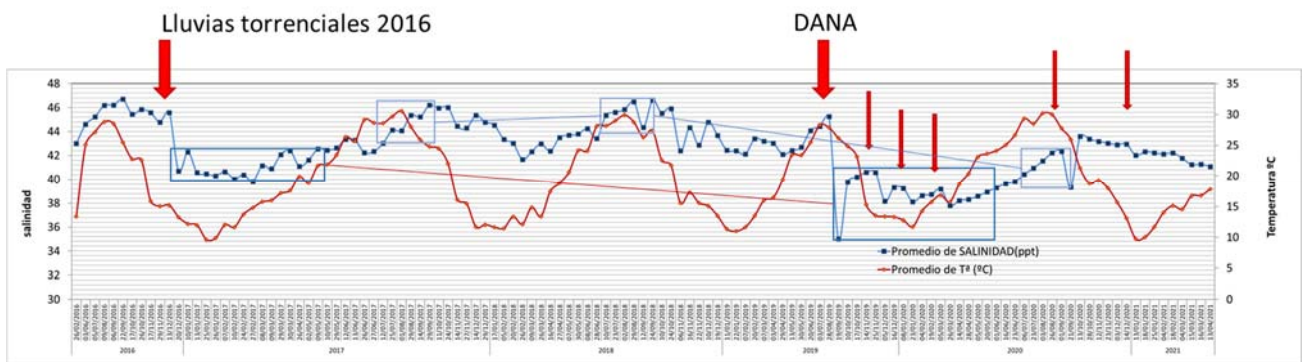




## Informe de seguimiento del estado ecológico del Mar Menor – 20 de abril de 2021 Ampliado (26 de abril 2021)

Angel Pérez-Ruzafa  
Departamento de Ecología e Hidrología  
Universidad de Murcia

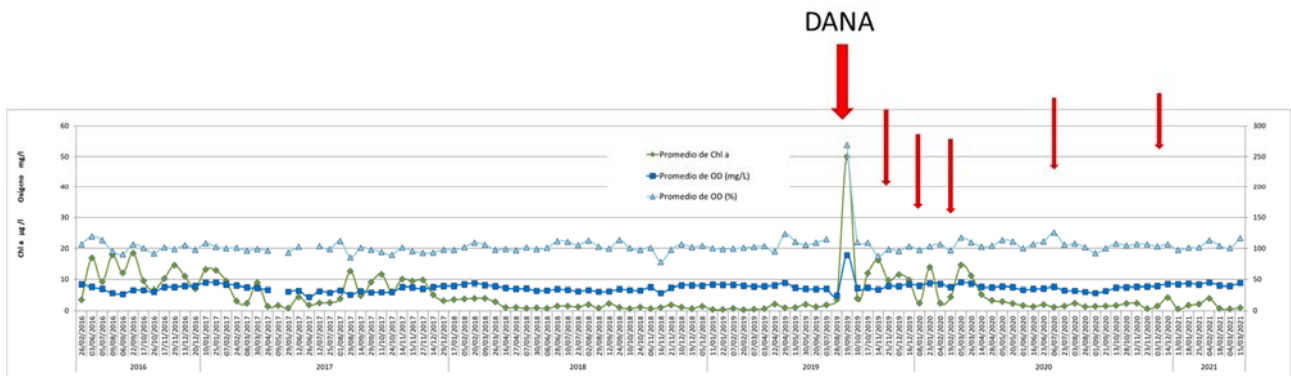
El Mar Menor continúa en una fase de estabilidad con un futuro incierto. Con nutrientes y concentraciones de clorofila bajas gracias a su capacidad de autorregulación en base a unas comunidades biológicas que empiezan a consolidar su recuperación, pero con una salinidad baja, que no termina de recuperarse debido a que se mantienen las entradas de agua dulce y salobre con alta concentración de nutrientes, principalmente nitratos.



**Figura 1.** Evolución del ciclo anual de la salinidad y la temperatura desde 2016 hasta abril de 2021.

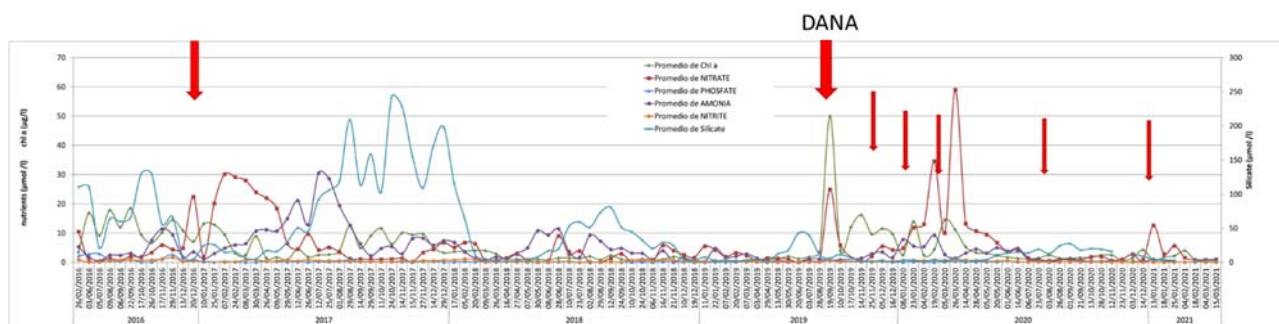
La salinidad también muestra una excesiva homogeneidad de las tres principales cubetas del Mar Menor, siendo este un factor de riesgo ante presiones que sobrepasen su capacidad de respuesta.

Los valores de oxígeno se mantienen altos y en los rangos normales para cada época del año (Figura 2), no apreciándose riesgos de anoxia en las condiciones actuales.



**Figura 2.** Evolución del ciclo anual de la concentración de oxígeno (expresada como % de saturación y en mg/l) y de clorofila *a* desde 2016 hasta febrero de 2021.

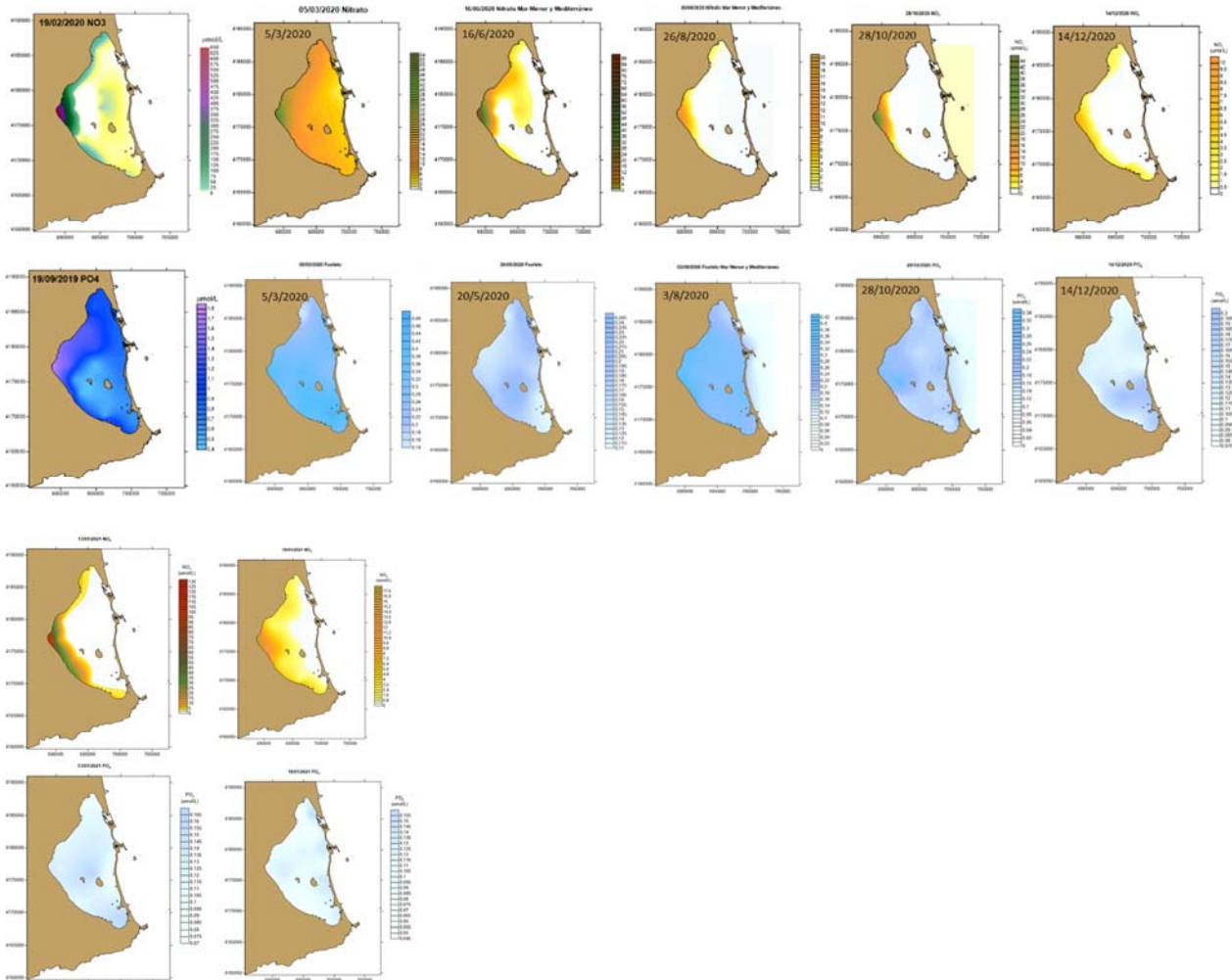
La concentración de nutrientes y clorofila también se mantienen en niveles bajos y con fluctuaciones suaves (Figura 3), pero con picos puntuales como el de la primera quincena de enero, y valores muy altos en la ribera interna, principalmente en las cercanías de la rambla del Albujión, que deben alertar de la necesidad de controlar los procesos en la cuenca de drenaje.



**Figura 3.** Evolución de los valores medios de la concentración en nutrientes y clorofila *a* en el Mar Menor en la red de estaciones de muestreo distribuidas en el interior de la laguna.

Por todo ello, se repiten las conclusiones de informes anteriores. Se sigue confirmando la respuesta progresiva de recuperación del ecosistema y su capacidad de autorregulación, pero también, como se ha venido advirtiendo reiteradamente, aún siguen presentes, de manera muy seria, todas las amenazas y presiones que desencadenaron el proceso de eutrofización que culminó con la rotura de los equilibrios en el ecosistema y la pérdida de calidad de aguas. Dichas presiones se materializan actualmente en su baja salinidad, aún lejos de los valores deseables, y, sobre todo, en la entrada continuada de aguas con alto contenido en nutrientes desde la cuenca de drenaje. Ambas presiones están potenciadas por el elevado nivel freático. Esto queda materializado en los mapas de las figuras 4 y 6, en los que se muestra la distribución espacial de la concentración de los principales nutrientes y de la salinidad. Como se muestra en la figura 4 ocurren descargas puntuales, especialmente focalizadas en la zona de la desembocadura de la rambla del Albujión y en ocasiones a lo largo de la ribera suroriental de la laguna, con fuertes entradas de nitratos y, en ocasiones, también de fosfato. Como se muestra en la figura 6, a mediados de enero se produjo una entrada de aguas cargadas en nitrato con valores de hasta 128,4  $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$  en las proximidades de la rambla y una subida en la concentración media de nitrato en la columna de agua de la laguna superando 12,67  $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$ . De hecho, desde finales de 2020, como ya ocurrió a finales de 2018 y en 2019 han vuelto a detectarse entradas repetidas de aguas con nutrientes que llegaron a superar los 600  $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$  en febrero de 2020. Algunas de las ocurridas en octubre pasado también llegaron a superar los 50  $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$ . Estos valores superan los máximos históricos y muestran que el problema está aún lejos de estar resuelto y son una amenaza para el estado de la laguna esta primavera y el próximo verano.

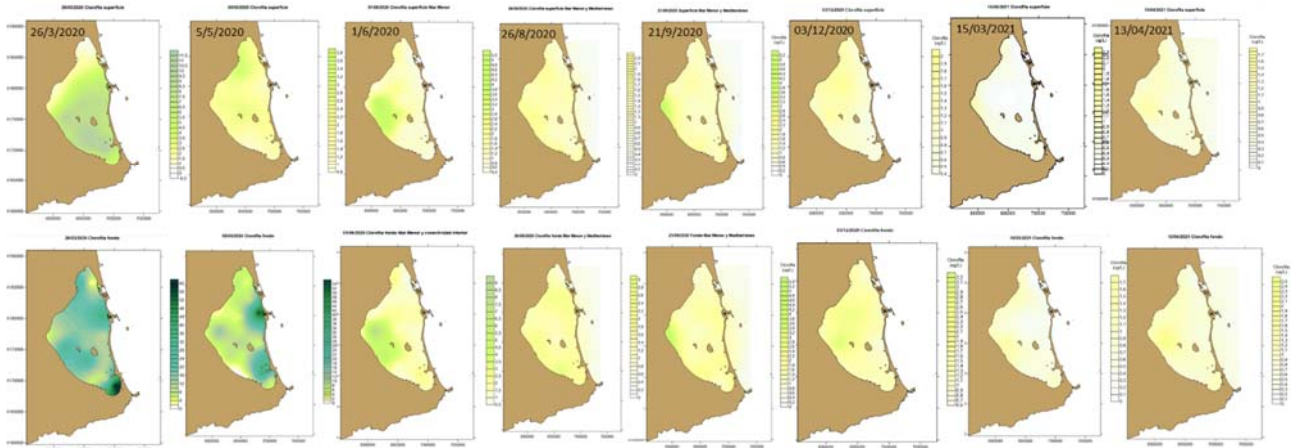
Como ya se comentó en informes anteriores, la presencia de concentraciones significativas de fósforo en algunos momentos indica una posible mezcla con aguas urbanas en situaciones puntuales.



**Figura 4.** Distribución espacial de los valores de concentración de Nitrato ( $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$ ) en las aguas superficiales (1ª y 3ª fila) y en de Fosfato ( $\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$ ) (2ª y 4ª fila) en el Mar Menor desde febrero hasta febrero de 2021.



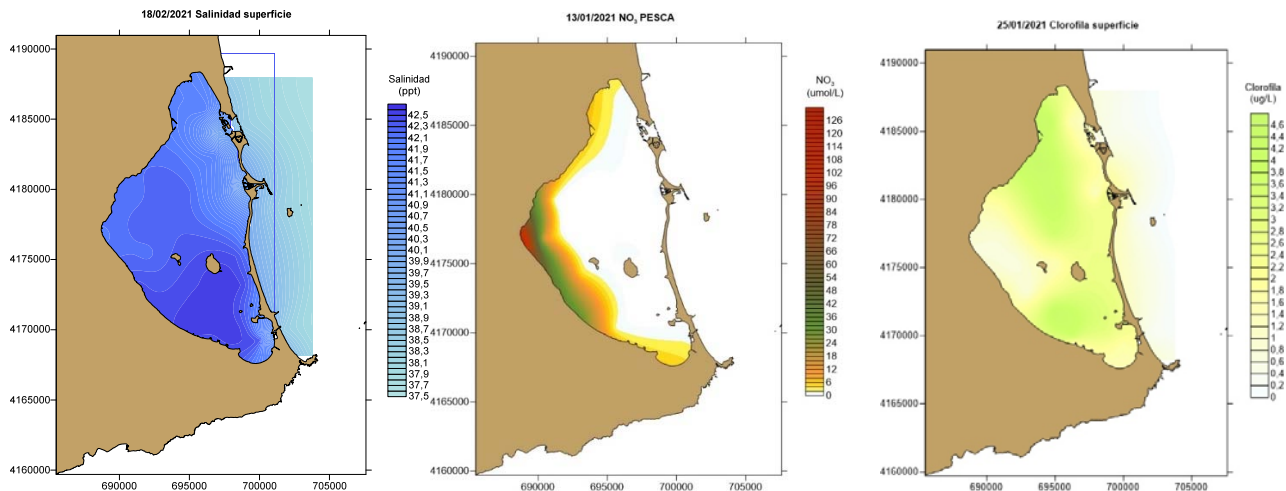
La concentración de clorofila también se ha reducido, pero ha tenido picos que no se han visto ni siquiera en los peores momentos de la sopa verde, y con una tendencia peligrosa a acumularse en el fondo. Aunque desde la primavera de hace un año no ha vuelto a suceder, el área del Albuñón presenta muy mala calidad de agua



**Figura 5.** Distribución de los valores de concentración de clorofila  $a$  ( $\mu\text{g/l}$ ) en las aguas superficiales (arriba) y en el fondo (abajo) del Mar Menor desde finales de invierno hasta diciembre de 2020.

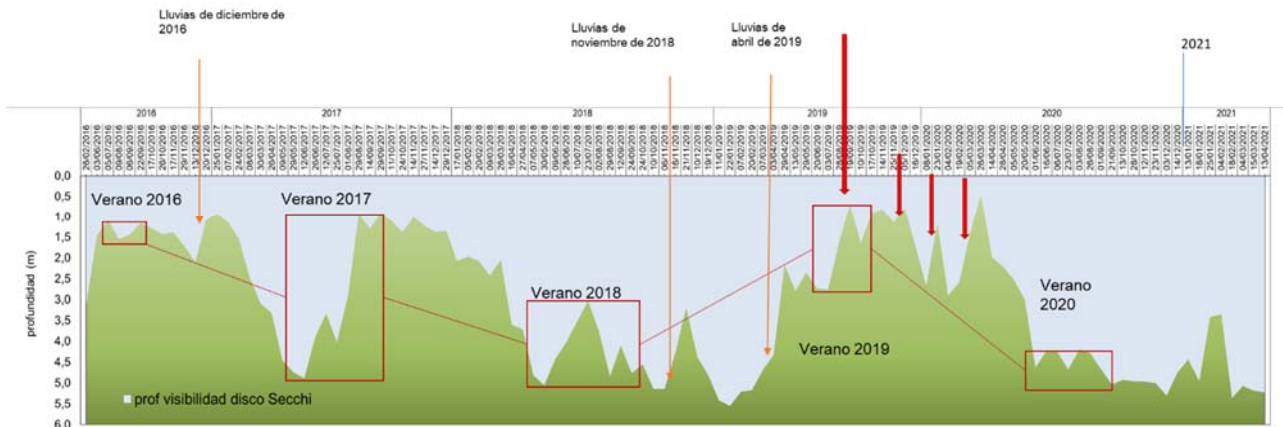
Como se comentó en el informe anterior, de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes, los valores medios de Chl  $a$  se situaron a final de agosto en  $1,37 \mu\text{g/L}$  y en  $1,7 \mu\text{g/L}$  a finales de septiembre a pesar de las lluvias. Estos valores pueden considerarse buenos, y han bajado hasta  $2,3$  en el área de influencia de la rambla del Albuñón, aunque el que llegaron a  $8,1 \mu\text{g/L}$  en la zona entre la Marina del Carmolí y Lo Poyo a finales de julio, y valores cercanos a  $5 \mu\text{g/L}$  a finales de enero de 2021, confirman que las presiones siguen activas, con especial incidencia en la zona del Albuñón, pero también distribuidas por toda la ribera de poniente, más o menos difusas.

El hecho de que desde finales de marzo de 2020, cuando se alcanzaron valores medios para la laguna de  $50 \mu\text{mol NO}_3/\text{l}$ , un máximo histórico, y valores de clorofila  $a$  de  $14,6 \mu\text{g/l}$  las concentraciones se hayan ido reduciendo, a pesar de los vertidos regulares que tienen lugar, refuerza la idea de la recuperación de las propiedades homeostáticas del sistema, pero subrayando, como se ha dicho anteriormente, que las amenazas están intactas. Un buen ejemplo de esta situación es, como se ha comentado, la distribución de la concentración de Nitrato a mediados de enero tras un evento de lluvia (figura 6 centro) y la subsiguiente subida de clorofila 15 días después (figura 6 derecha).



**Figura 6.** Distribución de los valores de salinidad (izquierda), concentración de Nitrato ( $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$ ) (centro) y clorofila  $a$  ( $\mu\text{g /l}$ ) (derecha) en las aguas superficiales del Mar Menor el 13 de enero de 2021 y el 25 de enero de 2021, respectivamente.

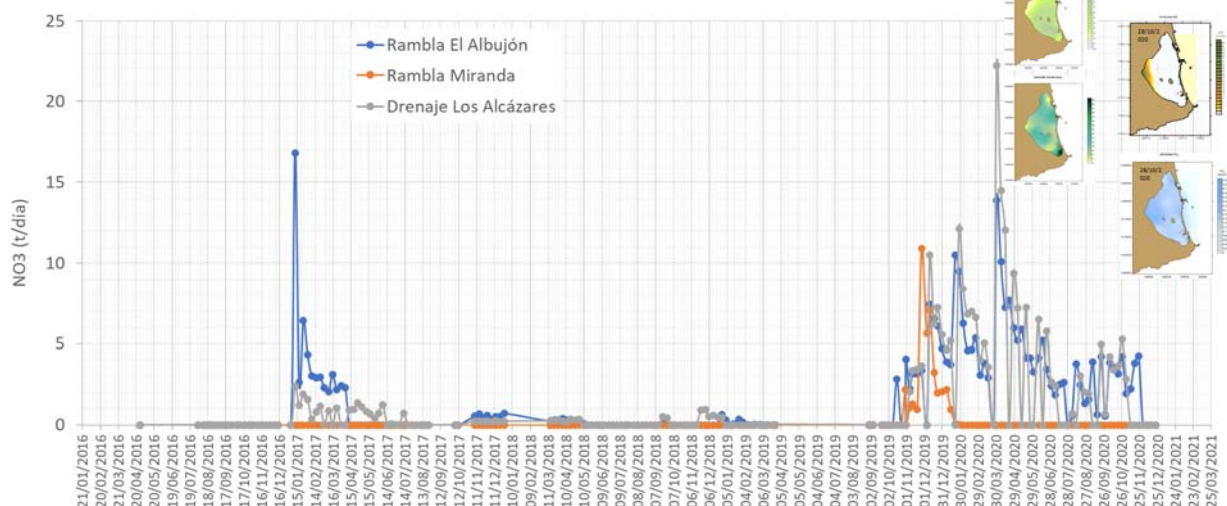
En concordancia con lo expuesto, la progresiva reducción y la baja concentración actual de clorofila  $a$  en la columna de agua ha traducido en la recuperación bastante generalizada de la transparencia en condiciones de relativa calma, con las pérdidas puntuales cuando se reactivan las entradas de agua. Si durante el invierno de 2020, el Mar Menor perdió la transparencia que había alcanzado durante la recuperación de 2018 y se aproximaron a los peores de la serie histórica, desde abril de 2020 se inició una recuperación semejante a la que se observó en 2018 y, por el momento se ha ido manteniendo, con una visibilidad media que se situó en 4,69 m a final de verano y ha alcanzado los 5 m a final de septiembre, continuando en dichos rangos hasta el momento presente si bien con fluctuaciones (Fig. 7). Dichas pérdidas de transparencia se deben, por un lado, a que las zonas someras aún contienen abundantes partículas finas de sedimento, como consecuencia de los arrastres de las lluvias torrenciales, lo que hace que el oleaje resuspenda dichos materiales con facilidad en las zonas expuestas. Pero, por otro lado, y más preocupante, a que la entrada de nutrientes por la ribera interna provoca picos puntuales de clorofila. De momento el sistema se ha recuperado un par de semanas y tras la regresión en la transparencia del agua sufrida en enero y principios de febrero, la columna de agua ha vuelto a presentar visibilidades medias de más de 5 m a finales de este mes.



**Figura 7.** Evolución temporal de la profundidad media de visibilidad del disco de Secchi, calculada en las zonas con más de 5 m de profundidad.

Cabe resaltar, que los momentos de mayor entrada de nutrientes y el deterioro de la calidad de aguas, se ven fuertemente influenciados por los caudales de entrada en el área de la desembocadura de la rambla del Albujón (Albujón, Miranda y Canal de drenaje de los Alcázares) y que la recuperación de la calidad de aguas y del estado de las comunidades durante 2018 apuntada en informes anteriores, se corresponde con los periodos de mínima descarga en dichos puntos (figura 8).

Los picos altos de nutrientes y clorofila, con valores puntuales pero alarmantes, del último año, van muy asociados a las descargas en la zona de la desembocadura del Albujón y el drenaje de los Alcázares. Sin control de las aguas no es posible gestionar la eutrofización y mantener la integridad ecológica del Mar Menor.



**Figura 8.** Evolución de las descargas de nitratos al Mar Menor a través de las ramblas del Albujón y Miranda y el canal de drenaje de los Alcázares en relación con los momentos de peor estado del Mar Menor durante 2020.



**Figura 9.** Imágenes de la mala calidad del agua en el área de influencia de la rambla del Albuñón el 13 de abril de 2021, en un día en que el resto de la laguna mostraba una profundidad media de transparencia superior a los 5 m.

## Conclusiones

Mantenemos aquí las conclusiones de informes anteriores. Aunque la complejidad del Mar Menor sigue permitiéndole una capacidad de autorregulación muy elevada, manteniendo en niveles bajos, tanto la concentración de nutrientes como de clorofila  $\alpha$ , es importante tener presente que el ecosistema sigue bajo una presión extrema por la entrada continua de aguas hipohalinas con altas concentraciones de nutrientes. Esto, a pesar de que van recuperándose progresivamente, mantiene aún valores de salinidad relativamente bajos para el Mar Menor y, en conjunto, hacen que los riesgos de sufrir una crisis distrófica sigan siendo relativamente altos si se dan condiciones de alta temperatura, periodo de calmas y/o entrada masiva de aguas dulces.

Debemos insistir en que la clara recuperación de la integridad ecológica del ecosistema del Mar Menor tras la reducción de las entradas de agua y nutrientes desde la cuenca de drenaje entre los años 2017 y 2018, su deterioro nuevamente tras el regreso de las entradas indiscriminadas de agua hipohalina desde la cuenca de drenaje, y su actual respuesta autorreguladora tras la activación de la estación de bombeo junto a la rambla del Albuñón, deben interpretarse como una demostración de la importancia de consolidar estructuralmente la capacidad de gestión del agua. Como se decía en el informe anterior, se confirma que, de momento, las leves tendencias a la estratificación y reducción de la concentración de oxígeno en las capas profundas, mostradas eventualmente durante las primaveras pasadas y tras las entradas masivas de agua dulce, se han disipado en buena medida, pero no pueden descartarse si se dieran condiciones adversas sinérgicas.

**Angel Pérez-Ruzafa**  
**Catedrático de Ecología**  
**Facultad de Biología**  
**Departamento de Ecología e Hidrología**



UNIVERSIDAD DE  
MURCIA



Región de Murcia



UNIÓN EUROPEA

Insistimos, por tanto, en la importancia y la urgencia de un plan de gestión de las aguas en la cuenca y de regulación, no solo de los vertidos, sino también de los niveles del freático. Se mantiene que se deberían consensuar las medidas con los especialistas en hidrogeología, y valorar la necesidad de reducir el nivel freático al menos entre 1,5 y 2 metros. Esto es especialmente importante teniendo en cuenta que en los próximos años se espera un aumento de la frecuencia de las lluvias torrenciales que recargan el acuífero en las zonas más altas, presionando las bajas, y aumenta la escorrentía superficial donde el subsuelo está ya saturado y no retiene ya agua nueva. De este modo, aunque las entradas son de múltiples orígenes, ya que se detectan concentraciones relativamente altas tanto de nitratos como de fosfatos, con posible mezcla de aguas de origen agrícola y urbano, están también forzadas por un nivel freático muy elevado, y como se muestra en este informe, las zonas de mayor influencia se desplazan en función de las actuaciones de gestión del agua.

Las medidas recomendadas siguen siendo, por tanto, mantener una vigilancia extrema en los posibles vertidos, descargar el freático y establecer una red de infraestructuras que permitan la gestión y tratamiento de las aguas que se utilizan y se generan en la cuenca de drenaje con el fin de reducir al máximo las entradas regulares y los riesgos de vertidos incontrolados y maximizar su reutilización. Todo esto, al margen de otras medidas conducentes a una agricultura sostenible a medio y largo plazo, incluyendo las propias estrategias de diversificación de secano y regadío, la implantación de setos, prácticas conducentes a minimizar el uso y la movilidad de nutrientes y las escorrentías superficiales y la erosión y transporte de sedimentos, la recuperación de zonas naturales y, en general, las previstas en el plan de vertido cero.

Pero se debe insistir, como en los informes previos, en que, si bien, el ecosistema del Mar Menor da pruebas de que mantiene buena parte de sus capacidades homeostáticas, también es un hecho que las presiones, aunque algo reducidas tras la puesta en funcionamiento de la estación de bombeo de los Alcázares, aún se mantienen muy altas y no pueden descartarse eventos extremos en condiciones de altas temperaturas, periodos largos de calmas o entradas torrenciales de aguas desde la cuenca en eventos de lluvias intensas. Como se ha incidido en anteriores informes, este tipo de eventos, con el calentamiento generalizado de la superficie del mar, pueden extenderse durante todo el otoño y hasta principios de invierno en nuestra región.

**Angel Pérez-Ruzafa**  
**Catedrático de Ecología**  
**Facultad de Biología**

**Departamento de Ecología e Hidrología**

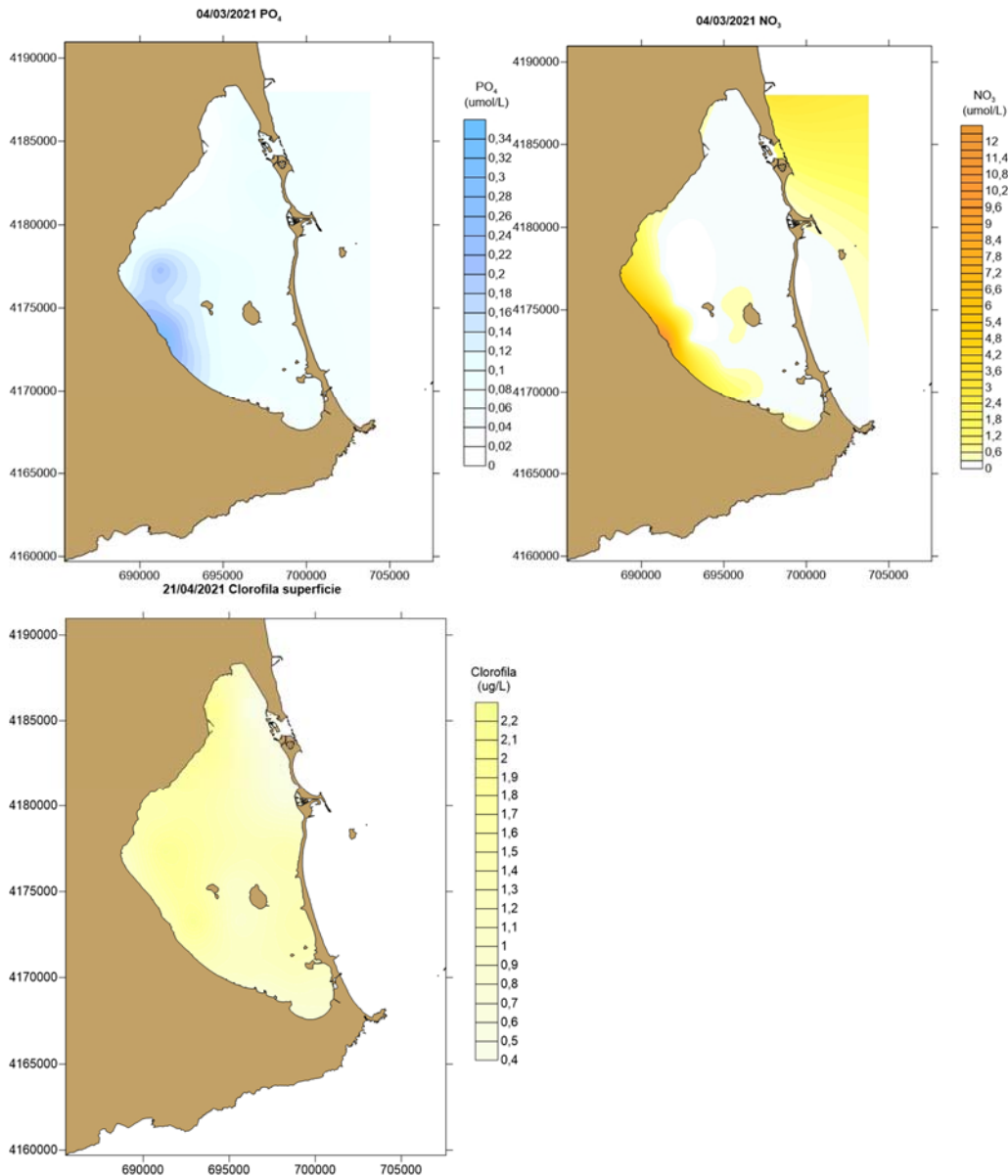
Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia

T. 868 88 49 98 – F. 868 88 39 63 – [www.um.es/ecologia](http://www.um.es/ecologia)

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL Una manera de hacer Europa



### Actualización con datos de 21/04/2021



**Figura 10.** Mapas de distribución de nutrientes en las aguas superficiales del Mar Menor: fosfatos (arriba, izquierda), nitratos (arriba derecha) y de clorofila (abajo), que confirman la entrada por la ribera interna, especialmente desde el Albuñón a los Urrutias, y la tendencia al alza expuesta en el informe. Hay que resaltar también la entrada de Nitratos en la parte del Mediterráneo al sur del puerto de S. Pedro del Pinatar. Algo ya observado ocasionalmente en años anteriores.

**Angel Pérez-Ruzafa**  
Catedrático de Ecología  
Facultad de Biología  
Departamento de Ecología e Hidrología

Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia  
T. 868 88 49 98 – F. 868 88 39 63 – [www.um.es/ecologia](http://www.um.es/ecologia)  
FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL Una manera de hacer Europa