

Registro de salida:	D-34/21
Fecha:	23/08/21

COMUNICADO DEL COBRM RELATIVO AL ESTADO DEL MAR MENOR Y A LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR EL CONSEJO DE GOBIERNO

El Mar Menor sufre una degradación ambiental de tipo eutrófico desde hace décadas que se manifiesta con la proliferación de microorganismos, muchos de ellos fotosintéticos, tanto sésiles como de vida libre, y algas superiores, que pueden alcanzar tal densidad de individuos que son capaces de eliminar a los seres vivos autóctonos por múltiples mecanismos, entre los que cabe citar: 1- la captación de oxígeno, que resulta en episodios más o menos prolongados de hipoxia e incluso anoxia, que afectan con especial relevancia a la fauna de la laguna; 2- la carencia e incluso ausencia de luz, esencial para las comunidades de fanerógamas marinas más destacables como *Cymodocea nodosa* o *Ruppia cirrhosa*; y 3- la producción de toxinas o de compuestos tóxicos procedentes del metabolismo microbiano que resulta de la descomposición de la materia orgánica que se genera en cantidades mayores de las que el sistema es capaz de asimilar, llegando a concentraciones tales que resultan tóxicas, especialmente para la fauna local.

No existe duda alguna en atribuir a la actividad humana, en concreto la agricultura, minería, pesca y turismo, y localizada en el entorno y alrededor del Mar Menor, la causa de las modificaciones en la biodiversidad y en la disminución de la calidad ambiental, observadas en la actualidad en esta albufera (1). Si bien la degradación ambiental del Mar Menor ha sido un proceso continuo desde los primeros asentamientos humanos, el proceso se aceleró a partir del siglo XIX y, especialmente, desde los últimos años del XX, resultando en la situación actual a la que hemos llegado en el XXI.

Ya en 1980, García Dory y Maldonado Inocencio señalaron que «*los cultivos agrícolas actuales se localizan principalmente en el Campo de Cartagena, que se vera favorecido por las obras del trasvase Tajo-Segura, de forma que una vez concluidas quedarán transformadas en regadío unas 70.000 hectáreas del total de 86.700 hectáreas de la zona. Estos cultivos en regadío, como es lógico, requerirán una utilización de pesticidas y abonos químicos cuya influencia sobre el equilibrio ecológico del Mar Menor puede llegar a ser fundamental*», hecho que en 2021 se puede contrastar.

Aplicando técnicas de análisis de imágenes de satélite se estima que en 1988 ya se habían transformado en regadío 25 000 ha y en 2009 ya alcanzaban las 60 000 ha de las 127 000 ha de la cuenca de drenaje del Mar Menor (2). Además, casi el 70 % se correspondía con cultivos hortícolas que, en la Región de Murcia, por su climatología, permiten la obtención de varias cosechas, con lo que, como mínimo, se triplicaría el aporte de nutrientes y fitosanitarios por hectárea y año.

En términos globales, la superficie agrícola del Campo de Cartagena, según SIGPAC 2016, ocupaba aproximadamente 78 008,5 hectáreas. De la superficie total agraria, el 60,8 % (47 429,2 ha) corresponde a superficie de regadío y el restante 39,2 % a secano (30 579,3 ha) ([estudio de impacto ambiental](#), MITECO, CHS).

Con el cultivo de secano y hasta los años 70 del siglo XX, el nitrógeno entraba principalmente por escorrentía en invierno y era el factor limitante tanto para la producción primaria bentónica (3) como planctónica de la laguna, mientras que el fósforo penetraba directamente por filtraciones de las aguas urbanas, especialmente durante el verano y, en la mayoría de los casos, sin tratamiento previo (4). Hasta finales de la década de los 80, las concentraciones de nitrato eran bajas y se mantuvieron siempre por debajo de 1 $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$, contrastando con valores más altos de fosfatos (Apéndice I, [diagnóstico](#), MITECO).

A finales de la década de los 90, las concentraciones de nitrato eran ya diez veces más altas, especialmente durante la primavera y el verano, entrando fundamentalmente por la rambla del Albuñón y debido a la elevación del nivel freático. Las mayores concentraciones de nitrato se localizan especialmente en la costa oeste de la laguna, en zonas próximas a la desembocadura de las principales ramblas, y no únicamente la del Albuñón, aunque sea la principal, donde se alcanzan picos superiores a 83,24 $\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$. Las concentraciones más bajas se observan en La Manga y en la zona de influencia del canal de El Estacio (5,6) **confirmando inequívocamente que las entradas de nitrato proceden de la actividad agrícola** (Apéndice I, [diagnóstico](#), MITECO).

Además de esto, la necesidad de desalobrar el agua de acuífero para su utilización en agricultura **genera residuos de salmuera con altos niveles de nitratos** (7,8) (Apéndice I, [diagnóstico](#), MITECO).

Las aportaciones netas específicas por hectárea de regadío, considerando la superficie de regadío en la cuenca del Mar Menor en el periodo 2000-2005, se situaron en un promedio interanual en torno a los 18 kg N ha^{-1} año^{-1} , con fluctuaciones entre los 13 y los 29 kg N por ha y año. Estos valores de exportación neta desde usos agrarios son también similares a los encontrados en otros casos de estudio de cuencas con agricultura intensiva (Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor, 2017) (Apéndice I, [diagnóstico](#), MITECO).

El análisis de estos datos permite deducir que las aportaciones netas al Mar Menor suponían, ya en 2000-2005, alrededor de 1000 toneladas de nitrógeno anuales y explica, **sin género de dudas**, la crisis eutrófica actual que resulta en la elevada mortandad de animales, el mal olor y la turbidez del agua de la laguna. Durante el periodo estival, en el cual el aumento de las temperaturas incrementa el metabolismo microbiano, se aceleran los procesos de proliferación (especialmente organismos fotosintéticos que aprovechan los fertilizantes procedentes de la agricultura) y posterior muerte celular, generándose un efecto de retroalimentación positiva que termina provocando zonas poco iluminadas en los fondos, donde estos microorganismos y otros consumen el

oxígeno disponible, generando zonas hipóxicas e incluso anóxicas (especialmente en la zona bentónica, fondo marino donde se desarrolla la vida marina) que alteran completamente la estructura del ecosistema, lo que provoca el desplazamiento de las especies autóctonas más grandes o la eliminación de las especies con menor capacidad de movimiento.

Debe tenerse en cuenta que la descomposición de la alta concentración de materia orgánica no solo genera zonas con bajo nivel de oxígeno por consumo, sino también la generación de amonio, nitritos y nitratos en fase aeróbica, y ácidos como propiónico, butírico, valérico, acético, formiato y productos finales como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) en la fase anaeróbica. Estos compuestos en altas concentraciones son nocivos para los animales acuáticos, impactando negativamente en la vida de los mismos e incluso provocando su muerte. Adicionalmente, algunos de los microorganismos que proliferan gracias a los aportes de fertilizantes de la agricultura, especialmente fitoplancton, pueden producir potentes toxinas, que provocan episodios de mortandad masiva de animales acuáticos. Si bien los episodios de mortandad masiva en el Mar Menor no parecen ser debidos a este último factor, hasta un 2 % (9) de las especies que componen el fitoplancton son capaces de producir estas toxinas, y no debe, por tanto, descartarse que esto pueda ocurrir eventualmente mientras continúen activos los aportes de nitrógeno por parte de la agricultura intensiva.

A pesar de que los efectos de la eutrofización debidos a la agricultura intensiva, en mayor medida, y también al resto de actividades humanas, en menor medida, han modificado gravemente la ecología del Mar Menor (1), el sistema es resiliente, por lo que estimamos que aún disponemos de una ventana de oportunidad para mejorar la salud ambiental de la misma, lo cual, a su vez, repercutiría positivamente en la salud humana y en la economía local, especialmente en el sector turístico.

A día de hoy existen, al menos, dos enfoques que pretenden solucionar la crisis eutrófica en el Mar Menor. Uno de ellos, **el que defendemos desde el COBRM**, es la **reducción en origen de los aportes de nutrientes**. El otro, que consideramos inadecuado, son **las soluciones de punto final**, con actuaciones que pretenden la reducción de la entrada de nutrientes sin incidir en el origen que los genera, o a lo que podríamos referirnos como «soluciones al final de tubería», algo que es contrario a los [objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas](#) y los objetivos de conservación plasmados en los instrumentos de gestión de la Red Natura 2000 del Mar Menor.

El enfoque que defendemos desde el COBRM se basa en el principio de prevención: por citar una analogía con la sanidad, en la prevención de la enfermedad, mientras que las soluciones de punto final van encaminadas a la curación de la misma, con métodos de dudosa eficacia y con probables efectos nocivos en el contexto ambiental. Desde una perspectiva económica y sanitaria y, utilizando el símil del tabaquismo: es más costoso para la sanidad focalizarse en medidas encaminadas a tratar el cáncer de pulmón que prevenir su aparición con medidas que disminuyan el tabaquismo. En el medio ambiente,

en general, y en la problemática del Mar Menor, en particular, ocurre algo similar: es más costoso aplicar soluciones de punto final, cuya eficacia, además, es cuestionable, que la reducción en origen, que indudablemente limitaría a corto, medio y largo plazo la entrada de nutrientes al Mar Menor en superficie y también al acuífero, ya que, para mayor problemática, el acuífero cuaternario se encuentra contaminado con elevadas concentraciones de nitratos de origen agrícola, y continuará contaminándose si no dejan de vertirse nutrientes.

El principio de prevención forma parte de los principios del derecho ambiental (10,11), que se fundamenta en el hecho de que evitar un daño al medio ambiente es preferible a las medidas encaminadas a remediarlo posteriormente. Esto, en el ámbito de la protección ambiental, es esencialmente incuestionable, puesto que los daños ambientales son, en general, irreversibles en la mayoría de los casos y, en caso de tener remedio, dejan importantes secuelas a largo plazo. Por ello, el principio de prevención constituye la regla de oro o denominador común en todo el derecho ambiental y, asimismo, debe ser uno de los principios deontológicos que todo profesional de la biología debe seguir ([código deontológico de la profesión](#)). En este caso, además, consideramos absolutamente necesaria la reducción del aporte de nutrientes en origen, no solo para prevenir un daño posterior, sino también para frenar el importante daño actual ya producido.

La aplicación de este principio en el entorno del Mar Menor debería haberse visto reflejado en:

- 1- Los controles administrativos previos a las actividades contaminantes (autorizaciones, concesiones) y en el establecimiento de medidas de previsión ante consecuencias desfavorables (fianzas, seguros, responsabilidad ambiental a las empresas contaminantes), sin embargo, lo que ha ocurrido es lo contrario con, por ejemplo, la derogación de la [Ley 3/1987, de 23 de abril, de Protección y Armonización de Usos del Mar Menor](#).
- 2- La transformación de la agricultura tradicional de secano, propia de una zona semiárida con sequías importantes, en una agricultura intensiva de regadío (más del 60 % del total, según [MITECO](#)) con altas demandas de nutrientes y agua, y poco respetuosa con el medio ambiente, incluyendo entre sus acciones con alto impacto ambiental la eliminación de márgenes, la mayor demanda de productos fitosanitarios que afectan gravemente a la fauna y flora local, la contaminación de los acuíferos y de las masas de agua cercanas (como el Mar Menor), la modificación del paisaje y los efectos sobre la salud humana, tanto por la mayor erosión del suelo, que incrementa la concentración de partículas de polvo en suspensión, como por los pesticidas utilizados en zonas cercanas a núcleos de población (12).

Desde la perspectiva de este colegio profesional, asumiendo el coste económico que supone para las arcas regionales, **debe acometerse la reducción en origen de una parte importante de la agricultura intensiva, empezando por los regadíos**

ilegales, sin más demora, transformándose en modelos alternativos sostenibles o, directamente, finalizándose dicha actividad, especialmente en la zona cercana al Mar Menor. No hacerlo conducirá, irremediablemente, a una mayor degradación del Mar Menor y, por extensión, del Mediterráneo cercano, donde ya se observan episodios puntuales de eutrofización en algunos puntos del parque regional de Calblanque.

Esta degradación ambiental se traduce, asimismo, en una devaluación del sector turístico regional, que supone un 11,4 % del PIB (Balance turístico de la Región de Murcia, 2018), y del cual **el Mar Menor concentra alrededor del 70 % de ese turismo** (supondría, aproximadamente, un 8 % del PIB), supeditando cerca de 35 000 empleos directos que dependen, de forma directa, de esta albufera. Por el contrario, la actual estrategia del ejecutivo regional perjudica y pone en peligro a un 8 % del PIB, a costa de salvar un sector (agricultura intensiva del campo de Cartagena) que no supone ni el 1 % del PIB regional (Pacto por el Mar Menor lo cifró en el 0,6 % del PIB).

El enfoque de punto final, por otra parte, pretende solucionar la problemática con un plan que no contempla en ningún caso reducir en origen, sino que consiste en actuaciones a nivel del acuífero (reducción del nivel freático) y desviando los cauces de la cuenca vertiente hacia sistemas de depuración de aguas para luego, una vez depuradas, ser vertidas al Mar Mediterráneo por medio de emisarios, junto con las salmueras. En el último comunicado realizado por el presidente del ejecutivo regional, D. Fernando López Miras, además, se propone el dragado urgente y sin ningún tipo de evaluación de impacto ambiental, de las golgas del Mar Menor, alegando que esto «favorecerá el intercambio de agua con el Mediterráneo, incrementando la oxigenación y mejorando la situación».

Bajo nuestra perspectiva, este enfoque es contrario a evidencia científica, a los objetivos de desarrollo sostenible, los de los instrumentos de gestión de la Red Natura 2000 del Mar Menor y las políticas de sostenibilidad ambiental promovidas por la Comisión Europea por ser soluciones de final de tubería que no solo no corrigen ni previenen el problema, sino que tampoco han demostrado ser eficaces para mitigar otras catástrofes ambientales. Por tanto, desde el COBRM queremos manifestar las siguientes observaciones:

- 1- En relación a las actuaciones a nivel de acuífero, la prevención de la contaminación de las aguas subterráneas es mucho más efectiva que la descontaminación, que muchas veces es inviable o con unos costes altísimos. Apenas existen acuíferos en el mundo completamente recuperados en términos de calidad de agua para consumo humano. Si bien no debe confundirse la descarga subterránea con los vertidos, aun cuando sea resuelto el problema de la llegada de agua en superficie por las ramblas, lo complejo y costoso será que no haya descarga por todo el borde costero interior. Por tanto, la descontaminación del acuífero debe plantearse como un objetivo a décadas vista con un amplio margen

de incertidumbre, donde será clave que la comunidad autónoma cuente con asesoramiento de expertos hidrogeólogos. El drenaje del acuífero requiere una importante inversión económica para la extracción, canalización y procesamiento del agua, sin garantías de que vaya a funcionar; es decir, que consiga reducir la concentración de nitratos o que sea capaz de impedir subidas debidas a episodios importantes de lluvia o gota fría. Además, supondría inversión en tecnologías grises que suponen un incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuirán, probablemente, a un incremento de la conversión de agricultura de secano a regadío intensivo por la mayor oferta de agua disponible. Por otra parte, la extracción y procesamiento de esta agua genera una serie de residuos que, desde el gobierno regional, pretenden tratarse mediante sistemas piloto experimentales que no han demostrado eficacia en la vida real y a esta escala. Las salmueras y los productos depurados pretenden, finalmente, liberarse al Mar Mediterráneo, lo que supondrá un impacto ambiental importante en la zona de descarga.

2- En relación a la prohibición de entrada de nutrientes al Mar Menor, no supondrá ningún efecto real sin la reducción del problema en origen y, en el hipotético caso de que se aplicase esta medida, supondría trasladar el problema de las aguas superficiales a otro lugar, como es el Mediterráneo. Por otra parte, mientras exista agricultura intensiva de regadío, seguirán acumulándose nutrientes en superficie que, en episodios de lluvias intensas o gota fría, acabarán indefectiblemente en el Mar Menor. Es imposible evitar la llegada de la mayor parte de las aguas de las escorrentías superficiales de toda una cuenca vertiente que acaba en el Mar Menor, especialmente cuando los episodios de lluvia son tan virulentos como el de 2019, y las estrategias de mitigación con obra hidráulica, además de ser infraestructuras grises que requieren inversiones enormes y alteran significativamente el patrimonio natural, carecen de evidencia sobre su eficacia a tan gran escala. Finalmente, esa agua debe almacenarse en algún sitio, procesarse en filtros verdes (que deberían ser de un tamaño colosal y un coste inasumible) evitando la filtración subterránea, o bien trasladarse a otro lugar, como podría ser el Mediterráneo, con el consecuente impacto ambiental.

- 3- En relación al [«dragado de la gola de Marchamalo para oxigenar la albufera»](#), este colegio profesional considera una temeridad y una actuación contraria a toda evidencia científica esta propuesta. Ya en 1980, García Dory y Maldonado Inocencio señalaban que *«el ecosistema de La Laguna, que debido a la apertura del canal del Estacio y al próximo del Charco de la urbanización de Veneciola, en las antiguas Salinas de Corcolas, modificaran las condiciones ambientales imperantes hasta el momento. En este sentido, el Mar Menor esta dejando de ser lo que fue en el pasado, es decir un mar interior, hipertermo e hipersalino con unas especies propias y representativas de su ambiente específico, para transformarse en un rincón más del Mediterráneo de iguales características. Los cambios ya se detectan en la actualidad, y se reflejan sobre todo en el descenso de la salinidad y la temperatura, así como en la reciente aparición de especies desconocidas hasta el presente, tales como lechas, palometas, pulpos, jibias, etc.. Por otro lado, la desaparición por*

*relleno del antiguo Vivero, en el sur, también parece que afecto a la reproducción de algunas de ellas, de entre las que una de las mas afectadas fue la dorada (Sparus auratus), especie típicamente representativa de esta Laguna» y concluían finalmente que: «la apertura de nuevas bocas o golas, parece claramente desaconsejable, hasta que al menos no se ponga de manifiesto la incidencia ambiental que la apertura del canal del Estado, representa para el Mar Menor. Debe recordarse que actuaciones profundas como las ya realizadas translocan la estructura ecológica de un lugar, de forma generalmente irreversible» (1). Algunos escenarios de dragado llevarían al ecosistema más allá del umbral de sostenibilidad: podría llevar a una pérdida de la complejidad estructural y heterogeneidad del ecosistema (13). El dragado podría alterar las corrientes marinas, favorecer la entrada especies invasoras (tanto propias del Mediterráneo, como exóticas) y eutrofizar el área del Mediterráneo anexa a Marchamalo, poniendo en peligro los ecosistemas cercanos del Mediterráneo (donde podría afectar negativamente a la pradera de *Posidonia oceanica*), con consecuencias devastadoras para los mismos.*

Por todo lo anteriormente expuesto, y en síntesis, queremos poner de manifiesto la honda preocupación de los profesionales del COBRM ante las medidas y actuaciones anunciadas por el presidente de la Región de Murcia, D. Fernando López Miras, y le recomendamos que se intensifiquen con urgencia aquellas que vayan dirigidas a la solución del problema de la contaminación en origen, entre ellas las [propuestas por este colegio profesional en 2019](#), y por otros colectivos científicos y asociaciones, siempre que dispongan de evidencia científica que las avale y sean acordes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y que se encuentran en el ámbito de las competencias de la Administración Autonómica.

Por último, aprovechamos para poner a disposición del Gobierno Regional el conocimiento de los expertos en distintos campos de la biología que forman parte de este colegio profesional, con el fin de avanzar en las soluciones que realmente pudieran ser viables para equilibrar el ecosistema altamente dañado del Mar Menor.

Referencias

1. Dory MAG, Inocencio JLM. La degradación ambiental del Mar Menor. In: Mediterranean Coastal Pollution. Elsevier, 1980; 481–499
2. Carreño Fructuoso MF. Seguimiento de los cambios de usos y su influencia en las comunidades y hábitats naturales en la cuenca del Mar Menor, 1988-2009, con el uso de SIG y teledetección. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. 2015; 162
3. Terrados J, Ros JD. Production dynamics in a macrophyte-dominated ecosystem: The Mar Menor coastal lagoon (SE Spair). Oecologia aquatica 1991; 10: 255–270.
4. Álvarez-Rogel J, Jiménez-Cárceles FJ, Nicolás CE. Phosphorus and nitrogen

- content in the water of a coastal wetland in the Mar Menor lagoon (SE Spain): relationships with effluents from urban and agricultural areas. *Water, Air, and Soil Pollution* 2006; 173: 21–38.
5. Pérez-Ruzafa A, Gilabert J, Gutiérrez JM, Fernández AI, Marcos C, Sabah S. Evidence of a planktonic food web response to changes in nutrient input dynamics in the Mar Menor coastal lagoon, Spain. In: *Nutrients and Eutrophication in Estuaries and Coastal Waters*. Springer, 2002; 359–369
 6. Pérez-Ruzafa A, Fernández AI, Marcos C, Gilabert J, Quispe JI, García-Charton JA. Spatial and temporal variations of hydrological conditions, nutrients and chlorophyll a in a Mediterranean coastal lagoon (Mar Menor, Spain). *Hydrobiologia* 2005; 550: 11–27.
 7. Fernández JM, Selma MAE. El papel de las aguas subterráneas en la exportación de nutrientes de origen agrícola hacia la laguna del Mar Menor. In: *Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales: litoral mediterráneo*. Ediciones Mundi-Prensa, 2003; 191–213
 8. Velasco J, Lloret J, Millán A et al. Nutrient and particulate inputs into the Mar Menor lagoon (SE Spain) from an intensive agricultural watershed. *Water, Air, and Soil Pollution* 2006; 176: 37–56.
 9. Landsberg JH. The effects of harmful algal blooms on aquatic organisms. *Reviews in fisheries science* 2002; 10: 113–390.
 10. WCED SWS. World commission on environment and development. *Our common future* 1987; 17: 1–91.
 11. Handl G. Declaration of the United Nations conference on the human environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992. United Nations Audiovisual Library of International Law 2012; 11.
 12. Tudi M, Daniel Ruan H, Wang L et al. Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021; 18.
 13. García-Oliva M, Pérez-Ruzafa Á, Umgieser G et al. Assessing the Hydrodynamic Response of the Mar Menor Lagoon to Dredging Inlets Interventions through Numerical Modelling. *Water* 2018; 10.

En Murcia, a 23 de agosto de 2021
Junta de Gobierno del COBRM

Fdo: Ginés Luengo Gil
Decano del Ilustre Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia