

4

Usos e impactos



Introducción



La costa ha atraído desde antiguo la presencia del hombre, si bien su influencia en el pasado está parcialmente oscurecida debido a las fluctuaciones del nivel del mar (Nordstrom, 2000). A lo largo de la historia, el impacto sobre la costa ha variado en intensidad dependiendo de cuestiones sociales y económicas. La capacidad del hombre de producir impacto (intensidad y extensión) está determinada por el tamaño de las poblaciones y el grado de desarrollo tecnológico, produciéndose a lo largo de los últimos dos siglos las mayores intervenciones y transformaciones del paisaje costero, en general, y de los sistemas dunares, en particular.

Cuando se produce el encuentro entre el hombre y un territorio, en este caso las dunas costeras, los sistemas naturales son perturbados, variando el grado de perturbación desde casi imperceptible a catastrófico (Carter, 1995). En general, se puede decir que las actividades humanas sobre las dunas costeras han causado un extenso cambio ecológico y morfológico. La destrucción y fragmentación de los sistemas dunares costeros y de los procesos relacionados con su formación y mantenimiento han conducido a la pérdida de un buen número de hábitats costeros (playas, dunas, humedales) y al incremento del número de especies de organismos amenazados.

La degradación y desaparición de las dunas debido a la actividad humana es consecuencia de las seis principales actividades que el hombre desarrolla en la costa (Ketchum, 1972) y que en todos los casos afecta, en mayor o en menor medida, a las dunas costeras: 1) Residencial y recreativa; 2) Industrial y comercial; 3) Disponibilidad de zonas de vertidos; 4) Agricultura, acuicultura y pesca; 5) Reservas naturales; 6) Militar y estratégica.



Foto 4.1. Yacimiento romano de Baelo Claudia en la Ensenada de Bolonia, Tarifa (Cádiz).

La presión humana ha incrementado la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros frente a perturbaciones naturales (García Mora *et al.*, 2001; Martínez *et al.*, 2006). Entre otros, el incremento de la ocupación urbanística del espacio litoral y la protección y regeneración artificial de la costa (por ejemplo, regeneración de playas, paseos marítimos) que resultan en la pérdida de

dunas costeras y la alteración de la dinámica sedimentaria litoral. Todo ello, ha llevado en numerosas situaciones a la pérdida de playas, y por tanto, a la pérdida de un importante recurso generador de oportunidades de desarrollo económico y empleo (Heinz III Center for Science, Economics and the Environment 2000).

A nivel europeo, las dunas costeras, que en su vertiente atlántica suponen alrededor de 5.300 km², representan actualmente sólo un 75% del área existente hace tan sólo un siglo. De las existentes hoy en día alrededor de un 45% permanecen intactas de forma natural, cifra que en el Mediterráneo se reduce al 25%. La tasa de desaparición de dunas y playas en Europa está estimada para las últimas décadas en aproximadamente 30 ha/año (Salman y Kooijman, 1998).

En España, con una longitud de costa de unos 7.880 km., la proporción que corresponde a costa con sistemas dunares es de un 40%, y alrededor de un 45% de los sistemas dunares permanece natural.



Impactos de los sistemas dunares

A continuación, se presentan los impactos comunes a los sistemas dunares costeros (Ranwell, 1972; Ranwell y Boar, 1986; Carter, 1988):

4.2.1 Extracción de arenas

Se entiende como tal, la extracción de arena de las dunas o el dragado de la franja marina inmediatamente contigua, lo que modifica el balance sedimentario e impide el crecimiento dunar en altura. Esto facilita la erosión marina, la destrucción de la vegetación y la movilización de los arenales interiores. No obstante, la extracción de arenas de sistemas dunares costeros está prohibida en España (Ley de Costas, 1988).

Los dragados que afectan a las dunas costeras son los realizados a cierta distancia de la costa y en estuarios confinados por sistemas de playa-dunas, en los que el material arenoso es exportado fuera del área de actuación de los oleajes. Esto provoca la recesión de las playas y sistemas dunares, con la consiguiente aparición de los perfiles subverticales característicos de los frentes dunares.

4.2.2 Extracción de agua freática

La extracción de agua para uso doméstico e industrial, agota en ocasiones y de forma permanente la capa freática subyacente, secando las zonas húmedas propias de los sistemas dunares o su entorno próximo, los cuales dependen del acuífero dunar. Uno de los ejemplos más destacados es la desecación de las lagunas peridunares del Parque Nacional de Doñana (Serrano y Serrano, 1996). La extracción de agua para cultivos también puede ocasionar fenómenos de intrusión de agua salada.



Foto 4.2. Extracción extensiva de arenas en las dunas de Guadalquivir (San Roque, Cádiz)

4.2.3 Uso agrícola

Otro de los impactos comunes a los sistemas dunares costeros es el que se produce por cultivo directo sobre las dunas, eliminando la vegetación, modificando el relieve y alterando gravemente las características del suelo y la capa freática subyacente mediante la roturación y uso de fertilizantes y plaguicidas.



Foto 4.3. Eliminación de dunas para uso agrícola. Isla Cristina (Huelva).

4.2.4 Uso ganadero

Pastoreo de ganado, cuyo pisoteo produce un alto grado de erosión y compactación del suelo, alterando la vegetación y afectando directamente a la morfología y fisiología de las plantas, e indirectamente, a la capacidad de interceptación de la arena.

Un uso que suele ser muy común en los entornos dunares es el pastoreo de rebaños de cabras, vacas, etc., debido a que en los lugares cercanos a la costa, las zonas de pasto escasean. La zona de trasduna ofrece pastos succulentos para el ganado por las condiciones que se dan en este ecosistema, ya que el nivel freático se encuentra muy cercano a la superficie y a que el clima es muy favorable.

El pastoreo controlado hace que aumente la diversidad de especies herbáceas en la zona de trasduna, sin embargo, en la duna propiamente dicha la actividad de los animales genera un fuerte impacto por pisoteo, disminuyendo la cobertura vegetal y aumentando la vulnerabilidad de la duna a la



Foto 4.4. Pastoreo de ganado ovino del pastizal de dunas.

acción del viento. Además, los rebaños suelen seguir siempre las mismas rutas, lo que hace que se formen caminos entre las dunas. A partir de estos caminos se forman pasillos que fragmentan el sistema dunar, los cuales aumentan progresivamente su anchura debido a la acción del viento, hasta que al final quedan pequeños montículos aislados, testigos de las dunas que existieron previamente.

4.2.5 Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales sobre sistemas dunares costeros activos han tenido como objetivo su estabilización. Tradicionalmente, los sistemas dunares han sido considerados como zonas marginales de escaso interés económico y social. En numerosos casos se han percibido como una amenaza, ya que zonas de interés humano como pueblos, cultivos o infraestructuras situadas junto a estos sistemas han visto cómo las arenas de dunas avanzaban enterrando todo a su paso. En la mayor parte de las ocasiones, la movilidad de las arenas se debió a un proceso de desestabilización de las dunas provocado por una inadecuada intervención humana.

La estabilización de campos dunares activos con plantaciones forestales es una actuación que se viene realizando desde el siglo XIV en Gran Bretaña, XVII en Japón, XVIII en Francia y España, y posteriormente, en numerosos lugares del mundo.



Foto 4.5. Plantación de pinos en las dunas de Guardamar (Alicante).

En España, el primer intento de estabilización se produce en el sistema dunar de Doñana en 1737 utilizando el pino piñonero, continuándose en 1850 y a lo largo del la primera mitad del siglo XX (Granados *et al.*, 1984, 1988). A lo largo del siglo XIX, el problema de la amenaza sobre los sistemas dunares costeros móviles se plantea en numerosas zonas de las costas españolas, tanto atlánticas como mediterráneas (García Novo y Marín Cabrera, 2005). Esta situación hizo que, a lo largo de los primeros setenta años del siglo XX, el Estado se encargase de proceder a la fijación de las dunas (Kitt y Tasara, 1946; Pipió i Gelabert, 1988). Las especies utilizadas fueron principalmente pinos (*Pinus pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. radiata*), arbustos como la retama blanca en el Golfo de Cádiz (*Retama monosperma*), barrón (*Ammophila arenaria*) y plantas exóticas como diversas especies de los géneros *Eucalyptus*, *Acacia*. Otra especie que también se plantó pero con poco éxito fue *P. canariensis*.

En general, todas las plantaciones realizadas para la fijación de arenas no sólo han conseguido la estabilización de los sistemas dunares, sino que han

conducido a la disminución o desaparición de comunidades y especies autóctonas de dunas naturales, muchas de ellas ahora amenazadas (Muñoz Reinoso, 2004). El atemperamiento del estrés ambiental de los sistemas dunares (insolación, altas temperaturas, estrés hídrico, pobreza en nutrientes, movilidad de substrato,...) ha contribuido al declive de ciertas especies y comunidades, y a la formación de “otro tipo” de comunidades formadas por especies autóctonas y/o exóticas (Gallego Fernández et al., 2006).

En general, las plantaciones arbóreas de los sistemas dunares son percibidas erróneamente como “bosques costeros”, no sólo por la población, sino también por las administraciones nacionales y regionales, políticos y algunos científicos. Esta situación supone un obstáculo importante para la recuperación de los ecosistemas dunares costeros mediante la eliminación de las plantaciones existentes y la restauración de las comunidades y procesos geomorfológicos y ecológicos característicos de estos sistemas naturales.

Actualmente, la percepción de los sistemas dunares activos ha cambiado, ya que son considerados otro ecosistema natural más, con valores intrínsecos propios y capaces de proporcionar numerosos y valiosos bienes y servicios en su estado natural.

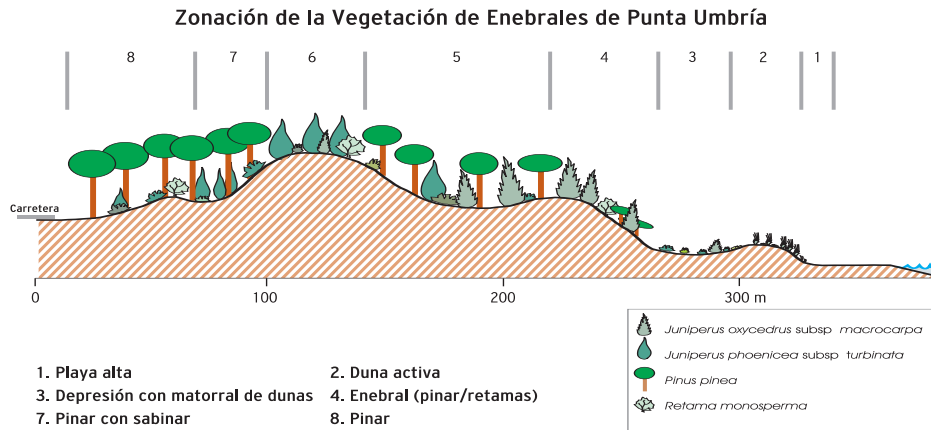


Figura 4.1. Plantación de pinos piñoneros sobre las dunas realizada en 1905 en Enebrales de Punta Umbría (Huelva).

4.2.6 Urbanización

A lo largo del último siglo, se ha producido un incremento exponencial de la población humana en las zonas costeras debido a diversas causas sociales y económicas. En España, el 44% de



Foto 4.6. Destrucción de sistema dunar por la urbanización de La Antilla (Lepe, Huelva).

la población vive en el 7% del territorio que supone los municipios costeros. Si a estos datos se añaden los millones de turistas que visitan las costas durante los meses estivales, el resultado es que en verano el litoral español es uno de los más densamente poblados del planeta.

De todos es conocida la presión urbanística a la que están sometidas nuestras costas, y en consecuencia, los sistemas dunares (García Mora *et al.*, 1988). La fuerte demanda del territorio en los medios costeros ha puesto en evidencia la fragilidad del litoral. La urbanización sobre sistemas dunares implica su destrucción completa, además de producir un aumento de la presión de uso en zonas adyacentes.

4.2.7 Actividades recreativas

Las dunas son formaciones geomorfológicas costeras muy atractivas para uso recreativo, pero el principal efecto de la presión humana en el entorno dunar es el derivado del pisoteo indiscriminado al que se ve sometida la vegetación. Normalmente, el paso de las personas a través de un sistema dunar se debe a la existencia de un aparcamiento, una carretera o camino, etc. en la parte trasera de la duna, la cual hay que cruzar para acceder a la playa.

Además, cierto número de visitantes se deciden a explorar el sistema dunar, lo cual provoca aún más daños en el equilibrio del mismo. El simple hecho de que se atravesase la duna para ir a la playa provoca un fuerte impacto, ya que, según numerosos estudios, el deambular de los visitantes tiende a fragmentar el cordón dunar mediante la creación de pasillos, que favorecen la acción erosiva del viento, dando lugar a la formación de brechas en los cordones dunares que fragmentan el sistema dunar y aumentan su vulnerabilidad.

Las actividades de limpieza de playa que se realizan periódicamente en la mayor parte de las playas de nuestro litoral contribuyen a la degradación y eliminación de su vegetación y de las formas de acumulación embrionarias. Esto significa que en la mayoría de ellas no se puede

crear la barrera natural contra la erosión marina que son los sistemas dunares. El tamizado de las arenas elimina parte del banco de semillas y de rizomas y se eliminan los nutrientes que aporta el mar y la acción eólica.

Por otra parte, el tránsito de vehículos por la playa seca aumenta la compactación de la arena, impidiendo la germinación de las especies vegetales. Se destruyen las dunas embrionarias, disminuyendo la capacidad de absorción de la energía del oleaje sobre la línea de costa y se incrementan los efectos erosivos en la playa seca.

Una actividad de tipo recreativo que cada vez prolifera más en el litoral son los paseos a caballo. Su impacto sobre las dunas es considerable, ya que un elevado número de estos animales sigue el mismo camino, haciendo que la vegetación se pierda en hileras. La ausencia de vegetación hace a la duna más vulnerable a la acción del viento en estas zonas, apareciendo surcos que fragmentan el cordón dunar. El viento, al pasar por estos “pasillos”, los va agrandando hasta que al final tan sólo queda del cordón dunar unos pequeños montículos, en el mejor de los casos. Además, estas actividades modifican el relieve de la duna y de la playa, disminuyen la heterogeneidad geomorfológica, aumentan la compactación del suelo, destruyen o alteran la vegetación, etc.

Finalmente, consideramos la construcción de campos de golf. Este uso elimina totalmente el ecosistema, ya que se destruye la topografía y se sustituye la vegetación psamófila típicamente dunar por una pradera que debe recibir cuidado continuo. Otro impacto negativo que producen los campos de golf en la línea de costa se debe a la explotación de los acuíferos, ya que necesitan gran cantidad de agua para su riego. Esto da lugar a un gran descenso en el nivel freático, y en la consecuente intrusión de la cuña de agua salada, la cual contamina los pozos situados cerca de la costa.

4.2.8 Otras causas antrópicas

Aunque en la mayoría de los casos no se aprecia, otra de las potenciales amenazas sobre los cordones dunares es la reducción del aporte de arena por la construcción de barreras físicas que interrumpen el ciclo sedimentario natural. Estas barreras pueden tener influencia en su entorno más próximo (caso de los espigones) o en lugares lejanos al lugar donde se localiza el pro-



Foto 4.7. Fragmentación del cordón dunar costero por visitantes de la playa (Camposoto, Cádiz).



Foto 4.8. Fragmentación del sistema dunar por la creación de senderos a pie (Playa de la Hierbabuena, Barbate, Cádiz).



Foto 4.9. Campo de Golf sobre las dunas de El Saler (Valencia).

blema (caso de las presas y embalses). A continuación, se analizan las actuaciones antrópicas más relevantes, susceptibles de reducir el aporte de arena al sistema playa-dunas:

- **Construcción de obras marítimas de protección y defensa** (puertos, diques, espigones, etc.). Ideadas para la prevención de la erosión, han modificado de forma sustancial la dinámica litoral y el aporte sedimentario a las playas y sistemas dunares. Este tipo de obras interrumpe el aporte de arena a la playa. El impacto al principio, sólo es aparente; pero cuando pasa el tiempo, el sistema dunar pierde su estructura y se desintegra.
- **Construcción de presas en cuencas hidrográficas.** En la mayoría de los casos, los aportes fluviales constituyen la fuente principal de aporte de sedimentos al litoral. Los ríos pueden transportar importantes volúmenes de sedimentos, sobre todo en época de crecida.



Foto 4.10. Construcción de diques y puertos en Guardamar (Alicante).

La disminución de la velocidad del curso fluvial cuando llega a la desembocadura, provoca primero el depósito de las partículas que transportaba por saltación, y más tarde, la sedimentación de las partículas en suspensión. Esto ocasiona una gradación del tamaño y la densidad de las partículas depositadas en el fondo. Los sedimentos son distribuidos por acción de la dinámica litoral a lo largo de la costa, permitiendo el equilibrio sedimentario de las playas. Al realizar obras tales como presas o embalses aguas arriba de los ríos, se interrumpe el aporte de sedimentos del mismo a la desembocadura, privando a las playas de una importante fuente de sedimentos, rompiendo así su equilibrio sedimentario.

- **Dragados.** Los dragados que afectan a la línea de costa son los realizados a cierta distancia de la misma y en estuarios confinados por sistemas de playa-dunas en los que el material arenoso es exportado fuera del área de actuación de los oleajes. Esto genera una recesión de las playas y sistemas dunares, con la consiguiente aparición de los perfiles subverticales característicos de los frentes dunares.

