

## INFORME SOBRE LA VIGILANCIA AMBIENTAL DEL MATERIAL GENÉTICO DE SARS-CoV-2 EN LAS AGUAS RESIDUALES DE ANDALUCÍA

Semana 27/ 2023: semana 24-25 (13- 21 junio 2023) vs. Semana 22-23 (29 mayo- 08 junio 2023)

### I. Justificación

En la Comunidad Autónoma de Andalucía se crea la Red Andaluza de Vigilancia de Aguas Residuales (RAVAR) como indicador de alerta temprana de la propagación de COVID-19 de la que se toma conocimiento por Acuerdo de Consejo de Gobierno el 7 de julio de 2020 (BOJA nº 132, viernes 10 de julio 2020).

Con la información obtenida a través de esta red RAVAR y con la proporcionada por la red VATAR-HEBAR (Red Nacional de Vigilancia de Aguas Residuales), siguiendo las recomendaciones de la Unión Europea (Recomendación (UE) 2021/ 472 de la Comisión de 17 de marzo de 2021), se emite este informe que tiene el objetivo principal de ser una herramienta útil en la vigilancia epidemiológica de la propagación de COVID-19 en la población andaluza mostrando una visión conjunta de los datos disponibles en relación con este indicador en nuestra Comunidad Autónoma.

Los datos son suministrados por los distintos gestores de aguas de la red RAVAR (Sevilla- EMASESA, Córdoba- EMACSA) y por VATAR- HEBAR (a través de tragsatec) tras su determinación en muestras tomadas a la entrada de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) con periodicidad semanal en algunos casos y quincenal en otros. Además, en las EDARs gestionadas por VATAR- HEBAR (las 8 capitales de provincia, Algeciras, Jerez de la Frontera y Marbella) se realiza un análisis de variantes de SARS-CoV-2 con periodicidad mensual mediante técnica de secuenciación masiva.

### II. Datos de las técnicas empleadas y criterios establecidos para analizar la evolución de la carga de SARS-CoV-2 en las aguas residuales

#### 1. Cuantificación de la carga viral

Mediante RT-qPCR se cuantifican las copias de fragmentos de genes víricos presentes en las muestras de aguas residuales (Randazzo *et al.* 2020). La técnica empleada se ajusta al protocolo publicado por el CSIC “Detección de SARS-CoV-2 en aguas residuales (Versión 1.11, noviembre 2020)”. Los resultados obtenidos como copias genómicas de SARS-CoV-2 por litro (cg/l) se expresan en escala logarítmica ( $\log_{10}$ ). La diferencia de los datos entre la quincena actual y la anterior en cada punto de muestreo nos permite determinar la variación de la carga viral y, según el valor de esta diferencia, se establecen las siguientes categorías :

Variación	Unidades logarítmicas de diferencia
Aumento significativo	Más de +1
Aumento	Entre + 0,4 y +1
Estable	Entre - 0,4 y + 0,4
Disminución	Entre - 0,4 y -1
Disminución significativa	Menos de -1





*Nota aclaratoria: 1. Los resultados informados como “ausencia” o “indetectable” se consideran negativos y con valor cuantitativo cero. Los resultados informados como “presencia” se consideran positivos y, por consenso, con valor cuantitativo de 1 Log(10) copias genómicas/litro. En ambos casos el resultado obtenido es inferior al límite de cuantificación de la técnica analítica; 2. En caso de cuantificar varias dianas del virus se tomará el resultado más alto si bien la variación se obtiene como diferencia promedio de todas las dianas.*

## 2. Determinación de variantes de SARS-CoV-2 (sólo en EDARs muestreadas por VATAR-HEBAR)

a) **Análisis semanal (HEBAR)/ quincenal (VATAR):** Mediante RT-qPCR dúplex, el análisis se basa en la detección y estimación de proporciones de mutaciones específicas o identitarias de las principales variantes de preocupación (VOC, *variants of concern*) utilizando como diana el gen que codifica para la glicoproteína S. El resultado se muestra como proporción de variantes (secuencia mutada respecto a secuencia completa del virus) detectadas de forma independiente (no ajustadas al 100% con otras mutaciones/ sublinajes) y su variación corresponde a la diferencia de porcentaje con la semana o quincena anterior.

b) **Análisis mensual:** Mediante técnica de secuenciación masiva (MinION®) y el software Freyja, además de las principales variantes de preocupación (VOC) se determinan variantes de interés (VOI) y variantes de bajo seguimiento (VUM). El resultado se muestra como proporción de variantes (secuencia mutada respecto a secuencia completa del virus) detectadas de forma independiente (no ajustadas al 100% con otras mutaciones/ sublinajes) y según categoría: VOC, VOI o VUM. Este resultado se actualiza en este informe una vez al mes. La categoría y definición de una variante como de “interés”, “preocupación” o “bajo seguimiento” es dinámica y sigue lo indicado por el *European Centre for Disease Prevention and Control* (<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>).

### **III. Resultados**

#### **1. Cuantificación de la carga viral (N=15)**

Esta quincena el resultado sigue siendo positivo en todas las EDARs muestreadas (N=15). El análisis cuantitativo comparativo de los datos obtenidos la quincena pasada (13- 21 junio 2023) respecto a la quincena anterior (29 mayo- 08 junio 2023) determina estabilidad en el 73,3% de las depuradoras analizadas y disminución en el 26,7% restante que es en un caso significativa (Tabla 1; Figura 2). En la gráfica de variación semanal se observa con mayor claridad esta evolución hacia la estabilidad y el descenso, en algunos casos, tras el repunte de la semana 23 (Figura 1).

#### **2. Determinación de variantes de SARS-CoV-2 (sólo EDARs muestreadas VATAR-HEBAR, N=11)**

a) **Análisis semanal/ quincenal:** La variante de preocupación (VOC) actualmente analizada es ómicron BA.4, BA.5 y/o sublinajes derivados (deleción 69/70). En el último muestreo sigue siendo indetectable en todas las EDARs.

b) **Análisis mensual:** Con muestras del mes de MAYO se realizan las siguientes estimaciones:

Variantes de interés (VOI):

- Ómicron BA.2.75: detectada en 2/11 en muy baja proporción (<10%).
- Ómicron BQ.1: detectada en 1/11 en baja proporción (11%).
- Ómicron XBB: detectada en 11/11 en proporción baja-media (1- 29%).
- Ómicron XBB.1.5 (*kraken*): detectada en 11/11 en proporción media- alta (57-90%; Tabla 2; Figura 3).

Variantes de seguimiento (VUM):

- Ómicron XBB.1.6: detectada en 3/11 en baja proporción (2-13%).

Otros sublinajes de interés:

- Ómicron XBB.2.3: detectada en 3/11 en muy baja proporción (1- 2%).
- Ómicron XBB.2.4: detectada en 2/11 en muy baja proporción (1- 3%).





**Tabla 1. Variación de la carga genómica de SARS-CoV-2 a la entrada de las EDARs.**

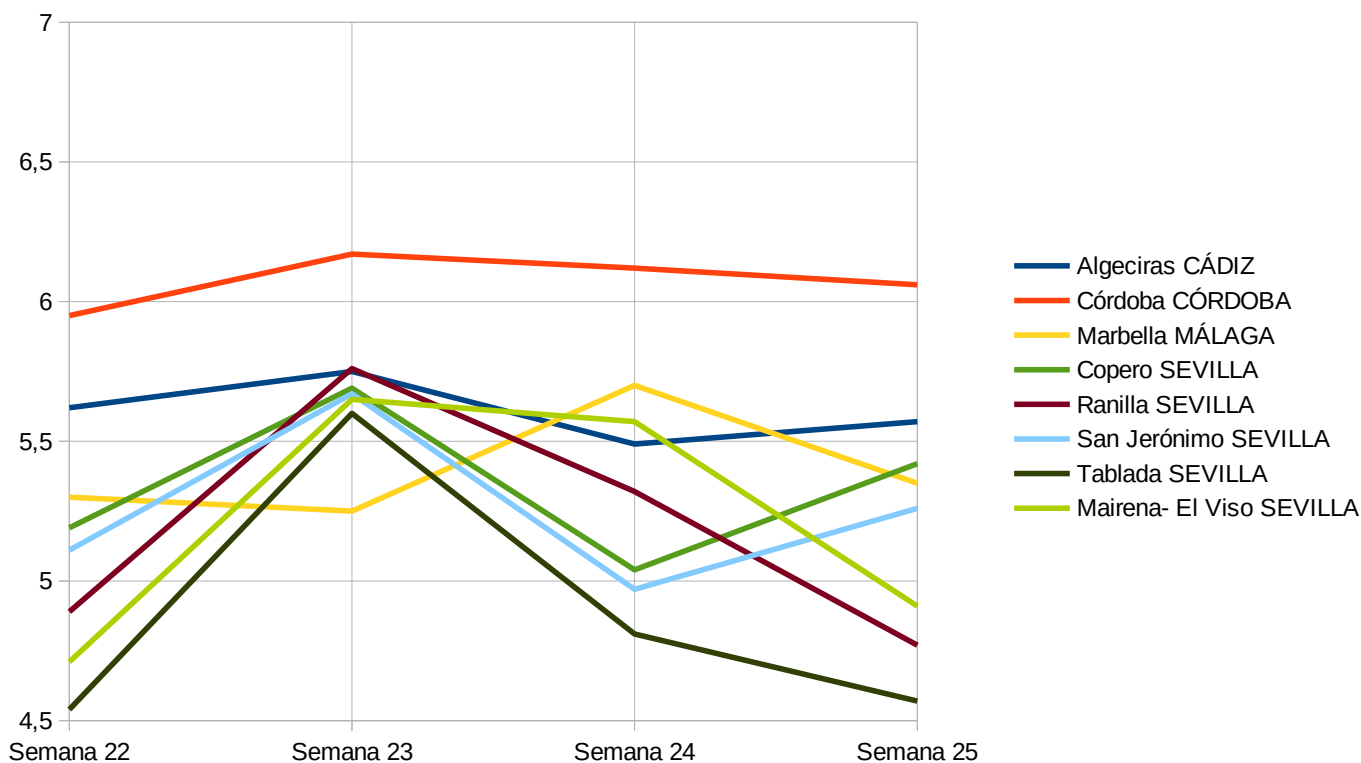
Código EDAR	Denominación/ Localización	Provincia	semana 24-25 (copias genómicas SARS-CoV-2/litro)	Variación semana 24-25 vs. 22-23	Diferencia Log (10)
51V	El Bobar	Almería	5,5x10 <sup>5</sup>	Estable	-0,38
83H	Algeciras	Cádiz	3,7x10 <sup>5</sup>	Estable	+0,31
49V	Cádiz- San Fernando	Cádiz	6,8x10 <sup>5</sup>	Disminución	-0,41
47V	Jerez de la Frontera	Cádiz	1,1x10 <sup>5</sup>	Disminución significativa	-1,76
05	La Golondrina	Córdoba	1,1x10 <sup>6</sup>	Estable	-0,06
04V	Granada Sur	Granada	1,7x10 <sup>6</sup>	Estable	-0,11
50V	Huelva	Huelva	7,1x10 <sup>5</sup>	Estable	-0,29
48V	Santa Catalina	Jaén	6,9x10 <sup>5</sup>	Estable	-0,31
06V	Guadalhorce	Málaga	3,2x10 <sup>5</sup>	Estable	-0,08
82H	Marbella	Málaga	2,2x10 <sup>5</sup>	Estable	+0,21
11	Copero	Sevilla	2,7x10 <sup>5</sup>	Estable	+0,38
12	Ranilla	Sevilla	5,9x10 <sup>4</sup>	Disminución	-0,55
13	San Jerónimo	Sevilla	1,8x10 <sup>5</sup>	Estable	+0,29
14	Tablada	Sevilla	3,7x10 <sup>4</sup>	Estable	-0,24
15	Mairena- El Viso	Sevilla	8,2x10 <sup>4</sup>	Disminución	-0,66

Datos Red VATAR (V): El Bobar, Cádiz- San Fernando, Jerez de la Frontera, Granada Sur, Guadalhorce, Huelva y Santa Catalina; Datos Red RAVAR: Copero, Ranilla, San Jerónimo, Tablada y Mairena-El Viso EMASESA. Datos La Golondrina EMACSA; Datos Red HEBAR (H): Algeciras, Marbella.





**Figura 1. Evolución semanal de la carga viral (expresada en unidades logarítmicas) en EDARs con mayor periodicidad de muestreo (sólo en EDARs muestreadas por RAVAR- HEBAR, N=8).**



**Tabla 2. Estimación mensual cuantitativa de variantes detectadas en mayor proporción mediante técnica de secuenciación masiva (sólo en EDARs muestreadas por VATAR- HEBAR, N=11). MAYO 2023.**

Código EDAR	Denominación/ Localización	Provincia	Ómicron sublinaje mes MAYO	% estimado mes de MAYO
51V	El Bobar	Almería	XBB.1.5	79
83H	Algeciras	Cádiz	XBB.1.5	85
49V	Cádiz- San Fernando	Cádiz	XBB.1.5	71
47V	Jerez de la Frontera	Cádiz	XBB.1.5	57
03V	La Golondrina	Córdoba	XBB.1.5	62
04V	Granada Sur	Granada	XBB.1.5	85
50V	Huelva	Huelva	XBB.1.5	66
48V	Santa Catalina	Jaén	XBB.1.5	85
06V	Guadalhorce	Málaga	XBB.1.5	90
82H	Marbella	Málaga	XBB.1.5	69
10V	San Jerónimo	Sevilla	XBB.1.5	83



Figura 2. Representación geográfica de los datos de variación en los puntos de muestreo (QGIS 3.16).

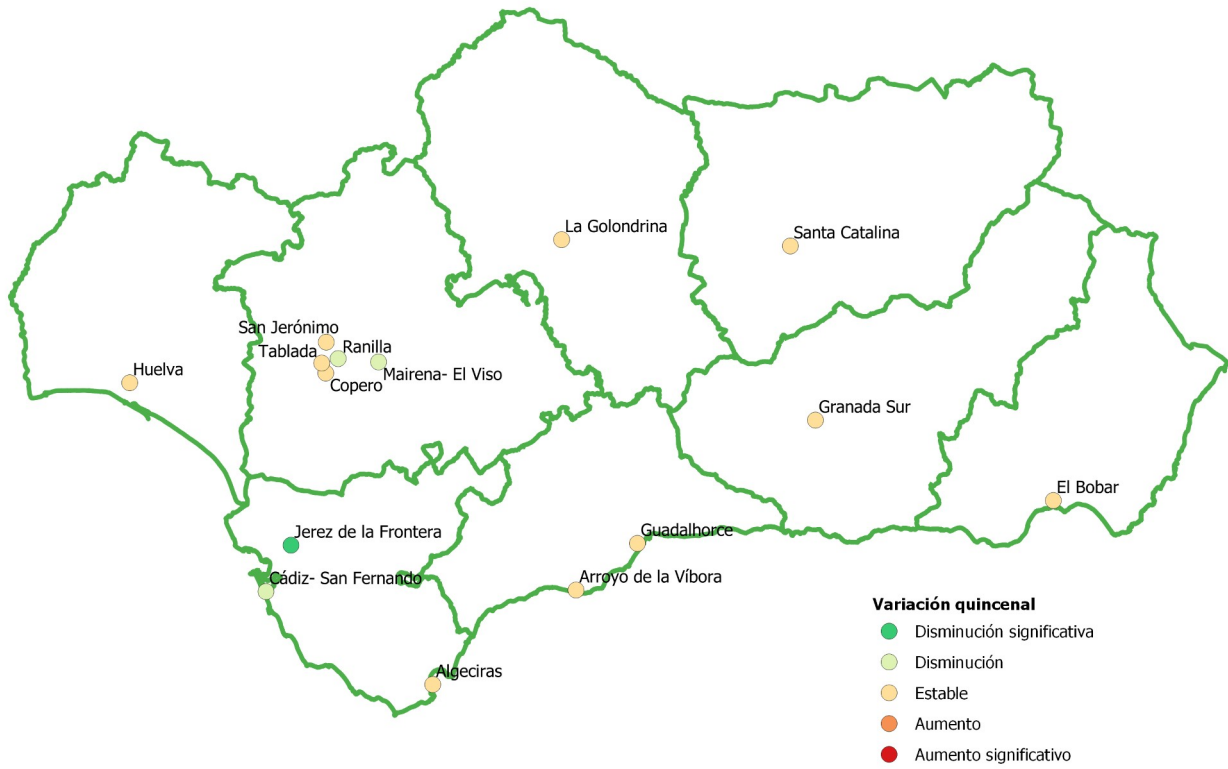
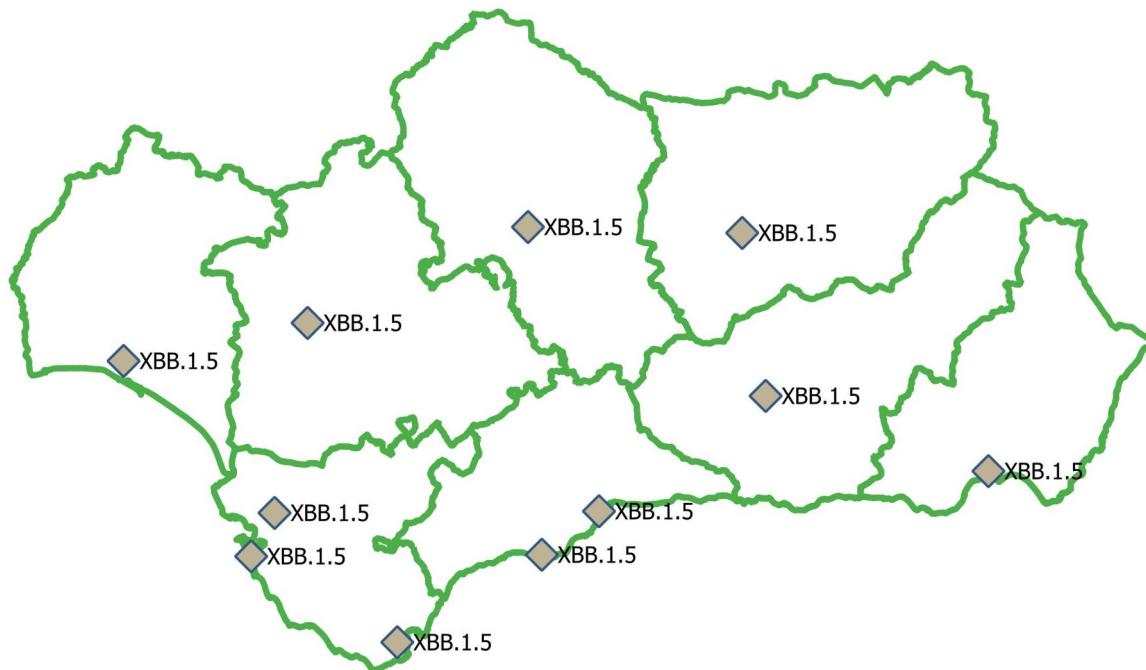


Figura 3. Variante detectada en mayor proporción en los distintos territorios en el análisis de secuenciación mensual. MAYO 2023.





#### **IV. Conclusiones**

En este primer informe del verano, en términos de variación de carga viral la estabilidad sigue siendo mayoritaria, si bien, se observa un descenso no despreciable en algunos casos tras el repunte que ocurrió después de las fiestas de primavera. Si se examinan las cifras, en términos cuantitativos la bajada es generalizada, lo que podría indicar una tendencia a la disminución.

La variante de preocupación, Ómicron y subvariantes BA.4, BA.5 y sublinajes, es indetectable en todas las depuradoras muestreadas una semana más.

El análisis de secuenciación mensual correspondiente al mes de mayo revela pleno en todas las provincias de la variante Ómicron XBB.1.5, conocida coloquialmente como *kraken*, siendo la variante detectada en mayor proporción con una mediana del 79%.

SERVICIO DE SALUD AMBIENTAL  
SUBDIRECCIÓN DE PROTECCIÓN DE LA SALUD  
DG DE SALUD PÚBLICA Y ORDENACIÓN FARMACÉUTICA