2002-03, 16-73% of patients with SARS had diarrhoea during the course of the disease, usually within the first week of illness.<sup>3</sup>

development of pneumonia and brain infection.<sup>8</sup> These results suggest that MERS-CoV pulmonary infection was secondary to the intestinal infection.

In early reports from Wuhan, 2-10% of patients with COVID-19 had gastrointestinal symptoms such as diarrhoea, abdominal pain, and vomiting.<sup>9,10</sup> Abdominal pain was reported more frequently in patients admitted to the intensive care unit than in individuals who did not require intensive care unit care, and 10% of patients presented with diarrhoea and nausea 1-2 days before the development of fever and respiratory symptoms.<sup>9</sup> SARS-CoV-2 RNA has been detected in the stool of a patient in the USA.<sup>11</sup> The binding affinity of ACE2 receptors is one of the most important determinants of infectivity, and structural analyses predict that SARS-CoV-2 not only uses ACE2 as its host receptor, but uses human ACE2 more efficiently than the 2003 strain of SARS-CoV (although less efficiently than the 2002 strain).<sup>7</sup>

Data exist to support the notion that SARS-CoV and MERS-CoV are viable in environmental conditions that could facilitate faecal-oral transmission. SARS-CoV



Lancet Gastroenterol Hepatol  
2020

Published Online  
February 19, 2020  
[https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30048-0](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30048-0)

For more on the WHO COVID-19 situation report-28 see [https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200217-sitrep-28-covid-19.pdf?sfvrsn=a19cf2ad\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200217-sitrep-28-covid-19.pdf?sfvrsn=a19cf2ad_2)

The Lancet 19 de Febrero 2020

## Motivos para llevar a cabo el estudio :

- ¿ Podría afectar a los trabajadores una hipotética llegada del virus a las depuradoras ?
- ¿ Podrían ser un factor de transmisión las aguas residuales ?
- ¿ Podría suponer un problema para los usos del agua tratada ?
- ¿ Podría suponer un problema para el vertido del agua tratada ?
- En caso de que atravesara el tratamiento secundario, ¿ son suficientes nuestros sistemas de desinfección ?



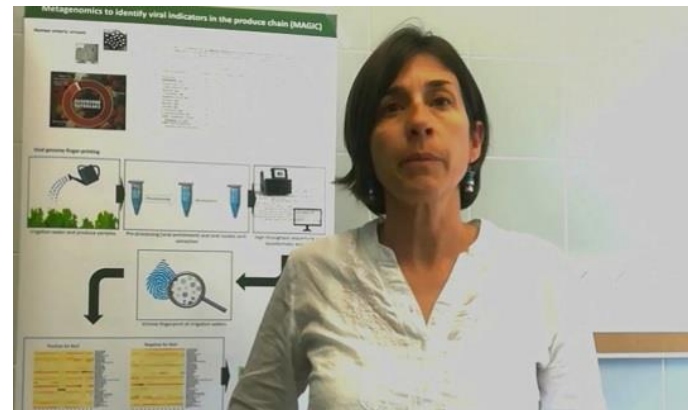
## Primeros pasos

## Científicos y centros participantes en estudio

Contacto con científicos y centros especializados en el tema ( Convenio ESAMUR-CSIC )



Ana Allende de CEBAS-CSIC



Gloria Sánchez de IATA-CSIC

Dificultades para conseguir reactivos

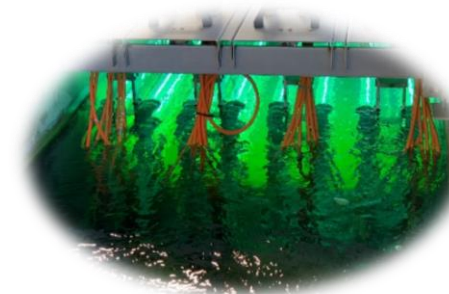
¿ Dónde medir ?



Entrada



Secundario



Terciario





## Selección de depuradoras





## Metodología del estudio

### ➤ Periodicidad de las muestras

- 4 primeras muestras ( 12 a 26 de Marzo ) INFLUENTE únicamente
- Sigüientes muestras ( 2 a 28 de Abril ) INFLUENTE, SALIDA SECUNDARIO, SALIDA TERCARIO Y LODOS (20 Abril)
- Resto muestras ( muestra semanal mínimo 3 meses ) INFLUENTE, SALIDA SECUNDARIO, SALIDA TERCARIO Y LODOS

### ➤ Protocolo realización de análisis

**CDC 2019-Novel Coronavirus (2019-nCoV)  
Real-Time RT-PCR Diagnostic Panel**

Centers for Disease Control and Prevention  
Division of Viral Diseases  
1600 Clifton Rd NE  
Atlanta GA 30329







LA VANGUARDIA | Vida

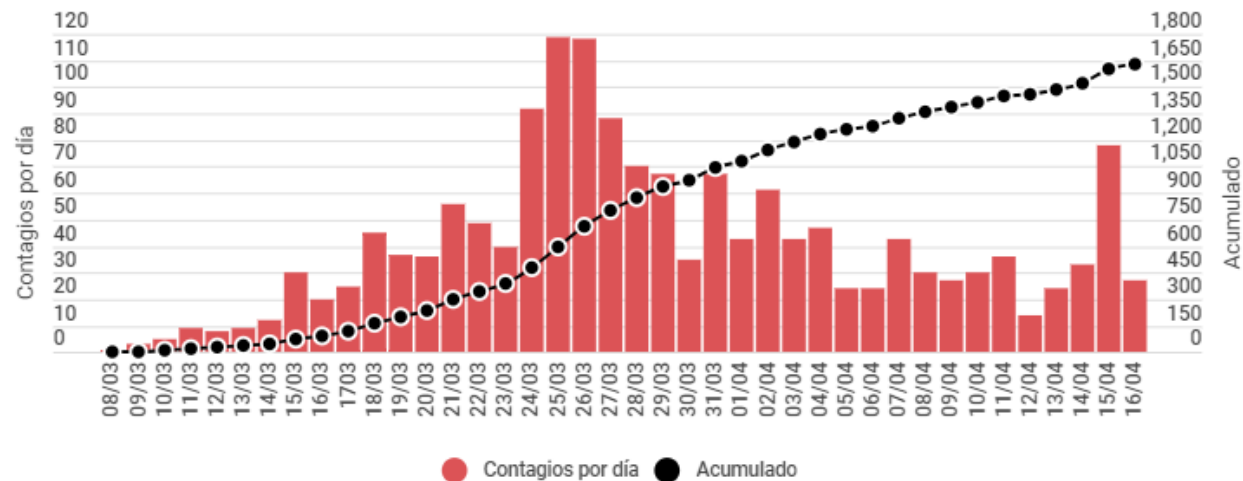
Directo La crisis del coronavirus: la desescalada en España

COVID-19

## Detectado el primer caso de coronavirus en Murcia

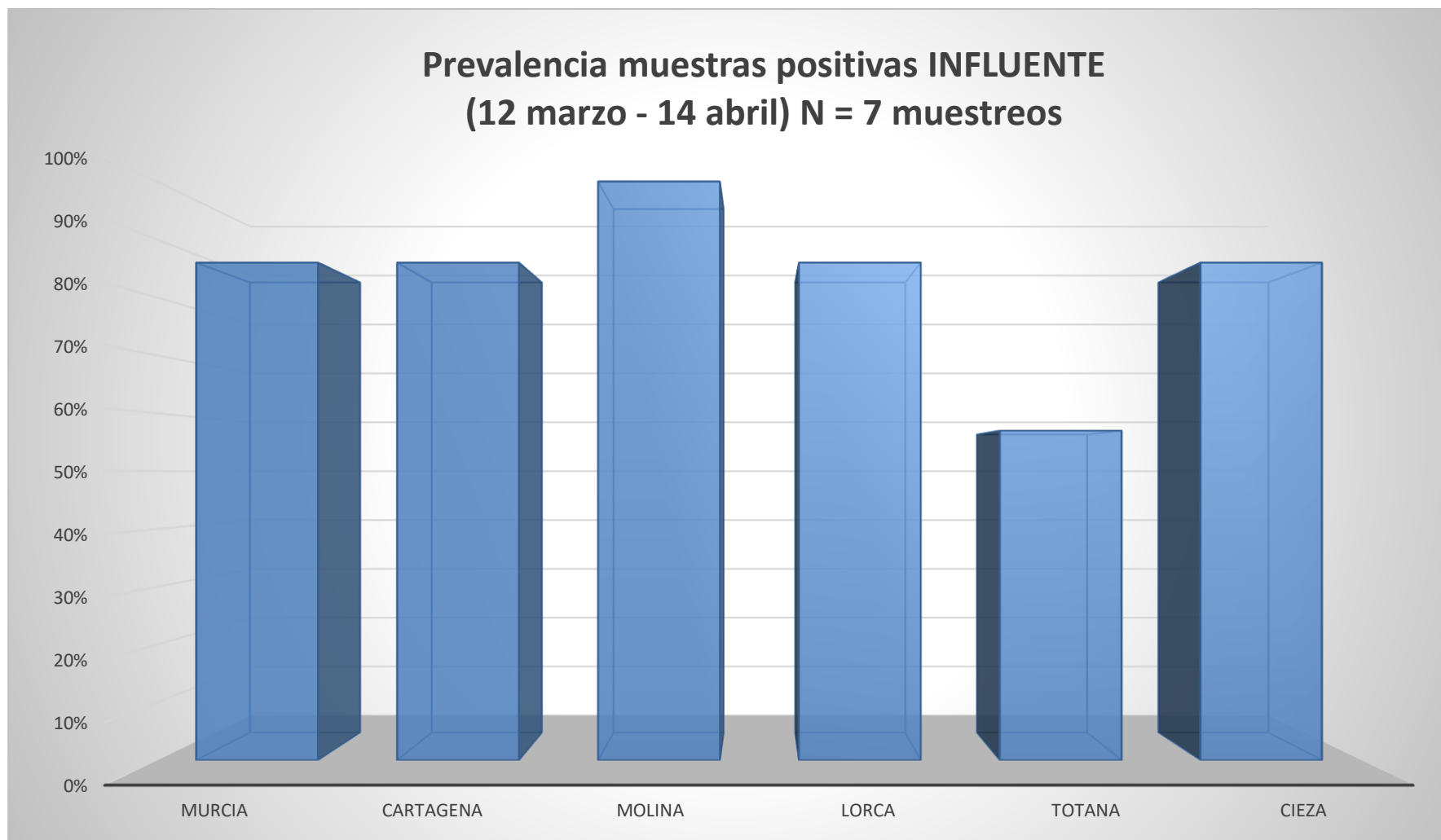
- Se trata de una mujer de 27 años que se encuentre leve después de haber viajado a Madrid
- Última hora sobre el coronavirus

8 Marzo

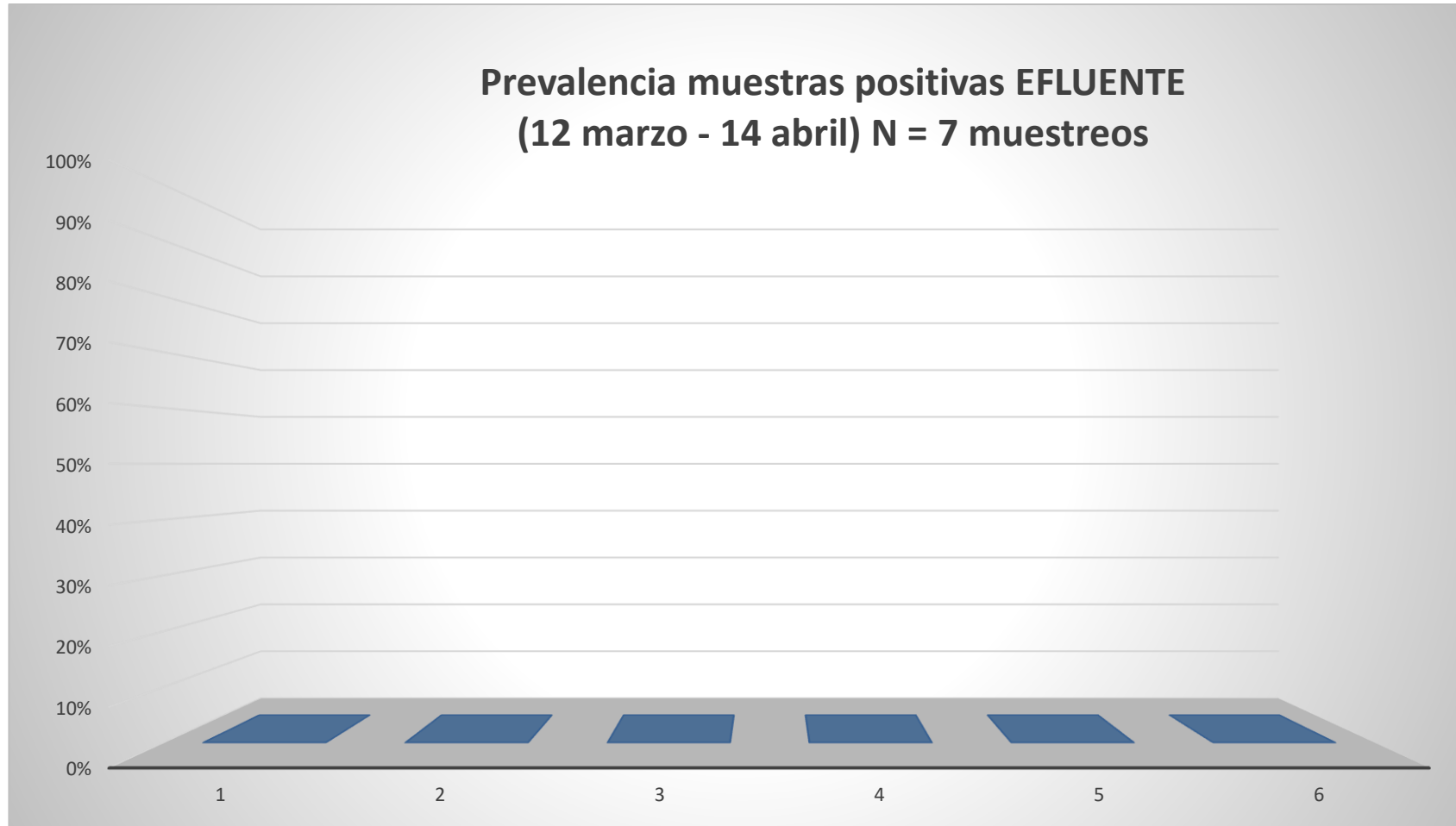


1ª muestra el 12 de marzo

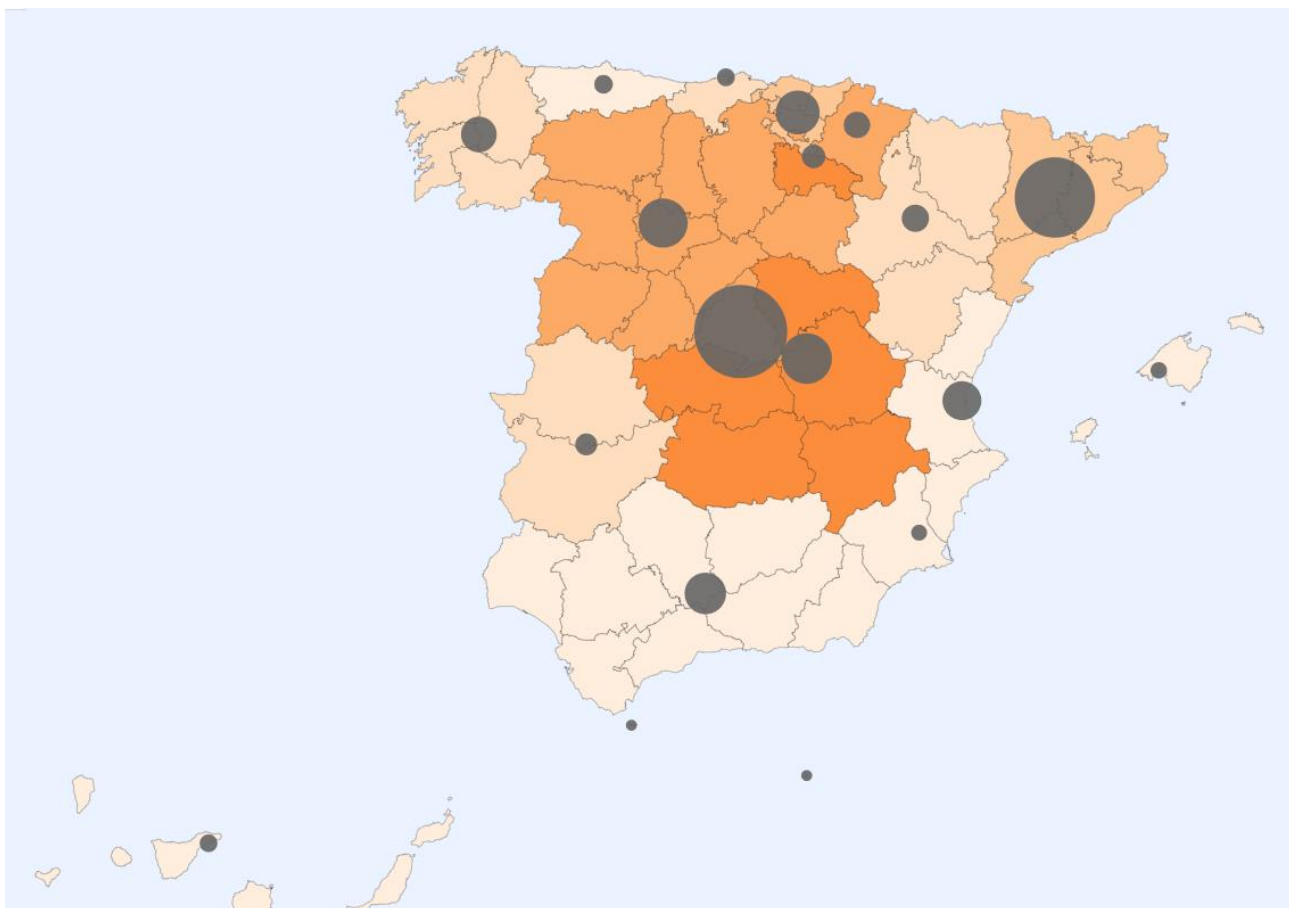




Entre 100.000 y 1.000.000 copias gen/l



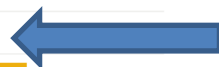
Randazzo et al., SARS-CoV-2 RNA titers in wastewater anticipated COVID-19 occurrence in a low prevalence area  
doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.22.20075200> .



## Casos de coronavirus en España por comunidades

Datos de Sanidad, del lunes 04 de Mayo de 2020.  
 Pincha en cada columna para reordenar los valores

Comunidad Autónoma	Casos confirmados	Nuevos casos	Fallecidos	Curados	Incidencia acumulada últ. 14 días
Andalucía	12194	19	1263	7021	14,24
Aragón	5188	24	762	2624	40,48
Asturias	2306	1	284	917	12,22
Baleares	1908	0	197	1294	13,83
Canarias	2225	4	141	1166	7,34
Cantabria	2206	1	197	1610	40,1
Castilla - La Mancha	16050	33	2590	5794	65,18
Castilla y León	17334	51	1818	6900	106,4
Cataluña	50366	132	5220	21898	113,22
Ceuta	101	0	4	142	9,44
C. Valenciana	10436	0	1269	7506	14,55
Extremadura	2849	5	460	2090	14,7
Galicia	9011	44	569	6234	55,68
Madrid	62395	1	8376	37808	69,23
Melilla	119	2	2	101	17,34
Murcia	1492	0	134	1277	3,48
Navarra	4918	16	466	2494	71,69
País Vasco	12952	14	1341	12155	52,68
La Rioja	3961	9	335	2312	93,75
<b>ESPAÑA</b>	<b>218011</b>	<b>356</b>	<b>25428</b>	<b>121343</b>	<b>50,99</b>







**A resaltar : Se ha encontrado restos de material genético del SARS-CoV-2 en las entradas a las depuradoras, pero no significa que esté presente el virus en las aguas residuales ( ensayos de cultivo celular serían necesarios ) ni su infectividad, en su caso.**

**¿ Pueden darnos información estos estudios sobre número de personas contagiadas por SARS-CoV-2 ?**

Ha demostrado tener una gran sensibilidad y puede ser una herramienta valiosa, pero ...

- Conocer con cierta exactitud los contagiados en una ciudad va a requerir profundizar más en el sistema de saneamiento y en la metodología
  - Cada sistema de depuración tendrá su “ huella genética “
  - Muy útil para ver tendencias o como sistema de alerta temprana
-



## ¿ Por qué es difícil predecir con exactitud el número de contagios en el área de influencia de la EDAR ?

Resultado PCR : Dato de concentración de copias del gen ( nº copias/l)

Este resultado vendrá influenciado por :

- Tipo de caudales que llegan a la depuradora respecto a su carga vírica ( industrias, lluvia, infiltraciones,...)
- Degradación de RNA por el camino
  1. Características físico-químicas del agua residual ( Tª, pH, vertidos industriales,..)
  2. Características del alcantarillado ( longitud, pendientes, bombeos, grado de limpieza alcantarillado,...)
  3. Costumbres e intensidad de limpieza
- Otros
  1. Sistema recogida muestras
  2. Virus en intestino de contagiados
  3. ...



POBLACIÓN  
CONTAGIADA



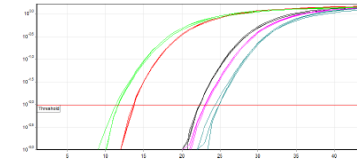
$$\text{Contagiados} = f(\text{n}^\circ \text{ copias/l})$$



- Caudales
- Degradación ARN
- Muestreo
- ...



PCR



ALERTA TEMPRANA

TENDENCIAS

Saneamiento = Fuente valiosa de información





## Situación actual de los trabajos:

- Seguir recopilando datos en influente, secundario, terciario y lodos, y vigilando tendencias
  - Hemos incorporado al equipo a un experto del CEBAS-CSIC en estadística y manejo de datos ( Dr. Gonzalo González )
  - Reuniones con Consejería de Sanidad en Región de Murcia para compartir datos y buscar relaciones entre contagios y nuestros resultados, así como la evolución, por depuradora
  - Se está poniendo a punto un método, por parte de los grupos de investigación, para aproximarnos a distinguir entre virus o material genético únicamente
-



**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**



**Región de Murcia**  
Consejería de Agua, Agricultura,  
Ganadería, Pesca y Medio Ambiente

Entidad de Saneamiento y Depuración  
de Aguas Residuales de la Región de Murcia



AGUASRESIDUALES.INFO Webinar gratuito AEAAS Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento

## El SARS-CoV-2 y las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales