

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

Semana 35/ 2023: semana 32-33 (07- 17 agosto 2023) vs. semana 30-31 (25 julio- 02 agosto 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 (07- 17 agosto 2023) respecto a la quincena anterior (25 julio- 02 agosto 2023) determina disminución en el 40% de las depuradoras analizadas, siendo significativa en un caso, estabilidad en el 33,3% de los casos, y aumento en el 26,7% restante, también en un caso significativo (Tabla 1; Figura 2). En la gráfica de variación semanal se observa una situación variable aunque en todos los casos el último valor cuantificado es inferior a 5(log10) (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 es indetectable en todas las EDARs al ser actualmente el linaje más común BA.2.

b) **Análisis mensual (Tabla 2; Figura 3).** Con muestras del mes de JULIO se realizan las siguientes estimaciones:

Variantes de interés (VOI):

- Ómicron BA.2.75: detectada en 2/9 en baja proporción (11%).
- Ómicron BQ.1: no detectada en ningún caso.
- Ómicron XBB: detectada en 9/9 en diferentes proporciones (4- 50%).
- Ómicron XBB.1.5 (*kraken*): detectada en 9/9 en diferentes proporciones (16- 81%).

Variantes de seguimiento (VUM):

- Ómicron CH.1: detectada en 2/9 en muy baja proporción (2- 7%).
- Ómicron XBB.1.16: detectada en 8/9 en diferentes proporciones (1- 52%).
- Ómicron FE.1: detectada en 4/9 en muy baja proporción (1- 3%).
- Ómicron XBB.2.3: detectada en 4/9 en muy baja proporción (1- 5%).
- Ómicron XBB.2.4: detectada en 2/9 en muy baja proporción (1- 5%).





- Ómicron EG.5.1: detectada en 4/9 en diferentes proporciones (1- 38%).
- Ómicron EG.5: detectada en 2/9 en muy baja proporción (1%).

Otros sublinajes de interés:

- Otros sublinajes de interés no clasificados: detectados en 9/9 en diferentes proporciones (5- 26%).
- NI: No identificado. No ha habido lecturas suficientes para detectar mutaciones, y por consiguiente, no se han podido identificar variantes/ sublinajes: en 2/11 (Almería y Jerez), es por ello que los resultados se muestran sobre 9.

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

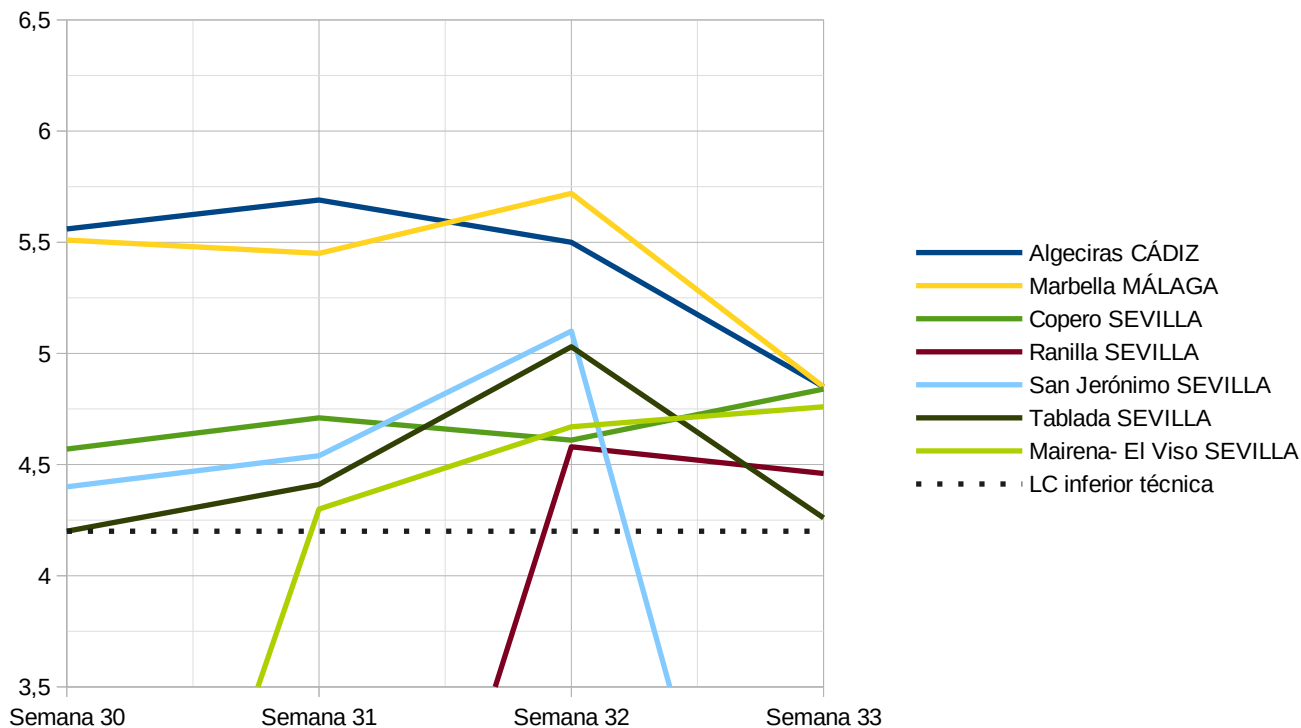
Código EDAR	Denominación/ Localización	Provincia	semana 32-33 (copias genómicas SARS-CoV-2/litro)	Variación semana 32-33 vs. 30-31	Diferencia Log (10)
51V	El Bobar	Almería	2,5x10 <sup>5</sup>	Disminución	-0,74
83H	Algeciras	Cádiz	7,1x10 <sup>4</sup>	Disminución	-0,66
49V	Cádiz- San Fernando	Cádiz	1,0x10 <sup>5</sup>	Disminución	-0,44
47V	Jerez de la Frontera	Cádiz	1,1x10 <sup>5</sup>	Estable	+0,12
05	La Golondrina	Córdoba	1,9x10 <sup>5</sup>	Disminución	-0,41
04V	Granada Sur	Granada	2,5x10 <sup>6</sup>	Estable	+0,14
50V	Huelva	Huelva	2,2x10 <sup>5</sup>	Aumento	+0,45
48V	Santa Catalina	Jaén	2,3x10 <sup>5</sup>	Aumento	+0,55
06V	Guadalhorce	Málaga	2,8x10 <sup>5</sup>	Estable	-0,25
82H	Marbella	Málaga	7,1x10 <sup>4</sup>	Disminución	-0,87
11	Copero	Sevilla	6,9x10 <sup>4</sup>	Estable	+0,13
12	Ranilla	Sevilla	2,9x10 <sup>4</sup>	Aumento significativo	+3,46
13	San Jerónimo	Sevilla	Presencia	Disminución significativa	-3,54
14	Tablada	Sevilla	1,8x10 <sup>4</sup>	Estable	-0,15
15	Mairena- El Viso	Sevilla	5,8x10 <sup>4</sup>	Aumento	+0,46

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; PRESENCIA: Resultado inferior al límite de cuantificación de la técnica (<LC 1,6x10<sup>4</sup>).





**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). JULIO 2023.**

Código EDAR	Denominación/ Localización	Provincia	Ómicron sublinaje mes JULIO	% estimado mes de JULIO
51V	El Bobar	Almería	NI	-
83H	Algeciras	Cádiz	XBB.1.5	54
49V	Cádiz- San Fernando	Cádiz	XBB.1.5	63
47V	Jerez de la Frontera	Cádiz	NI	-
03V	La Golondrina	Córdoba	XBB.1.5	68
04V	Granada Sur	Granada	XBB	50
50V	Huelva	Huelva	XBB.1.5	32
48V	Santa Catalina	Jaén	XBB.1.5	81
06V	Guadalhorce	Málaga	XBB.1.5	76
82H	Marbella	Málaga	XBB.1.16	52
10V	San Jerónimo	Sevilla	EG.5.1	38



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

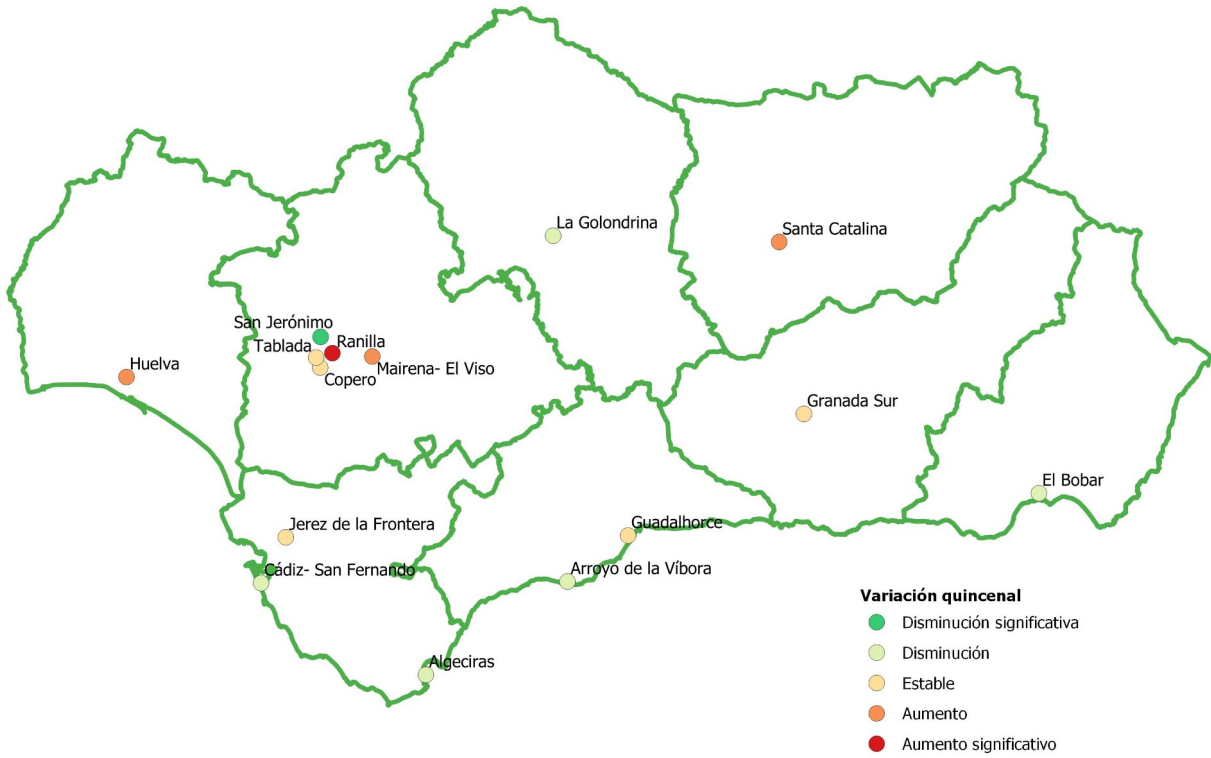
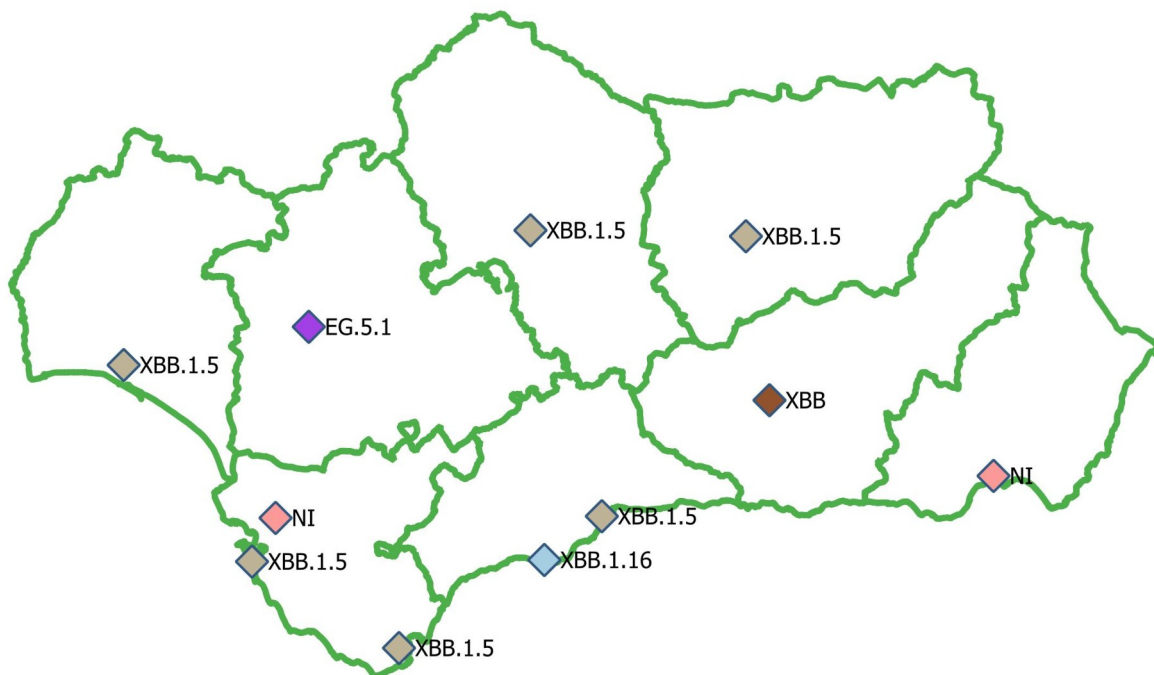


Figura 3. Variante detectada en mayor proporción en los distintos territorios en el análisis de secuenciación mensual. JULIO 2023.





#### **IV. Conclusiones**

Los últimos datos de variación quincenal muestran una situación de cambio tras el aumento mayoritario detectado la quincena anterior, posiblemente explicada por la alta frecuencia de movimientos de la población en esta época estival. Actualmente, un 70% se encuentra estable o en descenso.

La variante de preocupación, Ómicron y subvariantes BA.4, BA.5 y sublinajes, es indetectable en todas las depuradoras muestreadas al ser actualmente el linaje BA.2 el más frecuente.

El análisis de secuenciación mensual correspondiente a muestras tomadas en el mes de julio revela que la variante Ómicron XBB.1.5, conocida coloquialmente como *kraken*, recupera posición siendo de nuevo mayoritaria (6/9). Aparece en escena un nuevo sublinaje, denominado EG.5.1, que es detectado de manera más representativa en Sevilla. En Marbella es XBB.1.16 el sublinaje mayoritario.

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