



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DEL MAR MENOR

Centro Oceanográfico de Murcia. Instituto Español de
Oceanografía (IEO-CSIC)



Fotografía: Javier Murcia Requena.

Síntesis de resultados preliminares del muestreo realizado en Junio 2022

NOTA: Los datos empleados para elaborar este informe de progreso son provisionales y están sujetos a una posterior validación. Queda absolutamente prohibida la publicación de los datos contenidos en este informe sin el consentimiento previo de los autores y del IEO-CSIC.

El 27 de junio de 2022, el equipo científico-técnico del Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC) responsable del seguimiento científico del ecosistema Mar Menor (proyecto DMMEM) realizó su última salida al mar para el muestreo y medición de una serie de variables oceanográficas y biológicas que caracterizan el estado de la columna de agua en relación al proceso de eutrofización de la laguna. En este informe preliminar sólo se muestran los resultados obtenidos con las siguientes variables: salinidad, temperatura, pH, potencial red-ox, clorofila a, irradiancia PAR, coeficiente de atenuación de la luz. El resto de variables muestreadas y analizadas, así como los detalles metodológicos, pueden ser consultados en informes anteriores (disponibles en http://www.ieo.es/es_ES/web/ieo/mar-menor).

Clorofila a ($\mu\text{g/l}$)

Es una variable indicadora de la abundancia y dinámica de la comunidad fitoplanctónica en la columna de agua.

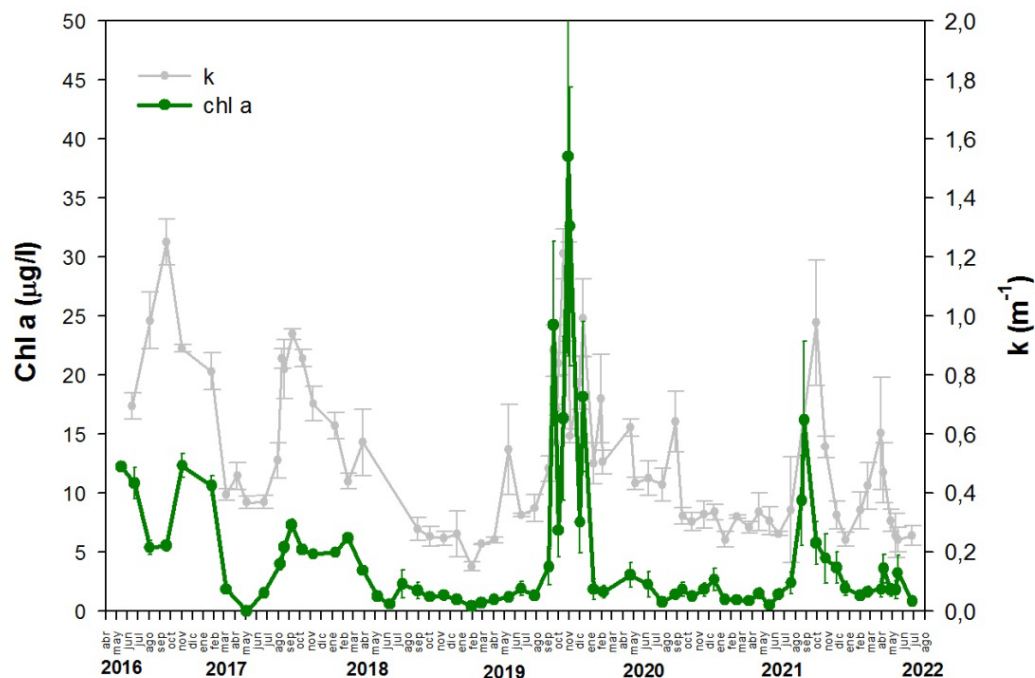


Figura 1. Evolución de la clorofila a y del coeficiente de extinción de la luz (turbidez; k , m^{-1}) en el Mar Menor desde abril de 2016.



En lo que llevamos de 2022, esta variable ha mostrado un comportamiento bastante variable, alcanzando sus valores medios niveles de 5 $\mu\text{g/l}$ en al menos en dos ocasiones (abril y mayo). Estos valores medios máximos se alcanzan siempre en la parte central y sur de la laguna, mientras que en la parte norte se han mantenido siempre por debajo de 2,7 $\mu\text{g/l}$. En la cubeta sur la tendencia de esta variable fue claramente ascendente hasta mayo, con un incremento neto de 3,6 veces respecto a la media de enero de 2022, pero esta dinámica ascendente se trucó drásticamente en junio, donde se registran valores medios similares a los de enero. En general, los valores medios observados son similares a los de años anteriores en los mismos meses, pero algo elevados respecto a los registrados en 2021 en esas mismas fechas, justo antes de que empezara el último episodio de bloom fitoplanctónico.

Turbidez (coeficiente de extinción de la luz: k, m^{-1})

La turbidez de la columna de agua (deducida a partir del coeficiente de extinción de la luz; Figura 1) también experimenta un notable aumento entre enero y abril de 2022 (Figura 2), pero desciende bruscamente hasta valores medios similares a otros anteriores de aguas transparentes. Este “pico” de turbidez es muy similar en magnitud al registrado durante el bloom fitoplanctónico de verano de 2021, aunque no es proporcional a la concentración de clorofila a registrada en esta ocasión. Esto muestra un desacoplamiento entre la clorofila a y los procesos que causan la turbidez de la columna de agua. Esto podría ser explicado por la dominancia de grupos del fitoplancton en los que la clorofila a no es el pigmento dominante, por la propia descomposición de la biomasa fitoplanctónica y/o por la proliferación de componentes microbianos no fotosintéticos, lo que da una idea de la complejidad de los procesos implicados y de la interpretación de los indicadores empleados.

Coincidiendo con el comentado “pico” de turbidez, únicamente durante los meses de primavera (abril-mayo) es cuando se han observado valores de irradiancia PAR en el fondo lo suficientemente bajos como para limitar el crecimiento de la vegetación bentónica. En junio la disponibilidad de luz se encuentra muy por encima de estos valores críticos y no es limitante para la actividad fotosintética de la vegetación bentónica, ni para las comunidades fitoplanctónicas en toda la columna de agua, lo que favorece la oxigenación del agua y el desarrollo algal.

Oxígeno disuelto (mg/l)

Los valores de oxígeno se han mantenido altos y normales en las tres zonas de muestreo (8,5-8,9 mg/l), experimentando una disminución generalizada en el último muestreo (27/06/2022) hasta valores medios de 6,66 mg/l en las capas superficiales y 6,67 mg/l en las capas más profundas. No obstante, como se aprecia en la serie temporal (Figura 2), tanto los valores medios como la dinámica descendente son absolutamente normales y propios de la dinámica de variación estacional de esta variable. En verano, la concentración de oxígeno disminuye al aumentar la temperatura.

El potencial redox medido en las capas superficiales y profundas de la columna de agua también mostró valores medios muy positivos (entre +70 y +103 mV), propios de aguas bien oxigenadas, incluso en los momentos en que se alcanzan los máximos de clorofila a y de turbidez.

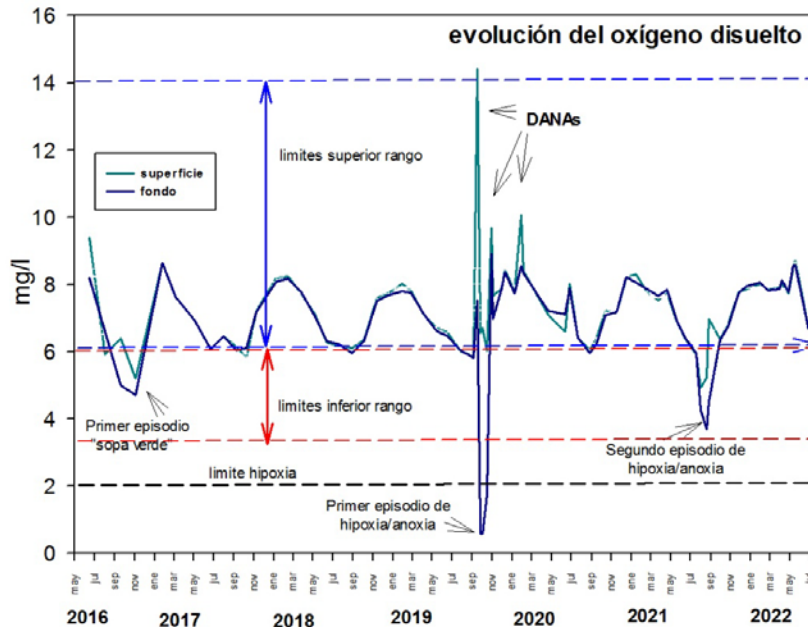


Figura 2. Evolución de la concentración de oxígeno disuelto en las capas superficial y profunda del Mar Menor desde abril de 2016.

Salinidad

Como se aprecia en la serie temporal de la salinidad en las capas someras y profundas del Mar Menor (Figura 3), en ningún momento de 2022 se ha observado ningún tipo de estratificación termohalina, a pesar de las fuertes y prolongadas lluvias del mes de marzo.

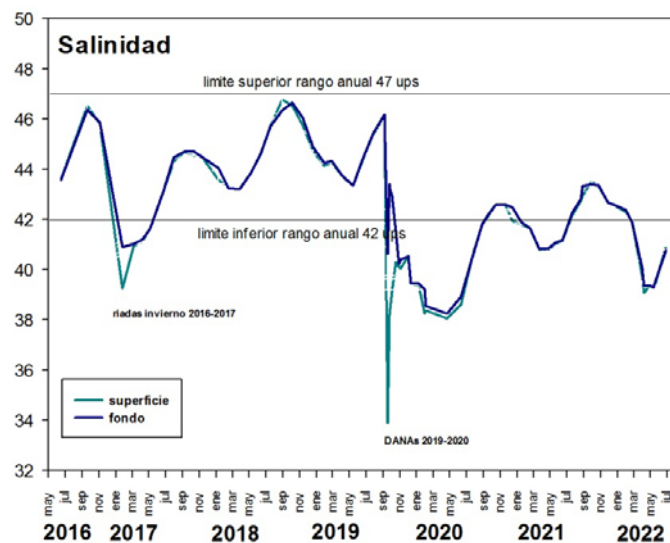


Figura 2. Serie temporal de la salinidad en las capas someras y profundas del Mar Menor



Los valores medios de salinidad actuales medidos en las diferentes zonas de muestreo (40,7-41,0) son sin embargo bajos respecto a los rangos de valores considerados normales en el Mar Menor (Figura 3). Esto es consecuencia de las abundantes y excepcionales lluvias del mes de marzo y la capacidad limitada de la hidrodinámica lagunar. Es más que probable que hasta el verano de 2023 no se vuelvan a registrar valores medios dentro de dichos rangos.

Comentarios generales

La dinámica de la laguna observada en los primeros meses de primavera mostraba indicios de un posible bloom fitoplanctónico (y potencial evento de hipoxia), en caso de que dicha dinámica progresiva continuase a la tasa observada. Sin embargo, como ya ha ocurrido en años anteriores (p.e. 2018 y 2020), en junio dicha dinámica se vió frenada y ralentizada bruscamente alejándose aparentemente de un nuevo episodio disruptivo. Por otro lado, incluso en los momentos de máximo desarrollo fitoplanctónico, los datos descartan que durante estos meses haya tenido lugar algún tipo de déficit de oxígeno en la laguna, lo que confirma que el episodio de mortalidad de peces observado en la localidad de La Rivera en mayo tuvo que tratarse de un fenómeno muy local y aislado sin relación alguna con el estado del ecosistema lagunar.

Si bien es tentador interpretar este cambio de dirección como una “mejora” de las condiciones ambientales de la albufera, en realidad lo que refleja es la inestabilidad e impredecibilidad de un sistema profundamente alterado como el Mar Menor, así como la extremada complejidad de los mecanismos reguladores del ecosistema y el enorme desconocimiento científico sobre estos mecanismos. La actividad de las comunidades microbianas, el desarrollo de enormes biomasas de algas filamentosas (“ovas”), la elevada capacidad de asimilación de nutrientes de las macroalgas (*Caulerpa prolifera*), o el zooplancton pueden ser componentes clave de estos mecanismos, pero desconocemos ampliamente su papel y su importancia. Todos estos elementos y sus mecanismos de interacción pueden contribuir a la retirada de nutrientes del medio, incluso en situaciones de aportes masivos, como los ocurridos debido a las intensas precipitaciones de invierno-primavera de 2022. Pero cuando estos mecanismos no actúen, o lo hagan con menos intensidad, los nutrientes podrán estar de nuevo disponibles para el fitoplancton y desencadenar eventos extremos de hipoxia, tal y como pudimos comprobar en verano de 2021. En definitiva, los datos disponibles siguen apoyando la existencia de un elevado riesgo potencial de nuevos episodios de bloom fitoplanctónico y sus posibles consecuencias para el ecosistema.

Citar este documento como: Ruiz, J.M., ClementeNavarro, P., García Muñoz R. (2022). Síntesis de resultados preliminares del muestreo de Junio 2022 del Programa de Seguimiento del estado ecológico del Mar Menor. Centro Oceanográfico de Murcia, IEO-CSIC, 3 pp.



Referencias bibliográficas (disponibles en http://www.ieo.es/es_ES/web/ieo/mar-menor)

Ruiz JM y 20 autores más. 2020. Informe de evolución y estado actual del Mar Menor en relación con el proceso de eutrofización y sus causas. Informe de asesoramiento científico-técnico del Instituto Español de Oceanografía IEO, 165 pp.

Ruiz, J.M.; Clemente-Navarro, P.; Mercado, J.M; Fraile-Nuez, E.; Albentosa, M.; Marín-Guirao, L
(2021). Nuevo evento de mortalidad masiva de organismos marinos en el Mar Menor: con texto y factores. Informe de asesoramiento técnico del Instituto Español de Oceanografía (IEO). 23pp.

Ruiz, J.M., Clemente-Navarro, P., García Muñoz R. (2022). Síntesis de resultados preliminares del muestreo de Mayo de 2022 del Programa de Seguimiento del estado ecológico del Mar Menor. Centro Oceanográfico de Murcia, IEO-CSIC, 3 pp.