

# USO RECREATIVO EN LOS ESPACIOS NATURALES DE MALLORCA: EL ÁREA NATURAL DE ESPECIAL INTERÉS (ANEI) DE ES CARNATGE D'ES COLL DEN RABASSA

*Domènec Garcias Gomila*

Universitat de les Illes Balears (UIB)

## RESUMEN

Actualmente es indiscutible que múltiples actividades recreativas pueden ocasionar una marcada degradación en las áreas naturales. Estos impactos pueden ser directos, numerosos y muy representativos, y las respuestas de los medios naturales a las presiones recreativas son enormemente complejas. De acuerdo con este planteamiento, se ha realizado un estudio sobre una zona considerada crítica, sometida a un uso recreativo intensivo: el Área Natural de Especial Interés (ANEI) de Es Carnatge d'Es Coll den Rabassa, en Palma de Mallorca.

Mediante el análisis de la frecuentación y la aplicación de un índice de impacto se confirma la utilización de la zona por parte de los residentes en la capital como área de ocio, así como sus efectos negativos y la carencia de cualquier tipo de gestión ambiental. La acción conjunta de estos factores constituye una grave amenaza para el medio natural de esta zona y de buena parte de las áreas naturales del archipiélago balear.

**Palabras clave:** Uso recreativo, frecuentación, indicadores de impacto, degradación, Mallorca.

## ABSTRACT

Nowadays, it is indisputable that several recreational activities can cause severe degradation in natural areas. These impacts can be direct, numerous and very representative, while answers of the natural environment to the recreational pressures are enormously complex. According to this formulation, a study on an area regarded as critical, subjected to intensive recreational use, has been performed: the Natural Area of Special Interest of Es Carnatge d'Es Coll den Rabassa, in Palma de Mallorca.

By means of the frequentation analysis and the application of an impact index, the use of the area as a leisure zone by the capital citizens has been confirmed, as well as its negative

Fecha de Recepción: 15 de septiembre de 1999.

\* Departamento de Ciencias de la Tierra. Universitat de les Illes Balears. Ctra. Valldemossa, km. 7'5. 07071 PALMA (España).

effects and the lack of any kind of environment management. The close action of these factors constitutes a serious threat for the natural environment of the area and other natural areas in the Balearic archipelago.

**Key words:** Recreational use, visitors frequentation, impact indicators, environmental degradation, Mallorca.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre visitantes en los espacios naturales son relativamente recientes. Uno de los primeros trabajos, que incluye la gestión del uso público como parte importante de la gestión integral de un espacio natural, se publicó en Estados Unidos en 1962 (ORRRC, 1962). Pero no es hasta la década de los 80 cuando se combinan parámetros sociales con otros aspectos más relacionados con las características ambientales. Hammit y Cole (1987) realizan una recopilación exhaustiva de estos trabajos. Posteriormente, ya en la década de los 90, diversos científicos han seguido investigando un tema cada vez más relevante (Glyptis, 1991).

Uno de los trabajos pioneros en España por sus planteamientos es el realizado por De Lucio y Múgica (1990), en el cual se analiza la percepción ambiental de los visitantes en cuatro parques nacionales españoles. Las relaciones entre el uso recreativo y la percepción ambiental han sido analizadas en detalle en De Lucio y Múgica (1990) y en Múgica (1994). Estos estudios establecen un método experimental que permite obtener una tipología de visitantes en función de las actividades realizadas durante la visita, las actitudes ambientales y las expectativas manifestadas por los visitantes. Esta tipología se puede relacionar con la percepción del paisaje como una herramienta útil a la hora de establecer estrategias de gestión del territorio. Entre los estudios realizados en nuestro ámbito debe destacarse el trabajo de Blázquez (1998) sobre el uso recreativo en los espacios naturales de Mallorca y, ya a nivel estatal, los trabajos de Gómez-Limón y De Lucio (1994, 1995) sobre los efectos de los visitantes sobre algunos espacios naturales protegidos.

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

### 2.1. Situación

El Área Natural de Especial Interés (ANEI) de Es Carnatge d'Es Coll den Rabassa, en el término municipal de Palma de Mallorca, está realmente integrada por un conjunto de lugares que responden a distintos topónimos. Comprende un trapecio que limita al SW con Cala Pudent; al NW con la central térmica de Sant Joan de Déu y el campo de fútbol de la U.D. Collerense; al SE con la calle Congre, en La Pineda, y el Suelo Urbanizable Programado de Es Carnatge; al NE con la carretera PM-601 (Palma-S'Arenal) y al S con el mar. Agrupa un conjunto de sitios diferentes: el Campo de Tiro, La Pineda, Sa Creveta, Cala Pudent, Can Fonoll, Es Clot den Bernadet, etc. Se trata del tramo de costa sin urbanizar de mayor extensión en el término municipal de Palma.

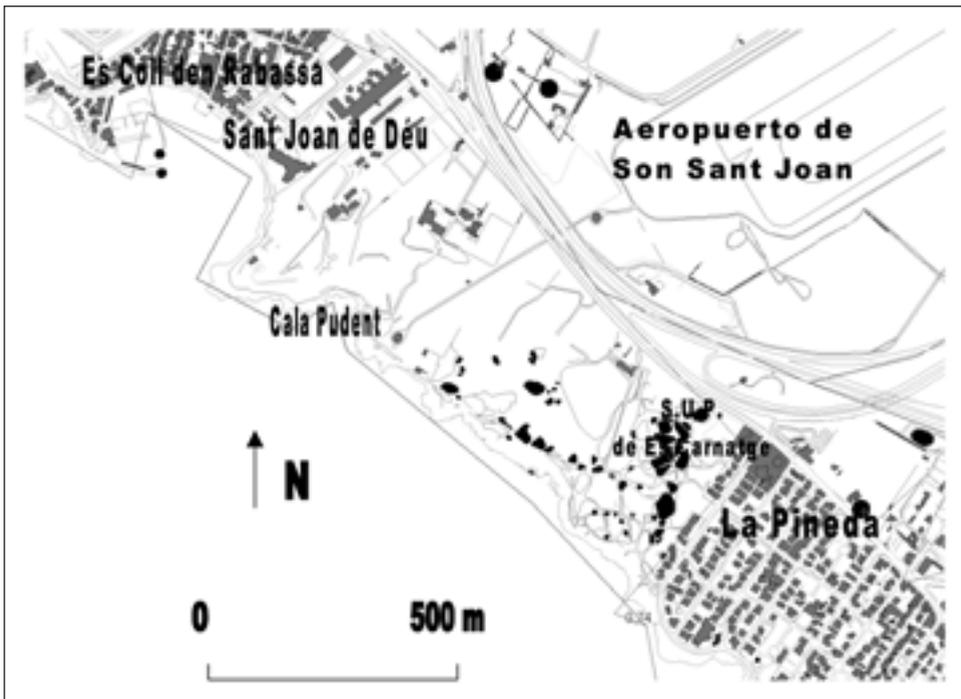


FIGURA 1. Situación de la ANEI de Es Carnatge d'Es Coll den Rabassa.

## 2.2. Valores naturales

Debe mencionarse en primer lugar la presencia de yacimientos paleontológicos miocenos y cuaternarios, y la existencia de la seriación de comunidades de litoral rocoso que se hallaba presente en otro tiempo en todo el litoral del término de Palma.

La mayor parte de Es Carnatge es rocosa, pero en Cala Pudent y otros puntos se encuentran pequeñas zonas arenosas. La conservación y el mantenimiento de las playas dependen de las posidonias (*Posidonia oceanica*), plantas marinas que protegen el fondo de la erosión, cumplen la función de arrecife natural y, una vez muertas, sus hojas se acumulan en las playas y frenan la fuerza de las olas.

Como valor botánico de relevancia se han citado especies de gran importancia y escasez: *Juniperus phoenicea*, *Launea Cervicornis*, *Cistus clusii*, etc. Son habituales en la zona gran número de aves marinas, entre las cuales destaca *Larus audouini*, endémica del Mediterráneo occidental, y *Phalacrocorax aristotelis*.

El interés naturalístico de Es Carnatge se ve incrementado por la presencia de dos endemismos, uno correspondiente a la flora y el otro a la fauna. El primero se refiere a una planta, de la familia de las jaras, llamada *Helianthemum organifolium ssp. Serrae*, endémica de las Pitiusas y de Mallorca. Se trata de una fanerógama que se extiende por el suelo en matas de 10 a 20 cm, con hojas pequeñas y que, entre marzo y mayo, florece con

pétalos de color dorado. Tiene la raíz larga, que se extiende por el substrato en lugar de enterrarse. El otro gran valor naturalístico de la zona es la presencia de un escarabajo tenebriónido, también endémico de las Baleares orientales y conocido científicamente como *Pimelia criba*.

Además de las especies citadas, durante las observaciones sobre el terreno se pudo detectar la presencia de otras especies animales, como *Turdus merula*, *Apus apus*, *Saxicola torquata*, *Carduelis carduelis*, *Sylvia melanocephala* e, incluso, *Oryctolagus cuniculus*.

### 2.3. Valores patrimoniales y degradación

Es Carnatge, propiamente dicho, son unas casas en ruinas situadas en la orilla del mar y destinadas en otro tiempo a despellejar los animales muertos de enfermedad, aprovechando así las pieles y los huesos.

Por otra parte, la presencia de dunas fósiles en el lugar posibilitó la extracción de arenisca en canteras que ofrecen perfiles explicativos de la estratigrafía y constituyen una muestra representativa de esta explotación artesanal.

El proceso de degradación de Es Carnatge empieza ya en las primeras décadas del siglo con la explotación de estas canteras, la cual se llevaba a cabo en toda esta parte de la bahía, desde Es Coll den Rabassa a Ses Cadenes. Años más tarde, parte de la zona pasó a manos de los militares, quienes establecieron allí unas baterías antiaéreas y construyeron un pequeño cuartel, ambos conectados mediante una red de trincheras y túneles.

Es obvio que con la construcción de la autopista, la central térmica de Sant Joan de Déu y la urbanización de la zona más occidental de Can Pastilla, Es Carnatge ha ido reduciendo sus límites progresivamente, algo que incluso se agrava actualmente con el establecimiento de un vial para el acceso de vehículos pesados a la piscifactoría que se está construyendo en el recinto de la central térmica, así como el desarrollo del Suelo Urbanizable Programado de Es Carnatge. Esta última actuación ha provocado que se perdiese para la utilización pública aproximadamente una quinta parte del área, una zona en la cual el pinar todavía se encontraba en un estado de conservación relativamente bueno.

Finalmente, la contaminación acústica provocada por la presencia del aeropuerto, así como la ocupación de una zona de extensión considerable como área de señalización para los aviones, el campo de fútbol de la U.D. Collerense y la propia contaminación atmosférica de la central han acabado completando la situación actual.

En cualquier caso, a pesar de esta gran presión y la que representa su utilización para actividades recreativas, se puede considerar que la degradación del área llegó al máximo durante la segunda mitad de la década de los 80, años en los cuales Es Carnatge se convirtió en un auténtico vertedero. Miles de toneladas de residuos sólidos y materiales de derribo cubrieron casi por completo el área, al mismo tiempo que se consolidaba un proceso de construcción precaria, que hoy en día perdura en las proximidades del antiguo cuartel.

En febrero de 1990, el grupo parlamentario del Partit Socialista de Mallorca (PSM) presentó una proposición de ley al Parlamento con el fin de acabar con esta situación. Meses después, el mismo partido nacionalista denunciaba unos vertidos de residuos líquidos, presuntamente contaminantes, efectuados por camiones cisterna en Cala Pudent.

Fue gracias a estas denuncias y a diversos comunicados de prensa como se consiguió incluir una parte de Es Carnatge en el Catálogo de Espacios Naturales (Ley 1/1991). Por desgracia, como se ha podido comprobar, su consideración como Área Natural de Especial Interés no ha ido acompañada por una gestión racional de sus recursos ambientales.

### **3. FRECUENTACIÓN DE VISITANTES EN LA ANEI DE ES CARNATGE**

#### **3.1. Metodología**

Para analizar la afluencia de visitantes a Es Carnatge se recogió la información sobre el terreno entre el 20 de mayo y el 20 de junio de 1999, durante los fines de semana y días laborales, realizando observaciones entre las 10 h y las 21 h. Se contabilizó el número de usuarios a lo largo de un recorrido de 2 km. que atraviesa longitudinalmente y transversalmente toda el área, con el fin de tener un alcance visual completo de la zona.

Se trataba, básicamente, de realizar todo un conjunto de «fotografías fijas» de la frecuentación del área en un momento determinado. Con esta finalidad se elaboraron unas fichas de observación en las cuales se anotaron una serie de variables susceptibles de ser tratadas con posterioridad.

#### **3.2. Condiciones atmosféricas y temperaturas**

Es importante destacar la relación existente entre la afluencia de visitantes y las condiciones climáticas. Así, por ejemplo, algunos valores anormalmente bajos de visitantes pueden coincidir con condiciones atmosféricas adversas, como pueden ser la lluvia, el viento, las bajas temperaturas, etc. (Múgica et al., 1992).

Del total de 28 días en los cuales se recogió información sobre frecuentación, 22 fueron soleados y los otros 6 cubiertos por una capa más o menos gruesa de nubes. Incluso hubo días en los cuales la lluvia hizo acto de presencia durante algún momento del día, retrayendo así la afluencia de usuarios, sobre todo de aquellos segmentos sedentarios más sensibles a estas eventualidades, como pueden ser los bañistas, pescadores y recolectores.

El fuerte viento se hizo también presente en 8 de los días observados, y su incidencia sobre la frecuentación también se pudo constatar. Por su parte, las temperaturas oscilaron entre los 33 grados de máxima del día 2 de junio, y los 12 grados de mínima del 23 de mayo. Esta variable no parece ser determinante en el número total de usuarios, tal vez como consecuencia de que la oscilación de la temperatura máxima durante todo el período analizado (entre 25 y 33 grados) se movió siempre entre valores que se pueden considerar altos. Las temperaturas medias durante el período de observación fueron de 27 grados para las máximas y de 16 grados para las mínimas.

#### **3.3. Caracterización de las actividades**

El tipo de actividades realizadas por los usuarios tiene una gran importancia para trazar el perfil de la demanda y diseñar equipamientos y medios interpretativos y formativos

adecuados. El perfil de actividades de un área ofrece también una medida del grado de especialización y del grado de concienciación del público que la frecuenta.

De la observación de las actividades desarrolladas por los visitantes de Es Carnatge se puede concluir que el grado de intensidad presenta valores muy diferentes según la actividad. Sin embargo, en ningún caso el porcentaje de usuarios supera el 50 %, y la actividad que más se acerca a este valor es el paseo, con un 46 %.

Por tanto, puede afirmarse que el paseo es la actividad más frecuente en esta área, seguida por el baño (de sol y/o de mar), la pesca, el ciclismo, el jogging, el motociclismo y la recolección (de productos marinos: cangrejos, lapas, crustáceos para cebo, etc.). La actividad que se ha optado por llamar «En auto» se refiere a aquellos usuarios que entran en el área con su vehículo, lo estacionan en cualquier lugar y permanecen en él sin salir.

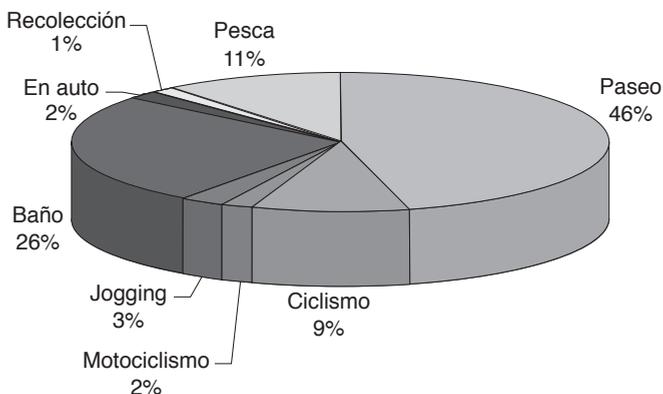


FIGURA 2. Usos recreativos en Es Carnatge.

Con el objetivo de realizar un análisis más exhaustivo de las actividades recreativas desarrolladas en la zona, éstas se clasificaron en actividades móviles y sedentarias. En las primeras se incluyen aquellas actividades que tienen una tasa de renovación reducida, es decir, que corresponden a usuarios que hacen un uso momentáneo del área: paseo (45 minutos de tasa de renovación), jogging (30 minutos), ciclismo y motociclismo (15 minutos).

Las actividades sedentarias son aquellas que optan por instalarse en un punto del área y que se desarrollan en ella durante un período más prolongado de tiempo. Estas actividades son susceptibles de ser cartografiadas con el objetivo de conocer las preferencias de los visitantes hacia unas u otras zonas del área, dependiendo, muchas veces, de la actividad a realizar.

Se consideraron como sedentarias las siguientes actividades: baño de mar y/o sol (con una tasa de renovación de 2 horas), permanencia en el interior del automóvil (tasa media de una hora), recolección y pesca (entre 2 y 3 horas de tasa de renovación).

### 3.3.1. Actividades móviles

Entre las actividades que se han considerado móviles predomina la del paseo, con un total de 777 usuarios. Esta actividad presenta un recuento máximo de 89 usuarios correspondiente al domingo, 23 de mayo. Esta cifra no se repite, como consecuencia de que la inminente llegada del verano transforma progresivamente a los usuarios de esta actividad en otros más interesados en el baño de sol y/o de mar.

Teniendo en cuenta fines de semana y días laborales, el paseo es una actividad que presenta una media de 28 usuarios diarios, que se transforma en 56 si sólo consideramos los domingos, días de máxima afluencia.

Debe destacarse el hecho de que esta actividad puede encubrir otras, en el sentido de que puede haber sido contabilizada en el momento en que usuarios de otras actividades se desplazaban por el área hasta el punto elegido para realizar otro tipo de actividad más sedentaria (baño, pesca, recolección, etc.). En cualquier caso, representa un buen indicador de afluencia de usuarios a este lugar y tiene un evidente paralelismo, a pesar de sus valores superiores, con la afluencia de ciclistas (recuento total de 159 personas, con una media de 6 usuarios por recuento).

El motociclismo y el jogging, por su parte, aparecen como actividades con un nivel de uso mucho menor (totales de 34 y 49 personas y medias de 1 y 2, respectivamente), y con una menor influencia del día de la semana en que se haya efectuado el recuento.

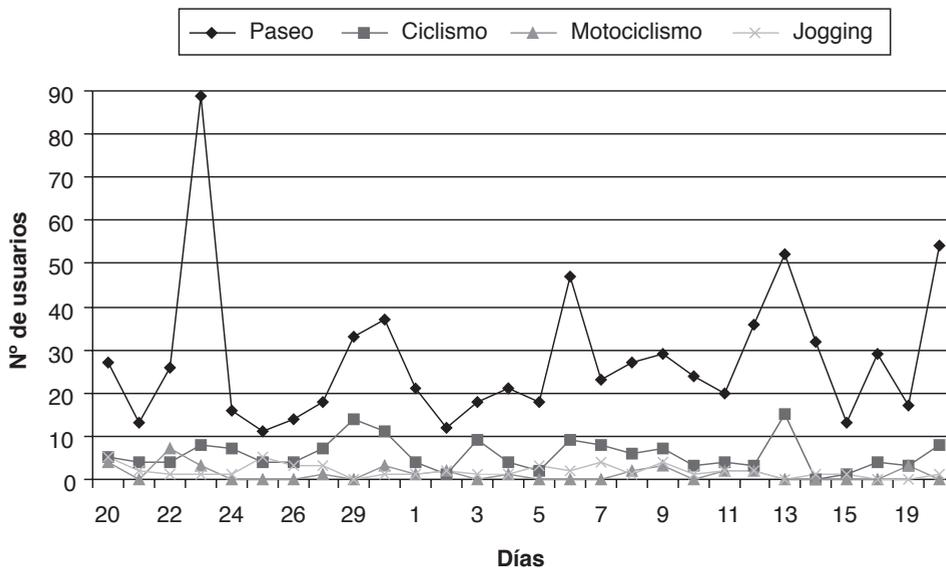


FIGURA 3. Actividades móviles.

### 3.3.2. Actividades sedentarias

Se han considerado como actividades sedentarias el baño de sol y/o mar, la permanencia en el automóvil aparcado, la pesca y la recolección de otros productos marinos. Entre todas estas actividades predomina el baño, con un total de 437 usuarios. El recuento máximo corresponde al domingo, 20 de junio, con 88 usuarios, y puede suponerse que esta cifra iría en aumento a medida que se entrase de lleno en el verano.

Como en el caso anterior, se observa una marcada diferencia entre los días laborales y el fin de semana. Contabilizando unos y otros, el baño presenta una media de 16 usuarios, que pasa a ser de 50 si consideramos solamente los domingos. Como se ha visto anteriormente, la inflexión en la tendencia que se observa en el último fin de semana de mayo y el primero de junio tiene una clara relación con las condiciones atmosféricas de estas fechas.

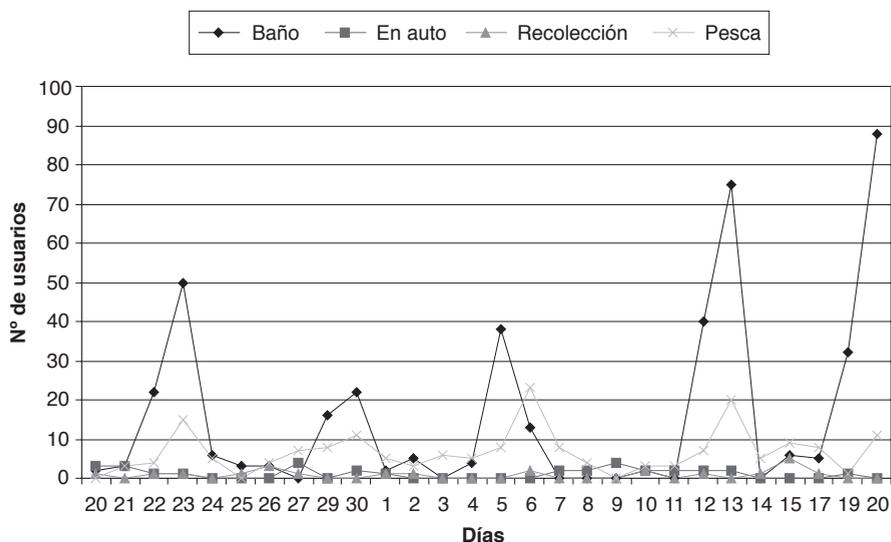


FIGURA 4. Actividades sedentarias.

La pesca, a pesar de ser también sensible a los cambios climáticos, presenta unos niveles más estables, con una media de 7 pescadores por recuento y un total de 186 usuarios. La recolección de otros productos marinos y la permanencia en el coche aparcado representan actividades con un menor nivel de uso (totales de 22 y 32 personas, respectivamente) y el máximo detectado corresponde a los 4 usuarios del miércoles, 9 de junio, para el primer caso, y los 5 del martes, 15 de junio, para el segundo.

### 3.3.3. Otros usos

Además de las actividades ya comentadas, debe añadirse, en un proceso muy vinculado a la degradación de la zona, la presencia y concentración puntual de población margi-

nal (básicamente prostitución y drogadicción) en las áreas más recogidas y escondidas, en el interior del pinar y cerca de la edificación abandonada del cuartel militar.

La drogadicción también ha podido ser observada en alguno de los casos en que los visitantes no salían de su vehículo, sobre todo en la primera parte del recorrido, entre el hospital de Sant Joan de Déu y Cala Pudent. Este tipo de actividad marginal también se observó en algunos de los visitantes que llegaban al área en motocicleta.

Aunque se detectó en muy pocos casos, también se pudo constatar la presencia de algunos usuarios practicando algún deporte (concretamente, 7 personas jugando a fútbol, el domingo, 23 de mayo) y una persona con una cometa (martes, 15 de junio). Además, durante los últimos fines de semana, empezaron a aparecer de forma eventual usuarios de motos náuticas procedentes del muelle de Cala Gamba.

El último domingo del recuento, día 20 de junio, también se pudo observar la presencia de dos grupos de bañistas con utensilios y complementos destinados a desarrollar la actividad de pic-nic. El primero de los grupos, situados en la zona más próxima a Can Pastilla, incluso había encendido un fuego con este objetivo.

### 3.3.4. Afluencia total de visitantes

Si tenemos en cuenta todas las actividades realizadas en Es Carnatge, la cifra total de usuarios contabilizados durante las observaciones es de 1696 personas, con un máximo de 168 correspondiente al domingo, 23 de mayo. La media de usuarios por recuento, contando los días laborales y fines de semana, es de 61 personas. Si solamente consideramos los domingos, la media es de 135 usuarios.

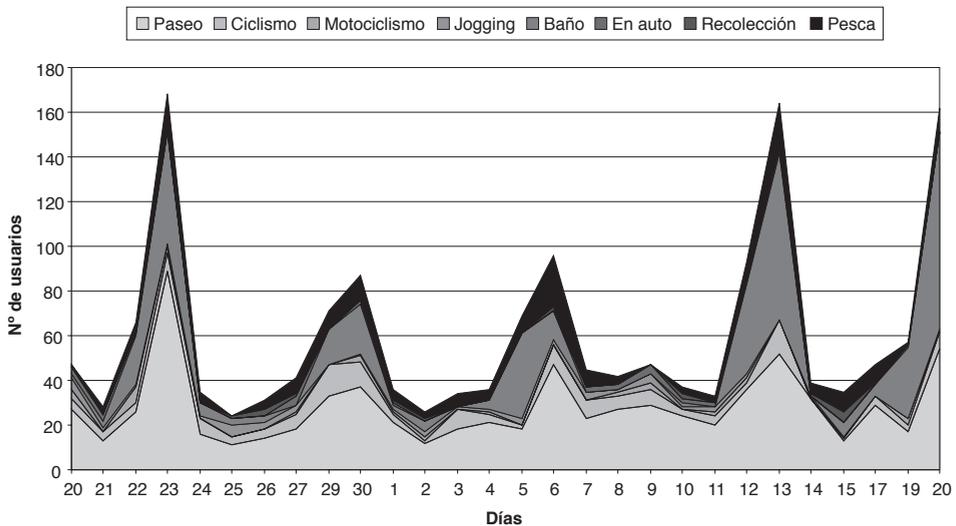


FIGURA 5. Afluencia total de visitantes.

#### 4. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE IMPACTO

El conocimiento y la comprensión de las relaciones de tipo biofísico sobre el suelo y la vegetación y los impactos generados por las actividades recreativas ha progresado desde la teoría a su implementación práctica a través de esfuerzos aislados de algunos científicos. En las últimas dos décadas se ha generado una gran cantidad de información relativa a cambios cuantitativos y cualitativos en los parámetros de impactos, causados por diferentes niveles de usos, entre otros aspectos.

La estimación de los impactos producidos por el uso recreativo es muy compleja atendiendo a la forma difusa en que se producen y, algunas veces, la lentitud con que inciden en el territorio. Además, existe un importante componente perceptivo, por el cual diferentes grupos de sujetos tienden a conceptualizar como impactos aspectos muy diferentes de la incidencia de la recreación. Wall y Wright (1977) sugieren cuatro factores que limitan la influencia de los estudios de tipo ecológico, introduciendo así dificultades en la identificación de los impactos producidos por las actividades humanas:

1. Generalmente no existe información de base para efectuar comparaciones con las condiciones naturales.
2. Es difícil separar las funciones del hombre y las del medio natural.
3. Existen importantes discontinuidades espaciales y temporales entre causa y efecto.
4. En base a las complejas interrelaciones entre ecosistemas, es difícil aislar componentes individuales. Así, procesos que parecen de origen natural han sido desarrollados gracias a la intervención humana, y viceversa.

Los estudios del impacto ocasionado por la actividad recreativa son relativamente recientes, fundamentalmente en el ámbito anglosajón, y muy novedosos en nuestro país. Entre los aspectos estudiados pueden señalarse los daños en árboles y en las raíces expuestas al exterior (Marion y Merrian, 1985), pérdida de cubierta vegetal (Marion, 1984), empobrecimiento de la diversidad de especies (Fichtler, 1980) y aumento en la compactación del suelo (Cole, 1982). También se han observado modificaciones de algunos nichos ecológicos, reflejadas en la composición, diversidad y abundancia de especies (Van der Zande y Vos, 1984).

Con relación a la vegetación, se puede afirmar que el uso recreativo de áreas naturales causa cambios ecológicos fundamentalmente en dos sentidos: las plantas son afectadas de forma directa por procesos mecánicos o bien indirectamente a través de cambios en los suelos sobre los cuales se asientan. Colectivamente, estos impactos producen desorden en las funciones vitales y en la utilización de la energía, debilitación, y alta mortalidad de especies vegetales.

Los efectos directos sobre la vegetación se evidencian por la pérdida, daño o mutilación de especies arbóreas, exposición de raíces de árboles por pisoteo y reducción areal y volumétrica de la masa de raíces. Los impactos pueden producir también alteración de las propiedades físicas del suelo, causando de manera indirecta mayor presión y daños fisiológicos sobre la cubierta vegetal.

Los cambios en las propiedades físicas pueden ir acompañados por cambios en la biología de los suelos y su composición química. A pesar de que estos cambios afectan solamente de manera indirecta variables como persistencia, crecimiento, vigor y reproducción

de la cubierta vegetal, el resultado final de este proceso de cambio puede afectar de manera directa el establecimiento, desarrollo y regeneración de nuevas cubiertas vegetales en aquellas áreas ya impactadas.

#### 4.1. Metodología

Con la finalidad de analizar los impactos que las actividades recreativas producen sobre el medio en la ANEI de Es Carnatge se decidió diseñar un índice de impacto para aplicarlo a las 141 unidades de observación de 2.500 m<sup>2</sup> (50mx50m) en que se dividió el área. Con la aplicación de esta plantilla se pudo cubrir toda el área analizada, que abarca toda la superficie calificada como ANEI, además del tramo sin asfaltar que parte del aparcamiento del hospital de Sant Joan de Déu y la zona que va desde las antiguas baterías antiaéreas hasta la calle Congre, en La Pineda (en total, 282.125 m<sup>2</sup>).

A continuación se detallan, en primer lugar, los aspectos relativos a la confección del índice, se analizan posteriormente los resultados obtenidos, remarcando las relaciones existentes entre el nivel de impacto y las actividades recreativas o de otros usos históricos que han afectado al territorio, y se incluye el mapa temático de impacto por unidad de observación.

##### 4.1.1. Diseño del índice de impacto

El índice de impacto fue elaborado tomando como referencia el modelo desarrollado por McEwen, Cole y Simons (1996), citado en González, R. (1997). Sobre esta base, el índice fue diseñado tomando en consideración las características biofísicas particulares del lugar de recreación, y las actividades que se desarrollan en dicho lugar, así como la naturaleza de los impactos derivados de la visita y los que supuestamente correspondían a su uso histórico.

La selección de las variables que conforman el índice se efectuó según la información obtenida en las salidas de campo, mediante la revisión de la literatura sobre gestión de impacto de visitantes (Cole, 1987, 1989; Watson y Cole, 1992), y a través de consultas con profesionales en ciencias biológicas y geográficas.

De la información recogida se han utilizado las siguientes variables en la realización del tratamiento estadístico y cartográfico:

Factores	Indicadores de impacto
Suelo	Compactación del suelo Erosión del suelo
Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal Cantidad de árboles con raíces expuestas Presencia de especies invasoras ( <i>Carpobrotus edulis</i> )
Otros	Presencia de residuos sólidos Excrementos de animales domésticos (perros) Deposición de escombros Cantidad de viales principales y secundarios Amplitud del vial principal Graffittis e inscripciones

TABLA 1. Indicadores utilizados en el diseño del índice de impacto.

## 4.2. Resultados

La aplicación del índice de impacto sobre cada una de las unidades de observación posibilitó la elaboración del mapa de impacto por unidad de observación, a partir de las tablas elaboradas sobre valoración y ponderación de los diversos valores.

### 4.2.1. Compactación del suelo

Las unidades de observación más impactadas coinciden con el itinerario que transcurre paralelo a la línea de costa y a las explanadas cercanas a Cala Pudent y a las ruinas de Es Carnatge. También es considerable el impacto provocado por la apertura del vial que conduce a las obras de la piscifactoría que se construye en el recinto de la central térmica, así como el que se produce en el aparcamiento improvisado del campo de fútbol y en las proximidades del antiguo cuartel.

Así pues, se ha considerado que el área se encuentra afectada en muy alto grado por este impacto en un 42 % del total y solamente con un bajo nivel de impacto en un 11 %.

### 4.2.2. Erosión del suelo

El análisis de esta variable nos ofrece un panorama muy similar al de la analizada anteriormente. Esta circunstancia resulta bastante lógica si tenemos en cuenta que la circulación de visitantes, tanto andando como en vehículo, provoca los dos tipos de impacto.

Cabe destacar, de todas formas, que la erosión del suelo resulta más grave en aquellas zonas con una cierta pendiente o con un terreno más desagregado, lo que en el área estudiada se localiza sobre todo en las proximidades de las baterías antiaéreas. A pesar de este hecho, la erosión se encuentra presente en la mayoría de las unidades de observación que ya consideramos en la primera variable.

### 4.2.3. Pérdida de cubierta vegetal

Este indicador de impacto se encuentra presente en un porcentaje muy alto en un 36 % del área considerada, y su impacto sólo se ha considerado bajo en un 10 %. El alto grado de impacto puede considerarse una consecuencia de las actividades recreativas por su coincidencia con recorridos de los usuarios, aunque el alto porcentaje de algunas unidades de observación tiene su origen en actuaciones de muy diversa naturaleza, como pueden ser la utilización como aparcamiento del campo de fútbol, la apertura del vial a la piscifactoría o la instalación de edificación precaria en las proximidades de la carretera, cerca del antiguo cuartel.

### 4.2.4. Raíces expuestas

La ausencia de cubierta vegetal en una buena parte del área, unida a la poca presencia de especies vegetales arbóreas y arbustivas, hace que este indicador de impacto se concentre en las pocas unidades de observación que contienen alguna de estas especies.

Es así como se observa una mayor presencia de este indicador en la zona donde todavía se conservan restos del pinar que en otro tiempo cubría una parte importante del área. En total, se considera un porcentaje alto de raíces expuestas en un 9 % del área total, pero es necesario volver a incidir en el hecho de que en casi tres cuartas partes del área (74 %) este indicador no ha sido considerado por falta de la cubierta vegetal susceptible de presentarlo.

#### 4.2.5. *Presencia de especies invasoras (Carpobrotus edulis)*

La planta tropical *Carpobrotus edulis* es considerada una bioinvasión. Originaria del mundo de la jardinería, ha colonizado amplias zonas del litoral mediterráneo desde su punto de origen, en África del Sur. Se trata de una planta de la familia de las Aizoáceas, con flores verdes, de 8-12 cm, con la máxima amplitud aproximadamente en la parte central; flores purpúreas, rosadas, amarillas o blancas; estambres externos amarillos, los internos con el filamento piloso en la parte superior (Bolós et al., 1990).

En el área estudiada se ha observado la presencia de esta especie en 21 unidades de observación, y el porcentaje de ocupación se ha considerado muy alto en 6 de estas cuadrículas y alto en 10 cuadrículas más. Se trata de la zona próxima a la antigua instalación militar y a la zona correspondiente a las baterías antiaéreas.

#### 4.2.6. *Residuos*

En el área considerada no se ha encontrado ninguna unidad de observación que esté libre de la presencia de este indicador. El grado de impacto se ha considerado muy alto en un 41 % del total, y alto en un 48 %. De esta circunstancia se deduce que solamente se ha podido clasificar como moderado el grado de impacto en el 11 % restante, sin que exista ninguna unidad de observación con un grado de impacto bajo.

El elevado grado de impacto de esta variable no puede relacionarse directamente con las actividades recreativas, ya que muchos de los residuos presentes en el área datan de la época en que Es Carnatge fue utilizado como vertedero descontrolado para todo tipo de residuos. Sería interesante clasificar los tipos de residuos para así separar los que corresponden a estos vertidos ilegales, en los cuales incluso se encuentran los coches, de otros que pueden relacionarse con la recreación.

Por otra parte, debe tenerse también en cuenta la acción dispersora del viento, cuya frecuente presencia favorece la distribución más o menos homogénea de este indicador de impacto en toda la superficie de Es Carnatge.

#### 4.2.7. *Excrementos de animales domésticos (perros)*

Una de las circunstancias que afectan a las actividades recreativas en Es Carnatge es la vinculación existente entre algunas actividades, como el paseo o el baño, y la presencia de animales domésticos, concretamente perros. Se ha observado que, sobre todo en días laborales, buena parte de los usuarios de este área la utilizan para sacar a pasear al perro, aprovechando la existencia de un espacio libre de edificaciones, de viales y de equipamiento urbano.

Las observaciones realizadas muestran la relación existente entre la actividad de paseo y el número de perros contabilizados. En total, fueron 777 personas y 223 perros, lo cual implica una proporción de 1 perro por cada 3 personas. El total de perros se traduce en una media de 8 perros por recuento, con un máximo de 15 los días 29 de mayo y 11 de junio, y un mínimo de 2 correspondiente al sábado, 22 de mayo.

La proporción entre perros y personas paseando disminuye considerablemente durante los fines de semana, pero llega a ser mucho más alta en algunos días laborales. Por ejemplo, día 21 de mayo (viernes) se contabilizaron 13 personas paseando con 10 perros; día 2 de junio (martes), 12 personas y 7 perros, y día 11 de junio (viernes), 20 personas y 15 perros.

Respecto a la incidencia del indicador, puede observarse un mayor grado de impacto en los dos extremos del área, los más cercanos a Cala Gamba y Can Pastilla, los lugares en donde es más frecuente que los perros hagan sus necesidades ya que es cuando acaban de dejar la zona urbanizada.

También se observa un cierto grado de impacto cerca de la carretera, lindando con las instalaciones de la central térmica, así como en las proximidades del campo de fútbol y el antiguo cuartel. En cualquier caso, puede constatarse la presencia de este indicador, en mayor o menor grado, durante casi todo el trayecto que transcurre paralelo a la línea de costa.

#### 4.2.8. *Deposición de escombros*

Tal vez sea este el impacto más grave e, incluso, irreversible. Consiste en la transformación del relieve a causa de los vertidos incontrolados de materiales de derribo que tuvieron lugar durante la década de los años ochenta, provocando un intenso impacto paisajístico y la alteración de variables geológicas, ya que se enterraron los yacimientos y las canteras de gran valor etnológico, así como las comunidades vegetales espontáneas. También se produjo la alteración de variables edáficas, con consecuencias sobre el poblamiento florístico a causa de los procesos de nitrofilia y la invasión de especies subespontáneas.

Aunque pocas unidades de observación presentan una baja presencia de este indicador (un 25 % del área), el mayor volumen de escombros se concentra sobre todo en la zona donde anteriormente era más fácil acceder desde la carretera. Es precisamente la falta de accesibilidad para los vehículos pesados lo que explica la ausencia de este indicador en la zona más próxima a Can Pastilla y a las unidades de observación más próximas a la línea de costa.

Los camiones entraban por el acceso que existe cerca del cuartel y por otro camino más cercano a la valla del aeropuerto, realizando sus deposiciones en una extensa zona, donde el impacto es muy elevado. Por otra parte, también se detecta un alto nivel de impacto en las cercanías de la central térmica, en la zona más cercana a la carretera, y en toda la zona que se extiende a partir del campo de fútbol, así como en el acceso desde Cala Gamba, donde el tráfico de vehículos pesados también es posible.

En total, se ha considerado un muy alto nivel de impacto en un 30 % del área, mientras en otro 29 % el impacto es alto. Este hecho significa que el área se encuentra muy

afectada por esta actuación, la cual, evidentemente, no es atribuible a los usuarios de actividades recreativas, pero condiciona en gran medida la calidad de la experiencia.

#### *4.2.9. Amplitud del vial principal y cantidad de viales principales y secundarios*

De la diferente amplitud de los viales se puede deducir el tipo de tráfico que en ellos se efectúa. Esta primera información se ha podido comprobar sobre el terreno a través de la identificación de las huellas de los diferentes vehículos que se han detectado (bicicletas, motocicletas, automóviles, etc.).

Los vehículos de cuatro ruedas tienen un acceso relativamente fácil a partir del aparcamiento del hospital de San Joan de Déu, y pueden internarse en el área hasta las proximidades de las baterías antiaéreas. El trayecto transcurre cerca de la línea de costa, y se podría salir a la carretera tanto por el vial abierto junto a la valla de la central térmica, como por el aparcamiento del campo de fútbol o por el antiguo cuartel, si no fuera por los obstáculos que lo impiden (grandes rocas, en el primer caso; una cadena con un candado, en el segundo; y la valla de la urbanización que se está desarrollando, en el último caso). Se trata de un 51 % del total del área afectado por la presencia de un vial de gran amplitud, que puede ser transitado por todo tipo de vehículo. Además, otro 27 % cuenta con viales con una amplitud suficiente como para que circulen por ellos motocicletas y bicicletas.

Solamente en un 7 % del área los viales son de pequeña amplitud o inexistentes, lo cual da una idea bastante aproximada de su grado de antropización. Una idea que se confirma a través del análisis del porcentaje ocupado por viales principales o secundarios, es decir, del número de viales por unidad de observación.

La diferencia más notable entre los resultados de los indicadores se encuentra en el extremo más cercano a Can Pastilla, donde una multitud de viales abiertos tanto por las personas que pasean como por las que circulan en bicicletas y motocicletas hacen que estas unidades de observación presenten un impacto muy elevado.

#### *4.2.10. «Graffiti» e inscripciones*

Se trata en este caso de un indicador de impacto que se encuentra únicamente en los restos de edificaciones (ruinas de Es Carnatge, antiguo cuartel, baterías antiaéreas) y en los pequeños muros que separan el área de la zona urbanizada de La Pineda. Su presencia se puede relacionar directamente con los usuarios de actividades recreativas.

#### *4.2.11. Índice total de impacto*

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación de los indicadores de impacto para cada unidad de observación se efectuaron las ponderaciones posteriores con el objetivo de obtener el índice total de impacto.

Los valores del índice de impacto para cada unidad de observación oscilan desde el mínimo de 0'245 hasta el máximo de 8'75. Con el fin de elaborar el mapa temático se aplicaron percentiles, de manera que se consideró como valor bajo de impacto hasta 1'946;

como valor moderado, hasta 4'4975; alto nivel de impacto, hasta 7'049; y muy alto, desde este último valor hasta el máximo anteriormente citado.

El resultado final puede verse en el mapa temático, donde se observa como un 25 % del total se considera como muy altamente impactado en sus condiciones iniciales, mientras otro 34 % se encuentra sometido a un grado de impacto elevado. Esto hace que más de la mitad del área (casi el 60 %) presente síntomas de una grave alteración ambiental, muy cercana a la irreversibilidad.

Solamente en un 11 % de la superficie total se considera que las condiciones ambientales presentan un bajo nivel de impacto, de manera que todavía sería posible su regeneración, mientras en el 30 % restante el índice de impacto oscila entre los valores que se han considerado moderados.

Se confirma que existe una franja paralela a la línea de costa donde la utilización intensiva y masiva para actividades recreativas afecta al medio natural en un nivel alto o muy alto.

Aparte de estas unidades de observación, el mapa de índice total de impacto muestra otras zonas donde la alteración del medio es también muy alta. Se trata mayoritariamente de actuaciones ajenas a la actividad recreativa analizada en este trabajo: los efectos de la apertura del vial a la piscifactoría en construcción, el aparcamiento improvisado del campo de fútbol, los alrededores del antiguo cuartel militar y los viales abiertos en lo poco de queda de pinar y que fueron utilizados en otro tiempo para la deposición de escombros.

Las áreas de bajo impacto corresponden a lugares intermedios entre la carretera y la línea de costa, lejos de los principales viales y con poca utilización por parte de los visitantes. Solamente una cuadrícula de bajo impacto limita con la carretera, y corresponde a una antigua cantera que se ha regenerado espontáneamente y que ha obligado a rodearla para acceder al área.

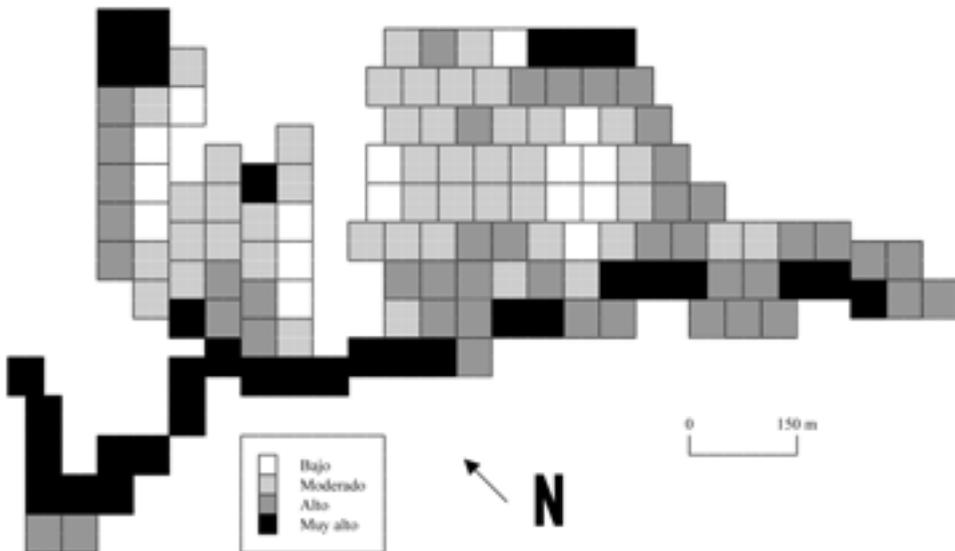


FIGURA 6. Índice total de impacto por unidad de observación.

### 4.3. Contaminación acústica

Para concluir con el capítulo dedicado a los impactos ambientales se ha creído necesario hacer referencia a un impacto frecuentemente olvidado como es la contaminación acústica, el cual no puede pasar desapercibido en un área con las características de Es Carnatge.

Su importancia es evidente desde el momento en que los aviones sobrevuelan la zona a muy baja altitud, tanto si aterrizan como si despegan, y con una frecuencia que llega a ser muy elevada. Aunque los valores de esta frecuencia oscilan entre los 2 y los 9 minutos, se ha podido observar como muchos de los días se mueven entre los 2 y 3 minutos, siendo la media de 3'5 minutos.

## 5. CONCLUSIONES

El presente estudio sobre la frecuentación y el análisis de impactos en la ANEI de Es Carnatge d'Es Coll den Rabassa muestra su utilización por parte de los ciudadanos de Palma como área de ocio, así como la ausencia de cualquier tipo de gestión ambiental.

Los recuentos realizados arrojan una media de 61 usuarios diarios, aunque algunos domingos se sobrepasaron los 150 visitantes. La distribución de los visitantes a lo largo del mes en que se realizó el estudio muestra una curva con un máximo el domingo, 23 de mayo, con valores similares los domingos 13 y 20 de junio, así como algunas oscilaciones bruscas a causa de incidencias meteorológicas.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que, durante el período del año en que se realiza el estudio, en Es Carnatge predominan los visitantes que se dedican a pasear (muchas veces acompañados por sus perros), seguidos por los bañistas, los pescadores, los ciclistas y las personas que practican el jogging. Se trata tanto de comportamientos móviles como sedentarios, pero en cualquier caso su tasa de renovación puede considerarse baja, sobre todo si tenemos en cuenta la proximidad de las áreas residenciales que rodean la zona.

El análisis de los impactos ambientales producidos como consecuencia de la actividad recreativa se encuentra inevitablemente condicionado por componentes de subjetividad introducidos en la evaluación de las alteraciones citadas. Sin embargo, se ha observado un número importante de unidades con impactos graves en el suelo y en la vegetación.

Se confirma la existencia de ciertas correlaciones entre algunas variables de impacto y la frecuentación de visitantes, pero se llega a la conclusión de que la amenaza más grave que sufre el medio natural de esta zona proviene no sólo de la falta de gestión, sino de la presión que recibe de las áreas urbanas que lo rodean.

Es así como los impactos derivados de la actividad recreativa, que en este trabajo se han podido constatar, quedan minimizadas frente a ciertas actuaciones permitidas o fomentadas desde la administración, como pueden ser la apertura de grandes viales para el tráfico de vehículos pesados, la excavación de grandes y profundas zanjas para conducciones de agua, gas o electricidad, la destrucción de una parte importante del pinar por parte de las excavadoras de los promotores urbanísticos, los vertidos incontrolados, la marginación social, etc.

Todas estas circunstancias ponen de manifiesto la poca relevancia de analizar los impactos producidos por las actividades recreativas frente a la posibilidad casi inmediata

de despertar un día y ver como ni siquiera existe el área natural. Aunque es importante conocer los efectos que tiene la utilización masiva e intensiva de este espacio natural para actividades recreativas, sin duda la tarea actual consiste en reivindicar la necesidad de preservar tanto éste como los demás espacios naturales que hasta ahora todavía sobreviven a la fiebre constructora, y que con el último *boom* van cayendo, uno detrás de otro.

En cualquier caso, este estudio sobre la frecuentación y los impactos en Es Carnatge tendría que servir para confirmar la necesidad que los ciudadanos compartimos de disfrutar del medio natural, desde el momento en que utilizamos lo poco que nos queda (a pesar del vuelo rasante de un avión cada dos minutos, el aire contaminado y el tapiz de residuos y escombros) para la toma de contacto con los elementos y el recuerdo de que, a pesar de todo, todavía seguimos siendo seres vivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLÀZQUEZ, M. (1998): «Los usos recreativos y turísticos de los espacios naturales protegidos. El alcance del ocio en el medio natural de Mallorca». *Investigaciones geográficas*, 19: 105-126.
- BOLÓS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. y NINOT, J. (1990): *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic, Barcelona.
- COLE, D.N. (1982): *Wilderness campsite impacts: effect of amount of use*, USDA Forest Service Research. Paper INT-284. Intermountain Research Station, Ogden, Utah.
- COLE, D.N. (1987): «Effects of three seasons of experimental trampling on five montane forest communities and a grassland in western Montana, USA». *Biological Conservation*, 40: 219-244.
- COLE, D.N. (1989): *Area of vegetation loss: A new index of campsite impact*. USDA Forest Service, Research Note INT-389. Intermountain Research Station, Ogden, Utah.
- COLE, D.N. (1989): *Wilderness campsite monitoring methods: A sourcebook*. USDA Forest Service Research. General Technical Report INT-259. Intermountain Research Station, Ogden, Utah.
- DE LUCIO, J.V. y MÚGICA, M. (1990): *Percepción ambiental en los Parques Nacionales. Interpretación y gestión para la conservación*. ICONA. Madrid.
- FICHTLER, R.K. (1980): *The relationship of recreational impacts on back country campsites to selected Montana habitat types*. Masters Thesis, University of Montana, Missoula, Montana.
- GLYPTIS, S. (1991): *Countryside recreation*. Leisure management series. Longman. London.
- GÓMEZ-LIMÓN, J. y DE LUCIO, J. (1994): «Recreational use model in a wilderness area». *Journal of Environmental Management*, 40: 101-111.
- GÓMEZ-LIMÓN, J. y DE LUCIO, J.V. (1995): «Recreational activities and loss of diversity in grasslands in Alta Manzanares Natural Park, Spain». *Biological Conservation*, 74: 99-105.
- GONZÁLEZ, R. (1997): *Propuesta de planificación y control de impactos en áreas de acampe de uso intensivo*. Informe de avance beca de iniciación graduado. Facultad de Turismo. Universidad Nacional del Comahue. Neuquén. Argentina.

- HAMMIT, W.E. y COLE, D.N. (1987): *Wildland recreation. Ecology and management*. John Wiley & Sons. New York.
- MARION, J.L. (1984): *Ecological changes resulting from recreational use: A study of backcountry campsites in the Boundary Waters Canoe Area Wilderness, Minnesota*. PH.D. dissertation, University of Minnesota. St. Paul. MN.
- MARION, J.L. y MERRIAN, L.C. (1985): *Recreational impacts on well-established campsites in the Boundary Waters Canoe Area Wilderness*. Station Bulletin Ad-5B-2502. Agricultural Experiment Station, University of Minnesota, St. Paul.
- MCEWEN, D.; COLE, D. y SIMONS, M. (1996): *Campsite impacts in four wildernesses in the South Central United States*. USDA Forest Service. Gen. Tec. Rep. INT-RP-490.
- MÚGICA, M.; ZAMORA, F. y DE LUCIO, J.V. (1992): *Uso recreativo de los espacios naturales en la Comunidad de Madrid*. Serie Documentos nº 10. Centro de Investigación «Fernando González Bernáldez». Soto del Real, Madrid.
- MÚGICA, M. (1994): *Modelos de demanda paisajística y uso recreativo de los espacios naturales*. Serie Documentos nº 16. Centro de Investigación «Fernando González Bernáldez». Soto del Real, Madrid.
- OUTDOOR RECREATION RESOURCES REVIEW COMMISSION (ORRRC) (1962): *The quality of outdoor recreation: As evidenced by user satisfaction*. Government Printing Office, Washington, D.C.
- VAN DER ZANDE, A.N. y VOS, P. (1984): «Impact of a semi-experimental increase in recreation intensity on the densities of birds in groves and hedges on lakes in the Netherlands». *Biological Conservation*, 30 (3): 237-259.
- WALL, G. y WRIGHT, C. (1977): *The environmental impact of outdoor recreation*. Department of Geography Publication Series, nº 11. University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada.
- WATSON, A. y COLE, D. (1992): *Ideas for limits of acceptable change process*. Book Two, Publication 229. USDA Forest Service. Recreation Staff. Washington, D.C.

