

ANÁLISIS DE FRECUENTACIÓN DEL TURISMO NAÚTICO-RECREATIVO DEL MEDIO MARINO DE LA ISLA DE MENORCA. CONSECUENCIAS AMBIENTALES DE SU FALTA DE REGULACIÓN¹

FRANCESC XAVIER ROIG I MUNAR*

Recibido: 30-V-03. Aceptado: 29-X-03. BIBLID [0210-5462 (2003); 33: 61-73].

PALABRAS CLAVE: Turismo náutico, Menorca, Posidonia oceánica, gestión y ordenación.

KEY WORDS: Nautical tourism, Menorca, Posidonia oceanica, management and regulation.

MOTS-CLEFS: Tourisme nautique, Menorque, Posidonia oceánica, gestion, aménagement.

RESUMEN

Menorca cuenta con una creciente popularidad de turismo náutico. Prueba de ello es la saturación de algunas calas y playas en temporada estival. La presencia de gran número de embarcaciones en algunos enclaves litorales puede generar graves problemas sobre las praderas de *Posidonia oceanica*, y también sobre la capacidad de carga y la percepción de los usuarios.

ABSTRACT

Menorca has experienced a growing popularity with regard to nautical tourism, as shown by saturated coles and beaches in the summer. The large number of boats found in some coastal spots can generate serious environmental problems on the *Posidonia oceanica* prairies, as well as on loading capacity and perception among the beach visitors.

RÉSUMÉ

L'île de Menorque a une grossissante attractif pour le tourisme nautique. Une preuve de ce qu'on affirme est la saturation de quelques cales et plages dans l'etè. La présence de grand nombre d'embarcations dans quelquel enclaves côtiers peut engendrer problèmes graves sur les prairies de *Posidonia oceánica* et aussi bien sur la capacité de charge et la perception des usagers.

* Director Técnico del Servicio de Gestión del Área de Medio Ambiente del Consell Insular de Menorca. xrm.mamb@cime.es

1. Los resultados de frecuentación expuestos en el presente artículo son fruto de los trabajos realizados dentro del Programa de Análisis de Frecuentación del Medio Litoral, Playas y Calas, e incluidos en el Proyecto de Gestión Integral del Litoral de la Isla de Menorca, Área de Medio Ambiente del Consell Insular de Menorca (CIME) y los ocho ayuntamientos de la isla durante las campañas 1999-2002.

1. INTRODUCCIÓN

La isla de Menorca se presenta como paradigma de la conservación ambiental del archipiélago Balear. Declarada Reserva de Biosfera el año 1993 dentro del programa *Man and Biosphere* de la UNESCO y con un patrimonio natural aún bien conservado, está experimentando problemas de conservación fruto del creciente uso social, económico y turístico al cual se está viendo sometida en los últimos años.

Uno de estos problemas de conservación afecta el medio marino litoral, el cual se ve sometido cada verano a un intenso tránsito náutico, mayoritariamente turístico recreativo. Numerosas embarcaciones eligen para fondear las playas y calas menorquinas, de aguas calmas y transparentes, y rodeadas de paisajes vírgenes. Muchos de ellos están protegidos por la figura de Área Natural de Especial Interés (ANEI), aprobada por la Ley 1/1991 del Govern de las Illes Balears, y los fondeos incontrolados generan sobre este medio un grave impacto.

La búsqueda de los espacios naturales no urbanizados y poco frecuentados puede comprometer y poner en peligro los valores buscados en ellos, por la progresiva degradación de los ecosistemas marinos protegidos, y debido a situaciones de sobre-frecuentación.

En ningún caso las actividades de fondeos se encuentran reguladas, hecho que favorece el fondeo indiscriminado en playas y calas de la isla, y más concretamente sobre las praderas de *Posidonia oceanica*. Entre las agresiones e impactos directos más comunes que genera el fondeo no regulado se encuentran los vertidos de aguas residuales al mar por las propias embarcaciones y la destrucción física de las praderas de *Posidonia oceanica* por el efecto del arado de las anclas (RODRÍGUEZ-PEREA *et al.* 2000). Se trata de impactos que no se pueden observar desde tierra, pero que se manifiestan a largo plazo en forma de erosión sobre los sistemas playa-duna emergidos de la isla. En este sentido los estudios de frecuentación de embarcaciones sobre estas áreas protegidas son de vital importancia e interés para el conocimiento de las pautas y puntas de frecuentación y ocupación, convirtiéndose en una herramienta básica para la gestión de estas actividades. Es por esto que el CIME, dentro del Proyecto de Gestión Integral del Litoral de la Isla de Menorca, e incluido en el Programa de Análisis de Frecuentación del Medio Litoral, Playas y Calas de la isla ha realizado el análisis de de frecuentación del medio litoral marino.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

En una isla como Menorca resulta fundamental determinar patrones de frecuentación sobre el medio marino para poder establecer a corto y medio plazo medidas de gestión y preservación de sus ecosistemas, entre los cuales destacan las praderas de *Posidonia oceanica*.

Teniendo en cuenta la importancia de preservar las praderas de *Posidonia oceanica*, este artículo tiene por objeto determinar la ocupación turístico-recreativa de embarcaciones sobre el medio marino de la isla e identificar los espacios con mayor índice de frecuentación.

Para analizar el número de embarcaciones fondeadas en calas y playas se siguió la siguiente metodología de trabajo. El período de estudio abarca de 1999 hasta 2002 y las unidades de análisis se han ido incrementando sucesivamente:

1. Elección de espacios litorales a muestrear según las 3 tipologías de playas existentes en Menorca fijadas por Juaneda y Roig (2001): playas urbanas, playas situadas en ANEI con altos índices de frecuentación y situadas en ANEI con bajos índices de frecuentación.
2. Realización de un recuento de embarcaciones fondeadas. Se determina el período de aforo entre la segunda y tercera semana del mes de agosto, coincidiendo con la punta de máxima ocupación turístico-residencial de la isla, según datos del Observatorio Socioambiental de Menorca (MARÍ, 2000). Se eligen miércoles y domingos para tener muestreos representativos de uso eminentemente turístico (el miércoles), y otro mixto, turístico y recreativo (el domingo), según Roig (2001). Se contó el número total de embarcaciones presentes en la cala o playa cada dos horas desde las 10:00 a las 20:00 h.
3. Análisis de la información, conclusiones y propuestas de gestión.

3. LAS PRADERAS DE *POSIDONIA OCEANICA* COMO PRODUCTORAS DE SEDIMENTO Y ESTABILIZADORAS DEL PERFIL PLAYA-DUNA

Posidonia oceanica es una de las aproximadamente 50 especies de fanerógamas marinas de la familia *Potamogetonaceae*. Concretamente se trata de un endemismo mediterráneo que cubre aproximadamente el 60% del fondo marino hasta los -40 m de profundidad (MEDINA *et al.*, 2001). Esta planta endémica habita preferentemente sobre sustrato blando y forma estructuras vegetales de crecimiento lento, con raíces, rizomas y hojas de unas dimensiones entre 0,8 y 1,5 cm de ancho por 80 y 120 cm de largo. Cada planta puede llegar a tener hasta varios centenares de hojas por m². Constituyen el ecosistema más extendido de las costas mediterráneas españolas (MAS *et al.*, 1993). Una de las características más importantes de *Posidonia oceanica* es la formación de praderas, conocidas popularmente también como algueros, que son uno de los ecosistemas más importantes y productivos del litoral mediterráneo; en España se extienden en una superficie de alrededor de 2.800 Km² (DUARTE y KIRKMAN, 2001).

Su desarrollo horizontal sobre el sustrato es tal, que las praderas llegan a cubrir decenas de Km². En España se extienden por todo el litoral mediterráneo, pero de forma especial frente a playas arenosas de las islas Baleares (RODRÍGUEZ-PERA *et al.*, 2000). En el caso de Baleares las praderas de *Posidonia oceanica* juegan un papel esencial en el desarrollo y mantenimiento del equilibrio del sistema playa-duna.

Su importancia geomorfológica radica en tres factores básicos según Rodríguez-Perea *et al.*, (2000):

1. Las praderas configuran la protección natural de la zona costera ya que sus rizomas fijan el sedimento y dan lugar a estructuras que amortiguan la acción

de las olas (Fonseca y Fisher, 1986). Sus hojas protegen de la resuspensión los sedimentos frenando la erosión costera, y conforman el hábitat del ecosistema que aporta la mayor la producción neta de sedimento arenoso del litoral Balear (Jaume y Fornós, 1992). Su forma y desarrollo vertical dan lugar a un hábitat que reúne las condiciones ideales para muchas especies, y entre las hojas se retienen partículas de restos de fauna de organismos con esqueleto calcáreo (DELGADO, 1989).

2. La presencia de *Posidonia oceanica* en los fondos aumenta la rugosidad y disminuye la profundidad crítica que provoca la modificación y disipación del oleaje, de modo que obliga al oleaje de grandes temporales a romper en una zona relativamente alejada de la línea de costa, evitando de este modo procesos erosivos. La absorción de las olas puede llegar a ser entre el 30 y 40% de la energía total (BOUDERESQUE *et al.*, 1982). De este modo la tasa de erosión de sedimentos es entre 4 y 6 veces inferior que en ausencia de esta pradera (TERRADOS y DUARTE, 2000).
3. Las praderas, por su situación y disposición paralela a la línea de costa, permiten retener la arena de los bancos sumergidos impidiendo que ésta se desplace hacia zonas más profundas y favoreciendo el mantenimiento del litoral arenoso (SCOFFIN, 1970, GAZÀ, 1986, HEMMINGA *et al.*, 1990).

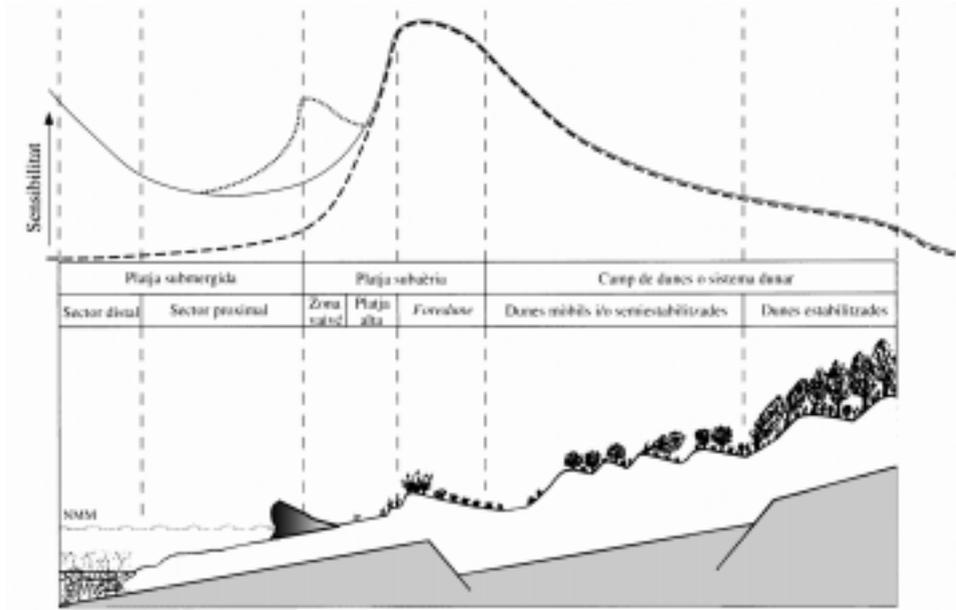
La importancia biológica de estos ecosistemas submarinos se debe a su elevada producción primaria (mayor a $500 \text{ g C m}^{-2} \text{ año}^{-1}$), y a que estas praderas ofrecen un hábitat de suma importancia para la conservación de numerosas especies de vertebrados e invertebrados, muchos de ellos en una situación delicada de protección. Así mismo en las praderas se encuentran prácticamente todos los grupos animales representados en el Mediterráneo. Como hábitat es uno de los más ricos y diversos del Mediterráneo, con más de 400 especies vegetales y 1.000 animales que habitan en la pradera, de la cual dependen exclusivamente en su mayoría (AUGIER, 1986). La pradera es una importante zona de reproducción, puesta y alevinaje para muchos peces, moluscos y crustáceos.

La degradación o desaparición de praderas de *Posidonia* en determinadas zonas ha producido una alteración en los procesos erosivos e inestabilidad de los fondos marinos, enterramiento o erosión de playas

Sedimentológicamente estas praderas juegan un papel primordial en producción sedimentaria. En el caso de Menorca el porcentaje de sedimentos carbonatados es superior al 81% (GÓMEZ *et al.*, 2001). La baja disponibilidad de sedimento continental ejerce un proceso más lento sobre la dinámica dunar y confiere un mayor grado de fragilidad al conjunto del sistema playa-duna balear (RODRÍGUEZ *et al.*, 2000).

De este modo se diferencian tres puntos críticos en el grado de sensibilidad y fragilidad del perfil teórico de playa-duna balear (Figura 1). La primera de las curvas, situada sobre las praderas de *Posidonia oceanica*, es donde se puede manifestar directamente el efecto de las embarcaciones, se observa que la sensibilidad de esta curva está en relación a la estabilidad del perfil playa-duna sumergido y emergido, ya que su degradación o desaparición afectará directamente a la estabilidad de la playa-duna

FIGURA 1. SECTORES PLAYA-DUNA CON DIFERENTES GRADOS DE SENSIBILIDAD Y FRAGILIDAD



Fuente: Roig, F. X. y Martín-Prieto, J. A. (2003), modificado de Brown y McLachan (1990), y modificado de Rodríguez-Perea *et al.* (2002).

emergida por la falta de efecto protector frente a los oleajes, y por la falta de producción sedimentaria. Por tanto su degradación afectará a la estabilidad de los equilibrios existentes entre playa y pradera. La segunda curva, situada sobre la zona de batida de olas se encuentra condicionada por la existencia de pradera sumergida, la desaparición de pradera condicionará la llegada de hojarasca a la playa.

4. LA DISTRIBUCIÓN DE PRADERAS DE *POSIDONIA OCEANICA* Y SU LEGISLACIÓN ACTUAL

Posidonia oceanica se distribuye por toda la cuenca mediterránea, aunque actualmente está en regresión debido a las agresiones a las cuales está siendo sometida (Riedl, 1986). El estado de conservación de las praderas es uno de los mejores indicadores de la salud ambiental del mar Mediterráneo, por lo que su protección, conservación y gestión son garantía de estabilidad de los sistemas playa-duna, especialmente de las islas Baleares.

En el caso de Menorca son destacables las extensiones de *Posidonia oceanica* de toda la costa Sur, así como las extensiones de la costa Norte comprendidas entre la Illa d'en Colom y Cap Favaritx, Port de Fornells, Bahía d'Addaia y la zona comprendida

entre la playa de Cavalleria y La Vall. Además de las citadas existen gran cantidad de praderas individuales por toda la isla con un excelente estado de conservación, aunque son objeto de numerosas acciones que inciden negativamente en su extensión y conservación, entre las que destaca el fondeo incontrolado de embarcaciones.

La importancia que las praderas de *Posidonia* tienen para el medio marino y litoral, así como para determinadas actividades humanas, como la pesca, han sido determinantes para aconsejar su protección legal. Protección que se resume en:

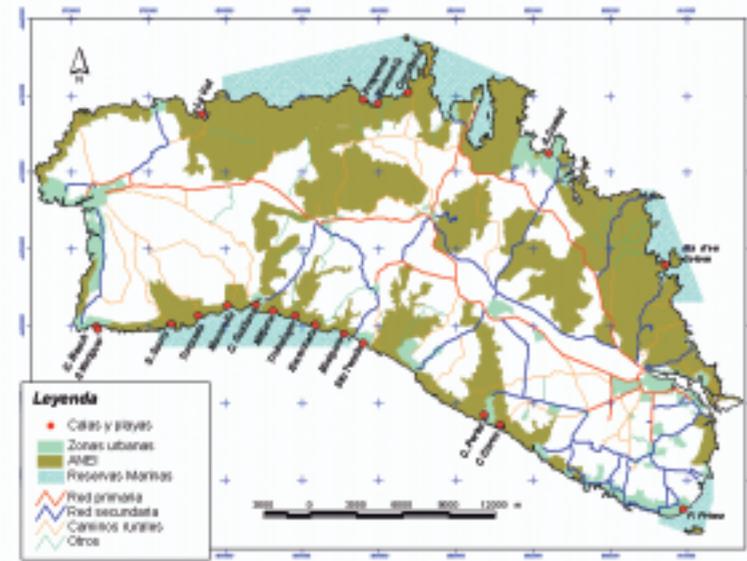
- A nivel europeo ha sido incluida en el Anexo I del convenio de Berna como especie de flora estrictamente protegida. La directiva Hábitats de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) y su posterior adaptación a través de la directiva 97/62/CE de 1997 la incluye en el Anexo I, hábitat 1.120 prioritario a conservar dentro del territorio de la Unión Europea. El Reglamento de la Unión Europea para el Mediterráneo (CE núm. 1.626/94) prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre las praderas de *Posidonia*.
- En el estado francés está considerada como especie protegida por la legislación nacional de Francia (19/07/1988).
- En España, el Real decreto de 7 de diciembre de 1995 (BOE núm. 310, 28/12/1995) recoge la adaptación de la directiva Hábitat al Estado español, considerando las praderas de *Posidonia oceanica* como sistemas para la conservación y se establecen medidas para contribuir a garantizar su biodiversidad.
- A nivel autonómico Cataluña con la orden 91.210.098 del 12/08/1991 declara protegidas todas las especies de fanerógamas marinas presentes en sus costas.
- La Comunidad Valenciana, mediante orden de 23/01/1992, regula las actividades sobre las praderas de *Posidonia oceanica*.
- El Gobierno Balear aprobó con la Ley 17/2001 la protección de las praderas de *Posidonia oceanica* de la Reserva Marina de Formentera e Eivissa, mientras que para el resto de Baleares no existe ningún tipo de protección de carácter autonómico.

Existe un alto consenso científico, social e institucional acerca del gran valor de las praderas de *Posidonia oceanica* y de la necesidad de protegerlas. Por lo que respecta a las Islas Baleares no existe ningún tipo de protección a nivel autonómico; únicamente en los últimos años la Demarcación de Costas del Estado, del Ministerio de Medio Ambiente, sanciona las embarcaciones que fondean sobre praderas de *Posidonia oceanica* alegando el interés general del ecosistema y el grado de conservación del mismo (Adrover, 2001).

5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Se han muestreado entre 1999 y 2002 veinte playas y calas, representativas, la mayoría de ellas, de espacios naturales situados en ANEI altamente frecuentados por el turismo náutico recreativo (Figura 2).

FIGURA 2. UBICACIÓN DE LAS PLAYAS Y CALAS AFORADAS ENTRE 1999 Y 2002



Se observan en la Figura 2 las playas y calas analizadas. Siete de ellas pertenecen a playas de tipología A: una de estas situada en la Reserva Marina del S (Cala Galdana), y una en la Reserva Marina de Illa de l'Aire (Punta Prima). Once playas son de tipología B: tres en la Reserva Marina del N (Pregonda, Binimel·là y Cavalleria), una en la Reserva Marina y Parque Natural de Es Grau, y cinco en la Reserva Marina del S (Son Saura, Turqueta, Macarella, Mitjana), y las tres playas restantes son de tipología C (Escorxada, Trebaluger y Binigaus).

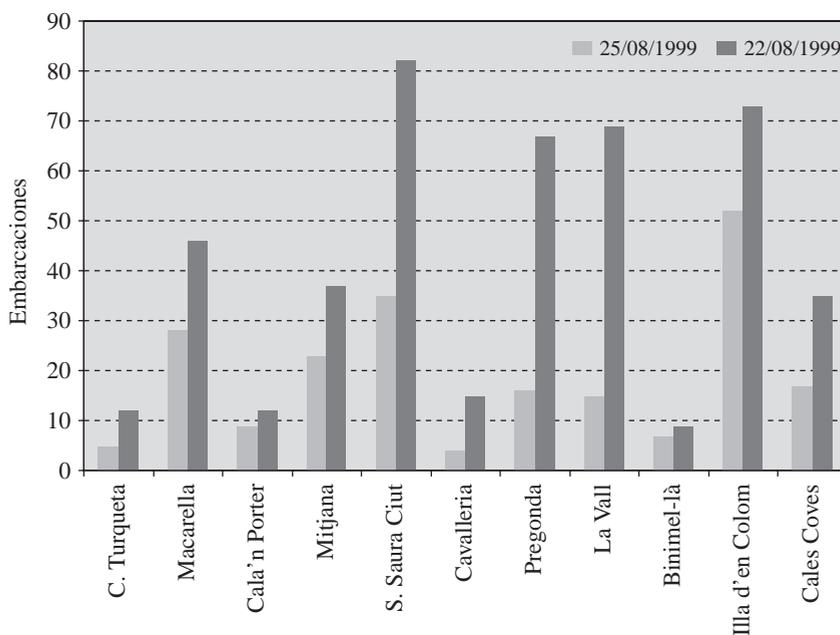
La metodología utilizada fue puesta en marcha por primera vez en dos días de muestreo el verano de 1999 y se fueron incrementando las unidades de análisis en los próximos años (Figura 3). En el primer año se analizaron once playas y calas: 10 situadas en ANEI y 1 urbana. El muestreo se realizó el domingo 22 de agosto, y el miércoles 25. En el año 2000 se muestrearon quince playas y calas: 13 situadas en ANEI y 2 urbanas; el muestreo se realizó día 13 de agosto, domingo, día 16 miércoles, y el día 20, domingo. El año 2001 se muestrearon 20 calas y playas 12 situadas en ANEI y 6 urbanas. El muestreo se realizó miércoles día 8 de agosto, domingo día 12, martes 14, y víspera de fiesta en la isla, y día 15, miércoles festivo. El año 2002 se muestrearon 16 calas y playas: 12 situadas en ANEI y 6 urbanas. El muestreo se realizó miércoles día 14 de agosto, domingo día 18, martes 20 y día 25 domingo.

En las Figuras 4, 5, 6 y 7 se presenta el máximo de ocupación observado en el aforo diario realizado en cada playa. En la Figura 4, correspondiente al año 1999, se aprecian en todas las playas diferencias entre los días de muestreo, laborable o festivo. En domingo la afluencia de barcos es mucho mayor que en miércoles. Sin embargo, sea cual sea el día, se aprecia que 4 playas situadas en ANEI (Son Saura, Pregonda, I.

FIGURA 3. NÚMERO DE PLAYAS MUESTREADAS, Y DÍAS DE MUESTREO, A LO LARGO DE LOS CUATRO AÑOS DE SEGUIMIENTO 1999-2002

Año	Tipo de playa		Días de muestreo	
	en ANEI	Urbanas	Festivo	Laborable
1999	10	1	1	1
2000	13	2	2	1
2001	12	6	2	2
2002	12	6	2	2

FIGURA 4. MÁXIMOS AFOROS 1999



d'en Colom y la Vall) presentan unas ocupaciones máximas superiores a la media. En el resto de años –gráficas 5, 6 y 7– las fechas de muestreo coinciden con la semana del 15 de agosto (festivo), en que se registran desde hace años los máximos de afluencia a la isla (datos del Observatorio Socioambiental de Menorca). Quizás por ello no se aprecian diferencias entre días laborables y festivos, ya que hay un predominio claro de turistas frente a residentes, para los que no hay diferencia entre laborable y festivo. Lo que sí se observa es que se mantienen los máximos de afluencia localizados en las playas ya mencionadas.

Los resultados en las puntas de ocupación dan como resultado que las playas con mayor presión de fondeos en los tres años son la Vall, Son Saura del S, Pregonda, Illa

FIGURA 5. MÁXIMOS AFOROS 2000

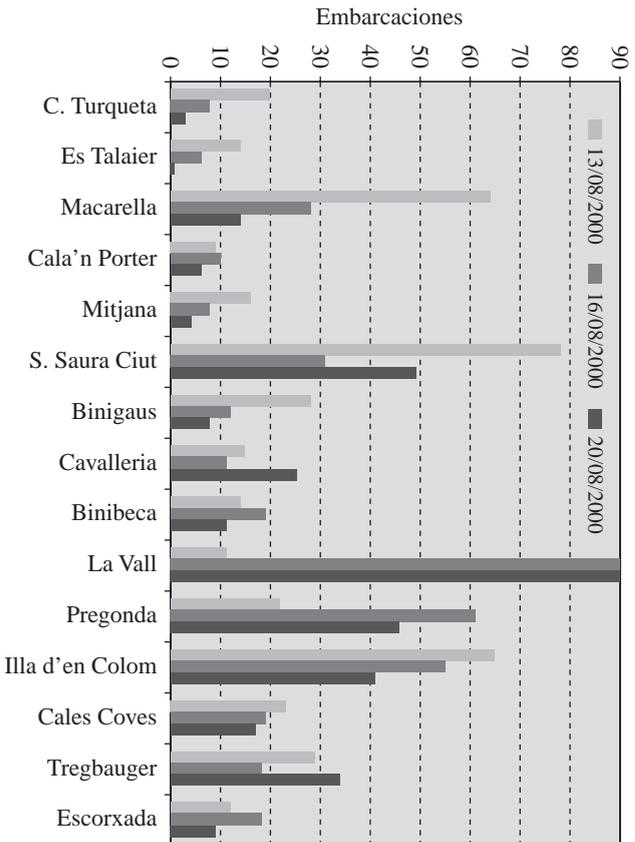


FIGURA 6. MÁXIMOS AFOROS 2001

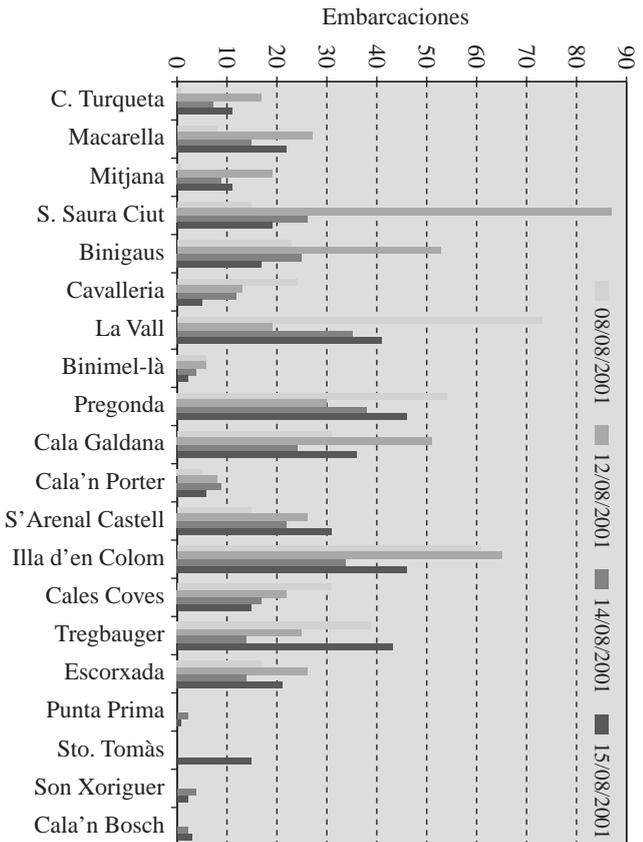
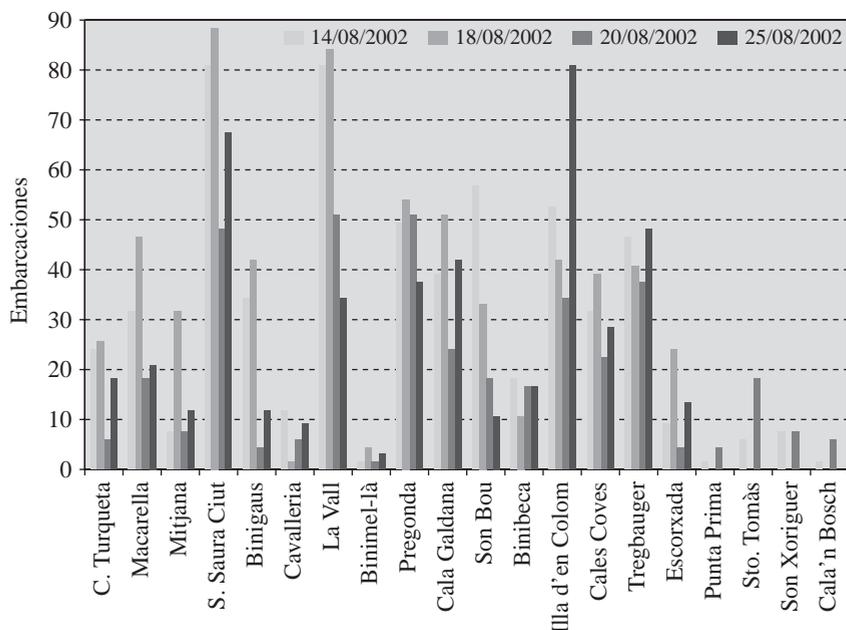


FIGURA 6. MÁXIMOS AFOROS 2001

FIGURA 7. MÁXIMOS AFOROS 2002



d'en Colom, todas situadas en ANEI. Por lo que respecta a playas urbanas, cala Galdana presenta puntas importantes en el año 2002, posiblemente debido a la adecuación del antiguo embarcadero del torrente de cala Galdana como pequeño puerto deportivo, hecho que da lugar a una mayor concentración de embarcaciones que utilizan esta cala como punto de avituallamiento, ya que en todo el S de la isla no hay ningún otro puerto.

Las curvas de aforos diarios obtenidas para cada playa (a intervalos de 2 horas) tienen forma de campana, con llegadas masivas alrededor de las 10:30 h y salidas entorno de las 19:30 h, quedando únicamente las barcas que pernoctan (se estima que tan sólo el 5% de las embarcaciones permanece más de un día en una playa).

En base a los resultados de aforo obtenidos a lo largo de los 4 años para las diferentes tipologías de playas, se ha comprobado que existe una relación directa entre los niveles de frecuentación por tierra, (determinados a partir de aforos de usuarios) y por mar, que no responde a las dimensiones de las playas (no hay ningún patrón de ocupación diferencial entre playas medias, pequeñas o grandes). El patrón de visita-ción se corresponde a las playas más popularmente conocidas y publicitadas, como es el caso de Pregonda, que recibe mas usuarios de playa y embarcaciones que Binimel·là, situada a menos de 1 milla, y con la misma oferta paisajística y un menor grado de visual de construcciones.

Entre los problemas detectados en los aforos destaca que el 21% de las embarcaciones se encuentra fondeado sobre praderas de *Posidonia oceanica*. Habitualmente se

usan anclas que se dejan caer en fondos arenosos o, en el peor de los casos, sobre las propias praderas de *Posidonia oceanica*. Estas anclas, al ser extraídas de un substrato vegetal, arrancan las estructuras de rizomas de la pradera. Si la presión de las embarcaciones en una zona concreta es muy elevada, la superficie de pradera degenera, como el caso de Port Lligat (Girona) donde el examen de fotos aéreas demuestra la regresión de una pradera por una excesiva frecuentación no regulada (DUARTE *et al.*, 2001).

El anclaje de embarcaciones sobre las praderas de *Posidonia oceanica* produce un efecto erosivo en forma de canales de arado y quedan desprotegidos los rizomas y descalzadas las matas de la pradera. Estos canales de erosión se ven incrementados por el efecto de fricción del oleaje, que, por refracción, toca el fondo cuando la profundidad es menor a la semilongitud de la propia ola y a las líneas de isobatas. Por tanto se da un descalzamiento y un efecto desestabilizador del sedimento retenido en la propia pradera. Las hojas de *Posidonia* están adaptadas hidrodinámicamente a los fuertes oleajes de grandes temporales mientras la base, los rizomas, no son capaces de aguantar esta presión, y las corrientes de retorno crean morfologías de *blowout*. Debido a la relativa poca profundidad del sector habitado por *Posidonia oceanica*, el oleaje, que genera los principales procesos de movilización de sedimento (HARDISTY, 1990), tiene capacidad de movilizar y transportar sedimento, por tanto es en este sector dónde se dan los mecanismos de redistribución sedimentaria entre sistema playa sumergida y playa emergida. Estos procesos son vitales para el mantenimiento del equilibrio de la playa. Entre otras propiedades las hojas de *Posidonia* aportan epífitos a la playa con sus hojas muertas. En este sentido, en algunas de las playas muestreadas, como Son Saura, Trebalúger y Macarella, se han encontrado, sobre la playa emergida y después de fuertes temporales invernales, restos de mata muerta de *Posidonia oceanica* varada en tierra, síntoma del mal estado de las playas. Un mal estado atribuible al fondeo incontrolado de numerosas embarcaciones.

Las playas de tipología B que presentan mayor concentración de embarcaciones coinciden con playas que soportan capacidades de carga por tierra superiores a las establecidas por los Planes Especiales de los ANEI (superiores a los 15 m²/usuario). Entre ellas, únicamente las playas de Binimel·là y la Vall superan en todos los días de aforo los 15 m²/usuario. Por lo que respecta a las playas urbanas, en todas se cumplen los parámetros de capacidad de carga por tierra, establecidos en 5 m²/usuario

En los años 2000 y 2001 se analizó la percepción de usuarios de playa *versus* la frecuentación de embarcaciones mediante una encuesta realizada durante los mismos días de aforo de embarcaciones. Se trató de una encuesta mediante un muestreo aleatorio simple a 1.250 y 1.375 personas, en los años 2000 y 2001 respectivamente. Un 22% de los usuarios de playa encuestados consideraron la presencia de embarcaciones en las playas vírgenes como un elemento a mejorar de la gestión litoral, ya que en algunos casos se percibía una excesiva frecuentación de embarcaciones sobre el medio, como en Pregonda, Son Saura, la Vall, illa d'en Colom y Macarella y Macarelleta, todas ellas situadas sobre ANEI y con altos grados de publicitación mediática. Esta sobrefrecuentación da como resultado, hacia el consumidor de playa, unas falsas expectativas sobre los espacios naturales (ROIG y MARTÍN, 2003). Se interpretan

estos porcentajes como un grado de percepción negativa del espacio receptor y se constata que estas concentraciones de embarcaciones y bañistas en un mismo espacio da lugar a conflictos de uso entre usuarios de playa y usuarios de embarcaciones, como señaló Blázquez (1996) en el caso de Mallorca.

Los usuarios náutico-recreativos respetan, generalmente, las normas de balizamiento y canales de entrada, si los hay. En las playas que carecen de balizamiento, como Pregonda, Trebalúger, Escorxada, Binimel·là e illa d'en Colom, en muchas ocasiones no se respecta la distancia mínima de seguridad a la costa, dando lugar a los conflictos de uso entre bañistas.

6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE GESTIÓN

El incremento en la gran afluencia del turismo náutico-recreativo que en los últimos años esta experimentando Menorca lleva a plantearse la búsqueda de un modelo de gestión entre este uso y su espacio receptor.

Las fuertes expectativas del crecimiento del turismo náutico recreativo plantean preocupación sobre la estabilidad de las praderas de *Posidonia oceanica* y exigen la ordenación de áreas de fondeo actualmente descontroladas.

Se hace necesario el establecimiento de la capacidad de carga de embarcaciones cada una de playas y calas adoptando suficientes medidas de ordenación de la actividad.

Uno de los problemas más relevantes para la protección de *Posidonia oceanica* es la falta de una buena cartografía. El cartografiado preciso de cada pradera es uno de los pasos básicos que deben darse para conocer su extensión espacial, su estado de conservación y su evolución.

Todo espacio protegido debe garantizar la preservación de los principales aspectos naturales, socioeconómicos y culturales, permitiendo al mismo tiempo el disfrute de dichos valores por los visitantes de este.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ADROVER, M. (2001): Costas multará a las barcas por fondeo ilegal en Formentor. En Diario de Mca, martes 3 de julio, p. 17.
- AUGIER, H. (1986): Inventaire et classification des biocenosis marines benthiques de la Mediterranee. Consejo de Europa, Coll. Sauvegarde nature 25, Strasburgo, 60 pp.
- BLÀZQUEZ SALOM, M. (1996): "Els usos recreatius turístics dels Espais Naturals Públics. L'Abast del lleure al medi natural de Mallorca". Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de las Islas Baleares. Tesis Inédita, 385 pp.
- BOUDERESQUE, C. y Meinesz, A. (1982): "Découverte de l'herbier de posidonia. Cahier 4 Parc National de Port-Cros, Parc Naturel Regional de la Corse i GIS. Posidonia, Marseille. 77 pp.
- BROWN, A. C. & McLachlan (1990): Ecology of sandy shores. Elseiver, 328 pp.
- DELGADO, O. (1989): "Sistema carbónico-carbonatos en el Mediterraneo Noroccidental y relación con las principales comunidades fitibentónicas productoras de carbonato. Tesis doctoral inédita. Univ. de Barcelona.

- DUARTE, C. y KIRKMAN, H. (2001): Methods for the measurement of seagrass abundance and depth distribution. *Global Seagrass Research Methods*, Short, F. T. and Coles, R. G. (Ed) Elsevier Science.
- FONSECA, M. S. & FISHER, J. (1986). A comparison of canopy friction and sediment movement between four species of seagrass with reference to their ecology and restoration. *Marine Ecology Progress*, 29: 15-22.
- GAZÀ, M. (1986): “*Posidonia oceanica*: su importància en el Mediterraneu e interacció en el sòl. Informe Inèdit, DCT Universitat de les Illes Balears. 60 pp.
- GÓMEZ, LL., BALAGUER, P., MATEU, J. y ROIG, F. X. (2001): “SEDIPME, Sedimentología de les platges de Menorca”. Institut Menorquí d’Estudis, Maó, Menorca, inedito.
- HARDISTY, J. (1990): *Beaches. Form & Process*. Unwin Hyman, London. pp. 324.
- HEMMINGA, M. A. y NIEUWENHUIZE, J. (1990). “Seagrass Wrack-induced Dune formation on a tropical coast. *Estuarine, Coastal and shelf Science* 31: 499-502.
- JAUME, C. y FORNÓS, J. J. (1992): Composició i textura de platja del litoral mallorquí. *Boll. Soc. Hist. Nat. Bal*, 35: 93-110.
- JUANEDA, J. y ROIG, F. X. (2001): El pla de neteja integral de l’illa de Menorca com a eina de gestió ambiental. En *Geografia y Territorio. El papel del geógrafo a escala local*, en Blázquez, M. *et al.* (Ed) Palma de Mallorca 2001. Pp. 43-48.
- MARÍ, S. (2000). L’observatori ambiental de Menorca. *Rev. Posidonia* núm 0: 85-87.
- MAS, J., FRANCO, I. y BARCALA, E. (1993): Primera aproximación a la cartografía de las praderas de *Posidonia oceanica* en las costas mediterráneas españolas. *Factores de alteración y regresión*. Legi. Púb. Específica Inst. Esp. Oceanografía 11: 111-122.
- MEDINA, J. R., TINTORÉ, J. y DUARTE, C. (2001): Las praderas de *Posidonia oceanica* y la regeneración de playas. *Revista de Obras Publicas*, 3.409, pp. 31-43.
- RIELD, R. (1986): *Fauna y flora del mar mediterraneo*. Ed Omega, Barcelona.
- RODRÍGUEZ-PEREA, A., SERVERA, J y MARTÍN J. A. (2000): “Alternatives a la dependència de les platges de les Balears de la regeneració artificial: Informe Metadona”. Universitat de les Illes Balears, Col·lecció Pedagogia Ambiental nº 10.
- ROIG F. X., JUANEDA J. y MARTÍN J. A. (2001): La gestión de la limpieza integral del litoral de Menorca. Criterios medioambientales y geomorfológicos. En I Foro Nacional de Gestión Litoral, Santander. Libro de resúmenes pp. 79-80, *Revista de Ingeniería del Agua*, en prensa.
- ROIG MUNAR, F. X. (2001): “Model de freqüentació litoral dels espais litorals situats en Àrees Natural d’Especial Interés Me-3 de Menorca”. En *Geografia y Territorio. El papel del geógrafo a escala local*, en Blázquez, M. *et al.* (Ed) Palma de Mallorca 2001. Pp. 279-286.
- ROIG, F. X. y MARTÍN-PRÍETO, J. A. (2003): Valoración de las capacidades de carga física y perceptual en playas situadas en espacios naturales protegidos de Menorca. En *La geografía y la gestión del turismo*, Santos, X.M. (Ed) pp. 443-452
- (2003b): El papel protector de las bermas vegetales de *Posidonia oceanica* sobre la playa emergida d’es Perengons (S. E. de Mallorca, I. Balears). En libro de resúmenes de la II reunión de Geomorfología Litoral, Santiago de Compostela 19-22 de junio 2003.
- SCOFFIN, T. P. (1970). “The trapping and binding of subtidal carbonate sediments by marine vegetation in Bimini Lagoon, Bahamas. *Jour. of Sedimentary Petr.* 40: 249-273.
- TERRADOS, J. y DUARTE, C. (2000). “Experimental evidence of reduced particle resuspension within a sea-grass (*Posidonia oceanica* L.) meadow. *Journal Exp. Mar biology and Ecology* 243: 45-53.