



Informe de seguimiento del estado ecológico del Mar Menor en junio de 2022

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

Como se comentó en el informe de febrero de 2022 (Pérez-Ruzafa, 2022a), la entrada de agua durante 2021 conllevó una elevada carga de nutrientes que alcanzó máximos, tanto en los nitratos como de manera muy significativa en las concentraciones de fosfatos, con concentraciones de 116,95 $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$ y 1,34 $\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$ ambas frente a la rambla del Albujón pero con aportes también ocurriendo a lo largo de la ribera interna de la laguna. Ello sugería una mezcla de aguas de origen agrícola y urbano muy probablemente por un freático muy alto. En los trabajos que se están realizando la relación N/P se muestra como el factor determinante de los fenómenos de hipoxia observados durante el verano de 2021.

La falta de extracción de agua, el aumento en la frecuencia de lluvias torrenciales y la ausencia de infraestructuras de gestión del agua han supuesto que el nivel freático se sitúe ya en la cuenca vertiente por encima de los 16 m sobre el nivel del mar y que la presión que ejerce se traduzca en un incremento continuado de la entrada de agua dulce o salobre y nutrientes que ahora lo hacen superficial y subsuperficialmente por numerosos puntos de la ribera interna y en los que el fósforo ha vuelto a dejar de ser limitante de la producción biológica. Esto se traduce en el incremento de eventos de crisis distróficas, con eventos de hipoxia y mortandad de organismos cuando las condiciones climáticas, especialmente en los meses de verano, actúan sinérgicamente.

Como se adelantó también en el informe de 12 de abril de este año (Pérez-Ruzafa, 2022b), el principal problema seguía siendo que el nivel freático se mantiene muy alto y sigue subiendo, con lo que el aporte continuado de nutrientes y agua dulce o salobre conlleva proliferaciones de algas y acúmulos en las playas. Del mismo modo, en el informe sobre la idoneidad y urgencia de retirar biomasa vegetal en descomposición de las playas del Mar Menor, de 25 de abril (Pérez-Ruzafa, 2022c), también se insistía que en el contexto de la situación en la que se encuentra actualmente el Mar Menor, en el que la baja salinidad debida a la entrada continuada de agua desde la cuenca vertiente, tanto superficial como subsuperficialmente por muchas zonas de playa del perímetro lagunar se consideraba al ecosistema en estado crítico, con altos riesgos de crisis distróficas.

El Mar Menor mantiene una dinámica estacional forzada por las condiciones meteorológicas, con lluvias cada vez más frecuentes. Las lluvias torrenciales y el aporte continuado de agua dulce desde un freático cada vez más alto, hacen que la salinidad siga descendiendo y con diferencias entre máximos y mínimos cada vez más reducidas. Cada vez cuesta más recuperar los niveles normales de salinidad (figura 1). Tras el descenso brusco provocado por las lluvias de finales de marzo de este

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

año, en el que la salinidad media de la laguna se situó en 40.15, esta no comenzó a recuperarse hasta finales de mayo y actualmente se sitúa en 42.17.

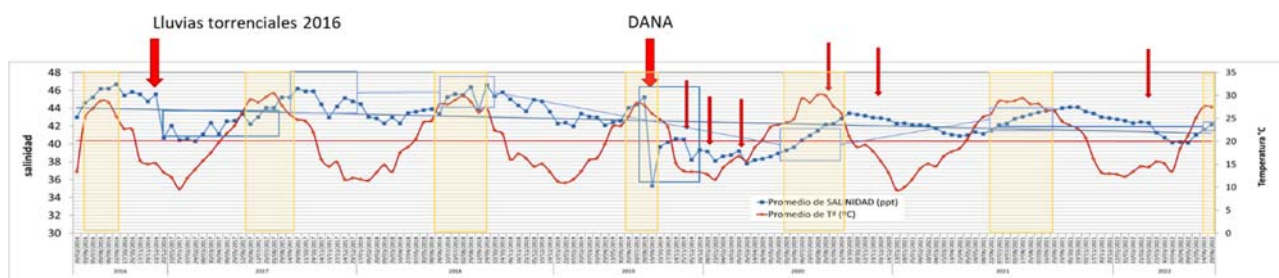


Figura 1. Evolución de los valores medios de la salinidad y temperatura en el Mar Menor en la red de 26 estaciones de muestreo distribuidas en el interior de la laguna.

La entrada de agua dulce, por sí sola, es un factor desequilibrante para el funcionamiento del Mar Menor, cuya fauna y flora está adaptada a condiciones hiperhalinas. La baja salinidad ha producido mortandades masivas de los organismos con limitaciones osmorreguladoras como *H. polii*, la estratificación por la entrada torrencial de agua dulce produjo la capa hipóxica de septiembre de 2019 y el mantenimiento de una baja salinidad puede propiciar la expansión de parásitos como *Haplosporidium pinnae* causante de la mortalidad que afecta a las poblaciones de nacra (*Pinna nobilis*).

Los valores medios de concentración de oxígeno se mantienen en niveles de saturación (figura 2) y, a pesar de las entradas de agua con nutrientes procedentes del freático y los arrastres de las lluvias los niveles de clorofila *a* se mantienen bajos (figuras 2 y 3). La bajada de temperaturas mantenida tras las lluvias también ha disminuido probablemente la demanda por respiración.

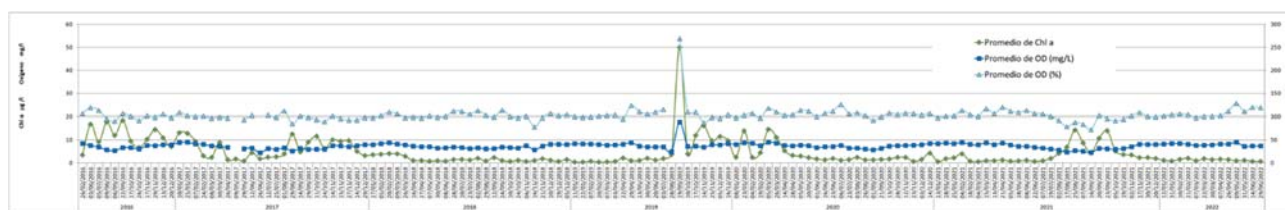


Figura 2. Evolución de los valores medios de concentración y saturación de oxígeno disuelto en el agua y clorofila *a* en el Mar Menor en la red de estaciones de muestreo distribuidas en el interior de la laguna.

- *Valoración del evento de mortandad de peces observado en las playas de La Ribera en el Mar Menor el 18 de mayo de 2022 y estrategias a seguir*



A pesar de que los niveles de oxígeno se han mantenido altos en el conjunto de la laguna, el 18 de mayo de 2022 tuvo lugar un evento de hipoxia que, junto a una baja salinidad de las aguas entrantes en la zona afectada, dió lugar a la mortandad de peces. Los organismos más afectados fueron góbidos (principalmente *G. niger*), blénidos y crustáceos. Todos ellos organismos bentónicos de pequeño tamaño, muy vinculados al fondo y con desplazamientos relativamente cortos. Los valores de salinidad medidos por el IMIDA entre 20 y 39, indican claramente entradas de agua dulce, muy probablemente procedentes del freático y quizás con influencia urbana, quizás por bombeo directo desde algún sótano inundado. Los valores de oxígeno inferiores a 2 mg/l se dieron principalmente en las zonas más someras lo que sugiere un efecto combinado de degradación de la materia orgánica acumulada en el fondo durante los procesos de floración de algas y ovas, respiración de organismos (incluyendo también la vegetación bentónica que agravaría el problema durante la noche), y momentos de calma hidrodinámica.

La mortandad de los organismos observada se correspondería con la combinación del gasto energético producido por los reajustes osmóticos debido a la baja salinidad y la hipoxia mencionada.

En el correspondiente informe se anticipaba que aunque el evento, podía responder a una situación puntual espacial y temporalmente producida por la sinergia de los factores mencionados (agua dulce, consumo de oxígeno y bajo hidrodinamismo), era probable que se repitiera en días sucesivos o en otras zonas en las que se den dichas circunstancias teniendo en cuenta la situación del nivel freático y la dinámica de cierto retardo con respecto a las lluvias que lo recargan. Los muestreos realizados por el IMIDA así lo vinieron confirmando, especialmente en áreas costeras puntuales de la cubeta sur aunque sin dar lugar a mortandades significativas. Como también se advertía, además, la frecuencia e intensidad de dichos eventos aumentará a medida que lo haga la temperatura hacia final de la primavera y a medida que avance el verano y eventos de mayor envergadura, asociados a acúmulos de material detrítico y clorofila en las capas profundas de la columna de agua son probables.

Este tipo de eventos puede verse favorecido por entradas de nutrientes que desencadenan proliferaciones de algas y fitoplancton de crecimiento rápido, de ahí la importancia de retirar los excedentes de biomasa antes de que pasaran a transformarse en materia orgánica particulada que agravaría las condiciones favorecedoras de hipoxia en la temporada de verano.

En general, actualmente, los nutrientes, incluidos el amonio y el silicato se mantienen bajos, a pesar del pico de nitratos y fósforo que tuvo lugar con las lluvias de marzo y de finales de abril y principios de mayo (figura 3). Lo mismo sucede con la concentración de clorofila, que se mantiene aún por debajo de los picos que alcanzó a finales de verano pasado y en valores medios semejantes a los de la primavera pasada (figuras 4 y 5). El principal problema sigue siendo que el nivel freático sigue muy alto y el aporte continuado de nutrientes y agua dulce, se puede ver muy incrementado si se producen lluvias como las de marzo (figura 6) debido a la escasa retención por parte del terreno, lo que podría

inducir probablemente proliferaciones de algas y fitoplancton, con acúmulos en las playas y en las zonas profundas de la columna de agua en el centro de los giros circulatorios y desplazándose a lo largo de la Manga hacia el Estacio, como ocurrió en el año 2021.

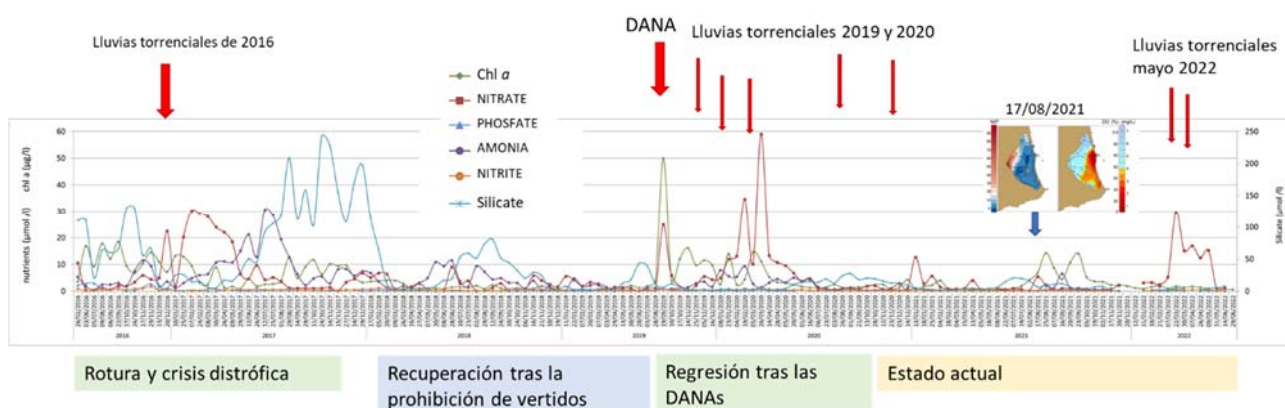


Figura 3. Evolución de los valores medios de la concentración en nutrientes y clorofila en el Mar Menor en la red de estaciones de muestreo distribuidas en el interior de la laguna.

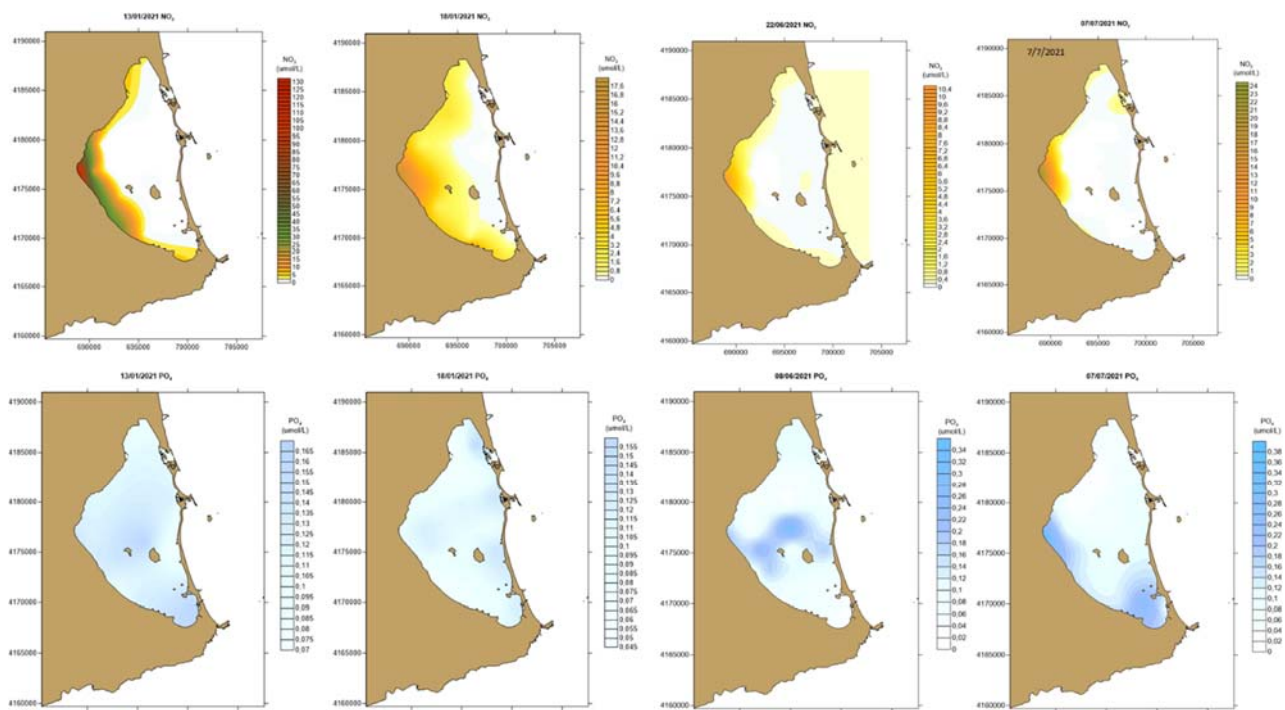


Figura 4. Evolución de la distribución espacial de la concentración en nutrientes (arriba: nitrato; abajo fosfato) en el Mar Menor de enero a julio de 2021, hasta las semanas previas a que se produjera la crisis de anoxia.

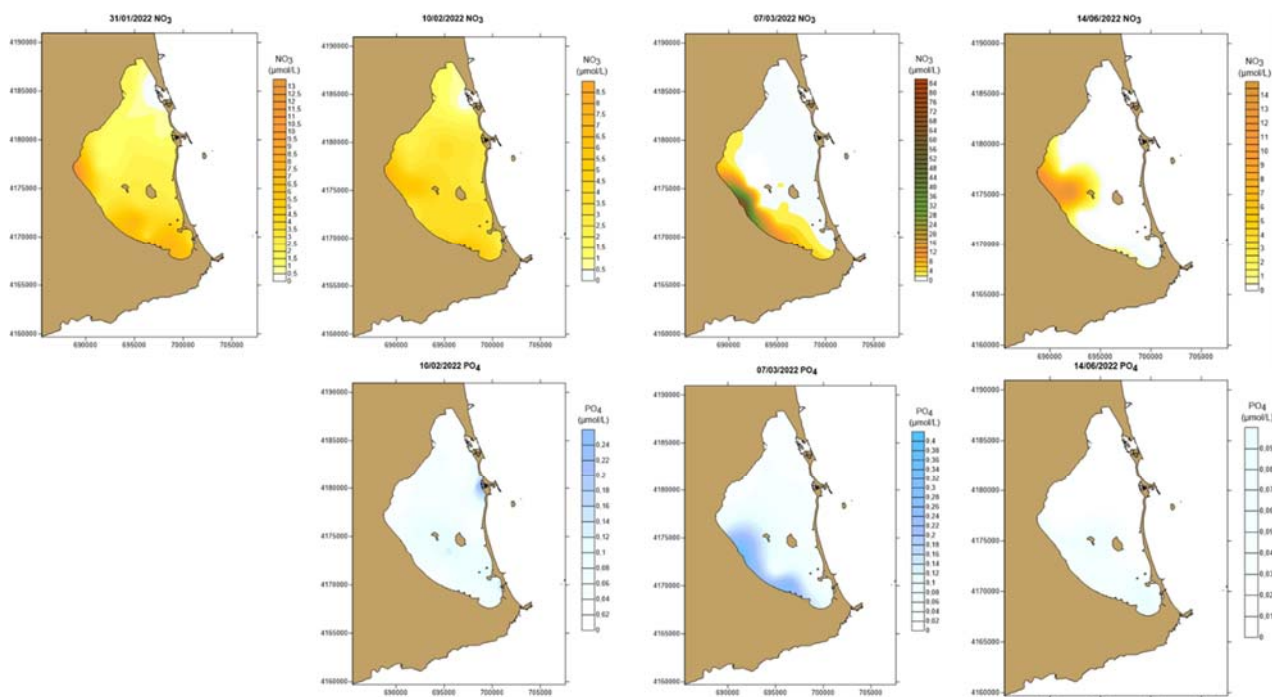


Figura 5. Evolución de la distribución espacial de la concentración en nutrientes (arriba: nitrato; abajo fosfato) en el Mar Menor de enero a junio de 2022.

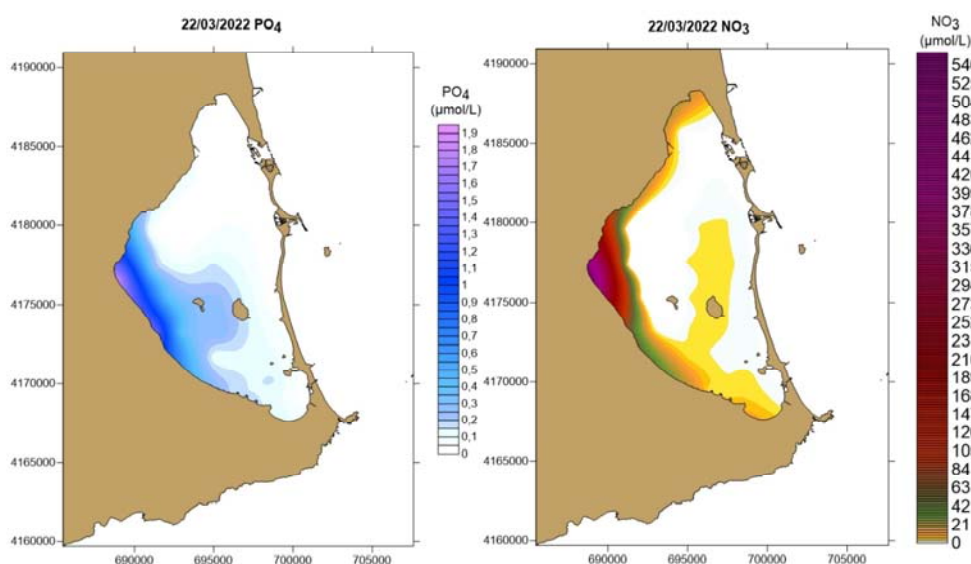


Figura 6. Distribución espacial de la concentración en nutrientes (derecha: nitrato; izquierda fosfato) en el Mar Menor el 22 de marzo de 2022 mostrando el efecto de las lluvias torrenciales de esos días.

Por el momento, la distribución de los valores de oxígeno es relativamente alta en la mayor parte de la cubeta, aunque ya se detectan puntos críticos, con valores por debajo de saturación, en zonas ribereñas de la marina del Carmolí y en la boca del Estacio (figura 7). La concentración de clorofila en superficie y fondo también es razonablemente baja con valores medios en la laguna de 0.67 $\mu\text{g/l}$, aunque algo más alta en la zona frente a la Marina del Carmolí y Los Urrutias donde se llega a 1.8 $\mu\text{g/l}$ (Figuras 3 y 8).

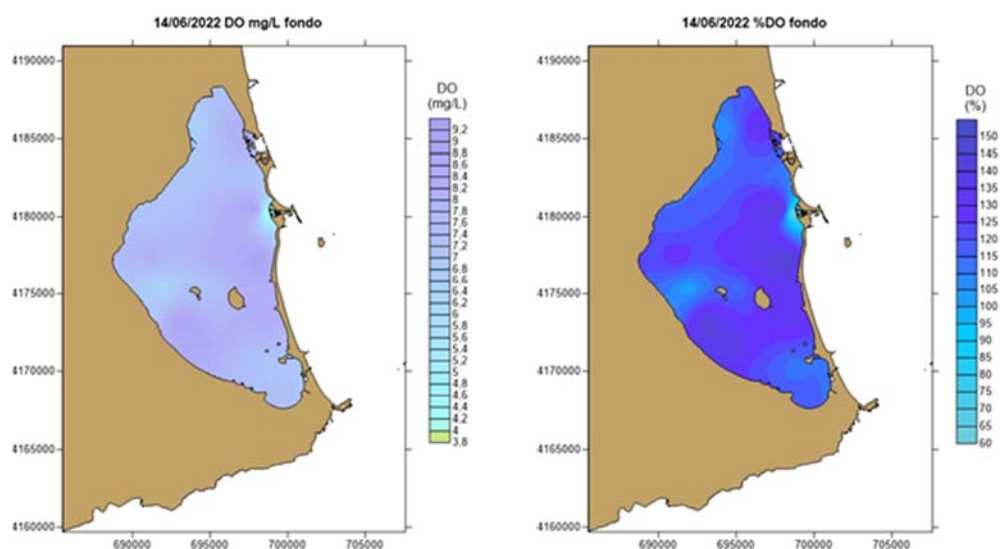


Figura 7. Distribución espacial de la concentración y saturación de oxígeno disuelto en el agua en el Mar Menor en la red de estaciones de muestreo distribuidas en el interior de la laguna.

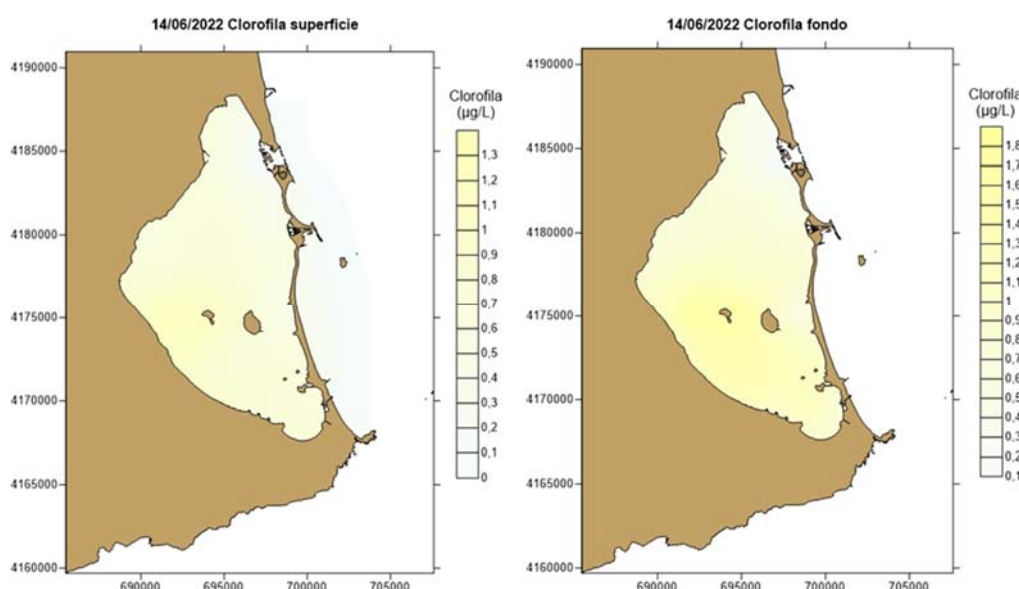


Figura 8. Distribución espacial de la concentración de clorofila *a* en el agua en superficie (izquierda) y fondo (derecha) en el Mar Menor.

La transparencia media de las aguas en junio se mantiene en 4.7 m, valores semejantes a los del verano de 2020 (4.68 m en las mismas fechas) y algo peores que los del inicio del verano de 2021 (5.34 m). Lo que suceda cuando las temperaturas alcancen los valores más elevados en agosto, dependerá de las entradas de nutrientes, principalmente de fósforo, y esto dependerá, a su vez, de la existencia de lluvias y del funcionamiento de la estación de bombeo.

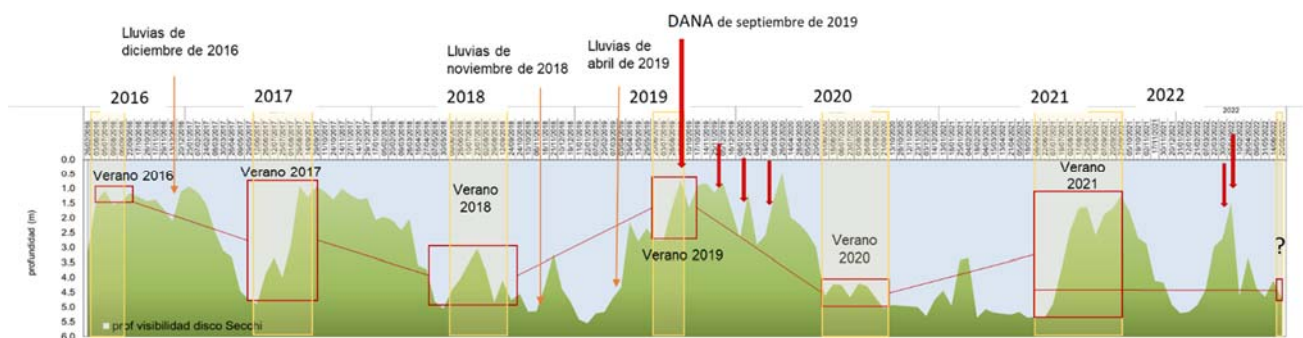


Figura 9. Evolución temporal de la profundidad media de visibilidad del disco de Secchi calculado en las zonas con más de 4 m de Profundidad.

De nuevo, la capacidad de recuperación del sistema cuando las condiciones son adecuadas se muestra en como recupera con rapidez los valores bajos de clorofila y nutrientes y la transparencia del agua tras los eventos de crisis, especialmente cuando funciona la estación de bombeo. Este año está contribuyendo de forma muy especial la retirada efectiva de biomasa vegetal de las playas mantenida durante toda la primavera. No obstante, el hecho de que las presiones se mantengan y estén aumentando desde 2019 lo hace extremadamente vulnerable.

Conclusiones

Debe mantenerse que el Mar Menor sigue en un equilibrio delicado, manteniendo de forma sorprendente su capacidad de respuesta, pero cada vez soportando mayor presión por la entrada continuada de agua dulce concentrada en nutrientes. Actualmente su comportamiento es semejante al de la inmensa mayoría de las lagunas europeas, con riesgos de sufrir crisis distróficas en condiciones de altas temperaturas y periodos de calma. Como se ha venido insistiendo desde 2019, para recuperar la singularidad del Mar Menor en lo que respecta a su calidad de aguas y que pueda mantener tanto su resistencia a la eutrofización como su resiliencia ante los periodos de crisis, especialmente en verano, es necesario garantizar que no haya entrada de nutrientes que alimenten el sistema. Por ello sigue siendo muy urgente un plan de gestión de las aguas y de regulación no solo de vertidos, sino, sobre todo, de los niveles del freático, que se han consolidado como la principal fuente de presiones para el ecosistema. Sería necesario reducir el nivel freático al menos entre 1.5 y 2 metros por debajo



del nivel del mar en la zona de ribera. Se ha confirmado plenamente las advertencias que hacíamos en los informes de 2018, en los que insistíamos que los efectos de los eventos de lluvias serían mucho más acentuados con un nivel freático alto, traduciéndose en un incremento importante de las entradas de aguas superficiales o subsuperficiales cargadas en nutrientes.

Los periodos en los que funciona la estación de bombeo en las proximidades de la desembocadura de la rambla del Albuñón son críticos para reducir la carga de agua salobre y nutrientes que debe procesar la laguna. Del mismo modo, ha sido crítica la actuación de retirada de biomasa vegetal de las playas para prevenir la formación de fangos y bolsas de materia orgánica particulada. Estas medidas deberán mantenerse de forma continuada mientras el nivel freático se mantenga tan alto pero serán probablemente innecesarias o solo ocasionalmente cuando se disponga de una infraestructura de gestión del agua y el nivel freático se mantenga por debajo del nivel del Mar Menor.

Las medidas recomendadas siguen siendo, por tanto, y como se insistió en informes anteriores, ahora ya de forma dramática, 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.

Insistimos, por todo ello, en que aunque el Mar Menor sigue mostrando capacidad de autorregulación y sería posible recuperar su integridad ecológica, esto solo será factible disponiendo 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. Para ello se necesita contar con una infraestructura que permita extraer agua del freático y rebajarlo por debajo del nivel del mar, conducir y tratar esas aguas y las salmueras, eliminando los nutrientes y reutilizando las aguas sin que viertan a la laguna. Los usos agrícolas, urbanos y turísticos deben contar con la correspondiente zonación territorial y con medidas reguladoras bien diseñadas y estrictas. Pero todo eso solo ayudará a resolver el problema si se cuenta con las infraestructuras necesarias para la extracción, tratamiento, conducción, procesado y reutilización del agua. Con ello sí será posible el mantenimiento y la armonización de actividades productivas como la pesca y la agricultura, con actividades como el turismo basado en la naturaleza, y la integridad ecológica del ecosistema, en un contexto de crecimiento azul y pacto verde. Sin estas medidas estructurales ninguna de las actividades ni la integridad ecológica será posibles, al menos, en los niveles de calidad deseables.

Además, seguimos insistiendo en la importancia y la urgencia de alcanzar el consenso social, técnico y político y que se adopten las medidas con los especialistas en hidrogeología, y con la colaboración de los sectores activos en la cuenca y el uso de las infraestructuras ya disponibles para extraer agua del freático y rebajarlo, al menos, entre 1,5 y 2 metros a nivel de la orilla. Ante una situación que está clara y diagnosticada desde hace años, es urgente avanzar en la toma de decisiones y la ejecución de actuaciones para la gestión y control del agua, sin las cuales la solución del problema y la compatibilidad de las actividades en la cuenca, con las regulaciones necesarias, y la integridad ecológica del Mar Menor

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

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL Una manera de hacer Europa



no será posible. Es importante que se den los pasos para que todo esto salga de los ámbitos de los debates y se convierta en ejecuciones concretas.

Referencias

- Pérez-Ruzafa, A., 2022a. Informe de seguimiento del estado ecológico del Mar Menor en febrero de 2022. Grupo de Investigación Ecología y Ordenación de Ecosistemas Marinos Costeros. Universidad de Murcia, 1 de marzo de 2022: 11 pp.
- Pérez-Ruzafa, A., 2022b. Valoración de la situación del Mar Menor – 12 abril de 2022. Grupo de Investigación Ecología y Ordenación de Ecosistemas Marinos Costeros. Universidad de Murcia, 12 abril de 2022: 3 pp.
- Pérez-Ruzafa, A., 2022c. “Informe sobre la idoneidad y urgencia de retirar biomasa vegetal en descomposición de las playas del Mar Menor”. Grupo de Investigación Ecología y Ordenación de Ecosistemas Marinos Costeros. Universidad de Murcia, 25 de abril de 2022: 4 pp.