

Estado de conservación de la vegetación dunar en las costas de la Comunidad Valenciana

B. ALBERTOS (*), E. SAN MIGUEL (*), I. DRAPER (**), R. GARILLETI (*), F. LARA (**) y J. M. VARELA (***)

RESUMEN Dentro del estudio de las formaciones vegetales de las dunas costeras de la Comunidad Valenciana, ha sido evaluado el estado de conservación de las playas del territorio. La valoración se basa en criterios de extensión de las dunas, estructura de las comunidades, diversidad de las mismas, grado de ruderalización, presencia de especies invasoras y rareza florística, integrados en una escala cualitativa. Se analizan también las principales agresiones que afectan a los ecosistemas dunares y la situación de las principales plantas invasoras del territorio.

CONSERVATION OF SAND DUNE VEGETATION IN COASTAL AREAS OF THE VALENCIAN REGION (SPAIN)

ABSTRACT *The state of conservation of the coastal dune vegetation in Valencia region has been assessed within a survey of the vegetal communities present in these systems. The conservation status has been evaluated through a qualitative scale, which integrates criteria such as dune extension, structure and diversity of the vegetal communities, level of ruderalization, presence of invasive species, and floristic rarity. Special attention has been paid to the usual aggressions to this type of ecosystem and the situation of the most aggressive invasive plants.*

Palabras clave: Vegetación dunar, Conservación, Comunidad Valenciana, Plantas invasoras.

Keywords: Dune vegetation, Conservation, Valencian Region, Invasive plants.

1. INTRODUCCIÓN

Los ambientes dunares están sometidos a agentes físicos y químicos muy severos que condicionan una vegetación con estructura y composición diferentes de la que se encuentra en las formaciones vegetales climatófilas de los mismos territorios y los convierten en ecosistemas singulares de gran valor faunístico y florístico. Son, además, ambientes muy utilizados por el hombre y, por tanto, sometidos a graves amenazas directas e indirectas. La conciliación del uso y la conservación de estos ambientes pasan necesariamente por la evaluación del estado de conservación de las comunidades dunares existentes y la identificación de las amenazas que sobre ellas se ciernen. Este proceso es vital para la conservación, tanto de un valioso patrimonio natural, como de un elemento clave en la geodinámica del territorio, como de uno de los mayores reclamos turísticos del país.

La vegetación dunar de la Comunidad Valenciana ha sido recientemente estudiada por la Universidad de Valencia y el CEDEX gracias a un convenio de colaboración, como parte de un proyecto de estudio de las costas mediterráneas españolas y por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ello ha permitido la recogida de datos de manera sistemática y homogénea en un territorio extenso. Este tipo de estudios a mediana escala son esenciales para poder interpretar correctamente la situación presente y asentar criterios para una valoración coherente de otros territorios.

En el caso concreto de la Comunidad Valenciana, se combinan varias situaciones que hacen de su territorio un ámbito especialmente interesante para un estudio piloto: posee una gran extensión de dunas, algunas de las más importantes del país, su uso es muy intenso y el estado de conservación muy variable. Además de las afecciones directas sobre las dunas, derivadas del uso del espacio, numerosas infraestructuras provocan alteraciones en la deriva de los sedimentos y tienen como consecuencia indirecta un claro retroceso en la línea de costa.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN DUNAR

Los sistemas dunares están formados por sedimentos arenosos de origen fluvial que son depositados en el litoral por efecto del oleaje marino. El aporte de sedimentos que habitualmente alimenta las dunas se interrumpe durante los tem-

(*) Universidad de Valencia. Dep. de Botánica. Fac. de Farmacia. Av. Vicente Andrés Estellés s/n. 46100 Burjassot, Valencia.

(**) Universidad Autónoma de Madrid. Dep. de Biología (Botánica). Av. Darwin, 2. 28049 Madrid.

(***) Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). C/ Alfonso XII, 3 y 5. 28014 Madrid.



FIGURA 1. Dunas móviles y semifijas en la playa de Canet (Valencia).

porales, ya que el oleaje provoca una fuerte erosión que retira la arena previamente depositada. La cantidad de sedimentos depositados por los ríos, el régimen de vientos, tormentas y corrientes y la geomorfología de la costa condicionan el aspecto de cada sistema dunar: su potencia y anchura, su orografía y la transición abrupta o gradual entre las bandas de vegetación. El balance entre la deposición de estos sedimentos fluviales y la erosión de las tormentas determina la estabilidad de la línea de costa.

Una vez depositada en la playa, la arena sufre la acción eólica que la arrastra tierra adentro, por lo que constituye un sustrato muy móvil. Sobre él la vegetación se va asentando en bandas según la tolerancia de las plantas a la movilidad del sustrato, la maresía y el efecto desecante de los vientos. Después de la zona de playa subaérea, normalmente plana, uniforme y apenas colonizada, se disponen las dunas en uno o más cordones dunares de unos pocos metros de altura, separados entre sí por depresiones interdunares. El contacto con la playa puede ser más o menos gradual o a través de una elevación abrupta sobre ésta, provocada por el efecto erosivo de tormentas. Las depresiones interdunares discurren de forma paralela a los cordones y pueden albergar pequeñas zonas húmedas con el nivel freático muy superficial, alimentadas también por la lluvia y por aportes ocasionales de agua marina que penetran por los canales de tormenta que cortan perpendicularmente el primer cordón dunar. Los cordones de dunas posteriores son siempre de mayor antigüedad y grado de cobertura vegetal.

La colonización de los ecosistemas dunares la realizan plantas muy especializadas, por lo que suelen tratarse de ecosistemas de limitada riqueza de especies, sobre todo en la zona más móvil. Abundan las plantas de ciclo breve, capaces de recolonizar periódicamente el espacio tras un episodio de tormenta que destruye la comunidad vegetal. Morfológica y fisiológicamente, las plantas que viven sobre la arena están adaptadas a la acción erosiva de los vientos litorales y a la vida sobre un sustrato móvil. Estas condiciones implican un suelo con nula capacidad de retención hídrica y un contenido

en sales espacial y temporalmente variable, dependiente de la distancia a la orilla y de la frecuencia de lluvias que las lavan. La salinidad de las aguas freáticas, que frecuentemente afloran, también determina la concentración de sales del medio. En general, la adaptación a este tipo de ambiente hace que las plantas de dunas presenten gruesas cutículas, revestimientos céreos o vello de coloración blanquecina, que también contribuyen a suavizar los efectos de la insolación, muy elevada en las dunas debido al alto albedo de la arena. También son habituales las hojas y tallos carnosos para el acúmulo de agua, tejidos de sostén para aguantar el embate del viento, la producción de rizomas y estolones para anclarse en el suelo móvil o raíces profundas para alcanzar el agua subterránea.

La influencia que estos factores tienen sobre la vegetación depende de la distancia a la costa y, en el caso de la disponibilidad hídrica, es también función de la orografía del terreno. Esto provoca la sucesión espacial de diferentes comunidades vegetales, relacionadas entre sí de forma más o menos intensa, pero siempre con diferencias notables en su fisonomía. Sobre las dunas móviles predomina el biotipo herbáceo carnoso, graminoide o incluso bulboso; a medida que el sustrato va siendo fijado por la vegetación, aparecen las pequeñas matas leñosas y los arbustos, hasta llegar a formaciones arborescentes en las dunas estabilizadas.

Sobre las dunas embrionarias y primarias (**dunas móviles**) la colonización vegetal está iniciándose continuamente, por el efecto destructivo de los temporales. Por ello se trata siempre de comunidades abiertas, dominadas por herbáceas gramínoideas o de hoja carnosa: barrón (*Ammophila arenaria*), lastón (*Elymus farctus*), alhelí marino (*Malcolmia littorea*) y oruga de mar (*Cakile maritima*). De manera progresiva o abrupta, según la morfología dunar, estas formaciones van cerrándose en las dunas secundarias (**dunas semifijas**), adoptando un aspecto arbustivo por la incorporación de camefitos, especialmente de cuernecillo de mar (*Lotus creticus*), y más denso y variado por las numerosas plantas psamófilas y nitrófilas que medran en este biotopo, todo ello sin que desaparezcan los colonizadores primarios. La distinción florística entre



FIGURA 2. Mallada con juncal negro en El Saler (Valencia).



FIGURA 3. Corral de pinos en Guardamar del Segura (Alicante).

las comunidades sobre dunas móviles y semifijas es bastante débil, pues se trata más bien de dos estados muy próximos de la sucesión de las comunidades vegetales de los diferentes ambientes dunares. En ocasiones, además, la transición entre ellas se produce de manera muy gradual y con introgresiones de una en otra a través de canales perpendiculares al cordón dunar (caso de muchas dunas alicantinas) que interconectan las dunas móviles con las semifijas. En otras ocasiones, sin embargo, la separación es muy neta y coincide con la cresta del primer cordón dunar (caso de muchas dunas valencianas y castellanenses).

Entre la maquia litoral asentada en las dunas semifijas, ocupando las depresiones interdunares en las que aflora el nivel freático, aparecen comunidades higrófilas y más o menos halófilas (juncales de distintos tipos) llamadas localmente **malladas**. La elevada disponibilidad hídrica de estos enclaves los hace visiblemente diferentes de su entorno, tanto florística, como fisonómicamente.

La progresiva fijación del suelo por la vegetación acaba estabilizando las dunas terciarias (**dunas fijas**) y permite el asentamiento de garrigas o bosquetes esclerófilos. En cualquier caso, las dunas son sistemas activos que se generan continuamente y que avanzan tierra adentro por la acción del viento. Por ello, cuando el volumen de arena del sistema es

suficiente, avanzan de nuevo sobre dunas fijadas y colonizadas por arbustos y los entierran parcialmente, dando lugar así a los **corrales**. Son estructuras masivas en las que las herbáceas y algunas matas crecen al abrigo de las ramas de pinos enanos (*Pinus pinea*, *P. halepensis*), olivillas (*Phillyrea angustifolia*) o lentiscos (*Pistacia lentiscus*). En estas formaciones contactan las comunidades de dunas semifijas con los pinares.

Tras la sucesión de malladas y corrales, generalmente a partir del tercer cordón dunar, se acaban instalando formaciones esclerófilas (actualmente pinares) sobre suelo arenoso pero fijado, de las dunas terciarias. A pesar de la elevada xericidad edáfica, la humedad ambiental de algunos enclaves, como sucede en El Saler, permite el desarrollo de bosques densos, con un estrato lianoide excepcional.

En ocasiones, entre las dunas activas afloran estructuras petrificadas resultantes de la compactación de antiguas dunas (**dunas fósiles**). Estos ambientes no son típicamente sabulícolas, ya que el sustrato no es móvil, pero al encontrarse parcialmente disgregado y rodeado de dunas móviles o semifijas, guarda fuertes relaciones con la vegetación dunar. Las comunidades presentes en ellos son muy variables, a pesar de concentrarse en un tramo poco extenso del litoral, con condiciones climáticas bastante homogéneas.



FIGURA 4. Pinar sobre dunas fijas en La Devesa del Saler (Valencia).

3. ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DUNARES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Los objetivos básicos del estudio consistieron en el diseño de una metodología de estudio que permitiese abordar una síntesis para la costa mediterránea española, así como la identificación de los tipos de vegetación dunar existentes y sus relaciones evolutivas con otras comunidades. Por último, también se planteó la estimación del estado de conservación de las comunidades vegetales dunares y los criterios para definirlo.

El planteamiento metodológico implica, por un lado, la recogida homogénea de gran cantidad de datos florísticos y descriptivos del ambiente y, por otro lado, supone la interpretación de los mismos en términos fisonómicos y florísticos (bajo los que subyace un criterio ecológico), sin adoptar el esquema fitosociológico sigmatista. Nuestra intención ha sido la de evi-

tar preconcepciones académicas y esquemas rígidos que nos alejen de una visión sintética y flexible de la diversidad de comunidades vegetales y sus relaciones.

Las dunas de la Comunidad Valenciana se han dividido para su estudio en tramos litorales delimitados por los principales cabos, denominados **conjuntos dunares**, de manera que queden englobadas en un mismo conjunto las dunas con continuidad geográfica. Los enclaves estudiados se muestran en la tabla 1 y la figura 10.

Se levantaron inventarios florísticos por cada tipo de formación vegetal distinguible en las bandas de vegetación que se dan en los ecosistemas dunares (dunas móviles, semifijas, fijas, corrales, malladas, fósiles), organizados por estratos (arbóreo, arborescente, arbustivo, herbáceo, lianoide y epifítico). Posteriormente, los inventarios se analizaron para asignar cada uno a un tipo homogéneo de vegetación. Estos tipos se

Prov.	CONJUNTO DUNAR	TESELA	Término Municipal	CoorX	CoorY		
CS	Dunas de Cabo de Irta a Capicorp	Playa de El Cargador	Alcalá de Chivert	31268198	4457989		
	Dunas de Capicorp a Oropesa	Playa de Torre de la Sal	Cabanes	31258489	4446470		
	Dunas de Benicásim a Castellón	Playa de El Serradal	Castellón de la Plana	31246787	4432794		
V/CS	Dunas del Mijares a Sagunto	Playa de El Arenal	Burriana	30751419	4417564		
		Playa de Corinto-Malvarrosa	Sagunto	30740687	4399746		
		Playa de La Almardá	Sagunto	30740274	4398090		
		Playa de Canet	Canet d'en Berenguer	30740000	4395932		
V	Dunas de Valencia a Cullera	Playa de El Saler	Valencia	30730522	4363008		
		Playa de La Devesa	Valencia	30732311	4357657		
		Playa de La Malladeta	Valencia	30733164	4355504		
		Playa de La Punta	Valencia	30733188	4355540		
		Playa de Rey	Sueca	30737183	4347150		
		Playa de Bega de Mar	Sueca	30737238	4346981		
		Playa de Ciudad Luz	Cullera	30739066	4343510		
	Dunas de Cullera a Oliva	Playa de El Dorado-El Brosquil	Cullera	30740209	4332522		
		Playa de El Ahuir	Gandía	30744609	4323258		
		Playa de Piles	Piles	30750729	4314639		
		Playa del l'Aigua Blanca	Oliva	30753441	4311784		
		Playa de l'Aigua Morta	Oliva	30755767	4309643		
		A	Dunas de Alicante a Santa Pola	Playa de El Altet	Elche	30717249	4237958
				Playa de El Carabassí	Elche	30717679	4235053
Dunas de Santa Pola a Torrevieja (Guardamar)	Playa de El Pinet		Elche	30708187	4226146		
	Playa de El Rebollo		Guardamar del Segura	30706903	4222547		
	Playa de El Campo		Guardamar del Segura	30706099	4213831		
Playa de La Mata	Torrevieja	30706104	4210423				

TABLA 1. Relación de conjuntos dunares y playas estudiadas, ordenados de N a S y sus coordenadas UTM.

	ALICANTE		VALENCIA Y CASTELLÓN	
			Valencia centro	Valencia N y S y Castellón
dunas móviles	lastonar		lastonar-barronal con alhelí marino	
dunas semifijas	lastonar con cuernecillo	matorral de siempreviva		lastonar-barronal con cuernecillo y alhelí marino
corrales	pinar arbustivo		lentiscar	
malladas	mallada negra			
	mallada salina			cañaveral
				carrizal
				juncal
dunas fijas	pinar alicantino		pinar valenciano	
dunas fósiles	tomillar			
	jaguarzal			
	maquia de lentisco y acebuche			

TABLA 2. Síntesis de las comunidades dunares en la Comunidad Valenciana.

definieron inicialmente según criterios fisonómicos referidos a la apariencia de la comunidad, debida a los árboles, arbustos o herbáceas preponderantes desde el punto de vista paisajístico. Seguidamente, el análisis de las similitudes y diferencias florísticas –cualitativas y cuantitativas– que se observan de manera estable en las distintas situaciones permite matizar y subdividir esta primera clasificación general. Cuando la complejidad del tipo de formación así lo requiriera, se realizaron análisis estadísticos multivariantes para facilitar la comprensión de las diferencias florísticas. La definición de los subtipos de vegetación resultantes depende, pues, de la aparición diferencial y repetida de un conjunto de especies características que no aparecen (o lo hacen de manera aislada y esporádica) en otros subtipos del mismo grupo de formaciones. Del mismo modo, la denominación de las comunidades se hace, primeramente, atendiendo al criterio fisonómico y luego al florístico o, en los casos en que la distribución geográfica de los subtipos es divergente, citando dicha distribución.

Las diferentes comunidades descritas y su ubicación general en el territorio se presentan de manera sintética en la tabla 2 y se describen en el apéndice I.

4. VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN DUNAR

El estado de conservación de un ecosistema es un parámetro cualitativo, difícilmente estandarizable. La valoración siempre va a depender de la experiencia del observador, del estado de conservación general del territorio y del número y diversidad de elementos de que disponga para la comparación.

En general, los estados de degradación avanzada y los de desarrollo óptimo son fácilmente identificables, mientras que las situaciones intermedias son las más conflictivas. Para una adecuada valoración es imprescindible contar con un número suficiente de localidades comparables biogeográficamente que representen toda la gama posible de estados de conservación. Sin estudios amplios, no es posible establecer con fiabilidad el punto de desarrollo en el que se encuentra la comunidad, ni tampoco identificar el valor potencial florístico y ecológico que

todavía conserva. Por otro lado, un mismo estado de desarrollo y degradación puede tener una valoración diferente según la conservación general de esos ecosistemas en el territorio estudiado. Un sistema dunar mediocre en términos absolutos, que se encuentre en un largo tramo de costa enormemente degradado, puede requerir una valoración superior a la que recibiría en un área de buena conservación, ya que en el primer caso constituye un reducto de patrimonio natural que no debe perderse, favorece la conectividad entre ecosistemas y funciona como fuente de propágulos en el entorno.

Aunque no puede obviarse la subjetividad de la valoración, no debe entenderse como un proceso arbitrario, sino como la síntesis de muchos parámetros, que conviene analizar cuidadosamente. El parámetro más evidente, en el caso de las dunas, es su **extensión** tierra adentro. Al tratarse de ecosistemas estructurados en bandas, la diversidad de comunidades presentes depende directamente del espacio de que dispongan para su desarrollo. La **estructura** de las comunidades presentes también es muy reveladora del estado de conservación, ya que cada banda de vegetación tiene unos biotipos predominantes (herbáceo en las dunas móviles, pequeñas matas en las semifijas, helófitos en las malladas, arbustivo en corrales y arborescente en las dunas fijas) cuya relevancia se ve alterada por la degradación. Así, el pisoteo provoca una fijación artificial del sustrato y el aumento de caméfitos en las primeras bandas, mientras que la ruderalización y el aclareo hace que sobreabunden las herbáceas en las dunas de más edad. La **diversidad** de comunidades dentro de un sistema dunar suele ser reflejo de su buena estructura. Dentro de cada una de las formaciones vegetales, la diversidad florística, restringida siempre por la especialización que exige el medio, puede ser también signo de buena salud, aunque es necesario establecer si se trata de un aumento en el número de especies típicas de esos ambientes, o si se trata de un aumento en el número de especies generalistas o nitrófilas, en cuyo caso el aumento de diversidad es un resultado de la **ruderalización** del medio. También hemos prestado especial atención a la presencia de **especies invasoras**. Su presencia es de por sí un elemento negativo en la valoración de los ecosistemas, pero además,

suele ocurrir que los ambientes degradados o artificiales son más proclives a la invasión que los que conservan una buena estructura. Por último, la presencia de especies sabulícolas poco habituales, que confieren **rareza** a las comunidades vegetales, aumenta su valor y puede ser criterio suficiente para promover la conservación de sus formaciones.

Durante la fase de muestreo se asignó una valoración provisional de los sistemas dunares y de cada playa estudiada. Una vez analizadas todas las formaciones presentes en los sistemas dunares, se procedió a la revisión caso por caso de las valoraciones. Para ello se combinaron los datos obtenidos en el campo con la revisión mediante fotointerpretación de la superficie ocupada por cada una de las formaciones y con una revisión bibliográfica de las principales alteraciones o usos históricos que han condicionado la estructura actual de cada territorio. El resultado de este análisis permite valorar el estado de conservación general de cada enclave, resaltar las agresiones más graves que amenazan a cada uno de ellos y cotejar si su figura de protección y las actuaciones para su mantenimiento son suficientes o adecuadas para optimizar la viabilidad de sus comunidades vegetales.

La escala de valoración empleada es el resultado de la integración de los parámetros mencionados anteriormente a la vista de la información disponible y la experiencia adquirida. La escala tiene cuatro clases, que se explican a continuación, aunque son posibles valores intermedios:

- A:** El sistema mantiene una *vegetación magníficamente conservada*. Sin que haya de tratarse necesariamente de una manifestación de la comunidad climática, sí ha de estar próxima a ella, manteniendo una estructura y composición florística cercanas al óptimo.
- B:** *Tramo con una degradación media*. Las formaciones presentes corresponden, como máximo, a las primeras etapas de degradación (formaciones bien estructuradas pero pobres en especies acompañantes exigentes). Con una cobertura continua, su composición florística está desvirtuada, como ocurre, por ejemplo, cuando hay un pisoteo excesivo.
- C:** *Situación representativa*. Aplicada a formaciones claramente alteradas que son representativas de las etapas de degradación de mayor intensidad (abundancia de especies nitrófilas o alóctonas, estructura empobrecida);

también se incluyen en esta categoría los tramos que, estando en su conjunto muy modificados, mantienen rodales de formaciones naturales más o menos conservadas.

- D:** *Degradación muy avanzada*. Se trata de sistemas muy alterados, en los que la vegetación natural está prácticamente ausente, restringida a un espacio fisonómicamente limitado y artificial, o totalmente dominada por especies alóctonas.

5. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS DUNAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

El litoral de la Comunidad Valenciana está muy deteriorado. Se conservan solo dos sistemas dunares de extensión e interés excepcionales, las dunas de El Saler (Valencia) y las dunas de Guardamar (Alicante), ambos con síntomas de degradación y sometidos a una fuerte presión, a pesar de las medidas de conservación que en ellos se desarrollan. Fuera de estos dos casos, la vegetación sabulícola es residual, ya que la anchura de las dunas no permite el desarrollo de más de dos bandas.

5.1. AGRESIONES PRINCIPALES

La agresión más evidente es el **urbanismo**, que no ha respetado la extensión de las dunas. En la mayor parte del territorio, las construcciones están asentadas en la zona de dunas semifijas o, incluso, en la de dunas móviles. La extensión permitida en Guardamar sin duda tiene que ver con el peligro de enterramiento debido a la actividad progradante del sistema (con aporte neto de sedimentos hacia la duna). En el caso de El Saler, es debido a lo insalubre de la vida en el entorno de la Albufera y a una larga historia de protección por parte de la Corona.

La pérdida de la integridad física de las dunas se ve agravada por la actual **reducción de aportes fluviales** y la alteración de su movimiento por las corrientes marinas, debido a la presencia de infraestructuras litorales. Esta situación tiene como consecuencia el retroceso de la línea de costa, que afecta de manera directa a los sistemas dunares, ya que no pueden desarrollarse hacia el interior, acotados por la urbanización.

La **suciedad** del mar Mediterráneo afecta también seriamente a las costas. La mayor parte de la basura que se ve en las playas ha sido arrastrada por las corrientes. Durante los meses de verano, esta suciedad, más la aportada por los pro-



FIGURA 5. Vertido de basura e invasión de cañas en la playa de Ciudad Luz (Valencia).



FIGURA 6. Plantación de araar y palmeras, con invasión de uña de gato en Guardamar del Segura (Alicante).

prios bañistas y los vertidos ilegales de basura y escombros, se retira periódicamente, pero el resto del año suele ser muy visible. Cuando la recogida de basuras se hace a máquina, supone también la retirada de los primeros colonizadores de la playa subaérea, que forman las dunas embrionarias. Esto restringe la extensión de la banda de dunas móviles a las dunas primarias, sobre el talud de barlovento de la primera cresta dunar.

La **presión de visitantes** en las playas provoca la degradación de los sistemas dunares. Por un lado, la instalación de servicios, como duchas y paseos pavimentados, destruye la estructura del sistema dunar e impide el libre movimiento de la arena. Por otro lado, la afluencia de público dificulta la extensión de las dunas embrionarias por la playa subaérea –inmediatamente antes del primer cordón dunar–, tanto por acción mecánica directa de los bañistas, como por la posterior limpieza mecanizada de la playa; además, la nitrificación banaliza la vegetación. Por último, el pisoteo provoca una fijación prematura del suelo y genera corredores perpendiculares al cordón de dunas. Estas últimas afecciones se intentan reducir en varias localidades por medio del acotado de la vegetación dunar y la instalación de pasarelas elevadas hasta la zona de playa.

En los grandes sistemas dunares, que conservan dunas terciarias, ocupadas por pinares de repoblación, se suma la amenaza de **incendio**. Especialmente en El Saler, donde durante los últimos 20 años se han producido más de 150 incendios que han supuesto una media de 6.607 m² quemados anualmente. También en este enclave hay que señalar el efecto de los programas de desecación de las malladas a principios de siglo XX para la erradicación del paludismo. Estos programas supusieron el aterramiento de los humedales y la plantación de alóctonos como eucaliptos y cultivares de chopos.

Por último, las **plantaciones** han sido también frecuentes en estos ecosistemas. La necesidad de estabilizar las dunas de Guardamar supuso la plantación de pinares (piñoneros y carrascos) que, si bien lograron su objetivo de proteger la población y los bienes agrícolas del avance de la arena, alteraron el aspecto natural del sistema dunar. En algunos enclaves (Parque Alfonso XIII, al N de Guardamar del Segura) se introdujeron adicionalmente especies ornamentales y araar (*Tetraclinis arti-*

culata), igualmente extraño a este ecosistema. En El Saler también se favoreció durante siglos la presencia de pinos en la dehesa, lo cual ha transformado en pinar una formación que, probablemente, tampoco lo era de manera natural.

5.2. ESPECIES INTRODUCIDAS

Se han encontrado un total de 41 táxones introducidos en las dunas de la Comunidad Valenciana, tanto alóctonos como autóctonos de este territorio pero no propios de estos ecosistemas. Entre las especies introducidas, las más preocupantes son la uña de gato (*Carpobrotus edulis* y *C. acinaciformis*), la caña (*Arundo donax*) y la pita (*Agave americana*), por su carácter fuertemente invasivo. El medio más habitual de la uña de gato y la pita son las dunas móviles y semifijas, mientras que las cañas ocupan las malladas más degradadas y las dunas semifijas o fósiles de algunas playas. Estas invasoras generalmente colonizan las playas más alteradas, pero resulta preocupante su abundancia en algunas localidades mejor conservadas. Es el caso de la uña de gato en El Saler y La Devesa y las cañas en El Altet y El Carabassí.

Otras especies consideradas muy peligrosas por Sanz Elorza *et al.* (2001), presentes en las dunas estudiadas son la acacia negra (*Acacia melanoxylon*), la margarita sudafricana *Arctotheca calendula*, los eucaliptos (*Eucalyptus gomphocephala*, *E. camaldulensis*), las correhuelas (*Ipomoea imperati*, *I. sagittata*) y las chumberas (*Opuntia* sp. pl.). Por el momento, no son muy frecuentes en los ecosistemas dunares estudiados, pero *Ipomoea sagittata* sí lo es en las zonas húmedas litorales, por lo que su eliminación sería necesaria también en estas formaciones para evitar su expansión.

Un grupo importante de alóctonas fueron introducidas deliberadamente con un fin concreto: limitar el avance natural de las dunas o luchar contra el paludismo. Para la fijación de las dunas, del mismo modo que se plantaron los pinares, se hicieron también repoblaciones con palmeras, pitas y araar. Así se generó el Parque Alfonso XIII al norte de la población de Guardamar del Segura y, en la actualidad, también se ven algunos plantones de araar en la playa de El Pinet. Esta actuación reciente es preocupante, ya que la plantación de

araar ha demostrado ser exitosa en la zona y, sin embargo, su potencialidad en el territorio es muy dudosa. Se trata de una especie montana tanto en los relictos de Cartagena como en el norte de África y en ningún caso parece comportarse como especie sabulícola en su área de distribución natural actual.

En cuanto a las plantaciones destinadas a la desecación de las malladas para erradicar el paludismo, estas se realizaron hasta el siglo pasado en todo el litoral. Todavía quedan presencias de eucaliptos, sauces (*Salix atrocinerea*, *S. eleagnos*, *S. purpurea*) y álamos (*Populus alba*). Estas últimas salicáceas, aunque autóctonas en la Comunidad Valenciana, no aparecen de manera natural en sistemas dunares.

Muchas de las especies alóctonas encontradas son fruto de plantaciones ornamentales destinadas a separar la playa de las edificaciones o, simplemente, a decorar el entorno. Es el caso de *Agave americana*, *Arctotheca calendula*, *Cupressus sempervirens*, *Ipomoea sagittata*, *Lippia nodiflora*, *Lonicera japonica*, *Morus nigra*, *Myoporum laetum*, *Opuntia* sp. pl., *Pelargonium quercifolium*, *Phoenix* sp. pl., *Punica granatum*, *Washingtonia filifera* y *Yucca* sp. pl. En muchos casos se han naturalizado en el territorio. En este apartado pueden incluirse también los tarayes autóctonos *Tamarix canariensis* y *T. gallica*, usados a menudo como pantalla verde al borde de paseos marítimos. Su presencia ocasional en malladas podría considerarse natural, pero la mayor parte de los individuos encontrados se hallan fuera de ese ambiente y parecen más bien provenir de una plantación deliberada.

En general, la presencia de especies introducidas responde claramente a la ruderalización del medio. En las zonas más urbanizadas, degradadas y sometidas al trasiego de bañistas, crece notablemente la abundancia de plantas nitrófilas, como *Conyza sumatrensis* o el arrancamoños (*Xanthium strumarium*). En este sentido, es importante señalar que en playas recientemente intervenidas, con movimiento de arena y plantaciones, se aprecia una inevitable ruderalización que, si bien en el caso de las plantas autóctonas puede ser reversible tras la maduración del ecosistema, supone un serio peligro de entrada de plantas invasoras difícilmente controlables posteriormente. Para conservar la naturalidad de los ecosistemas,

Es imprescindible que los planes de actuación incluyan siempre la eliminación previa de la flora alóctona y el control posterior de su reintroducción, sobre todo en las primeras fases de asentamiento de las poblaciones. Si este extremo no puede garantizarse, parece más prudente no realizar excesivos movimientos de sustrato, evitar las plantaciones y, en su lugar, proteger la zona de alteraciones para que la vegetación natural se regenere de manera espontánea.

5.3. RESUMEN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS PLAYAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

De las tres provincias estudiadas, **Castellón** es la que tiene un litoral más rocoso y la presencia de dunas es reducida. Las que mantienen restos de vegetación son todavía más escasas y su estado de conservación es pobre (tabla 3 y figura 11). Los dos conjuntos dunares de Benicásim a Castellón y de Capicorp a Oropesa, han sido valorados con la categoría inferior (D). El conjunto Cabo de Irta a Capicorp también está muy degradado, pero conserva todavía una playa, El Cargador, con buena estructura y riqueza florística, aunque limitada espacialmente por las edificaciones. La playa ha sido valorada como B/C y el conjunto dunar con una C.

Valencia es la provincia con más playas estudiadas, ya que todo su litoral está ocupado por dunas y son bastantes los sistemas dunares con restos de formaciones vegetales sabulícolas. Sin embargo, el estado general de esta vegetación es muy malo (tabla 3 y figura 12). La mayoría de los conjuntos dunares han sido pobremente calificados: Cullera a Oliva con D y Mijares a Sagunto (a caballo entre Valencia y Castellón) con C/D. Solo las dunas de la playa de El Ahuir destacan ligeramente en este grupo. Afortunadamente, la provincia cuenta también con un conjunto dunar extraordinario, las dunas de Valencia a Cullera. A pesar de que todo el sistema está incluido en el Parque Natural de la Albufera, la parte sur (playas de Rey, Bega de Mar y Ciudad Luz) no conserva apenas vegetación, por lo que el conjunto dunar ha sido calificado como B. Las dunas directamente en contacto con la Albufera son las que dan interés a la zona. Una de las playas, La Ma-



FIGURA 7. Playa de El Cargador (Castellón). La mejor conservada del litoral castellanense.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN DUNAR EN LAS COSTAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Provincia	CONJUNTO DUNAR	Valoración	Playa	Valoración
CS	Dunas de Cabo de Irta a Capicorp	C	Playa de El Cargador	B/C
	Dunas de Capicorp a Oropesa	D	Playa de Torre de la Sal	D
	Dunas de Benicásim a Castellón	D	Playa de El Serradal	D
CS/V	Dunas del Mijares a Sagunto	C/D	Playa de El Arenal	D
			Playa de Corinto-Malvarrosa	C
			Playa de La Almardá	D
			Playa de Canet	C/D
V	Dunas de Valencia a Cullera	B	Playa de El Saler	B/C
			Playa de La Devesa	A
			Playa de La Malladeta	C
			Playa de La Punta	B/C
			Playa de Rey	C/D
			Playa de Bega de Mar	D
	Dunas de Cullera a Oliva	D	Playa de Ciudad Luz	C
			Playa de El Dorado-El Brosquil	C
			Playa de El Ahuir	B/C
			Playa de Piles	C/D
A	Dunas de Alicante a Santa Pola	C	Playa del l'Aigua Blanca	C/D
			Playa de l'Aigua Morta	C
	Dunas de Santa Pola a Torreveija (Guardamar)	B	Playa de El Altet	B/C
			Playa de El Carabassí	B/C
			Playa de El Pinet	B
			Playa de El Rebollo	A
			Playa de El Campo	B
Playa de La Mata	C			

TABLA 3. Valoración del estado de conservación de las playas y conjuntos dunares estudiados.



FIGURA 8. Mallada salina en El Saler (Valencia). Comunidad singular en un espacio de excepcional diversidad ecológica.



FIGURA 9. Playa de El Rebollo (Alicante). Tras las extensas dunas se aprecia la plantación de piñonero para la fijación del sustrato.

lladeta, muy mermada por la presencia del campo de golf, desmerece del entorno y ha sido valorada como C. El resto presenta dunas excelentes, con presencia de dunas fijas aunque no exentas de degradación. Las dunas de La Devesa han sido valoradas como A, y El Saler y La Punta como B/C.

En la provincia de **Alicante**, la primera parte, correspondiente a los cabos de San Antonio y La Nao, es una costa eminentemente rocosa. De Jávea a Alicante se encuentra el tramo más urbanizado del litoral levantino, sin restos de vegetación natural. Los únicos conjuntos dunares estudiados están más al sur de la capital (tabla 3 y figura 13) y, aunque la conservación de las playas no es homogénea dentro de los mismos, mantienen enclaves de gran interés. El conjunto dunar Alicante-Santa Pola ha sido valorado con una C, principalmente por el estado de alteración de sus dunas fijas, fraccionadas, con basura y repobladas, sin preservar el sotobosque natural. La basura también está presente en otras bandas y es notable la invasión de cañas en El Altet y El Carabassí. No obstante, la presencia de dunas fósiles intercaladas entre las activas le confiere una gran originalidad al conjunto dunar, que presenta gran diversidad de comunidades vegetales. Las playas de El Altet y El Carabassí han sido calificadas como B/C. El siguiente conjunto, de Santa Pola a Torrevieja, incluye las dunas de Guardamar, la de mayor volumen de arena del litoral estudiado. Las playas mejor conservadas se encuentran en la parte norte del sistema de Guardamar, entre las salinas de Santa Pola y Guardamar del Segura. Hacia el sur, la conservación general desciende notablemente. La playa de La Mata ha sido calificada con una C, las de El Pinet y El Campo con una B y la de El Rebollo, la de mayor anchura y con dunas fijadas más extensas, con una A, por ser, junto La Devesa (Valencia), las mejores playas estudiadas.

En cuanto a las especies introducidas, los núcleos más afectados por su presencia no conservan vegetación natural y no han sido tratados en este estudio, pero dentro de las playas que conservan vegetación natural, las más afectadas son La Almardá (Sagunto) y El Dorado-El Brosquil (Cullera) en la pro-

vincia de Valencia, valoradas como D y C, respectivamente y El Cargador (Alcalá de Chivert) en Castellón, la playa con más interés natural de la provincia, recientemente intervenida, valorada como B/C. De las playas mejor valoradas, El Rebollo (Guardamar del Segura, Alicante) tiene una frecuencia preocupante de pitas y palmeras y también crece localmente uña de gato, cuyo avance debería controlarse. En la playa de El Campo (Guardamar del Segura, Alicante) la situación es similar, pero crecen también cañas en las dunas móviles.

6. CONCLUSIONES

Además de la limitación espacial de las dunas por la presión urbanística, la mayor amenaza que se cierne sobre estos sistemas es la merma de su carácter móvil. Este medio se nutre de aportes sedimentarios periódicos actualmente reducidos al mínimo por la sobreexplotación de las aguas fluviales. Al contrario que el aporte de sedimentos, los procesos erosivos naturales que retiran y reubican las arenas depositadas sí continúan. Este desequilibrio en el balance de aportes y la erosión modifica de raíz la dinámica de estos ecosistemas, que podemos considerar amenazados en todos los casos. De los enclaves estudiados, solo las dunas de Guardamar del Segura (Alicante), las más jóvenes en su origen, conservan todavía una cierta dinámica progradante, mientras que en El Saler (Valencia), de extensión e interés notables, la estabilización del sistema es mucho más visible.

Como consecuencia de la falta de aportes sedimentarios, la sucesión vegetal que se da en las comunidades que conforman las dunas sigue avanzando sin que se produzcan los habituales procesos de rejuvenecimiento debidos al avance de la arena. Salvo en las dunas embrionarias y primarias, todavía sometidas al efecto del oleaje y con mayor movilidad del sustrato, en el resto de las comunidades es esperable un aumento de la colonización y el asentamiento de comunidades progresivamente matorralizadas. Este proceso de *envejecimiento* de los sistemas dunares se acentúa con la fijación artificial del sustrato que provocan las instalaciones y el pisoteo.



FIGURA 10.
Ubicación de los conjuntos dunares y playas estudiadas.



FIGURA 11. Playas de la provincia de Castellón con la valoración de su estado de conservación según la escala empleada en este estudio.



FIGURA 12. Playas de la provincia de Valencia con la valoración de su estado de conservación según la escala empleada en este estudio.

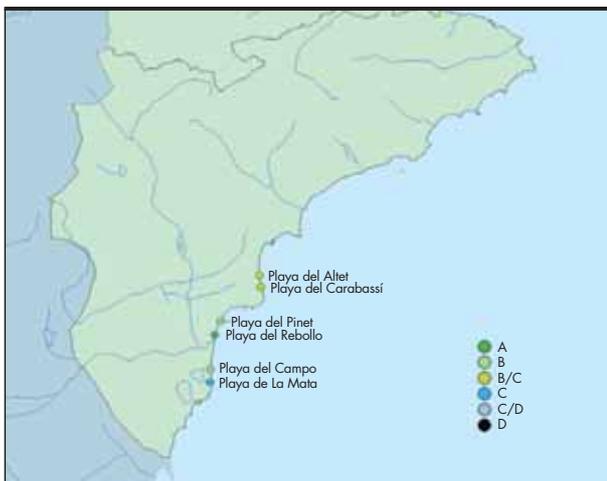


FIGURA 13. Playas de la provincia de Alicante con la valoración de su estado de conservación según la escala empleada en este estudio.

Con respecto a la invasión por especies alóctonas, su distribución en el territorio parece indicar que la mejor defensa es mantener un buen estado de conservación de los ecosistemas, salvaguardando su estructura y diversidad florística y evitando la ruderalización. Sin embargo, también parece necesaria la actuación directa contra las especies más agresivas, como son la uña de gato, la caña y la pita.

7. BIBLIOGRAFÍA

Ajuntament de Valencia, Programa Life, Programa Natura 2000. Modelo de restauración de hábitats dunares en la Albufera de Valencia. <http://www.lifeduna.com>. Visitado agosto, 2008.

Ajuntament de Valencia, Programa Life, Programa Natura 2000. Restauración de dunas litorales con *Juniperus* spp. en Valencia. <http://www.lifeenebro.com>. Visitado agosto, 2008.

Alcaraz, F. & Garre, M. (1985). Las adaptaciones de las plantas en las dunas litorales del sureste de España. *Anales Biol.* 4: 11-14.

Costa, M. & Izco, J. (1985). *Dunas litorales*. Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente, MOPU, Madrid.

Costa, M. & Mansanet, J. (1981). Los ecosistemas dunares levantinos: La Dehesa de la Albufera de Valencia. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 277-299.

Costa, M., Peris, J. B. & Figuerola, R. (1984). *La vegetación de la Devesa de l'Albufera*. Ayuntamiento de Valencia. Valencia.

Costa, M., Peris, J. B. & Stübing, G. (1986). *Ecosistemas vegetales del litoral mediterráneo español*. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. MOPU, Madrid.

Fernandez Prieto, J. A. (2002). *Paisaje vegetal del noroeste ibérico: el litoral y orquídeas silvestres del territorio*. Ediciones Trea, S.L.

Generalitat Valenciana. Web oficial del turismo de la Comunitat Valenciana. <http://www.comunitatvalenciana.com/playas/playas1.htm>. Visitado agosto, 2008.

Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbansme i Habitatge Cartografia. <http://www.gva.es/jsp/portalgv.jsp?br=2&re=1&co=es-ES&chflash=true&force=si>. Visitado agosto, 2008.

Laguna, E., Guara, M. & Sanchís, E. (1986). Estudios ecológicos de un transecto dunar. II. Fenología. *Folia Bot. Miscel.* 5: 105-116.

Ley Vega de Seoane, C., Gallego Fernández, J. B. & Vidal Pascual, C. (2007). *Manual de restauración de dunas costeras*. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Costas.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_marinas_litoral/zonas_costeras/tipos_litoral/sistemas_dunares/mapadunas.htm y http://www.mma.es/portal/secciones/aguas_marinas_litoral/guia_playas/. Visitado agosto, 2008.

Sanz Elorza, M., Dana, E. & Sobrino, E. (2004). *Atlas de plantas alóctonas invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente.

Sanz Elorza, M., Dana, E. & Sobrino, E. (2001). Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España. *Larazoa* 22: 121-131.

APÉNDICE I

Breve descripción de las comunidades vegetales de las dunas de la Comunidad Valenciana.

BANDA	FORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
DUNAS MÓVILES	LASTONAR	Comunidad presente en las dunas móviles alicantinas. Formaciones principalmente herbáceas y abiertas de lastón (<i>Elymus farctus</i>) y oruga de mar (<i>Cakile maritima</i>). Entre estas hierbas se encuentran algunas matas de cuernecillo de mar (<i>Lotus creticus</i>) y algo de barrón (<i>Ammophila arenaria</i>). La sequedad del clima alicantino condiciona la ausencia de especies muy habituales en ecosistemas dunares, como son el alhelí marino (<i>Malcolmia littorea</i>), la zanahoria marina (<i>Echinophora spinosa</i>) y la corregüela marina (<i>Calystegia soldanella</i>).
	LASTONAR BARRONAL CON ALHELÍ MARINO	Presente sobre las dunas móviles en el resto de las playas de la comunidad (Valencia y Castellón). Comunidades abiertas, dominadas por gramíneas (barrón, <i>Ammophila arenaria</i> y lastón, <i>Elymus farctus</i>) y algunos caméfitos rastreros (cuernecillo de mar, <i>Lotus creticus</i> y carretón de playa, <i>Medicago marina</i>), pero con especies que no se dan en Alicante como son el alhelí marino (<i>Malcolmia littorea</i>), la corregüela marina (<i>Calystegia soldanella</i>) y la zanahoria marina (<i>Echinophora spinosa</i>). La algodónosa (<i>Otanthus maritimus</i>) es también más abundante.
DUNAS SEMIFIJAS	LASTONAR CON CUERNECILLO	Comunidad sobre dunas semifijas habitual en la provincia de Alicante. Formación camefítica y herbácea abierta, pero menos que en las dunas móviles. Dominada por matas rastreras de cuernecillo de mar (<i>Lotus creticus</i>) y céspedes de lastón (<i>Elymus farctus</i>) que crecen entre ellas. Desde las dunas móviles se produce un aumento progresivo de la diversidad florística y la cobertura de caméfitos. Las dunas alicantinas semifijas se distinguen de las valencianas y castellanenses por la ausencia de alhelí marino (<i>Malcolmia littorea</i>), corregüela marina (<i>Calystegia soldanella</i>) y zanahoria marina (<i>Echinophora spinosa</i>), por el contrario, la oruga de mar (<i>Cakile maritima</i>) es más habitual en estas playas.
	LASTONAR BARRONAL CON CUERNECILLO Y ALHELÍ MARINO	Formación muy frecuente que ocupa las dunas semifijas de la mayor parte de las provincias de Castellón y Valencia. Similar a la anterior, pero con presencia de alhelí marino (<i>Malcolmia littorea</i>), zanahoria marina (<i>Echinophora spinosa</i>) y corregüela marina (<i>Calystegia soldanella</i>). El barrón (<i>Ammophila arenaria</i>) es tan abundante como el lastón (<i>Elymus farctus</i>) y domina las comunidades. Ocupa playas degradadas, con signos evidentes de ruderalización y presencia de plantas invasoras. Podría tratarse de un estado degradativo de los matorrales de siempreviva de El Saler, mermados en extensión y desarrollo.
	MATORRAL DE SIEMPREVIVA	Presente en las dunas más extensas del centro de la provincia de Valencia (dunas de El Saler), con una representación en Alicante y también en Castellón. Formaciones abiertas, principalmente camefíticas, dominadas por siempreviva (<i>Helichrysum stoechas</i>), cuernecillo de mar (<i>Lotus creticus</i>) y pegamoscas (<i>Ononis ramosissima</i>). La cobertura de los caméfitos se va incrementando progresivamente hasta formar una maquia similar al sotobosque de los pinares, con los que contacta.
CORRALES	PINAR ARBUSTIVO	Formaciones densas y arbustivas de los corrales alicantinos, compuestas por masas de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>), o piñonero (<i>Pinus pinea</i>), que no suelen superar el metro de altura por efecto de la erosión eólica. Entre las masas de pinos se encuentra siempreviva (<i>Helichrysum stoechas</i>), <i>Rubia peregrina</i> y la bufalaga (<i>Thymelaea hirsuta</i>). Los pinares de esta zona son fruto de las repoblaciones para el control de las arenas móviles y los corrales provienen del avance de la arena sobre los pinares.
	LENTISCAR	Comunidad poco frecuente de las provincias de Valencia y Castellón. Formaciones igualmente densas, de hasta 2 m de altura, dominadas por lentisco, aunque también abunda el pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>). El estrato lianoide es importante, sobre todo rubia (<i>Rubia peregrina</i>) y zarzaparrilla (<i>Smilax aspera</i>) y son frecuentes diversas matas presentes en las formaciones en contacto, como la siempreviva (<i>Helichrysum stoechas</i>), la jara estepa (<i>Cistus salviifolius</i>), la azucena de mar (<i>Pancreatium maritimum</i>) y el tomillo blanco (<i>Teucrium capitatum</i>).
MALLADAS	MALLADA NEGRA	Formación habitual en malladas no excesivamente salinas. Comunidad básicamente herbácea y muy diversa, dominada por el junco negral (<i>Schoenus nigricans</i>) y junco espinoso (<i>Juncus acutus</i>). Abundan helófitos como la cisca (<i>Imperata cylindrica</i>), el junco churrero (<i>Scirpoides holoschoenus</i>), el carrizo (<i>Phragmites australis</i>), y matas de olivarda (<i>Ditrichia viscosa</i>), romero marino (<i>Inula crithmoides</i>), fenales (<i>Elymus hispidus</i> y <i>E. athericus</i>), plantago marino (<i>Plantago crassifolia</i>) y diversas centauros (<i>Centaureum quadrifolium</i> ssp. <i>quadrifolium</i> , <i>C. quadrifolium</i> ssp. <i>barrelieri</i> , <i>C. pulchellum</i> y <i>C. tenuiflorum</i>). Por la influencia salina pueden aparecer saladillas (<i>Limonium bellidifolium</i> , <i>L. girardinum</i> , <i>L. angustibracteatum</i>), sosa (<i>Suaeda vera</i>), verdolaga marina (<i>Halimione portulacoides</i>), armuelle (<i>Atriplex halimus</i>), taray (<i>Tamarix canariensis</i>), o incluso sapina cirialera (<i>Sarcocornia fruticosa</i>).

APÉNDICE I (continuación)

Breve descripción de las comunidades vegetales de las dunas de la Comunidad Valenciana.

BANDA	FORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
MALLADAS (continuación)	MALLADA SALINA	Formación que se da en las malladas con mayores concentraciones salinas, con amplia potencialidad en la Comunidad Valenciana debido a la abundancia de saladares costeros. Sin embargo, la degradación actual las confina al entorno de áreas protegidas como Santa Pola o La Albufera. En ellas se instala un sapinar-juncal, no excesivamente denso y de 1 m de altura. La lámina de agua no es permanente y se aprecia claramente la costra de sal sobre el sustrato. La formación puede estar dominada por sapina glauca, cirialera o gruesa (<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , <i>Sarcocornia fruticosa</i> o <i>S. perennis</i> ssp. <i>alpinii</i>), junco espinoso (<i>Juncus acutus</i>) y ocasionalmente carrizo (<i>Phragmites australis</i>).
	MALLADA DULCE	Formación poco habitual, posible solo en el entorno de la Albufera de Valencia, dentro de la Comunidad Valenciana. Es una formación herbácea, densa, de hasta dos metros de altura. Crece sobre una lámina de agua casi permanente, dominada por enea (<i>Typha domingensis</i> x <i>angustifolia</i>), que se sitúa directamente sobre el agua. Hacia el exterior abunda el carrizo (<i>Phragmites australis</i>), el junco espinoso (<i>Juncus acutus</i>) y el junco churrero (<i>Scirpoides holoschoenus</i>). En la orla exterior, más seca, crecen la olivarda (<i>Dittrichia viscosa</i>) y el fenal (<i>Elymus hispidus</i>).
	CAÑAVERAL, CARRIZAL, JUNCAL	Formaciones habituales en las zonas de mallada más degradadas de la provincia de Valencia, y en alguna castellanense. Probablemente se trata de etapas degradativas avanzadas de los juncales negros. Comunidades dominadas por caña (<i>Arundo donax</i>) y/o carrizo (<i>Phragmites australis</i>), en los que suele abundar algún junco, negral, espinoso o churrero (<i>Schoenus nigricans</i> , <i>Juncus acutus</i> y <i>Scirpoides holoschoenus</i>). También es habitual el taray (<i>Tamarix canariensis</i>), <i>Carex extensa</i> y <i>Scabiosa atropurpurea</i> , esta última, apenas presente en el resto de las malladas.
DUNAS FIJAS	PINAR ALICANTINO	Comunidad proveniente de la repoblación de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>) y pino carrasco (<i>P. halepensis</i>) en Alicante. Son pinares poco densos y más pobres que los valencianos. Bajo los pinos crecen matas de siempreviva (<i>Helichrysum stoechas</i>), bufalaga (<i>Thymelaea hirsuta</i>), espárragos (<i>Asparagus acutifolius</i> y <i>A. horridus</i>), entre fenal (<i>Brachypodium retusum</i>) y otras gramíneas.
	PINAR VALENCIANO	Formación que se encuentran en la Dehesa del Saler (PN de la Albufera, Valencia). Estos pinares valencianos sobre dunas fijas son más ricos y densos que los alicantinos. El estrato herbáceo está menos desarrollado y la presencia de grandes arbustos y lianas les confiere una fisonomía exuberante. Bajo los pinos carrascos repoblados, se desarrolla un matorral elevado de lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>), olivilla (<i>Phillyrea angustifolia</i>), coscoja (<i>Quercus coccifera</i>), aladierno (<i>Rhamnus alaternus</i>), absintios (<i>Artemisia caerulescens</i> o <i>A. campestris</i>), jara estepa (<i>Cistus salviifolius</i>), jaguarzo (<i>Helianthemum syriacum</i>) y palmito (<i>Chamaerops humilis</i>), con una gran densidad de lianas, principalmente zarzaparrilla (<i>Smilax aspera</i>) y rubia (<i>Rubia peregrina</i>).
DUNAS FÓSILES	TOMILLAR	Comunidad que ocupa los crestones petrificados que forman bandas perpendiculares a la línea de costa en las dunas fósiles de Alicante, generalmente intercalados entre dunas semifijas. Son tomillares de <i>Teucrium capitatum</i> , muy abiertos y ralos, con bufalaga (<i>Thymelaea hirsuta</i>), saladilla (<i>Limonium echinoides</i>), rubia marina (<i>Crucianella maritima</i>), olivarda (<i>Dittrichia viscosa</i>) y algunas plantas de dunas, muy poco abundantes.
	JAGUARZAL	Formación de las dunas fósiles alicantinas en zonas de transición entre las dunas semifijas y fijas. La colonización es mayor que los tomillares anteriores y presentan rodales de pinos, por lo que tal vez podría tratarse de un pinar degradado. La vegetación es una maquia litoral abierta, de aproximadamente medio metro de altura. Está dominada por jaguarzo (<i>Helianthemum syriacum</i>) y abundante fenal (<i>Brachypodium retusum</i>), acompañado de rosál borde (<i>Fagonia cretica</i>), albaida fina (<i>Anthyllis terniflora</i>) y cuernecillo de mar (<i>Lotus creticus</i>), entre otras matas.
	MAQUIA DE LENTISCO Y ACEBUCHE	Comunidad sobre suelo petrificado en la desembocadura de barranco. Formación densa y de hasta 3 m de altura, dominada por lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) y acebuche (<i>Olea europaea</i>). Abundan las matas de bufalaga (<i>Thymelaea hirsuta</i>) y siempreviva (<i>Helichrysum stoechas</i>). Las zonas más abiertas se convierten en herbazales de fenal (<i>Brachypodium retusum</i> e <i>Hyparrhenia hirta</i>).