

## ECOLOGÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO: EL CASO DEL MAR MENOR Y ECOSISTEMAS ADYACENTES (MURCIA, SE ESPAÑA). III: DIAGNOSIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

L. Ramírez-Díaz\*, A. Torres\* & P. Martín de Agar\*\*

Recibido: julio 1987

### SUMMARY

**Ecology and land arrangement: the case of the Mar Menor and neighbouring ecosystems (Murcia, SE Spain). III: diagnosis and impacts evaluation**

This report summarizes the diagnosis and impacts evaluation phase of a integrated study on Mar Menor area and its neighbouring ecosystems.

The results obtained show the efficiency of the used methodology. Its application in the field of land planning projects is examined in detail.

The main recommendations are those concerning to the settling of urban nucleus of different types; the changes of the actual agrarian models; the construction of a road through La Manga and the adoption of protective measures of spaces of special environmental significance.

**Key words:** Land arrangement. Impacts evaluation. Mar Menor. Spain.

### RESUMEN

Este trabajo describe la fase de diagnóstico y evaluación de impactos de un estudio ecológico integrado del área del Mar Menor y ecosistemas adyacentes.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la eficiencia de la metodología utilizada. Se examina en detalle su aplicación en proyectos de planeamiento territorial.

Las recomendaciones más importantes son las relativas a la implantación de núcleos urbanos de diferentes tipos; cambios en los modelos agrarios existentes; la construcción de una carretera en La Manga y la adopción de medidas de protección de espacios de especial interés ambiental.

**Palabras clave:** Ordenación del territorio. Evaluación impactos. Mar Menor.

### INTRODUCCIÓN

Generalmente, los estudios de planificación de un territorio están encaminados a la solución de los problemas que surgen por la implantación de distintas actividades. Obviamente, para un punto dado del territorio, las modificaciones a que éste se encuentra sometido serán distintas según la actividad que se implante en él. De la

misma forma, un determinado uso producirá distintos tipos de reacciones o impactos según se localice en un sector u otro del territorio.

La caracterización de los distintos puntos del espacio en cuanto a las respuestas que presentan ante las posibles actividades de localización, tiene su base de partida en un análisis del territorio con una evaluación de la calidad de los recursos que posee. Ello permite, por una

\* Dep. Biología Animal y Ecología. Fac. Biología. Universidad de Murcia. 30071 Murcia.

\*\* Dep. Ecología. Fac. Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

parte, predecir los cambios que se derivan de la implantación de los distintos usos sobre cada sector y, por otra, detectar aquellos sectores que son más aptos para cada una de las actividades a localizar.

Este trabajo constituye la última parte de un ejemplo de aplicación de un sistema de registro, evaluación y cartografía de impactos ambientales en el área del Mar Menor y su entorno. El objetivo esencial es analizar la capacidad de acogida de los distintos sectores temáticos (unidades) cartografiados en la fase de prospección y sectorización (MARTÍN DE AGAR *et al.*, 1986a,b) ante diversos usos hipotéticos del área de estudio.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Una vez elaborados los mapas temáticos correspondientes (MARTÍN DE AGAR *et al.*, 1986a,b), se procedió a la codificación y almacenamiento automático de los datos recogidos en ellos, con vistas a su posterior análisis.

Para ello, se utilizó un retículo referido a un sistema de coordenadas (x,y) con casillas de 1 cm<sup>2</sup>, que correspondían en la realidad a una superficie de 6'25 ha. Este retículo se superpuso a cada mapa temático, asignando a cada casilla la unidad a la que pertenecía para cada uno de los nueve temas considerados en el estudio.

A continuación, se procedió a la evaluación de las distintas unidades temáticas, siguiendo la misma metodología que se aplicó en la zona de Murcia y que aparece descrita de forma detallada en MARTÍN DE AGAR *et al.* (1985).

A grandes rasgos, el proceso de evaluación consiste en una ordenación de las unidades, para cada tema por separado, asignando el valor 1 a aquellas zonas que ya no pueden ser modificadas (núcleos urbanos, industrias, etc.), y el valor más alto a la unidad o las unidades con *mayor interés de conservación*. El valor asignado a cada unidad se denomina *Valor actual (V<sub>a</sub>)*.

De la misma forma que en Murcia, para el área del Mar Menor también se consideró la posibilidad de dividir los temas en aspectos que pueden ser evaluados de forma independiente. En este caso se ha dividido el tema «Vegetación y Cultivos» en cuatro aspectos: diversidad expresada como riqueza de especies, grado de conservación, rareza, y productividad, ya sea agrícola o ecológica, según se trate de cultivos o de zonas con vegetación natural.

A continuación se procedió al análisis de los impactos que se derivan de las diversas modalidades de uso del territorio. La metodología seguida es similar a la que se ha utilizado para obtener los valores actuales, considerando ahora el puesto que ocuparía cada unidad de acuerdo con la misma escala anterior, suponiendo que sobre ella se localiza hipotéticamente un uso determinado.

Las hipótesis de uso que se han contemplado en este caso son las siguientes:

1. *Expansión de núcleos urbanos de alta densidad*.

Esta modalidad de uso se refiere, esencialmente a la expansión de los complejos turísticos de alta densidad que han proliferado en pocos años en la ribera interior y, en La Manga del Mar Menor. Su interés estriba en la alarmante presión urbanizadora a que aún se verán sometidas estas zonas, de acuerdo con los planes de ordenación (E.P.Y.P.S.A., 1982).

2. *Expansión de núcleos urbanos de baja densidad*. Esta hipótesis se refiere a la expansión de los núcleos urbanos tradicionales de baja densidad, manteniéndose las características que los diferencian de los anteriores en cuanto a la naturaleza de las edificaciones. Esta hipótesis tiene interés por la posible información acerca de la dirección que han de seguir tales núcleos en su expansión.

3. *Nuevas zonas residenciales*. Supone la creación de residencias secundarias con baja densidad de población, y edificios de una o dos plantas con zonas ajardinadas entre ellos.

4. *Cultivos de regadío*. Se ha incluido esta hipótesis para estimar los posibles impactos que se derivarán de la futura transformación de los cultivos de secano en regadío prevista con el Tránsito Tajo-Segura.

5. *Espacios a proteger*. Bajo esta hipótesis se intenta recoger aquellas zonas que, por su elevado interés naturalístico, cultural, pedagógico y científico, merecen ser protegidos, si bien potenciando o ampliando aquellas actividades que sean compatibles con el mantenimiento de los ecosistemas (pesca, caza, actividades agrarias de carácter extensivo, zonas de esparcimiento, etc.).

6. *Áreas de esparcimiento*. Esta modalidad de uso se refiere a la localización de zonas de carácter lúdico que requieran unas instalaciones permanentes (pistas deportivas, piscinas, restaurantes, etc.) que sean acordes con el carácter natural del territorio. Esta hipótesis también incluye el medio marino en cuanto a su capacidad para usos de tipo recreativo (vela, natación, pesca submarina, puertos deportivos para embarcaciones a motor y/o vela, etc...).

7. *Carretera de La Manga*. Esta hipótesis supone la realización de una carretera que enlace la ya existente en La Manga con el sector norte de San Pedro del Pinatar. Su interés radica en la posible realización de esta carretera en un futuro inmediato, lo que lleva consigo un cambio profundo de usos e infraestructuras anejas, tanto en el sector de La Manga como en las áreas más inmediatas a ésta.

El nuevo puesto que ocupa la unidad es el *Valor final (V<sub>f</sub>)*, y la diferencia entre este valor y el actual se denomina *impacto (I)*:

$$I = \Delta V = V_f - V_a$$

Para el tema de «Vegetación y Cultivos», en que se consideran distintos aspectos, la evaluación de impactos se realiza de forma análoga a la que se ha seguido en los temas, obteniéndose un valor de impacto para cada aspecto por separado, así como un valor global para el tema en conjunto. Por tanto, a cada unidad de «Vegetación y Cultivos» le corresponderán cinco pares de valores por hipótesis; cuatro corresponden a los cuatro aspectos considerados, y uno al valor temático global.

Como ya se señaló en MARTÍN DE AGAR *et al.*

**FIGURA 1.** Mapa de tonalidades obtenido por aplicación de la hipótesis «Espacios a proteger».  
Tonalties map obtained from the application of the hypothesis «Spaces to protect».

**FIGURA 1.** Mapa de tonalidades obtenido por aplicación de la hipótesis <<Espaciosa proteger>>. Tonalitie\ map obtained from the dpplication oí the hypothe|i\ - Space\ to protectn.

ATENCIÓN:

ESTE MAPA ESTA ACCESIBLE EN LA HEMEROTECA CIENTIFICA. FORMATO NO ESCANEABLE.

(1985), la suma de los impactos temáticos para obtener el impacto total de cada hipótesis de uso, requiere una ponderación previa de aquellos al objeto de referirlos a una misma escala.

Para ello se obtuvieron unos coeficientes de ponderación utilizándose regresiones extraídas mediante muestreo parcialmente al azar. La división de la zona para la recogida de las muestras se basó en las comunidades que se habían caracterizado en el tema de «Vegetación y Cultivos», estableciéndose 25 sectores que se corresponden con las unidades obtenidas para este tema. La elección de las casillas se realizó mediante muestreo aleatorio, extrayéndose 5 cuadrículas para cada unidad del medio terrestre y 3 para cada unidad del medio acuático.

Mediante aplicación de los coeficientes obtenidos en el análisis de regresión de las muestras a todas las casillas del territorio, se obtuvieron los impactos corregidos, a partir de los cuales se determinó el impacto total para cada punto del área estudiada.

Para el tratamiento automático de los datos y posterior almacenamiento de la información se ha utilizado el paquete de programas IMPAMAP. En esencia, este conjunto de programas realiza todo el proceso de ponderación y análisis de los impactos totales para cada punto del territorio, así como una cartografía numérica y de tonalidades para cada una de las hipótesis, o una combinación de éstas, consideradas en el estudio. Más información sobre estos aspectos puede encontrarse en MARTÍN DE AGAR *et al.* (1985).

## RESULTADOS

Del análisis automático de datos, se han obtenido tres tipos de mapas de impactos para cada una de las hipótesis de uso consideradas en el estudio: un mapa de impactos numéricos, escala aproximada 1:25.000, que recoge los valores de los impactos para cada casilla del territorio, un mapa de tonalidades, a la misma escala que el anterior en donde los impactos aparecen referidos a una escala de tonalidades, y un mapa reducido, escala aproximada 1:90.000, en el que cada tono está representado por un símbolo.

A título de muestra, en este trabajo se presenta el mapa de tonalidades correspondiente a la hipótesis «Espacios a proteger» (fig. 1).

Como se puede observar en el mapa, los impactos más importantes tienen lugar en todo el Campo de Cartagena, mientras que en los relieves y cabezos interiores mejor conservados, así como en las islas, los impactos que se obtienen son poco significativos, dándose en muchos casos valores positivos (de 8'8 a 2'5).

También en los tramos de acantilado y playa que configuran el litoral sur del área de estudio, los impactos varían de 1'8 en Cabo de Palos, a 5'9 en las proximidades de Cala Reona. No obstante, también en este sector se observan

valores negativos que coinciden con las zonas recientemente urbanizadas.

En los tramos de costa baja («escullas» y salientes de La Manga) los valores oscilan entre 1.3 (Puntas del Pudrimel y del Estacio) y 3.3 (Punta de Algas). Resultan significativos los valores marcadamente positivos que se han obtenido en determinados sectores de La Manga, como La Veneziola y El Estacio, los cuales se encuentran actualmente sometidos a un proceso de degradación muy intenso. Los valores obtenidos indican la posibilidad de reconsiderar los planes de actuación previstos, y en parte ya realizados, sobre estas zonas de indudable interés ambiental, pedagógico y recreativo para la región.

En la zona de Calblanque, los impactos que se obtienen tanto en las salinas como en el litoral, resultan moderadamente altos (de -4'8 a -9'5). Por el contrario, en las salinas y saladares de San Pedro del Pinatar y de Marchamalo, los impactos son sensiblemente menores (de 2'3 a -0'6). Intermedias entre estas zonas quedan las antiguas salinas y playas adyacentes de Punta Galera y de Lo Pollo y, en general, todos los saladares que circundan el Mar Menor, incluidas las encañizadas del sector norte de La Manga (impactos de -1'5 a -3'3).

Respecto a las zonas ocupadas por asentamientos urbanos, los impactos más bajos (de -0'5 a -3'3) se observan en las áreas periurbanas de los núcleos tradicionales que ocupan la ribera interior del Mar Menor.

En La Manga, el grado de impacto varía considerablemente de unos sectores a otros, de forma que en los tramos más degradados, ocupados por núcleos de alta densidad, se obtienen valores de hasta 1'7, mientras que en las zonas menos alteradas el impacto es negativo, alcanzándose valores de -16'3.

Como ya se señaló anteriormente, los impactos más elevados se dan en todo el sector de cultivos del Campo de Cartagena, variando éstos desde -6'2 en los palmerales y en las plantaciones de agbríos y algarrobos del sector norte del Campo, así como en los cultivos de piedemonte de Calblanque, hasta -17'1 en los cultivos arbóreos de secano del sector sur de la llanura. Valores intermedios se obtienen en las zonas de almendros y cultivos mixtos del centro del Campo, y de herbáceas de secano de toda el área.

En las ramblas, los impactos resultantes por la hipotética protección de las mismas son relativamente bajos. Así, en la rambla del Albuñón, los valores son de -3'2, en la rambla de Miranda de -5'4 a -6'6, y en las ramblas de Ponce, de la Carrasquilla y del Beal de -10'5 a -11'2.

Respecto a los núcleos de pinar que existen

en la zona, resulta interesante observar la variación en los impactos que se obtienen según se trate de zonas próximas a viviendas o de espacios más aislados. Así en el pinar de la Cala del Pino, el impacto resulta significativamente positivo (6'6), mientras que en el Pinar del Cotorrillo, el impacto es sensiblemente elevado (-9'8). Entre estos valores se sitúan los correspondientes a los núcleos de pinos de Santiago de la Ribera (-1'4).

En el medio marino, los valores que se han obtenido para la hipótesis en estudio indican una disminución del impacto conforme se pasa de las aguas menos contaminadas (valores de -11 a -11'9) a las que están más alteradas y que se encuentran próximas a los núcleos de mayor densidad de población (de 1'7 a 7'4).

Por último, hay que señalar el bajo número de observaciones en las que se alcanzan impactos muy elevados (superiores a -16'3); estas coinciden con sectores muy puntuales que se encuentran en un estado de regresión muy avanzado y, por tanto no presentan ningún interés de conservación, siendo necesarias unas prácticas de remodelación en la medida que sea posible.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El enfoque interdisciplinar de la metodología presentada en este estudio resulta óptimo en cuanto permite dar soluciones a las actuales necesidades sociales —que aumentan paralelamente al crecimiento de la población humana—, mediante una gestión eficaz de los sistemas para obtener el mayor beneficio, a la vez que se mantienen los recursos naturales que contienen. Su aplicación permite comparar diferentes alternativas de planeamiento desde el punto de vista de su incidencia en el medio ambiente, y visualizar los sectores de un territorio con distinto valor ambiental, detectando fácilmente áreas de menor sensibilidad, fragilidad, etc., donde el impacto es mínimo.

Por tanto, la metodología utilizada se puede calificar de operativa y suficientemente precisa para la interpretación en términos ambientales del territorio a planificar: operativa en cuanto a la posibilidad de ser formulada en términos informáticos, y precisa por lo que se refiere a prescindir, en lo posible, de todo juicio personal de valores.

Entre las principales ventajas del sistema utilizado, cabe destacar dos: de un lado, la posibilidad de ser aplicado por separado por distintos especialistas, dejando para una fase posterior la integración de datos y resultados. Por otro, la posibilidad de contemplar diferentes políticas

de decisiones según los objetivos que se pretenden alcanzar (conservación, explotación industrial, desarrollo turístico, etc.). El contraste de resultados obtenidos para cada punto de vista permite llegar a una localización de usos óptima y acorde con las necesidades que se han de satisfacer. En este sentido, uno de los aspectos a desarrollar es la inclusión de modelos ecológico-económicos sencillos, tales como el de ISARD (1972), que permitan un análisis de los recursos naturales en términos monetarios, sin olvidar aquellos factores denominados intangibles (estética, rasgos emocionales, etc) que resultan más difíciles de cuantificar y que se encuentran normalmente excluidos en los indicadores sociales de calidad de vida (véase, por ejemplo, el estudio de GARCÍA-DURÁN DE LARA & PUIG BASTARD, 1980).

Obviamente, y como señalan GONZÁLEZ BERNÁLDEZ *et al.* (1977), el método no se reduce a tratar de uniformizar la información obtenida por distintos medios y disponerla sobre un mismo soporte, sino que supone toda una concepción semántica sobre el análisis de la información. En este sentido, la metodología descrita es una alternativa interesante como herramienta que facilita la debida conexión entre todos los especialistas, a la vez que se constituye en núcleo de un sistema de trabajo interdisciplinar, elaborado y compartido por todos los integrantes del equipo de estudio.

La utilización del sistema IRAMS en el área del Mar Menor se puede considerar plenamente satisfactoria en la determinación de los impactos que se derivan de las distintas actuaciones analizadas en este trabajo. No obstante, hay que hacer algunas puntualizaciones al respecto. En primer lugar, al examinar los distintos mapas de impactos se observa que los sectores urbanos recientes presentan unos valores muy bajos frente a la nueva actividad que se localiza en éstos. Ello obedece a que se les ha considerado como zonas ya degradadas y, por tanto, el valor actual que les corresponde es de poca magnitud. De ahí que los cambios que resultan al aplicarles cualquier actividad hipotética no sean muy significativos.

Sin embargo, la consideración de estos sectores en el análisis no deja de ser interesante puesto que se pueden obtener alternativas que mejoren su estado actual (creación de zonas verdes y de recreo), como lo demuestran los resultados obtenidos para algunas de las hipótesis de uso planteadas (p. ej. áreas de esparcimiento). En este sentido es urgente una revisión crítica de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los distintos municipios que integran el territorio del Mar Menor y su entorno inmediato, examinándose de forma deta-

llada las distintas calificaciones del suelo. Los núcleos urbanos de la ribera interna han de crecer de forma moderada y hacia el interior y no paralelos a la línea de costa, dejando los tramos de litoral que quedan entre los asentamientos para actividades de esparcimiento. Los asentamientos han de ser de pequeño tamaño y de tipo tradicional o de carácter residencial, con zonas verdes y áreas de esparcimiento y deportivas próximas a los mismos. Un aspecto interesante para la creación de zonas verdes es la utilización de especies autóctonas que se adapten a las características ambientales de cada sector, y que presenten pocos requerimientos, fundamentalmente hídricos, para su desarrollo.

En La Manga del Mar Menor también se detectan algunos tramos aptos para núcleos residenciales, si bien ha de evitarse el llegar a una barrera continua de urbanizaciones, reservándose las zonas en mejor estado para actividades de esparcimiento. En este caso, lo único recomendable sería unas Directrices Territoriales precisas que controlen las nuevas urbanizaciones tanto en la intensidad de las edificaciones como en el tipo de infraestructuras a localizar.

Salvo zonas muy puntuales del interior del Campo de Cartagena la localización de núcleos de alta densidad conlleva unos impactos muy acusados en todo el territorio estudiado.

También es un hecho general la aparición de impactos muy bajos en los cursos de las ramblas que surcan el área de estudio. Esto responde a dos cuestiones distintas: en primer lugar, hay que tener en cuenta el criterio de «calidad ambiental» que se ha considerado en la evaluación de las distintas unidades y de los impactos a que se ve sometidas por las diversas modalidades de uso. Obviamente, según este criterio, las ramblas presentan un bajo valor ecológico al que se une un estado de degradación avanzado por las distintas actuaciones humanas que tienen lugar en ellas. Por tanto, los impactos que pueden recibir por diversos usos hipotéticos no pueden ser muy intensos, máxime si se tiene en cuenta la diversidad que presentan otros sectores del área de estudio.

Por otra parte, no hay que olvidar el hecho de que estos cauces son frecuentemente utilizados por el hombre, tanto para cultivos como para esparcimiento (es usual ver en los lechos de las ramblas próximas a los núcleos urbanos campos de deportes con unas instalaciones mínimas), e incluso para la implantación de edificaciones. Por tanto, no es un hecho incongruente el que en este trabajo se hayan encontrado impactos de poca magnitud.

Además, estos valores bajos, comunes a todas las hipótesis que implican una actuación

concreta (obsérvese que los impactos son altos cuando se trata de espacios a proteger), plantean la posibilidad de elegir, entre distintas alternativas, aquella que resulta más adecuada a las características torrenciales de estos cauces esporádicos. Obviamente, esta alternativa sería una repoblación adecuada de las cabeceras y márgenes de las mismas, y evitar toda actividad que conlleve instalaciones en los lechos o modificaciones de los mismos (extracción de materiales de construcción, etc.). En cualquier caso, la consideración de otros aspectos sociales y económicos así como la inclusión de un factor de corrección en función de los riesgos de erosión y arrastre, hubieran disminuido sensiblemente las posibilidades de utilización de estos sectores.

Un aspecto interesante lo constituye la aplicación de la hipótesis «Espacios a proteger». El objetivo de esta hipótesis era determinar sectores que por su calidad ambiental y su fragilidad, deben de ser preservados de cualquier actividad que conlleve un cambio en su estructura y funcionamiento actuales. El análisis de los impactos que se obtiene con esta hipótesis refleja como zonas de mayor interés ambiental los sistemas de salinas, las islas y cabezos interiores, los sectores de litoral rocoso, ya sea costa baja o en acantilado, y los relieves de la sierra de Cartagena.

A primera vista, puede resultar sorprendente el hecho de que se hayan obtenido impactos elevados para esta hipótesis en los sectores de pinares, si bien, de todas las actividades contempladas en el estudio, ésta es la que menores impactos genera. Un análisis detallado de los valores obtenidos en cada una de las zonas de pinar permite deducir que, dado el contenido de «utilización racional» con que se ha planteado la hipótesis, ésta no es aceptable en estos espacios, en los que el grado de deterioro en que se encuentran hace necesario establecer medidas de protección más rigurosas, a fin de que puedan ser recuperados de las alteraciones que han sufrido hasta la actualidad.

Resulta obvio el que esta hipótesis genere unos impactos elevados en la llanura del Campo de Cartagena. Este sector presenta un gran interés socioeconómico en el que la influencia antrópica ha llevado a unos cambios considerables desde épocas históricas, adaptándolo a las necesidades humanas hasta llegar a un sistema agrícola de gran trascendencia a escala local y regional. Por tanto, sería poco razonable el intentar proteger este sector de aquellas actividades que ya son intrínsecas al mismo.

Sin embargo, el hecho de que los impactos no sean de mayor magnitud se puede interpretar como una necesidad de mantener las activida-

des agrícolas actuales, evitando unas modificaciones que impliquen la introducción de infraestructuras (urbanizaciones de tipo intensivo), o forzar el funcionamiento actual del sistema (puesta en regadío). Los impactos bastante elevados que se derivan, en todo el sector, de la transformación de los cultivos de secano en plantaciones de regadío, hace necesario un análisis detallado de la incidencia que a corto, medio y largo plazo, van a tener estos nuevos cultivos, no sólo sobre el medio terrestre sino también en el medio marino. Ello requiere examinar de forma conjunta los aspectos socio-económicos y los de tipo ambiental. Esta necesidad se hace más patente hacia el sur del Campo, fundamentalmente en las áreas donde se localizan cultivos que son tradicionales en la localidad —algarrobos, higueras y palmeras—. En todos estos sectores, los impactos obtenidos para las actividades contempladas son más intensos que en la zona norte, que ya está muy alterada.

En cuanto a la posible carretera de La Manga, su realización supondría un impacto considerable, sobre todo en el sector norte. Este impacto refleja no sólo el trazado de la vía, sino también los efectos que se derivarían de una intensificación de otras actividades que se verían potenciadas al disponer de este acceso (servicios anejos, edificaciones, mayor afluencia de visitantes, etc.).

Por último, en el medio marino, el examen de los distintos mapas de impactos permite detectar unos valores similares para todas las hipótesis consideradas, de forma que los sectores que presentan un mayor impacto ante una actividad concreta, responden de forma semejante ante otras. Este hecho obedece a la escasez de datos concretos sobre algunos de los temas considerados en el estudio (por ejemplo, hidrología, vegetación, fauna, etc.), lo que hace difícil estimar claramente el estado actual así como la magnitud del impacto derivado de cada modalidad de uso. Son necesarios unos estudios más detallados acerca de la estructura y dinámica de

funcionamiento del Mar Menor, que permitan evaluar la capacidad de la laguna ante las distintas actividades de uso de la misma y la minimización de los impactos a que se encuentra sometida actualmente (colmatación, desaparición de los sistemas de encañizadas, contaminación por vertidos de origen urbano y agrícola, etc.) (MARTÍN DE AGAR *et al.*, 1986a,b).

#### AGRADECIMIENTOS

R. Martín de Agar ha colaborado en las modificaciones realizadas en el paquete de programas IMPA-MAP.

#### BIBLIOGRAFÍA

- E.P.Y.P.S.A. 1982. Estudio de ordenación territorial de la zona del Mar Menor y su entorno. CEOTMA-Comunidad Autónoma de Murcia.
- GARCÍA-DURÁN DE LARA, J. & PUIG BASTARD, P. 1980. La calidad de vida en España. Hacia un estudio de indicadores sociales. Moneda y Crédito, S. A., Madrid.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. *et al.* 1977. Reconocimiento integrado del territorio. Conferencia intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi.
- ISARD, W. 1972. Ecologic-economic analysis for regional development. The Free Press, N. York.
- MARTÍN DE AGAR, P.; TORRES MARTÍNEZ, A. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1985. Ecología y organización del territorio: El caso de la aglomeración urbana de Murcia y su área de influencia. II: Diagnóstico y evaluación de impactos. *Mediterránea Ser. Biol.*, 8: 165-191.
- 1986a. Ecología y ordenación del territorio: El caso del Mar Menor y ecosistemas adyacentes (Murcia, SE España). I: Prospección y sectorización del medio físico. *An. Biología*, 8 (Biol. Ambiental, 2): 71-84.
- MARTÍN DE AGAR, P.; RAMÍREZ-DÍAZ, L. & TORRES MARTÍNEZ, A. 1986b. Ecología y ordenación del territorio: El caso del Mar Menor y ecosistemas adyacentes (Murcia, SE España). II: Prospección y sectorización del medio biótico y humano. *An. Biología*, 8 (Biol. Ambiental, 2): 85-98.