

## DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS MAS APROPIADAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y VEGETACIÓN DE LA ISLA DE FORMENTERA

L. LLORENS,<sup>1</sup> y F. J. TÉBAR,<sup>2</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Evaluación, flora, vegetación, conservación, Formentera.

**KEYWORDS:** Assessment, flora, vegetation, conservation, Formentera.

**RESUMEN.** La flora y la vegetación son elementos básicos a tener en cuenta a la hora de establecer cualquier plan de actuación en un territorio insular, debido a su importancia económica, socio-cultural y científica. El presente trabajo propone la aplicación de un método de evaluación en la isla de Formentera. Este método está basado en la corología de las especies y en la vegetación. La isla ha sido sectorizada mediante la cuadrícula UTM de 1 Km<sup>2</sup>. A partir de una flora básica de 540 especies, se han elegido 46 táxones de interés botánico según su singularidad taxonómica, extensión corológica, rareza en la isla e importancia étnica. La vegetación ha sido tratada según los siguientes criterios: fragilidad, interés naturalístico (riqueza y singularidad), económico, paisajístico y como factor estabilizador de ecosistemas. Han sido consideradas un total de 13 comunidades de plantas. Los resultados sugieren dos tipos de actuación para garantizar la conservación de las especies y comunidades. Por una parte, excluir diversos tipos de acción agresiva, y por otra, mantener aquellas prácticas que han diversificado los ambientes salinos.

**RESUM.** DELIMITACIÓ DE LES ÀREES MÉS APROPIADES PER A LA CONSERVACIÓ DE LA FLORA I LA VEGETACIÓ DE L'ILLA DE FORMENTERA. La flora i la vegetació són elements bàsics a tenir en compte a l'hora d'establir qualsevol pla d'actuació a un territori insular, degut a la seva importància econòmica, socio-cultural i científica. El present treball proposa l'aplicació d'un mètode d'avaluació a l'illa de Formentera. Aquest mètode es fonamenta en la corologia de les espècies i en la vegetació. L'illa ha estat sectoritzada mitjançant una xarxa UTM de 1Km. A partir d'una flora bàsica de 540 espècies, s'han triat 46 tàxons d'interès botànic segons la seva singularitat taxonòmica, extensió corològica, raresa a l'illa i importància ètnica. La vegetació ha estat tractada d'acord als següents criteris: fragilitat, interès naturalístic (riquesa i singularitat), econòmic, paisatgístic i com a estabilitzador d'ecosistemes. S'ha considerat un total de 13 comunitats de plantes. Els resultats suggereixen dos tipus d'actuació per tal de garantir la conservació de les espècies i de les comunitats. D'una banda, excloure qualsevol tipus d'acció agressiva, i d'altra, mantenir aquelles pràctiques que han diversificat els ambients salins.

<sup>1</sup> Institut d'Estudis Avançats. U.I.B.- C.S.I.C. 07071 Palma de Mallorca.

<sup>2</sup> Laboratori de Botànica. Departament de Biologia Ambiental. U.I.B. 07071 Palma de Mallorca.

**SUMMARY.** DELIMITATION OF THE MOST SUITABLE AREAS FOR THE CONSERVATION OF THE FLORA AND VEGETATION OF THE ISLAND OF FORMENTERA. In establishing a plan of action for an insular territory some basic elements to be considered are its flora and vegetation due to their economic, socio-cultural and scientific importance. The present study proposes the application of an evaluation method on the island of Formentera. The method is based on the chorology of species and vegetation. The island has been sectioned using the UTM reticle, of 1 Km sides. Out of a basic flora of 540, 46 taxa of botanical interest have been selected paying attention to their taxonomic singularity, chorology scarcity in the island and ethnic importance. The vegetation has been treated according to the following criteria: fragility, naturalistic interest (richness and singularity), economy, landscape and as ecosystem stabilizer. A total of 13 plant communities have been considered. The results suggest two courses of action to guarantee the conservation of species and communities: one to exclude diverse types of aggressive action and the other to maintain some practices which have diversified the saline environments.

## INTRODUCCIÓN

La isla de Formentera tiene una extensión de 82 Km<sup>2</sup> (figura 1). En ella, al igual que en otras áreas costeras, a las actividades tradicionales como la agricultura, la pesca y el comercio, han venido a sumarse en los últimos tiempos el desarrollo urbano y las actividades turísticas, lo que ha originado un notable crecimiento demográfico. Este desarrollo exige una cuidadosa explotación de los recursos de la isla para servir las demandas de la nueva población; dicha explotación es deseable que se haga sin la pérdida de su carácter insular o de elementos ambientales únicos (MC EACHERN & TOWLE, 1974; SIMMONS, 1982). Esto no siempre es posible, y generalmente el proceso turístico lleva aparejado, además de beneficios económicos, abundantes efectos perjudiciales (O'RIORDAN & DAVIS, 1976; KUSS & MORGAN, 1986; SIMMONS, 1982; EDINGTON & EDINGTON, 1986; RITA *et al.*, 1988; RITA & TEBAR, 1989). En comparación con lo ocurrido en otras islas del archipiélago (sobre todo en Ibiza y Mallorca) y a semejanza de lo experimentado en Menorca (CARDONA, 1980; MOREY, 1985; MOREY *et al.*, 1988), el proceso de expansión de la industria turística se ha producido con un retardo relativo, lo que le proporciona una oportunidad excelente para desarrollar un modelo de gestión racional del territorio y evitar en consecuencia el deterioro irreversible de su medio natural.

Una dimensión fundamental de la política de las pequeñas islas debe ser la protección del medio ambiente y de sus recursos, ambos de gran fragilidad. Esto es así debido a las especiales características que se derivan del fenómeno de insularidad, marcado por una superficie limitada, una distribución de recursos generalmente sesgada y el pequeño tamaño de todos sus componentes físicos y ecológicos (VERNICOS, 1987). Así, toda estrategia básica para la orde-

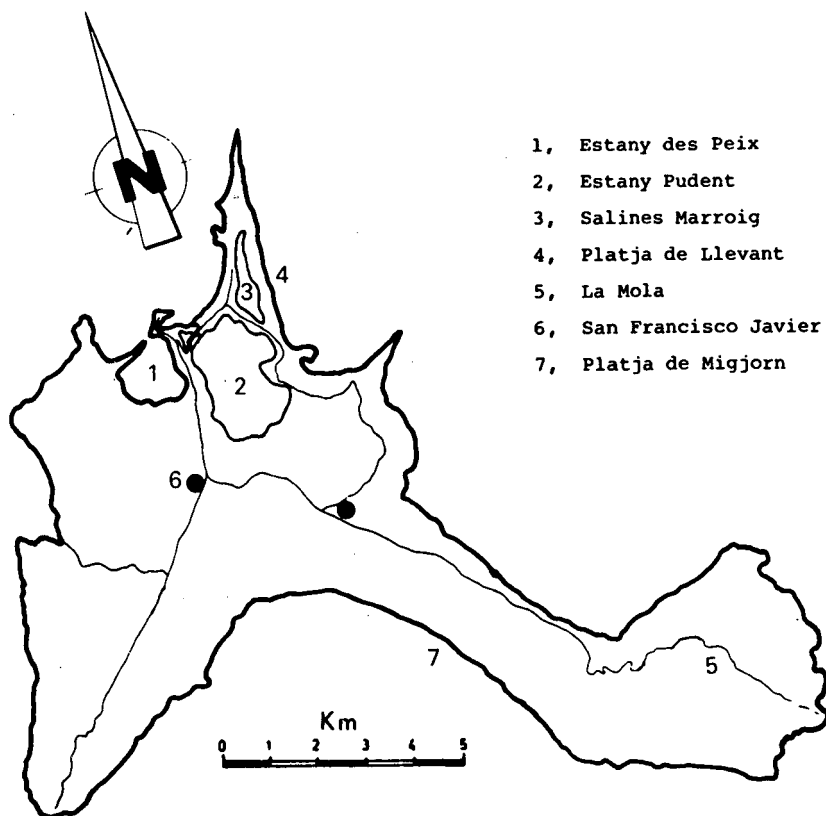


Fig. 1.- Formentera con los topónimos citados en el texto.

Formentera with the toponymy cited in the text.

nación de las islas de tamaño reducido debe fundamentarse en métodos de planeamiento integrados y pluridisciplinarios, en los que no debe hacerse exclusión de los principios ecológicos necesarios para garantizar un desarrollo equilibrado (MCEACHERN & TOWLE, 1974). Entre los elementos esenciales a considerar a la hora de diseñar cualquier plan de actuación en un territorio insular, deben tenerse especialmente en cuenta la flora y la vegetación (LONG, 1974). Cualquier planeamiento que no incluya este tipo de información ofrecerá una visión sesgada del tema, pudiendo ocasionar pérdidas lamentables que entrañan un deterioro de la calidad de la oferta para el uso recreativo, hecho cuya gravedad no debe subestimarse en una región turística, fuertemen-

te vinculada a la buena imagen de su entorno (el cual se ofrece como espacio idílico para la experiencia vacacional). A corto plazo dicho deterioro puede convertirse en un factor determinante en la competitividad entre regiones turísticas. Desafortunadamente, Baleares es un lugar ideal para ilustrar estas pérdidas, ya sea por la desaparición de táxones (*Otanthus maritimus* y *Limonium boirae* en Mallorca, *Lysimachia minoricensis* en Menorca, etc.), o por el grave deterioro de diferentes tipos de vegetación litoral (especialmente vegetación psamófila).

Cada día es más común en los procesos de planeamiento la realización de mapas para determinar la idoneidad de determinadas explotaciones de los recursos de un área (BAILEY, 1988). El presente trabajo se basa en el diseño y aplicación de un modelo simbólico descriptivo (RAMOS, 1979), con el fin de realizar la evaluación del valor botánico de la isla de Formentera. Los modelos de este tipo están basados en una simplificación de la realidad, por lo que presentan un doble interés: metodológico, al ensayar un proyecto sencillo y fácilmente extrapolable a otras áreas, y aplicado, al aportar información cartográfica susceptible de ser utilizada en planteamientos de carácter más global.

El objetivo final del estudio consiste en la delimitación de las áreas que presentan un mayor interés botánico y en el posterior aporte de líneas guía para procurar su conservación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El proceso de elaboración del presente trabajo ha constado de tres partes: recogida de datos, diseño y aplicación del modelo de valoración, y planificación del uso óptimo del territorio a partir de los resultados de la valoración.

### RECOGIDA DE DATOS

Las fuentes de información han sido el estudio corológico y la cartografía vegetal realizados en la isla de Formentera (LLORENS *et al.*, 1980), y determinados artículos concernientes a aspectos corológicos (LLORENS, 1979, 1980; LLORENS *et al.*, 1979; GUERAU & TORRES, 1981; TORRES & GUERAU, 1983; TORRES *et al.*, 1986), taxonómicos (LLORENS, 1985; ERBEN, 1986; MICELI & GARBARI, 1987; ROSSELLÓ, 1989), fitosociológicos (LLORENS, 1986), y de gestión (COSTA *et al.*, 1986; CARDONA & TORRES, 1987; GÓMEZ CAMPO, 1987; MOREY, 1987).

## DESARROLLO DEL MODELO DE VALORACIÓN

Para la aplicación al manejo de recursos de los aspectos botánicos, no basta una cartografía descriptiva de los aspectos florísticos y estructurales de la vegetación, sino que se hace necesaria una valoración. Así, estos aspectos no solo deben ser contemplados como recurso, sino como indicadores ambientales, ya que son reflejo de las condiciones del mismo (ZONNEVELD, 1988).

Para la localización cartográfica de los resultados del proceso de valoración desarrollado a continuación, la isla ha sido sectorizada usando la retícula UTM de 1km de lado, (la misma utilizada en el estudio corológico realizado por LLORENS *et al.*, 1979), resultando un total de 112 cuadros. Los localizados en el litoral, generalmente presentan una superficie inferior a un Km<sup>2</sup>, al estar parcialmente ocupados por el mar.

**a) Flora**

La dificultad técnica de manejar el número total de elementos que componen la flora isleña (aproximadamente 540), exigió un proceso de simplificación consistente en la reducción del número de especies. Los criterios atendidos para la elección de éstas fueron los de singularidad taxonómica, extensión corológica, rareza en la isla e interés étnico (utilización de las plantas por los habitantes de la isla con fines como el culinario, medicinal, ornamental, etc.). Como resultado se obtuvo un grupo de 46 especies, que actuaron como indicadoras del interés botánico.

Con el fin de valorar cada taxón se elaboró la matriz especie/criterio de valoración. A cada especie le fue asignado un peso en función de cada criterio de valoración, obteniéndose de la suma de los cuatro el peso total ( $P_e$ ) (tabla 1)

$$P_e = \sum_{j=1}^4 P_{ej} ; \text{ donde:}$$

$P_e$  = peso total de la especie e = suma de los 4 pesos dados a la especie según los 4 criterios de valoración

$P_{ej}$  = peso de la especie e según el criterio j.

| TAXONES  | PESO TOTAL |
|--|------------|
| <i>Aizoon hispanicum</i>   | 2          |
| <i>Allium eivissianum</i>  | 6          |
| <i>Athenia filiformis</i>  | 5          |
| <i>Anogramma leptophylla</i>   | 4          |
| <i>Arbutus unedo</i>   | 3          |
| <i>Asparagus acutifolius</i>   | 3          |
| <i>Asperula paui</i>   | 7          |
| <i>Asplinium azomanes</i>  | 9          |
| <i>Biscutella sempervirens</i> ssp <i>montana</i>                                | 5          |
| <i>Carex rorurenta</i>   | 7          |
| <i>Chaenorhinum organifolium</i> ssp <i>crassifolium</i> var. <i>pithyusicum</i> | 5          |
| <i>Chaenorhinum rubrifolium</i> ssp <i>formenterae</i>                           | 7          |
| <i>Chamaerops humilis</i>  | 4          |
| <i>Cheilanthes acrostica</i>   | 2          |
| <i>Cheirolophus intybaceus</i>   | 2          |
| <i>Convolvulus lineatus</i>  | 3          |
| <i>Cosentinia vellea</i>   | 3          |
| <i>Crassula vaillantii</i>   | 1          |
| <i>Cynomorium coccineum</i>  | 2          |
| <i>Echinophora spinosa</i>   | 4          |
| <i>Gallium crespianum</i>  | 8          |
| <i>Diphotaxis ibicensis</i>  | 4          |
| <i>Gennaria diphylla</i>   | 3          |
| <i>Helianthemum organifolium</i> ssp <i>serrae</i> var. <i>cambessedesii</i>     | 6          |
| <i>Limonium formenterae</i>  | 7          |
| <i>Limonium grosii</i>   | 8          |
| <i>Limonium retusum</i>  | 7          |
| <i>Limonium wiedmannii</i>   | 9          |
| <i>Linaria pedunculata</i>   | 4          |
| <i>Lotus halophilus</i>  | 4          |
| <i>Lycium intricatum</i>   | 3          |
| <i>Otanthus maritimus</i>  | 5          |
| <i>Orchis saccata</i>  | 5          |
| <i>Parietaria mauritanica</i>  | 4          |
| <i>Phagnalon sordidum</i>  | 2          |
| <i>Phyllitis sagittata</i>   | 2          |
| <i>Rhamnus lycioides</i> ssp <i>oleoides</i>                                     | 3          |
| <i>Ruppia maritima</i>   | 1          |
| <i>Salsola oppositifolia</i>   | 1          |
| <i>Saxifraga corsica</i> ssp <i>cossoniana</i>                                   | 4          |
| <i>Scabiosa cretica</i>  | 4          |
| <i>Silene cambessedesii</i>  | 6          |
| <i>Solenopsis laurentia</i>  | 1          |
| <i>Stachys brachyclada</i>   | 1          |
| <i>Spergularia diandra</i>   | 3          |
| <i>Thypha domingensis</i>  | 3          |

Tabla 1. Táxones seleccionados para realizar la valoración florística y peso total (Pe) de cada uno, obtenido a partir de los pesos asignados según los criterios de valoración.

Chooosen taxa to make the valuation of the flora and total weight (Pe) of each one, obtained from the partial weights assigned according to the valuation criteria.

La valoración de cada cuadrícula ( $V1_c$ ) se realizó mediante la suma de los pesos de todos los táxones presentes en cada cuadrícula:

$$V1_c = \sum_{e=1}^{46} (P_e)_{ce}; \text{ donde: } \quad V1_c = \text{valoración de la cuadrícula c.}$$

$(P_e)_c = \text{peso total de la especie e presente en la cuadrícula c.}$

Los valores obtenidos fueron agrupados en cinco rangos y representados cartográficamente.

### b) Vegetación

Fueron consideradas 13 de las comunidades vegetales cartografiadas en la isla (LLORENS *et al.*, 1980). Los criterios utilizados para su valoración fueron los siguientes: fragilidad, interés naturalístico (riqueza y singularidad), económico, paisajístico y como estabilizador de ecosistemas. Al igual que en el apartado anterior, se elaboró una matriz comunidad/criterio de valoración, siendo cada criterio de valoración dotado de una escala de pesos. De esta manera, cada comunidad fue ponderada según los criterios establecidos, siendo su valoración total ( $P_v$ ) la suma de los mismos (tabla 2):

$$P_v = \sum_{j=1}^5 P_{vj}; \text{ donde: } \quad P_v = \text{peso total de la comunidad v} = \text{suma de los}$$

$4 \text{ pesos dados a la comunidad v según los 5 criterios.}$

$P_{vj} = \text{peso de la comunidad v según el criterio j.}$

Obtenidos los pesos totales de valoración de cada comunidad, y conocida la distribución de las comunidades en relación a la cuadrícula UTM, se realizó la suma de los pesos totales de las comunidades presentes en cada cuadrícula y se dividió por el número total de comunidades presentes en cada cuadrícula ( $V2_c$ ):

$$V2_c = \sum_{v=1}^{46} (P_v)_{cv}/n; \text{ donde: } \quad V2_c = \text{valoración de la cuadrícula c}$$

$(P_v)_c = \text{peso total de la comunidad v}$

$n = \text{número de comunidades presentes en la cuadrícula c.}$

Los resultados fueron asimilados a cinco rangos y cartografiados.

| COMUNIDADES            | PESO TOTAL |
|------------------------|------------|
| Balsas temporales      | 5          |
| Cultivos tradicionales | 4          |
| Garrigas               | 5          |
| Halófilas              | 4          |
| Halogipsófilas         | 9          |
| Halohelofíticas        | 4          |
| Nitrohalófilas         | 3          |
| Pinares                | 5          |
| Psamófilas pioneras    | 11         |
| Roquedos marítimos     | 5          |
| Rupícolas              | 5          |
| Sabinares              | 14         |
| Tomillares             | 8          |

Tabla 2. Comunidades seleccionadas para realizar la valoración de la vegetación y peso total ( $P_v$ ) de cada una a partir de los pesos parciales asignados según los criterios de valoración.

Chosen plant communities to make the valuation of the vegetation and total weight ( $P_v$ ) of each one, obtained from the partial weights assigned according to the valuation criteria.

### c) Valor botánico

Por último, se integró la información de flora y vegetación con el fin de realizar una valoración botánica de cada cuadrícula, para la cual se calculó la media de los pesos totales de flora ( $V1_c$ ) y vegetación ( $V2_c$ ) obtenidos para cada cuadrícula:

$$V_t = (V1_c + V2_c) / 2$$

#### EVALUACIÓN DE LA CALIDAD BOTÁNICA DEL MEDIO

La información resultante de la aplicación del modelo ha sido utilizada para diagnosticar la capacidad del territorio para absorber sin traumas los usos presentes y previsibles a corto plazo.

Se han diferenciado tres tipos de cuadrículas: de interés bajo, medio y máximo (valores 1, 2 y 3 respectivamente). A partir de estos resultados, se han delimitado las áreas de máxima aptitud para su conservación, apuntándose una serie de directrices de acción que la hagan posible.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### FLORA

Como se refleja en el mapa (figura 2), las zonas que ofrecen mayor interés corresponden a la región N de la isla, en concreto el Estany des Peix, Estany



Pudent, las Salines Marroig y las dunas de la Platja de Llevant. En estos lugares se desarrolla un gran número de especies importantes, algunas de ellas endemismos exclusivos de las Pitiusas, como *Limonium grosii*, *L. retusum*, *L. wiedmannii* y *Chenopodium rubrifolium* ssp. *formenterae*, así como otras de distribución limitada, entre las que destacan *Cynomorium coccineum*, *Limonium formenterae*, *Lotus halophilus*, *Otanthus maritimus*, *Silene cambessedesii*, *Spergularia diandra* y *Typha domingensis*.

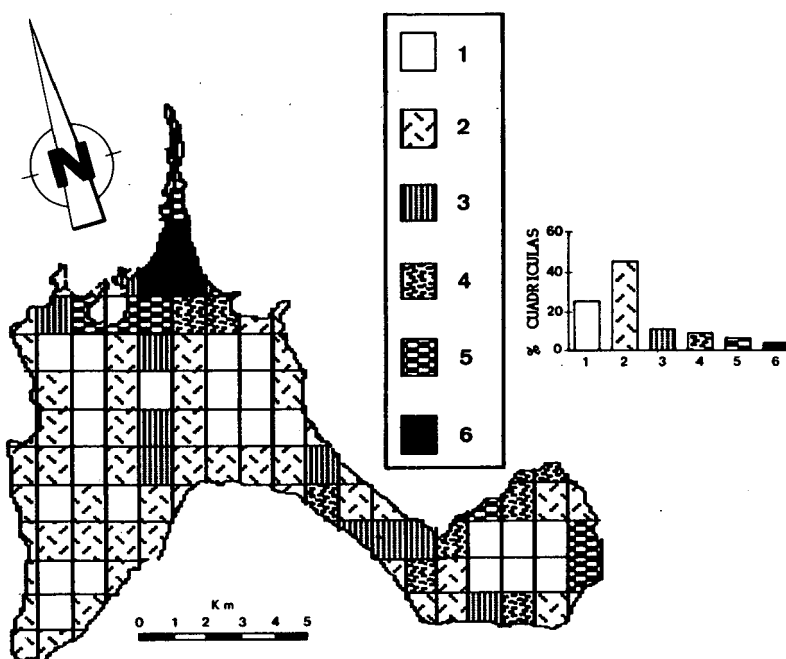


Fig.2.- Valoración florística.

Valuation of the flora.

También deben destacarse los acantilados de la Mola, y particularmente los situados al N y E. Su relativa escasez en la isla, así como la importante presencia de especies de distribución limitada como es el caso de *Asperula pauí*, *Asplenium azomanes*, *Biscutella sempervirens* ssp. *montana*, *Carex rorurenta*, *Chamaerops humilis*, *Cheirolophus intybaceus*, *Gallium crespianum*, *Lycium intricatum*, *Parietaria mauritanica*, *Phagnalon sordidum*, *Phyllitis sagittata*, *Salsola oppositifolia*, *Saxifraga corsica* ssp. *cossoniana*, *Anogramma leptophylla* y *Scabiosa cretica*, les confiere un gran interés florístico.

Algunas zonas interiores en las proximidades de San Francisco Javier, presentan cierto interés taxonómico y corológico, motivado por la presencia de *Allium eivissianum*, *Crassula vaillantii*, *Gennaria diphylla* y *Helianthemum organifolium* ssp. *serrae* var. *cambessedesii*.

Por último, cabe destacar el hecho de que todas las zonas litorales de la isla tienen siempre interés florístico, aunque en ocasiones sea en grado menor.

La desaparición de valores singulares de flora es un hecho especialmente preocupante desde el punto de vista científico (BERRY, 1983), en cuanto que supone una pérdida de recursos genéticos utilizados hoy en día por disciplinas entre las que destacan la genética, ecología, evolución, taxonomía, especiación, fisiología, cultivo de tejidos, biología molecular y ciencias sociales (PALMER, 1989).

### VEGETACIÓN

Como se deduce del resultado cartográfico de su diagnosis (figura 3), destacan dos áreas principales, el complejo dunas-saladar del N de la isla, y las

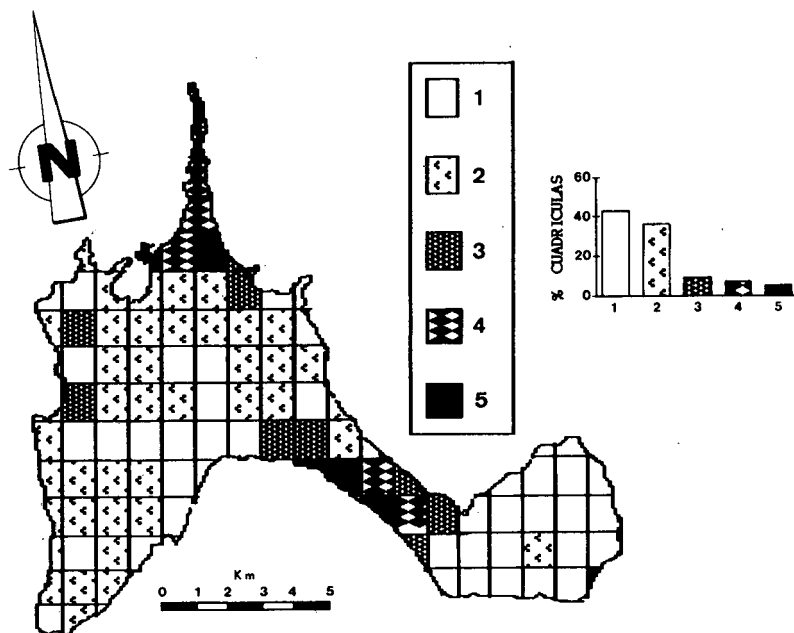


Fig. 3.- Valoración de la vegetación.

Valuation of the vegetation.

dunas de la Platja de Migjorn. En la primera, encontramos un sistema complejo compuesto por elementos de vegetación de gran importancia, entre los que destacan las comunidades psamófilas pioneras, las sabinares, y las formaciones halófilas y halogipsófilas. La importancia de las dunas de la Platja de Migjorn estriba en las formaciones psamófilas de playa y el sabinar y sabinar-pinar que presentan.

Hay que destacar la gran extensión de las cuadrículas de valor medio (valor 2 del mapa), debido a la presencia de grandes zonas de pinar y sabinar.

#### INTERÉS BOTÁNICO

La integración de los dos aspectos anteriores (figura 4), ha permitido discernir dos zonas de máximo valor botánico: al N, el complejo Salinas Marroig-Platja de Llevant, y al S, las dunas de la Platja de Migjorn (ambas con valor 3 en la escala del mapa), lo que supone un 7% de la superficie estudiada. Orlando estas áreas, se aprecian una serie de cuadrículas de importancia media (valor 2), las cuales participan de algunos de los valores de las de mayor

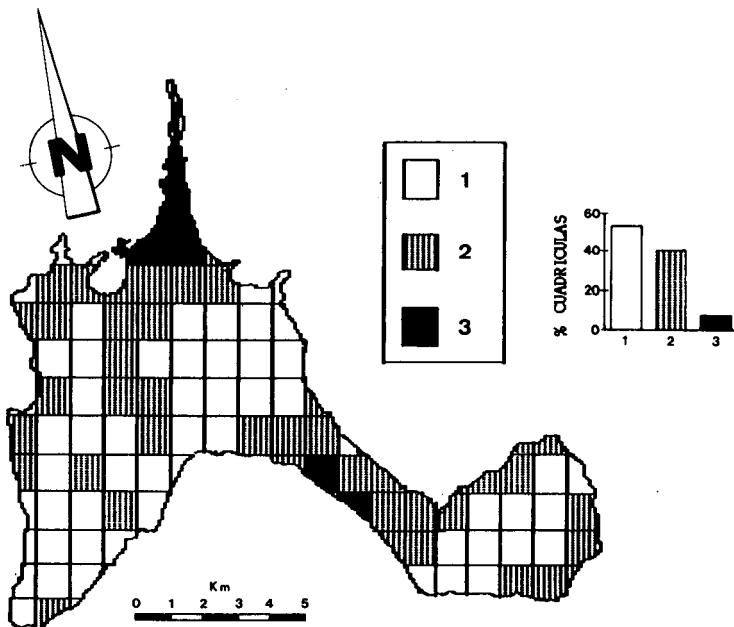


Fig. 4.- Valoración botánica.

Botanical valuation

interés. Valor análogo a esta categoría de cuadrículas, muestran las de los acantilados de La Mola, algunas aisladas de los taludes del W, así como aquellas cercanas a San Francisco Javier en las que se forman balsas temporales. Esta categoría representa el 40% de la superficie isleña, que se completa con el 53% de valor menor (valor 1).

A nuestro juicio, las zonas de máximo interés exigen una gestión encaminada a su conservación integral. Los elementos básicos a proteger son los sistemas dunares y los saladares.

De los sistemas dunares, hemos de destacar que son excepcionales en el ámbito de Baleares por su gran extensión y riqueza. Las comunidades psamófilas que en ellas se desarrollan se encuentran entre las más escasas, fácilmente alterables y fuertemente castigadas en Baleares. Sus formaciones forestales cumplen a su vez múltiples efectos protectores sobre el medio ambiente (protección del suelo, regulación de la infiltración del agua hacia los acuíferos, etc.), cuya importancia sobrepasa en mucho su valor comercial (RITA *et al.*, 1988). Actualmente estos sistemas están sufriendo fuertes alteraciones de origen antrópico entre las que destacan: extracciones de arena, acumulación de desechos, circulación excesiva e incontrolada de personas y vehículos, urbanización, desarrollo de infraestructuras turísticas, camping, aparcamiento de vehículos, incendios, talas, etc. En este caso, la conservación de estos ecosistemas pasa por la eliminación o reducción en lo posible de estas alteraciones.

Los saladares son áreas de gran importancia en cuanto a que son notables elementos diversificadores del paisaje, y suponen una reserva de flora (y fauna) especializada, lo que las convierte en laboratorios de estudio únicos. A ello debe añadirse su importancia económica, ya que son la fuente de obtención de sal y de interesantes subproductos como los yesos. Estos yesos se han utilizado tradicionalmente para el acondicionamiento de vías secundarias, lo que además de conferir al paisaje una nueva peculiaridad, evitaba la proliferación de comunidades ruderales banales en las cunetas. El principal problema que afrontan es el abandono de su explotación, lo que lleva aparejado la modificación del ambiente, la proliferación de vertidos y la instalación de basureros incontrolados, que a su vez sirve de argumento para justificar su drenaje y urbanización. En el estado actual, su conservación no sólo requiere la eliminación de acciones nocivas, sino que pasa por la reactivación de la actividad de las salinas.

Las zonas de máximo interés están rodeadas por otras cuyo valor disminuye, pero que hacen aconsejable un tipo de actuación limitada sobre las mis-

mas. Esto es necesario debido a que la conservación de las áreas más interesantes requiere que las acciones degradativas del medio se alejen lo suficiente de ellas, ya que no tendría sentido preservar un área permitiendo el desarrollo de actividades altamente agresivas en zonas inmediatas.

Elementos interesantes son también las zonas rocosas litorales, ya que un elevado valor paisajístico añaden una flora singular que hace aconsejable un régimen de actuación moderado en los mismos.

Cabe hacer mención especial de los cultivos tradicionales de la isla. Las exigencias de método han hecho que estas formaciones, carentes de una flora interesante, en ocasiones hayan sido subestimadas. Sin embargo, el gran tipismo que presentan los convierte en elementos paisajísticos de gran singularidad, por lo que consideramos necesaria la estimulación del mantenimiento de estas prácticas agrícolas.

## CONCLUSIONES

De todo lo anterior se desprende que Formentera cuenta con importantes elementos de interés botánico que deben conservarse. La situación ideal sería aquella que compatibilizara el desarrollo de los recursos de la isla con la preservación de todos sus elementos florísticos y fitocenológicos, evitando la desaparición de cualquiera de ellos. El principal peligro que los amenaza es el desarrollo turístico y el proceso urbanizador que lleva consigo, y que sin una correcta planificación prolifera incontroladamente.

Coincidiendo con lo expuesto en trabajos de diagnóstico anteriores (COSTA *et al.*, 1986; MOREY, 1987), son las áreas de bosques, dunas y saladares las que presentan un interés de conservación primordial. En las dos primeras, este objetivo se conseguirá no permitiendo las actividades que conduzcan a su degradación, mientras que la tercera exige además el mantenimiento de la explotación de las salinas, factor imprescindible para conservar la diversidad de los ambientes halófilos y que es responsable de la variedad y singularidad de la flora y vegetación que los pueblan.

No queremos concluir sin felicitar a los habitantes de Formentera, ya que hasta fechas recientes han sabido conservar un patrimonio natural muy importante, hecho que constituye un logro excepcional en Baleares por el que pueden considerarse afortunados.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Antonio Rodríguez-Perea por la corrección del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- BAILEY, R.G. 1988.- Problems with using overlay mapping for planning and their implications for geographic information system. *Ecological Management*, 12(1): 11-17.
- BERRY, R.J. 1983.- Genetics and conservation. In: *Conservation in perspective*. (WARREN, A. & E.B. GOLDSMITH, eds.): 141-156. Wiley-Interscience Publications. Chichester. New York. Brisbane. Toronto. Singapore.
- CARDONA, M.A. 1980.- *Estudi de les zones d'interès botànic i ecològic de Menorca*. Consell Insular de Menorca. 44 pàgs. Maó.
- CARDONA, M.A. & N. TORRES. 1987.- *Silene cambessedesii* Boiss. & Reuter (*Caryophyllaceae*). In: *Libro rojo de especies vegetales amenazadas en España peninsular e Islas Baleares* (GOMEZ-CAMPO, C., ed.): 570-571. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA.
- COSTA, M., J.B. PERIS, & G. STUBING. 1986.- *Ecosistemas vegetales del litoral mediterráneo*. Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente. MOPU. Madrid.
- EDINGTON, J.M. & M.A. EDINGTON. 1986.- *Ecology, recreation and tourism*. Cambridge University Press. 200 pàgs. Cambridge.
- ERBEN, M. 1986.- Bemerkungen zur taxonomie der gattung *Limonium* III. *Mitt. Bot. Staatssmml*, 22: 203-220.
- GOMEZ CAMPO, C. 1987.- *Diplotaxis ibicensis* (Font Quer) Gz. Campo (*Brassicaceae*) *catholica* (L.) DC. subsp. *ibicensis* Font Quer. In: *Libro rojo de las especies vegetales amenazadas en España peninsular e islas Baleares* (GOMEZ-CAMPO, C., ed.): 222-223. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA.
- GUERAU, C. & N. TORRES. 1981.- *Nova aportació al coneixement de les plantes d'Eivissa i Formentera*. Institut d'Estudis Eivissencs. 132 pàgs. Eivissa.
- KÜCHLER, A.W. & I.S. ZONNEVELD. 1988.- *Vegetation mapping*. Kluwer Academic Publishers. 635 pàgs. Dordrecht, Boston, London.
- LLORENS, L. 1979.- Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. *Mediterranea*, 3: 101-122.
- LLORENS, L. 1980.- Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 24: 97-99.
- LLORENS, L. 1985.- *Limonium* en la isla de Formentera. *Lazaroa*, 8: 69-83.
- LLORENS, L. 1986.- La vegetación de los saladares de la isla de Formentera (Baleares). *Anales Jard. Bot. Madrid*, 42(2): 469-479.
- LLORENS, L., A. MARTINEZ TABERNER, J.A. GUIJARRO & J.A. ROSSELLÓ. 1979.- *Estudio corológico de la isla de Formentera (Baleares)*. Informe ciclostilado. 145 pàgs. Palma de Mallorca.
- LLORENS, L., A. MARTINEZ TABERNER, J.A. GUIJARRO & J.A. Rossello. 1980.- *Cartografía vegetal de la isla de Formentera (Baleares)*. III Jornadas de Fitosociología. Valencia.
- LONG, G. 1974.- *Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire. I. Principes généraux et méthodes*. Collection d'Écologie n.4. Masson et Cie. Editeurs. 252 pàgs. Paris.
- MC EACHERN, J. & E.L. TOWLE. 1974.- *Ecological Guidelines for Island Development*. IUCN. 65 pàgs. Marges (Suiza).

- MICELI, P. & F. GARBARI. 1987.- *Allium eivissanum* (Alliaceae), a new species from Eivissa (Balearic Isles, Spain). *Willdenowia*, 16: 383-390.
- MOREY, M. 1985.- Influence of historical and cultural differences on the actual level of conservation of Nature between Majorca and Minorca islands (Balearic Islands, Spain). In: *Culture and Conservation. The Human Dimension in Environmental Planning*. (MC NEELY, J.A. and D. PITT, eds.): 91-99. Croom Helm Ed. Londres.
- MOREY, M. 1987.- *Espacios Naturales de Baleares. Evaluación de 73 áreas para su protección*. Govern Balear. Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori. 208 págs. Palma de Mallorca.
- MOREY, M., L. LLORENS, E. SANTIESTEBAN, C. GARCIA & J.A. GUIJARRO. 1988.- Estudio integrado del "Barranc d'Algendar" de Menorca. *Rev. Cièn. (IEB)*, 2: 83-96.
- O'RIORDAN, T. & J. DAVIS. 1976.- Outdoor recreation and the American environment. In: *The American environments perceptions and policies* (WEIFORD WATSON, J. & T. O'RIORDAN, eds.) 259-276. London and New York. Wiley.
- PALMER, R.G. 1989.- Germoplasm collections and the experimental biologist. In: *The use of plant genetic resources* (BROWN, A.H.D.; O.H., FRANKEL; D.R., MARSHALL & J.T. WILLIAMS, eds.): 32-45. Cambridge University Press. Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.
- RAMOS, A. 1979.- *Planificación física y Ecología. Modelos y métodos*. E.M.E.S.A. Biblioteca Universitaria. 216 págs. Madrid.
- RITA, J., A. RODRIGUEZ PEREA & F.J. TEBAR. 1988.- *Sistemas dunares de Menorca. Valoración geoambiental y estado de conservación*. Informe ciclostilado. I.M.E. 103 págs. Maó.
- RITA, J. & F.J. TEBAR. (en prensa).- Estructura de la vegetación dunar de Menorca (Islas Baleares). *Studia oecologica*.
- ROSSELLO, J.A. 1989.- *La Pteridoflora de las Islas Baleares*. Universitat de les Illes Balears. Tesis Doctoral. 215 págs. Palma de Mallorca.
- SIMMONS, I.G. 1982.- *Ecología de los recursos naturales*. Ed. Omega. 463 págs. Barcelona.
- TORRES, N. & C. GUERAU. 1983.- *Urginia fugax* (Moris) Steinh. i *Allium cupanii* Rafin. subsp. *hirtovaginatatum* (Kunth) Stearn a les Illes Pitiüses. *Collect. Bot.*, 14: 625-630.
- TORRES, N., G. ALOMAR, J.A. ROSSELLO & A. PUJADES. 1986.- Notes florístiques baleàriques. 2. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 30: 145-154.
- VERNICOS, N. 1987.- The study of Mediterranean small islands: Emerging theoretical issues. *Ekistics*, 223/224: 101-109.