

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## **Gestión de la flora y vegetación de las matas y motas en el Parque Natural de la Albufera de Valencia. Relación con las formaciones vegetales naturales.**

**TITULACIÓN:** Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

**CURSO ACADÉMICO:** 2018/2019

**ALUMNO:** Borja Sanz Gracia

**TUTORA:** Maria Ferriol Molina

**COTUTOR:** Herminio Boira Tortajada

**LOCALIDAD:** Valencia, noviembre 2016

**TÍTULO DEL TRABAJO:**

Gestión de la flora y vegetación de las matas y motas en el Parque Natural de la Albufera de Valencia. Relación con las formaciones vegetales naturales.

**RESUMEN:**

Gran parte de los arrozales del sur de la ciudad de Valencia están integrados en el Parque Natural de la Albufera. Paradójicamente, la flora y la vegetación de sus márgenes (matas y motas) están pobremente estudiadas, remontándose los últimos trabajos al siglo pasado. Debido a la globalización de especies y la contaminación es importante actualizar su caracterización y analizar su relación con la vegetación natural para estimar su aporte a la biodiversidad del Parque.

Para realizar el presente trabajo, se han levantado inventarios florísticos de los taxones presentes en los márgenes de los arrozales distribuidos por el P.N. de la Albufera, analizando su composición florística, agrupándola en comunidades mediante métodos estadísticos multivariados que han permitido estimar el aporte de este medio a la biodiversidad del P.N. de la Albufera.

**PALABRAS CLAVE:**

Arrozal, Biodiversidad, Comunidad vegetal, Matas, Motas, Fitosociología, Flora, Parque Natural de la Albufera.

**ALUMNO:** Borja Sanz Gracia

**TUTORA:** Maria Ferriol Molina

**COTUTOR:** Herminio Boira Tortajada

**LOCALIDAD:** Valencia, noviembre 2018

**TITLE:**

Management of the flora and vegetation of the matas and motas in the Valencian Albufera Natural Park. Relationship with natural vegetal formations.

**ABSTRACT**

Most of the rice crops in southern Valencia are integrated in the Albufera Natural Park. Paradoxically, flora and vegetation of its borders (matas and motas) isn't well studied, last works date back last century. Due to globalization of species and pollution it's important to characterize them again, and analyse its relationship with natural vegetation to estimate it's apportion to the biodiversity of the park.

In order to do this project there were made floristic inventories of the species that appear on the margins of the rice crops around the Albufera N.P, analysing its floristic composition and grouping them together in vegetal communities, using multivariable analysis methodology that allow to estimate the contribution of matas and motas to the biodiversity of the Albufera N.P.

**KEY WORDS:**

Rice crops, Biodiversity, Vegetal community, Matas, Motas, Phytosociology, Flora, Albufera Natural Park.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a mi familia y amigos, por el apoyo que me dan día a día. Especialmente a mi madre y a mi padre, sin ellos este trabajo no hubiese sido posible, por los valores inculcados y por todo el esfuerzo que han realizado sobre mí, sin ellos no sería quien soy ni estaría donde estoy.

Gracias a mi tutora, María Ferriol Molina, por el gran interés suscitado en la clases de Biogeografía y por todo el tiempo y esfuerzo invertido en las correcciones y consejos que han permitido que realice este trabajo.

Gracias a todos los investigadores y ecólogos, especialmente a Herminio, que con sus trabajos me han aportado los conocimientos sobre la Albufera y los humedales para realizar este TFG, que se quedarán dentro de mí para siempre.

A todas las personas que en un futuro lean el presente trabajo, pues el conocimiento empodera al ser humano y lo hace libre.

## ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y FORMACIÓN .....	1
1.1.1 Ubicación.....	1
1.2 BIOGEOGRAFÍA .....	2
1.3 CLIMA .....	2
1.4 RELIEVE, GEOGRAFÍA Y SUELO .....	4
1.5 RÉGIMEN HIDROLÓGICO.....	5
1.6 VALORES AMBIENTALES.....	7
1.6.1 Cadenas tróficas .....	7
1.6.2 Flora y vegetación .....	9
2 OBJETIVOS.....	13
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1 UBICACIÓN DE LAS MATAS Y MOTAS ESTUDIADAS.....	13
3.2 FLORA .....	14
3.2.1 Determinación de especies .....	14
3.2.2 Catálogo florístico .....	14
3.3 VEGETACIÓN .....	15
3.3.1 Inventariación en campo.....	16
3.4 AGRUPACIÓN DE LOS INVENTARIOS MEDIANTE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	19
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	20
4.1 CATÁLOGO FLORÍSTICO .....	20
4.2 VEGETACIÓN .....	27
4.2.1 Agrupación de comunidades.....	27
4.2.2 Análisis de las comunidades.....	29
5. CONCLUSIONES .....	36
6. BIBLIOGRAFIA.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa geográfico de la Comunidad Valenciana; Municipios integrados dentro del P.N. de la Albufera.....	1
<b>Figura 2.</b> Diagrama ombrotérmico de Valencia.....	3
<b>Figura 3.</b> Mapa geológico de la plana litoral de Valencia.....	4
<b>Figura 4.</b> Cátenas de vegetación palustre.....	11
<b>Figura 5.</b> Localización de las 8 zonas de muestreo.....	144
<b>Figura 6.</b> Ubicación de los 30 inventarios levantados.....	16
<b>Figura 7.</b> Ubicación de los inventarios correspondientes a los 3 primeros puntos de muestreo .	188
<b>Figura 8.</b> Ubicación de los inventarios correspondientes a los puntos de muestreo 4,5 y 6 .....	18
<b>Figura 9.</b> Ubicación de los inventarios correspondientes a los puntos de muestreo 7 y 8 .....	19
<b>Figura 10.</b> Dendrograma que muestra la agrupación de los 30 inventarios levantados en e P.N. de la Albufera.....	28
<b>Figura 11.</b> Análisis de Componentes Principales (ACP).....	288
<b>Figura 12.</b> Análisis de Componentes Principales (ACP) mostrando las especies características de cada comunidad.....	29
<b>Figura 13.</b> Inventario 23.....	32
<b>Figura 14.</b> Inventario 29.....	333
<b>Figura 15.</b> Inventario 14.....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Índices bioclimáticos empleados para la caracterización bioclimática de la Albufera y su entorno.....	3
<b>Tabla 2.</b> Procedencia, orígenes y caudales de las cuencas que drenan a la Albufera .....	6
<b>Tabla 3.</b> <i>Pérdida de biodiversidad taxonómica del P.N de la Albufera</i> .....	7
<b>Tabla 4.</b> Localización de los inventarios y dimensiones.....	16
<b>Tabla 5.</b> Catálogo florístico .....	21

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y FORMACIÓN

### 1.1.1 Ubicación

La Albufera, principal exponente desde el punto de vista ecológico de los humedales valencianos, se sitúa en la región suroriental de la plana de Valencia, rodeada por estribaciones montañosas del Sistema Ibérico que fueron aportando materiales cuaternarios a la antigua bahía de Valencia (Figura 1).

El Decreto 89/1986 de la Generalitat Valenciana declaró el 8 de Julio Parque Natural (P.N.) el conjunto formado por el lago de la Albufera, su entorno húmedo y el cordón litoral de la Devesa. Posteriormente el Decreto 71/1993 de 16 de mayo aprobó un nuevo régimen jurídico del Parque incluyendo la mayor parte de las zonas de La Marjal de los términos municipales de Valencia, Alfafar, Sedaví, Massanassa, Catarroja, Albal, Beniparrell, Silla, Sollana, Algemés, Albalat de la Ribera, Sueca y Cullera. Además, desde Abril de 1991 la Albufera se constituye como una Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA) (79/409/CEE), está incluida en la Lista de Humedales de importancia Internacional del Convenio Ramsar y posee hábitats y especies recogidos en la Directiva comunitaria de hábitats (92/43/CEE). También está recogida por el protocolo de Ginebra desde el 3 de abril de 1982, como zona de especial protección del Mediterráneo.

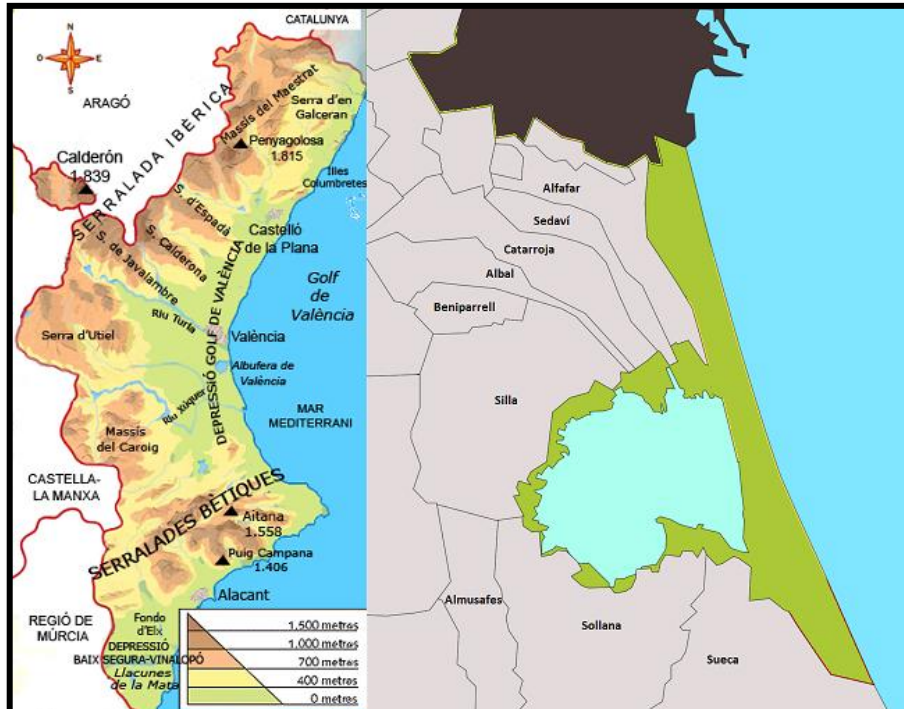


Figura 1. Izquierda. Mapa geográfico de la Comunidad Valenciana, donde se muestra la situación de la Albufera (Fuente: <http://ccsocials.blogspot.com>) Derecha. Mapa donde se muestra en negro la ciudad de Valencia, en verde los territorios del P.N pertenecientes al término municipal de Valencia (Pinedo, El Saler, El Perellonet y el Palmar) y en gris los municipios integrados dentro del P.N de la Albufera. (Fuente: Wikipedia).



### 1.1.2 Formación de la Albufera

La morfología litoral del centro y sur de la provincia de Valencia está determinada en gran parte por los ríos que la atraviesan, especialmente el Turia y Júcar con grandes caudales [14,5 m<sup>3</sup>/s y 34 m<sup>3</sup>/s respectivamente, (Red Oficial de Estaciones de Aforos y Embalses, 2018)]. Hace 200.000 años, el espacio donde se ubica actualmente la Albufera correspondía a un antiguo golfo que penetraba tierra adentro y se extendía desde el Perellonet hasta Sollana, donde estaría situada la desembocadura del Júcar (Roselló, 1995). Las desembocaduras de ambos ríos fueron dirigidas por la deriva longitudinal marina de dirección N y los temporales marinos de NE provocaron la acumulación de sedimentos permitiendo la génesis de zonas lacustres receptoras de aguas continentales dulces. La formación de la restinga litoral favoreció la acumulación paulatina de agua continental dando origen a una laguna de agua salobre entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar. Debido al cierre de la restinga el agua de la Albufera se tornó de carácter dulce hace aproximadamente 3000 años.

A principios del siglo XVIII la Albufera abarcaba una superficie de alrededor de 12.000 ha (Roselló, 1995). Al incautarse la Albufera por la hacienda pública en 1865, esta la inscribe con 8130 ha. La tendencia a la disminución es progresiva, en 1913 debido a la cesión de la Albufera a la ciudad de Valencia se estima su superficie en 2896 ha. Según los datos aportados por la Generalitat Valenciana, la superficie actual es de 2.120 ha (Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, 2015). Como resultado de la colmatación y de la fuerte acción antrópica, la extensión del lago se ha reducido en tres siglos y medio alrededor de 10.000 ha.

### 1.2 BIOGEOGRAFÍA

El P.N. de la Albufera se encuadra en el reino Holártico, región Mediterránea, provincia Catalanovalenciano-provenzal-balear y sector Setabense, que corresponde con la zona central de la Comunidad Valenciana caracterizada geográficamente por una sucesión de sierras y valles con suelos calizos y por grandes planicies y huertas cercanas al mar (Costa & Peris, 1984).

Las comarcas de La Huerta y la Ribera se enmarcan en el subsector valenciano, que se caracteriza por la escasez de relieves. El paisaje está marcado por la utilización de los terrenos de huerta para el cultivo, principalmente de cítricos y arroz, cuya vegetación potencial es edafohigrófila (Rivas Martínez, 1987).

### 1.3 CLIMA

El área del P.N de la Albufera pertenece al macroclima mediterráneo, concretamente al clima mediterráneo típico en su variante oceánica, caracterizado por veranos secos y calurosos donde la precipitación es dos veces inferior a la temperatura media e inviernos suaves con escasas heladas (López, 2008). Las precipitaciones se producen de manera torrencial y se concentran en otoño, cuando caen aproximadamente 200 mm de los 445 mm anuales (Figura 2).

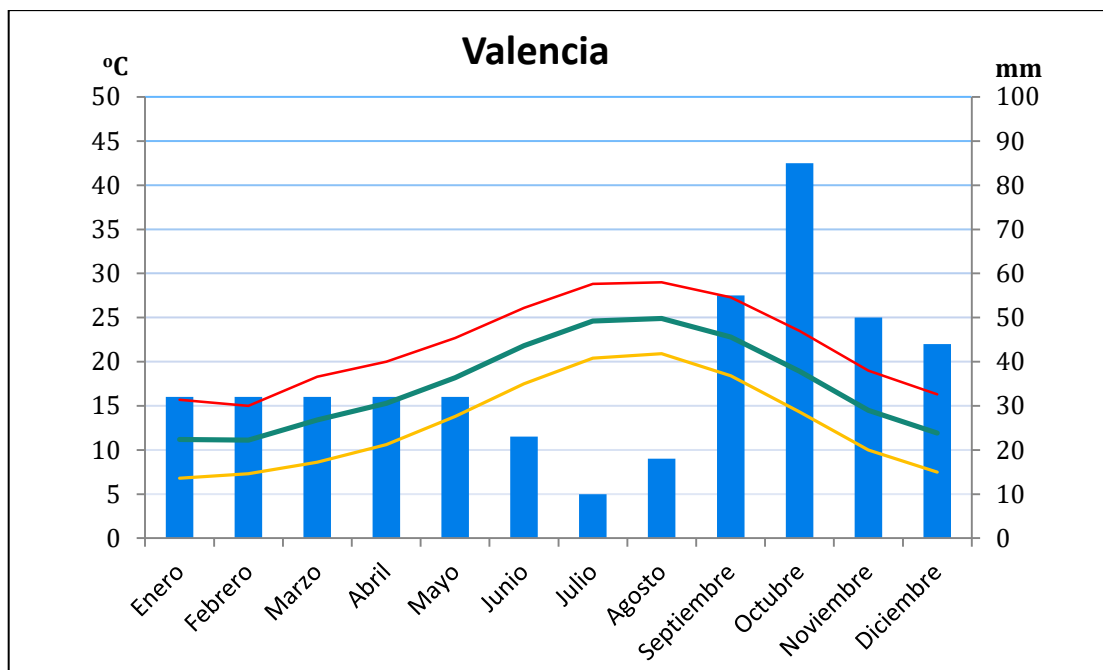


Figura 2. Diagrama ombrotérmico de Valencia. Donde se muestran los datos térmicos y pluviométricos del término municipal de Valencia extraídos del Atlas Climático Digital de la Península Ibérica (Ninyerola et al, 2005) obtenidos a partir de series de temperatura y precipitación de los últimos 20 años. Se muestran las temperaturas medias máximas en rojo, las temperaturas medias absolutas en naranja, las temperaturas mínimas medias en amarillo y la precipitación en azul. (Fuente: elaboración propia).

Tabla 1 Índices bioclimáticos empleados para la caracterización bioclimática de la Albufera y su entorno (Fuente: Rivas Martínez, 2004).

Índice de Continentalidad		
$I_c = T^{\circ}_{max} - T^{\circ}_{min}$	$I_c = 13.8$	Euoceánico
Índice de Termicidad		
$I_T = 10 \times (T + m + M)$	$I_T = 396.8$	Termomediterráneo inferior
Índice Ombrotérmico		
$I_o = \frac{P_p}{T_p}$	$I_o = 2.13$	Seco

T°max=Temperatura media del mes más cálido; T°min=Temperatura media del mes más frío, T=Temperatura media anual; m=Temperatura media mínima del mes más frío; M=Temperatura media máxima del mes más frío, P<sub>p</sub>= Suma de las precipitaciones de los meses cuya temperatura es superior a 0°C; T<sub>p</sub>= Suma de las temperaturas de los meses cuya temperatura es superior a 0°C. Fuente: elaboración propia

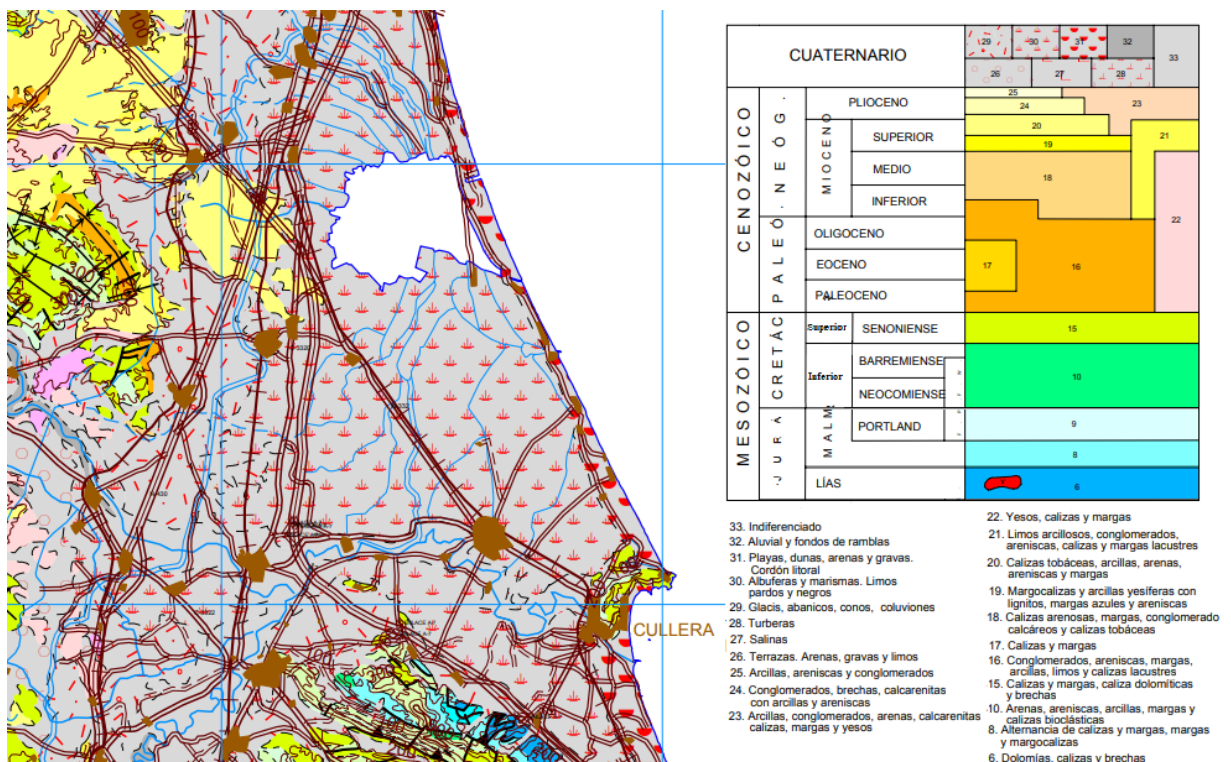
Según la clasificación de Rivas Martínez (2004), considerando los índices de continentalidad, termicidad y ombrotérmico, la Albufera y su entorno se encuadran dentro del macrobioclima

mediterráneo, bioclima pluviestacional oceánico, termotipo termomediterráneo inferior y ombrotipo seco (Tabla 1).

### 1.4 RELIEVE, GEOGRAFÍA Y SUELO

El espacio que ocupa el P.N. de la Albufera es parte de la cuenca neógeno-cuaternaria que se interpone entre las montañas ibéricas de orientación NW-SE al norte y las sierras béticas SW-NE al sur (Roselló, 1995; Figura 3). Las estribaciones montañosas más cercanas a la Albufera pertenecen al Sistema Ibérico, paralelo al río Turia, el anticlinal de les Rodanes al Norte y la sierra Perenxisa y la de Besori al oeste, cuyos barrancos desembocan en la Albufera. Al sur, dividiendo las cuencas de los ríos Magro y Júcar antes de que ambos se unan, se encuentra la sierra del Cavalló. La montaña de los Santos, una prominencia caliza de 27 metros de altura sobre el nivel del mar rodeada de arrozales, y la montaña de Cullera, conforman los dos únicos enclaves montañosos dentro del P.N. de la Albufera al sur del lago. Localizándose al sur del Júcar se encuentran la sierra de Corbera y la sierra de las Agujas.

Todas las sierras que rodean la Albufera son de predominio miocénico y cretácico superior sin alineaciones claras que forman una base neogenocontinental arcillosa-margosa, coronada por materiales calcáreos lacustres en contacto con glaciais (Roselló, 1995).



**Figura 3. Mapa geológico de la plana litoral de Valencia donde se encuentra la Albufera. (Fuente: instituto Geológico y Minero de España, 1972-2003).**

La plana prelitoral, mucho más reciente, de dominio cuaternario, está formada por varios ambientes. En primer lugar, en los depósitos continentales más antiguos, se encuentran entremezclados materiales correspondientes a la mitad del pleistoceno. En las zonas con

materiales del pleistoceno reciente hay capas de escorrentía más modernas formadas por tres o cuatro niveles de terrazas y limos de inundación de los ríos Turia y Júcar. Solo se aprecian depósitos marinos en las playas de la restinga. No obstante hay sedimentos mixtos continental-marinos que son los que conforman el suelo presente en toda la Albufera, rodeada de una orla de limos pardos correspondientes a depósitos más recientes (Celma & Ruiz, 1983) (Figura 3).

## 1.5 RÉGIMEN HIDROLÓGICO

El agua es el factor principal sobre el que se desarrolla el ecosistema de la Albufera. Para la regeneración natural de los acuíferos y el mantenimiento de sus ecosistemas y biodiversidad es necesario un aporte mínimo de caudal hídrico en cantidad y calidad. El P.N. de la Albufera recibe aguas de cuatro orígenes principalmente: escorrentías superficiales naturales, aportes subterráneos, aguas residuales y sobrantes de riego.

Los caudales arrojados por los ríos Turia y Júcar constituyen los suministros principales de agua para el lago y el cultivo del arroz, actualmente muy mermados respecto a los caudales originales que garantizaban el mantenimiento propio del humedal.

Las estimación de las aportaciones por escorrentía natural realizada por el Centro de Estudios y Experimentaciones de Obras públicas calculó unas aportaciones medias entre los años 1940 y 2000 de  $73 \text{ hm}^3/\text{año}$  (CEDEX, 2007). La precipitación directa sobre el lago calculada a partir de la precipitación media se estimó en unos  $14 \text{ hm}^3/\text{año}$  (Plan Director para el saneamiento integral del lago de L'Albufera, 1988).

Los ullals son fuentes de agua subterráneas localizadas de forma aislada dentro de la marjal que forman una extensa red de acuíferos subterráneos no muy profunda. Aunque su aportación es escasa en cantidad, la calidad excepcional de las aguas aportadas es fundamental para el desarrollo en su entorno de praderas subacuáticas de carófitas y otros macrófitos acuáticos indispensables para el mantenimiento de la las cadenas tróficas. Las aportaciones hídricas de los ullals al parque se estimaron en unos  $40 \text{ hm}^3/\text{año}$  a finales del siglo pasado (Plan Director para el saneamiento integral del lago de L'Albufera, 1988). Posiblemente esa cantidad sea menor en la actualidad debido a la colmatación y antropización ejercida sobre ellos en las últimas décadas.

La cuenca hidrográfica estricta de la Albufera es de 98.200ha. El plan hidrológico de la cuenca del Júcar establece unas entradas mínimas de agua de riego de  $100 \text{ hm}^3/\text{año}$  (B.O.E. 30-12-14), insuficientes si los comparamos con los  $600 \text{ hm}^3/\text{año}$  que entraban en el ecosistema a principios del siglo XX (Boira, 2012). Esta reducción se debe al uso del agua para riego aguas arriba. Además de la reducción en cantidad de agua, hay que sumarle la reducción de la calidad del agua con tasas altas de eutrofización y contaminación.

**Tabla 2. Procedencia, orígenes y caudales de las cuencas que drenan a la Albufera. (Fuente: Elaboración propia).**

Procedencia	Orígenes principales	Caudales
Escorrentía Natural	Barranco del Poyo Barranco de Beniparrell Barranco Hondo Barranco de la Berenguera Barranco del Agua	73 hm <sup>3</sup> /año
	Precipitación directa del P.N	14hm <sup>3</sup> /año
Ullals	Distribuidos por todo el P.N formando una red de acuíferos	40 hm <sup>3</sup> /año
Aguas residuales e industriales	<b>Carrera del Saler:</b> Manises, Quart de Poblet, Alaquas, Aldaia, Xirivella, Mislata, Castellar-Oliveral, Pinedo(incluyendo la EDAR), Alfafar, Sedaví y el Saler  <b>Barranco del Poyo:</b> Chiva, Cheste, Quart de Poblet, Torrent, Picanya, Paiporta, Masanasa y Catarroja  <b>Acequias Nova de Silla, Oro de Silla, Senyoret y L'alqueresía :</b> Silla y Sollana  <b>Acequias de Campets y Overa:</b> sobrantes agrícolas de la Acequia Real del Júcar, vertidos de la Ribera Baja, Alginet, Almusafes y Benifayó  <b>Acequia Dreta:</b> Sobrantes agrícolas de la Ribera	80 hm <sup>3</sup> /año
Aguas de riego	<b>Derivadas del Turia</b> Acequia del Oro Acequia de Favara Acequia de Quart Acequia de Benager Acequia Faitanar	45 hm <sup>3</sup> /año
	<b>Derivadas del Júcar</b> Acequia Real del Júcar Azud de Sueca Azud de de Cullera	279 hm <sup>3</sup> /año
Total entradas		<b>531 hm<sup>3</sup>/año</b>
Pérdidas por evapotranspiración		75 hm <sup>3</sup> /año
Total Neto		<b>456 hm<sup>3</sup>/año</b>

Alrededor de unos sesenta conductos de agua entre ramblas, acequias, canales y barrancos se abren paso a través de los campos arroceros de la Albufera, en la complicada red de canales que se encarga de suministrar el agua necesaria a los arrozales y que los comunica con el lago. Hay acequias que solamente aportan al lago agua superficial, subterránea y sobrantes de riego, mientras que hay otras que vierten además efluentes de las depuradoras y aguas residuales urbanas e industriales no tratadas de los pueblos de la Huerta y la Ribera, estimándose estas en

80 hm<sup>3</sup>/año (Plan Director para el saneamiento integral del lago de L'Albufera, 1988). La Confederación Hidrográfica del Júcar tomó datos de caudales procedentes de las aguas de riego entre los años 1987 y 1997, estimando en 324 hm<sup>3</sup>/año los aportes por agua de riego.

El agua se distribuye en el P.N. de la Albufera a través de los campos de arroz de manera estacional. En los meses de Abril y Mayo comienza la inundación de los campos para adecuarlos a la siembra; en los meses de Mayo y Junio, cuando comienza la germinación de los granos de arroz, el riego se realiza de manera ininterrumpida en circulación laminar. A finales de Junio se vacían completamente los cultivos durante un periodo breve, práctica popularmente conocida como “eixuó”, para volver a realizar un riego continuo hasta Agosto. Tras la cosecha del arroz a finales de Octubre, se llenan los campos en los meses de Noviembre y Diciembre con fines cinegéticos y medioambientales, debido a la atracción de muchas aves por el ecosistema de aguas someras que en ellos se forma. Esta práctica se conoce como “perelloná” durante la cual el nivel de la lamina de agua recupera la extensión que tuvo el lago antaño, al inundarse completamente los arrozales.

Respecto a las salidas de agua, las golases son las encargadas de comunicar la Albufera con el mar Mediterráneo. Para el cálculo del balance hídrico se consideran las pérdidas por evaporación de los arrozales y el lago, realizando el cálculo en función de la temperatura y la lámina libre de agua además de la evaporación de las plantas de arroz (Plan Director para el saneamiento integral del lago de L'Albufera, 1988) (Tabla 2).

## 1.6 VALORES AMBIENTALES

### 1.6.1 Cadenas tróficas

En los ecosistemas acuáticos la mayor parte de la biomasa, formada por la vegetación palustre y juncal, tiene un papel secundario como fuente de alimentación en la cadena trófica. El principal aporte de energía en la cadena trófica procede de los productores primarios compuestos por géneros de plantas acuáticas, algas y fitoplancton que ofrecen alimento y hábitat a otros invertebrados y herbívoros.

**Tabla 3. Pérdida de biodiversidad taxonómica medida en número de especies en los distintos niveles de la red trófica del lago entre A. años 40-50 del siglo XX y B. años 90 del mismo siglo. Fuente: (Romo et al, 2007; Boira, 2012).**

Productores 1 <sup>os</sup>	A	B	Consumidores 2 <sup>os</sup>	A	B
Chara sp, Nytella sp	7	0	Peces	14	2
Lemma sp	2	1	Aves	93	5
Riccielidos	2	0	Reptiles	3	0
Potamogeton sp	4	1	Consumidores 1 <sup>os</sup>	A	B
Ceratophyllum sp	4	1	Peces	13	2
Myriophyllum sp	4	0	Aves	93	20
Fitoplancton	52	43	Gasterópodos	8	2

Sin embargo, la gran cantidad de especies de todos los niveles de la cadena trófica descrita antaño (Rossmässler, 1854; Gasull, 1964), en comparación con la actual, muestra un descenso de la biodiversidad que se ha producido en el ecosistema de la Albufera en las últimas décadas (Boira, 2012; Tabla 3). Debido a la eutrofización y la mala calidad de las aguas que caracterizan el ecosistema actual, muchas especies han desaparecido, han sido relegadas a pequeños reductos o han sido sustituidas por otras especies con diferentes valores ambientales que alteran los flujos de energía desestabilizando las cadenas tróficas.

Dentro de los consumidores primarios, los seres que dependen estrictamente del medio acuático de la Albufera son los peces, crustáceos y moluscos. Se han citado más de 31 especies de peces de los cuales la mayoría están, actualmente en vías de extinción o sustitución debido a la eutrofización, sobreexplotación e introducción de peces exóticos. De los crustáceos originales decápodos autóctonos de la Albufera solo sobrevive la especie *Palaemonetes Zariquieyi* (Rueda et al, 2013) vulgarmente conocida como gamba, antaño usada como alimento por los pescadores y que constituía la principal fuente de alimentación de muchas aves y peces. En el año 1976 fue introducido el cangrejo rojo americano *Procambarus clarkii* (Monzó et al, 2001), que debido a su alta tasa de reproducción y resistencia a la salinidad y a medios alterados se ha extendido rápidamente por el lago y la Marjal, siendo actualmente la principal fuente de alimentación de muchas especies de aves y de peces. Esta especie, omnívora, compite por el alimento con los herbívoros y con otros carnívoros primarios. Por tanto el aumento de su población provoca que la energía absorbida sea transmitida directamente a los depredadores sin pasar por los consumidores secundarios, provocando alteraciones en los flujos de energía de la cadena trófica (Tablado et al, 2010). Los moluscos en la Albufera son muy diversos, no obstante hay un gran número de individuos de las especies *Lymnaea palustris*, *Physella acuta* y *Bythinia tentaculata* (Roselló, 1995) que son la alimentación más común de las aves acuáticas, de aquí la expresión caracoles de pato.

El parque es conocido por su riqueza avícola albergando grandes comunidades de especies autóctonas, migrantes y nidificantes. Destacan entre muchas otras especies, los patos (*Anatidae*, representada por cinco especies), las fochas (*Rallidae*, con cuatro especies), la polla de agua (*Gallinula chloropus*), las diversas especies de garzas (*Ardeidae*, representada por siete especies), la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), los somormujos (*Podicipedidae*, con dos especies), las aves límcolas (incluyendo *Recurvirostridae*, *Glareolidae* y *Charadriidae*, con cinco especies), gaviotas (*Laridae*, representado por cinco especies), charranes (*Sternidae*, con cinco especies), el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y el flamenco común (*Phoenicopterus roseus*). Las zonas de vegetación palustre albergan una interesante población de passeriformes palustres, entre las que destacan el carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*), la buscarla unicolor (*Locustella luscionioides*) o el bigotudo (*Panurus biarmicus*) (Dies & Dies, 2008).

La diversidad de los mamíferos también se ha visto reducida a causa de la distorsión en las condiciones del medio. Especies cosmopolitas y subcosmopolitas como las ratas (*Rattus* spp), ratones (*Mus* spp) y musarañas (*Crocidura* spp) han aumentado su población debido al aprovechamiento de los desperdicios humanos como fuente de alimento, llegando a adoptar hábitos predadores compitiendo con las especies silvestres a las que desplaza. Es el caso de la rata de agua (*Arvicola sapidus*), que llega a preñar las puestas de muchas aves. Otros mamíferos antaño descritos abundantemente como la jineta (*Genetta genetta*), el lirón (*Eliomys quercinus*) y

el zorro (*Vulpes vulpes*) están en vías de extinción, una de las causas principales del descenso de su población son los atropellos producidos en la carretera CV500 que atraviesa el parque natural de Norte a Sud, creando una barrera artificial para estas especies que actualmente están representadas por pocos ejemplares en algunas zonas del bosque de la Devesa y la Marjal. Los murciélagos (*Chiroptera* spp), que regulan la población de mosquitos y otros pequeños invertebrados, también han reducido su presencia debido a la polución y la contaminación lumínica de la ciudad de Valencia.

## 1.6.2 Flora y vegetación

La vegetación del P.N. de la Albufera ha sido estudiada desde el punto de vista botánico por diferentes autores a lo largo del tiempo (Cavanilles, 1795; Willkomm & Lange, 1861; 1880; Colmeiro, 1885-1889; Beltrán, 1920; Dafauce, 1975; Carretero & Boira, 1989; Boira 2012 entre otros). En el P.N. de la Albufera podemos encontrar 4 grandes grupos de comunidades repartidas en diferentes ambientes: vegetación dunar, vegetación halófila, vegetación acuática y palustre y vegetación de sustrato rocoso.

Este trabajo se centra en describir las comunidades de la vegetación acuática y palustre incluyendo las de los arrozales, especialmente las formaciones presentes en las matas y motas de los arrozales. A finales del siglo XIX y principios del XX, los agricultores expandieron el cultivo del arroz a zonas que eran parte del lago. Para ello delimitaron las parcelas elevando el nivel del terreno. El proceso consistía en construir una mota o margen de tierra que sobresalía del nivel del agua delimitando la parcela del resto del lago. Posteriormente se extraía el barro del fondo del lago y de los canales para elevar lo suficiente el terreno y hacerlo apto para el cultivo del arroz. A este proceso de transformación del medio natural se le conoce como aterramiento. Se conocen como motas los márgenes que separan los campos de arroz con los canales o con el lago. A los márgenes que delimitan dos campos de arroz contiguos se les conoce como matas y suelen poseer un tamaño menor a las motas (Boira, 2012).

### 1.6.2.1 Vegetación acuática de hidrófitos

La vegetación acuática está constituida por hidrófitos que viven sumergidos o flotando en el agua, siendo mucho más comunes en los arrozales y acequias que en el lago debido a la contaminación.

En conjunto la vegetación acuática está compuesta por 3 tipos de formaciones.

Las praderas subacuáticas de carófitos (*Chara* spp) constituyen el hábitat donde se lleva a cabo la mayor parte de los procesos biológicos de la base de la cadena trófica. Albergan muchas especies de consumidores como moluscos, artrópodos, crustáceos y peces, que depositan sus huevos en la densa vegetación quedando protegidos por el entramado vegetal y permitiendo el desarrollo de alevines. Son algas heliófilas que requieren aguas transparentes con bajos índices de contaminación. A principios del siglo pasado, este género estaba representado por más de 20 especies (Prosper, 1910), pero en la actualidad ha quedado reducido a la mitad. Debido al aumento de la materia orgánica disuelta y la demanda biológica de oxígeno del agua de la Albufera, en las últimas décadas estas praderas han quedado relegadas a algunas partes menos contaminadas del lago y los canales (Boira, 2012).



Las formaciones constituidas por fanerófitos flotantes son más tolerantes a la eutrofización. En la Albufera, se encuentra representada únicamente la alianza *Lemnion gibbae* (Boira, 2012), comunidad de lentejas de agua ligada a corrientes ligeras que las arrastran por las acequias y finalmente las depositan en los márgenes del lago.

Por último, la vegetación acuática enraizada está representada en la Albufera únicamente por el orden *Magnopotametalia* (Boira, 2012), formando varias comunidades en zonas de aguas profundas permanentes en el interior del lago. Estas asociaciones también han sufrido una disminución debido a la eutrofización (Oltra & Miracle, 1984). Al estar las aguas más degradadas, la vegetación acuática es prácticamente monoespecífica, estando representada únicamente por *Ceratophyllum demersum* L. en zonas con ligera corriente (Boira, 2012).

### 1.6.2.2 Vegetación palustre de helófitos

La vegetación palustre formada por helófitos incluye formaciones de espadañales, carrizales, juncales y mansiegares. Se desarrolla en las áreas más cercanas a la lámina de agua colonizando suelos emergentes o con ligera inundación como los bordes de las acequias y márgenes de los campos de arroz. Las formaciones se agrupan en cinturones paralelos y concéntricos con la presencia constante del carrizo (*Phragmites* spp).

Los espadañales se sitúan en el primer cinturón en la zona más cercana al agua con pendientes ligeras y aguas calmadas. Las especies más características de esta formación, grandes hidrófitos rizomatosos, son *Typha angustifolia* L. subsp *australis* (Schum et Thonn) Graebn (espadaña de hoja estrecha), *Typha latifolia* (L.) Hoffm (espadaña de hoja ancha), *Iris pseudacorus* L. y *Sparganium erectum* L., acompañadas casi siempre de *Phragmites australis* (Cav) Trin. subsp *australis* y *Phragmites maximus* Moldenke. El factor ecológico principal para el establecimiento de esta asociación es la inundación permanente de escasa profundidad. En la actualidad, dichas formaciones han quedado empobrecidas debido al dragado de los canales que han creado taludes prácticamente verticales, eliminando la pendiente suave que necesitan para establecerse. Algunas especies, como *Sparganium erectum* o *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl son ya muy difíciles de localizar (Boira, 2012). Las dos asociaciones principales del espadañal son *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani*, formación herbácea de espadaña y juncos de agua (*Scirpus lacustris* L) y *Scirpetum compacto-litoralis* formada por espadaña y juncia marina (*Scirpus compactus* Hoffm) (Boira, 2012).

Ocupando el cinturón interior inmediato a los espadañales se encuentran los carrizales, formaciones graminoides de gran talla compuestas por *Phragmites australis* (Carrizo enano) y *Phragmites maximus* (carrizo gigante). Los carrizales están presentes en casi todos los biotopos palustres, siendo pioneros en la colonización de las zonas colmatadas debido a la capacidad de enraizamiento de sus tallos que flotan por las aguas de los canales y el lago. A diferencia de la vegetación de los espadañales, estas especies pueden colonizar los márgenes de las matas con pendientes verticales formando cinturones de vegetación muy densos y de poca anchura. *Phragmites australis* constituye comunidades casi puras de carrizo enano. *Phragmites maximus* es más exigente, estableciéndose en suelos más elevados y menos expuestos a la inundación que su congénere. Junto a *Typha angustifolia* forma la asociación *Typho angustifoliae-Phragmitetum maximi* (Boira, 2012).

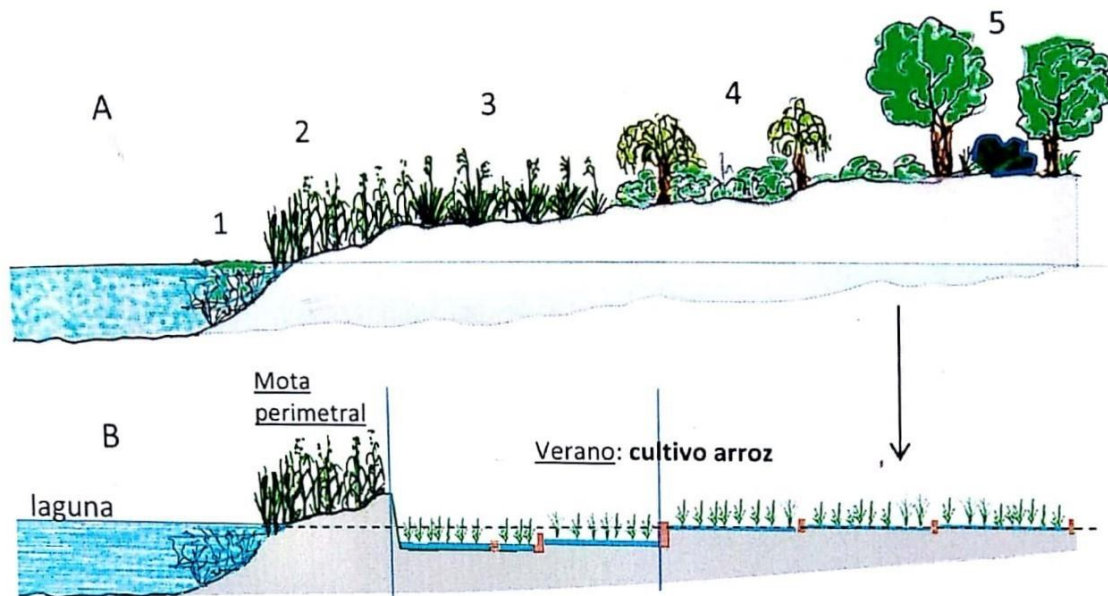


Figura 4. Cátenas de vegetación de hipotética colmatación del lago (A) y transformación en arrozales (B). 1 Vegetación acuática; 2 y 3, vegetación palustre de espadañales, carrizales y mansiegares; 4 zarzales y tarayales; 5, vegetación potencial (saucedas y olmedas). La destrucción de la vegetación libera espacio para la rizicultura (B). Fuente: (Boira, 2012).

La mansiega (*Cladium mariscus* (L.) Pohl) y los sombrerillos de agua (*Hydrocotyle vulgaris* L.); junto a otras grandes hierbas, forman la asociación *Hydrocotylo vulgaris-Ciadietum marisci*, asentada sobre suelos con elevadas cantidades de materia orgánica y con inundaciones temporales. Constituye la etapa serial final del proceso de colonización de los islotes y matas de la Albufera. Actualmente esta asociación se encuentra muy diseminada sin constituir masas de vegetación densas, debido a la degradación del suelo y la concentración estacional de sales, quedando desplazada por otras de menor cobertura y carácter halófilo. Debido a su composición, ofrece las condiciones óptimas como área de cría para fochas, pollas y patos y un hábitat excelente para otras aves migratorias frente a otras formaciones palustres (Boira, 2012).

El contacto del lago con la restinga de la devesa del Saler ha permitido el establecimiento de pequeños fragmentos de vegetación clímax sobre arenas estabilizadas. Estas manchas de matorral con labiérnago, lentisco, zarzal, tarayal y otras plantas arbustivas entremezcladas con la vegetación palustre, y estratos arbóreos de chopos, sauces y olmos, formarían la vegetación clímax potencial que existiría antaño, en tiempos anteriores al impacto humano sufrido por la Albufera.

### 1.6.2.3 Vegetación ligada a los arrozales

Varios autores han estudiado y descrito la presencia de comunidades singulares de los taludes y márgenes de los arrozales (Fontquer, 1946; Borja, 1950; Bolós & Masclans, 1955; Carretero, 1988) con especies asociadas al cultivo del arroz. Sin embargo estos estudios tienen al menos 3 décadas, de antigüedad, tiempo durante el cual, debido a la contaminación y la globalización (que

promueve la migración rápida de especies), la Albufera y su entorno han cambiado su ecología drásticamente, por lo que es necesario realizar una actualización de estas comunidades.

A mediados del siglo pasado, la asociación más común en los arrozales era *Cypereto Ammannietum coccineae*. Tenía como especies características *Ammannia coccinea* Rottb, de origen americano, *Cyperus difformis* L, *Echinochloa crus-galli* L de origen paleotropical, *Bergia capensis* L de origen paleotropical, *Schoenoplectus supinus* L, más rara de localizar en los arrozales valencianos, y taxones del género *Paspalum* (Bolós & Masclans, 1955). Esta asociación estaba íntimamente ligada a la periodicidad del cultivo del arroz y contaba con dos biotipos principales, los terófitos de vida estival y los helófitos capaces de sobrevivir a las operaciones del cultivo. La recolección de los cultivos no destruía los taxones, que luego, en los meses de octubre y noviembre volvían a rebrotar, presentando los campos donde se cultiva el arroz un aspecto de herbazales (Bolós & Masclans, 1955). La vegetación emergente de todos los arrozales europeos, desde finales del siglo pasado, pertenece a una sola asociación, *Oryzo sativae-Echinochloetum cruris-galli* (Carretero, 1988), con una composición florística diferente a la de las zonas arroceras del resto del mundo (Adam, 1958). Se caracteriza por presentar tres grupos según su origen. Las especies originarias de Asia, y naturalizadas, incluyendo las especies *Cyperus difformis* L, *Echinochloa oryzicola* Vasinger, *Echinochloa oryzoides* (Ard) Frith y *Echinochloa hispidula* (Retz.) Nees ex Royle, las especies autóctonas de la clase Phragmitetea, que caracterizan la vegetación de los arrozales europeos respecto a la de las de otros continentes; y las especies autóctonas compañeras, pertenecientes a otras clases fitosociológicas como *Bidentetea* y *Zoeto-Nonojuncetea*. Dentro de esta asociación se distingue una subasociación más termófila presente principalmente en los arrozales del sur de Europa como es la Albufera, *paspaletosum distichi*, caracterizada por la presencia de *Paspalum* spp y *Oryzetea* (Carretero, 1988).

La asociación *Spergularieto-Ranunculetum scelerati*, está compuesta por formaciones de *Ranunculus sceleratus* L. y *Chenopodium glaucum* L. acompañadas de otros terófitos y especies de carácter halófilo como *Spergularia salina* J.Presl & C.Presl o *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. Se desarrolla en las matas, alcanzando su mayor esplendor a principios de otoño. Esta asociación tiende a ser invadida por gramíneas, especialmente *Paspalum* spp. Si las operaciones de cultivo no lo impiden, llegando a formar céspedes densos en aquellos lugares donde el suelo no ha sido removido durante años, dando paso a la asociación *Paspaleto-Agrostidetum* (Bolós & Masclans, 1955).

La comunidad *Paspaleto-Agrostidetum* es una comunidad de céspedes densos compuesta por pocas especies, principalmente *Paspalum distichum* L. y *Aster squamatus* (Spreng.). Se localiza en los márgenes de campos y en caminos contiguos a los arrozales (Bolós & Masclans, 1955).

Por último, la comunidad de *Eclipta prostrata* L., especie nitro-higrófila tropical, forma comunidades a veces monoespecíficas o en las que intervienen pocas especies, y es típica de márgenes y caminos (Bolós & Masclans, 1955).

## 2. OBJETIVOS

A pesar de que la flora y la vegetación del P.N. de la Albufera han sido estudiados en profundidad, aún hay algunos hábitats por explorar, como los márgenes de los arrozales de la marjal, tanto las motas como las matas. Resulta paradójico, pues con alrededor de 14.000 hectáreas de este cultivo, es el ambiente que ocupa la mayor superficie del parque.

Los últimos trabajos realizados sobre estos hábitats se remontan a la década de los años 80 del siglo pasado. Para estimar el aporte actual de estas formaciones ligadas al cultivo del arroz a la biodiversidad del parque, es importante caracterizarlas de nuevo, ya que debido a la contaminación, la transformación del medio y la globalización de especies de las últimas décadas, la ecología del P.N de la Albufera ha cambiado drásticamente.

Los objetivos de este trabajo son:

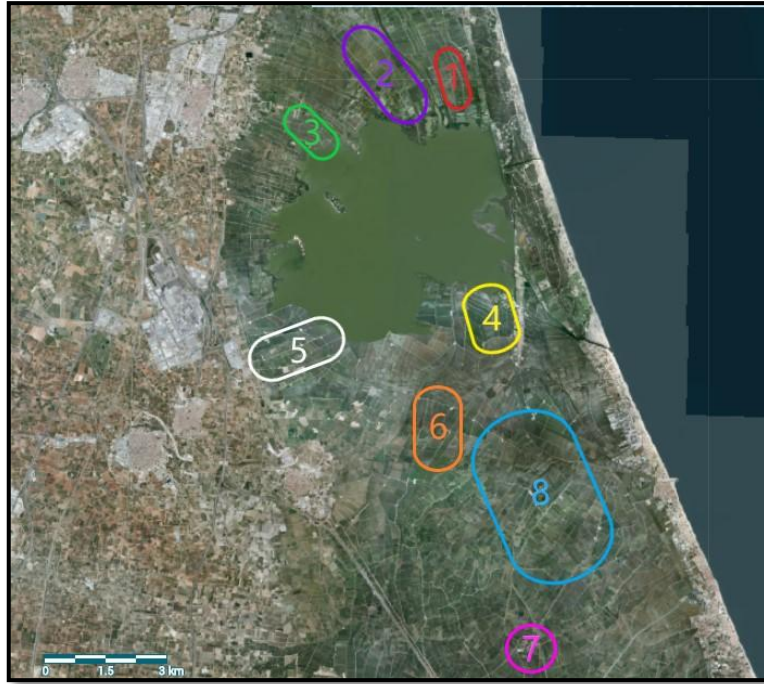
1. Confeccionar un catálogo florístico de las matas y motas del P.N de la Albufera.
2. Establecer las comunidades vegetales presentes y compararlas con las descritas en la bibliografía publicadas a lo largo del siglo pasado.
3. Discutir la aportación de las matas y motas a la biodiversidad del P.N de la Albufera.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1 UBICACIÓN DE LAS MATAS Y MOTAS ESTUDIADAS

Las matas y motas estudiadas se localizan por todo el P.N. de la Albufera alrededor de acequias y canales. En total se seleccionaron 8 zonas de estudio, ubicadas en los términos de Valencia, Alfafar, Catarroja, Silla, Sollana y Sueca (Figura 5).

La primera zona de muestreo se localiza entre las acequias del Fus i del Ravisanxo, que separa los términos municipales de Masanasa y Valencia. La segunda zona se localiza entre la acequia del puerto de Catarroja y la rambla del Poyo. La tercera zona se sitúa en el puerto de Silla, alrededor del canal que comunica dicho puerto con el lago. La cuarta zona se sitúa en los arrozales cercanos al pueblo del Palmar, entre la acequia Dreta y el canal de Dalt. La quinta zona se localiza alrededor de la Acequia de riego del Balancí que comunica el pueblo del Romaní (pedanía de Sollana) con el lago de la Albufera. La sexta zona se localiza alrededor de la acequia Dreta cerca de la carretera que va desde Sollana hasta el Palmar. La séptima zona se localiza alrededor de la montaña de los Santos en los canales que riegan los arrozales contiguos. La octava zona se localiza alrededor de la acequia de la Socarrada y la carrera de la Reina, que comunica el lago de la Albufera con el mar Mediterráneo por la gola del Perelló.



**Figura 5. Localización de las 8 zonas de muestreo alrededor del P.N. de la Albufera (Fuente: elaboración propia)**

## **3.2 FLORA**

El estudio de flora y vegetación se realizó entre los meses de Agosto, Septiembre y Octubre de 2018 coincidiendo con el periodo final del verano en el cual la mayor parte de las especies de los arrozales se presentan en el estado de floración, permitiendo su identificación. Durante los recorridos por las zonas de estudio, se recogieron individuos de las especies observadas sobre las matas y motas para su posterior identificación.

### **3.2.1 Determinación de especies**

Para determinar los taxones observados en campo se recogieron muestras representativas de raíz, hojas y flores que permitieron su identificación observando su fisonomía mediante una lupa binocular y manuales de determinación vegetal (Bolòs & Vigo, 1984-2001; Mateo & Crespo, 2003; Castroviejo, 1986-2015).

Todo el material vegetal se prensó empleando una prensa botánica y se secó con cartones y papeles de periódico permitiendo realizar un herbario para conservar las especies recogidas.

### **3.2.2 Catálogo florístico**

Las especies se agruparon en un catálogo florístico indicando su género y familia. Además se anotaron los datos característicos de cada taxón empleando los mismos manuales de determinación que los citados anteriormente. Los parámetros recogidos fueron:

Distribución general del taxón:

- Mediterránea: Taxón distribuido principalmente por la región de la cuenca Mediterránea.
- Plurirregional: Taxón que se distribuye por dos o más regiones biogeográficas.
- Cosmopolita y subcosmopolita: Taxón de distribución amplia, apareciendo en todos los continentes de forma casi continua (cosmopolita) o estando ausente en algunos continentes o zonas climáticas (subcosmopolita).
- Neotropical: Taxón relativo al reino floral que incluye las zonas climáticas tropicales o subtropicales de América.
- Holoártica: Taxón distribuido en el hemisferio Norte (Norteamérica, Europa y zonas septentrionales de África y Asia).
- Americana: Taxón distribuido en todo el continente americano.
- Eurosiberiana: Taxón distribuido por Eurasia, exceptuando las zonas climáticas tropicales y alcanzando algunas zonas húmedas y frías de la región Mediterránea.
- Chino-Japonesa: Taxón distribuido en la región del sudeste asiático y los archipiélagos adyacentes.
- Paleotropical: Taxón relativo al reino floral que incluye las zonas climáticas tropicales o subtropicales de África y Asia.

Forma vital, indicando la forma de desarrollo de cada taxón siguiendo el sistema de clasificación de Raunkiaer (1934):

- Terófito: Planta de ciclo corto, que pasa la época desfavorable del año en forma de semilla.
- Caméfito: Matorral pequeño o hierba perenne cuyas yemas de recambio se sitúan a una altura menor de 30 cm.
- Hemicriptófito: Planta cuyas yemas de recambio u órganos perdurantes se sitúan en la capa superficial del suelo durante la época desfavorable (rosetas y tallos reptantes).
- Hidrófito: Planta cuyas yemas de recambio se sitúan sumergidas en el agua durante la época desfavorable.
- Geófito: Planta con las yemas de recambio u órganos perdurantes enterrados en el suelo (tubérculos, rizomas, bulbos y cormos).
- Fanerófito: Planta cuyas yemas de recambio se sitúan a una altura mayor a los 30 cm.

Época de floración; indicando los meses de floración en el hemisferio Norte.

Hábitat; medio ecológico en el que aparece.

### 3.3 VEGETACIÓN

Para el estudio de la vegetación, se ha empleado el método fitosociológico seguido por la escuela europea de Braun-Blanquet basado en el levantamiento de inventarios florísticos (Braun-Blanquet, 1979). El método fitosociológico consta de dos fases; en la primera fase analítica se toman los datos de campo anotando información sobre la cobertura vegetal. Posteriormente, en la fase sintética se analizan los datos tomados empleando métodos estadísticos comparando la composición de las comunidades obtenidas con la de las publicadas en revistas y publicaciones especializadas.



**Figura 6. Ubicación de los inventarios levantados dentro del P.N. de la Albufera. En rojo se muestran los inventarios realizados en motas y en verde los realizados en matas. (Fuente: Elaboración propia).**

Se han realizado 23 inventarios en motas y 7 inventarios en matas en total (Figura 6). Inicialmente se pretendía hacer un mayor número de inventarios de matas. No obstante al estar comprendidas entre dos campos de arroz los agricultores tienden a eliminar las malezas de los márgenes entre campos. Por tanto ha sido difícil localizar matas adecuadas de inventariar con suficiente cobertura vegetal. No se ha tenido en cuenta la altitud ni la orientación de los inventarios, ya que toda la Albufera está a una altura cercana al nivel del mar.

### 3.3.1 Inventariación en campo

**Tabla 4. Localidad, coordenadas UTM, dimensiones y altura de las matas y motas inventariadas. (Fuente: Elaboración propia).**

Número de Inventario	Localidad	Coordenadas UTM	Dimensiones (m) (longitud x anchura)	Altura de la mota (m)
1	Masanasa	39°22'15.7"N 0°20'35.1"W	100x0,5	0,3
2	Masanasa	39°22'09.1"N 0°20'37.6"W	100x0,5	0,4
3	Masanasa	39°22'05.0"N 0°20'34.9"W	150x0,5	0,4
4	Catarroja	39°22'49.3"N 0°21'34.4"W	100x0,5	0,6
5	Catarroja	39°22'10.0"N 0°20'59.3"W	100x0,4	0,3
6	Catarroja	39°22'29.8"N 0°21'17.9"W	100x0,5	0,3
7	Catarroja	39°22'43.1"N 0°21'34.8"W	100x0,5	0,4
8	Sueca/ El Palmar	39°18'43.9"N 0°19'28.0"W	150x0,4	0,4

9	Valencia/ El Palmar	39°19'13.0"N 0°19'39.4"W	150x0,5	1,5
10	Valencia/ El Palmar	39°19'00.0"N 0°19'59.9"W	100 x0,5	0,4
11	Sueca	39°14'37.9"N 0°18'57.5"W	100x0,5	0,3
12	Sueca	39°14'32.4"N 0°19'16.7"W	150x0,3	0,3
13	Sueca	39°14'39.8"N 0°19'00.0"W	150x0,4	0,3
14	Valencia/ El Romaní	39°18'31.7"N 0°22'53.6"W	100x0,6	0,4
15	Sollana/ El Romaní	39°18'24.6"N 0°22'54.6"W	100x0,4	0,2
16	Sollana/ El Romaní	39°18'27.5"N 0°23'01.0"W	150x0,3	0,3
17	Sollana/ El Romaní	39°18'22.2"N 0°23'36.1"W	150x0,4	0,3
18	Valencia/ El Romaní	39°18'18.6"N 0°23'36.5"W	150x0,3	0,3
19	Valencia/ El Romaní	39°18'43.0"N 0°22'16.1"W	50x2	1,5
20	Valencia	39°21'27.0"N 0°22'29.1"W	100x1	2,5
21	Valencia	39°17'23.9"N 0°20'46.7"W	100x0,4	0,3
22	Sueca	39°17'46.3"N 0°20'31.6"W	100x0,4	0,2
23	Sueca	39°17'26.8"N 0°19'37.8"W	50x1,5	1
24	Sueca	39°16'56.5"N 0°19'28.1"W	50x2	0,4
25	Valencia	39°16'43.6"N 0°19'22.3"W	150x0,4	0,7
26	Sueca	39°16'18.6"N 0°18'40.4"W	50x2	1
27	Sueca	39°16'00.8"N 0°18'53.4"W	50x2	1
28	Sollana	39°17'40.6"N 0°20'44.7"W	150x0,3	0,3
29	Sueca	39°16'47.2"N 0°18'12.7"W	50x1	0,6
30	Sueca	39°16'45.6"N 0°18'25.1"W	100x0,5	0,3

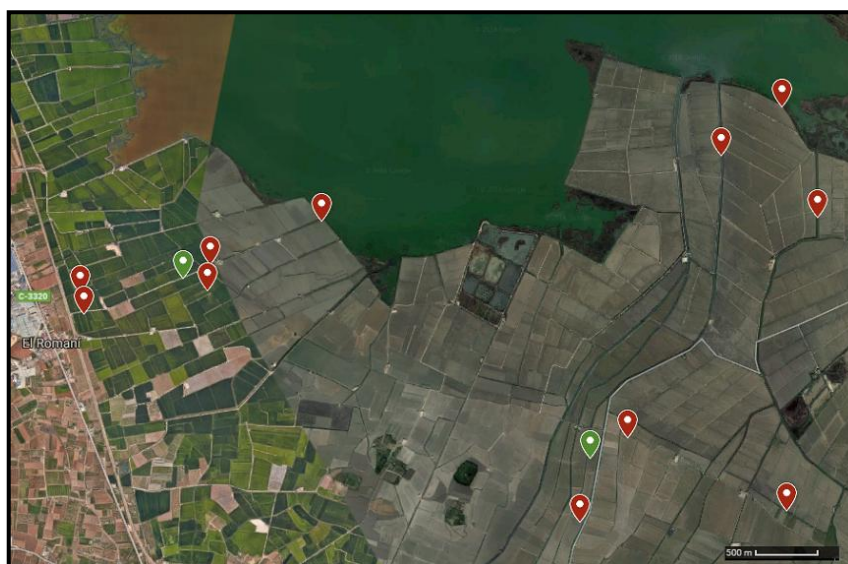
En la a primera zona de muestreo se levantaron un total de 3 inventarios, todos ellos de motas, localizados dentro del término municipal de Masanasa. En la segunda zona se tomaron 4 inventarios, 3 de los cuales corresponden a motas y un único inventario de mata. En la tercera zona se levantaron dos inventarios, uno en una mata del canal del puerto de Silla y otro en una mata contigua al lago de la Albufera, por lo que este segundo inventario se localiza dentro del término municipal de Valencia (Figura 7)





**Figura 7. Ubicación de los 3 primeros puntos de muestreo. En rojo se muestran los inventarios realizados en motas y en verde los realizados en matas. (Fuente: Elaboración propia).**

En la cuarta zona se levantaron 3 inventarios de matas localizados dentro del término municipal de Valencia. En la quinta zona se tomaron un total de 6 inventarios de los cuales 1 corresponde a una mata y el resto a motas. Excepto un inventario que por proximidad al lago se sitúa en el término de Valencia, el resto de inventarios están localizados dentro del término municipal de Sollana. En la sexta zona se tomaron 3 inventarios, 2 de los cuales corresponden a motas y uno de mata, dos de los inventarios se localizan en el término municipal de Sollana y uno en el de Sueca (Figura 8).



**Figura 8. Ubicación de los inventarios correspondientes a los puntos de muestreo 4,5 y 6. En rojo se muestran los inventarios realizados en motas y en verde los realizados en matas. (Fuente: elaboración propia).**

En la séptima zona se levantó un inventario de mota en un canal de riego que comunica con la acequia del Clot, y 2 inventarios de matas, los 3 inventarios están situados dentro del término de

Sueca. En la octava se levantaron 6 inventarios de motas y 2 de matas, todos los inventarios se sitúan dentro del término municipal de Sueca (Figura 9).



**Figura 9. Ubicación de los inventarios correspondientes a los puntos de muestreo 7 y 8. En rojo se muestran los inventarios realizados en motas y en verde los realizados en matas. (Fuente: Elaboración propia).**

Los inventarios se levantaron sobre superficies comprendidas entre  $50 \text{ m}^2$  y  $100 \text{ m}^2$ . La longitud de los inventarios se estableció en función de la anchura de las matas y motas, que varió entre 30 cm en las matas pequeñas hasta más de 2 metros en las motas más grandes, tomando por tanto longitudes de entre 50 y 150 metros (Tabla 4). En primer lugar se apuntaron las coordenadas UTM del punto central del inventario empleando la aplicación de teléfono móvil google maps. A continuación se recorrieron las motas y matas anotando la cobertura vegetal de las especies presentes, a las que se les asignó un valor de frecuencia dependiente de su número de individuos y de su cobertura vegetal dentro del inventario, conocido como índice de abundancia-dominancia: r (un solo individuo de cobertura despreciable), + (Varios individuos de cobertura baja), 1 (varios individuos con menos del 5% de cobertura), 2 (cobertura 5-25%), 3 (cobertura 25-50%), 4 (cobertura 50-75%) y 5 (cobertura >75%).

### **3.4 AGRUPACIÓN DE LOS INVENTARIOS EN COMUNIDADES MEDIANTE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

En la fase analítica los inventarios se agruparon en función de su semejanza florística empleando métodos multivariados mediante el programa informático NTSYSpc, versión 2.0. En primer lugar, se eliminaron las especies que aparecían en menos del 5% de los inventarios por no considerarse suficientemente representativas, es decir se eliminaron aquellos taxones que solamente aparecían en 1 inventario.

El primer método multivariable aplicado fue el análisis de racimo o análisis Cluster, empleando la distancia euclídea entre los inventarios y el método UPGMA. Los inventarios se agruparon en comunidades vegetales homogéneas mediante un dendrograma.

También se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), que agrupó los inventarios en un gráfico de dos dimensiones, en función de su composición florística.

Con los datos obtenidos en el análisis Cluster y el ACP, se agruparon los inventarios por similitud florística en distintas comunidades vegetales y se analizaron los parámetros ecológicos de cada comunidad. Finalmente la composición florística de estas comunidades se comparó con la de las asociaciones fitosociológicas publicadas empleando la base de datos SIVIM (SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA VEGETACIÓN IBERICA Y MACARONÉSICA, 2018) lo que permitió adscribir las comunidades en asociaciones conocidas cuando esto fue posible. Con estos datos se pudo discutir la aportación de las matas y las motas a la biodiversidad del P.N. de la Albufera.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 CATÁLOGO FLORÍSTICO

En el trabajo realizado sobre las matas y motas se encontraron un total de 83 especies, lo que evidencia la gran riqueza florística de las matas y motas (Tabla 5). Estas especies pertenecen a 30 familias, siendo la más representativa *Poaceae*, con un total de 15 especies. Y a 56 géneros distintos, siendo el más representado *Amaranthus* con 7 especies.

La vegetación de los humedales tiene una distribución más amplia que la de los hábitats terrestres, ya que el hábitat acuático es un medio relativamente homogéneo en toda la superficie terrestre (Ozenda, 1982), de los taxones encontrados en las matas y motas del P.N. de la Albufera dominan aquellos de amplia distribución: cosmopolitas y subcosmopolitas con 19 especies (23%) y los pluriregionales con 15 especies (18%). Los taxones de origen mediterráneo están también ampliamente representados, con un total de 20 especies (24%).

La forma vital predominante es la terófito, con 43 especies (52%), debido al predominio de especies arvenses y ruderales típicas de áreas antropizadas y cultivadas como los arrozales. La segunda forma vital son los hemicritófitos con 17 especies (20%), que se encuentran típicamente como helófitos en zonas palustres. Los hidrófitos solamente están representados por 9 especies (11%), mostrando el predominio del hábitat terrestre en las matas y motas.

**Tabla 5. Listado de especies encontradas, mostrando su distribución biogeográfica, época de floración, formas vitales y hábitats comunes. (Fuente: Elaboración propia).**

FAMILIA/ Género	Especie	Distribución general	Época de floración	Formas Vitales	Hábitat
AMARANTHACEAE/ <i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus blitoides</i> Watson.	Mediterránea	Junio - Octubre	Terófito	Vegetación ruderal.
AMARANTHACEAE/ <i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus blitum</i> L. <i>subsp emarginatus</i>	Pluriregional	Julio - Octubre	Terófito	Huertos húmedos.
AMARANTHACEAE/ <i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Mediterránea	Marzo - Octubre	Caméfito	Comunidades ruderales.
AMARANTHACEAE/ <i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus graecizans</i> L.	Mediterránea	Junio - Diciembre	Terófito	Huertos, y comunidades nitrófilas.
AMARANTHACEAE/ <i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Cosmopolita y subcosmopolita	Julio - Octubre	Terófito	Comunidades nitrófilas, principalmente sobre suelos húmedos.
AMARANTHACEAE/ <i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Mediterránea	Julio - Noviembre	Terófito.	Cultivos húmedos y ambientes ruderales.
AMARANTHACEAE/ <i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Mediterránea	Junio - Octubre	Terófito	Bordes de caminos.
AMARANTHACEAE/ <i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodium album</i> L.	Cosmopolita y subcosmopolita	Julio - Diciembre	Terófito	Campos de cultivo, bordes de caminos.
AMARANTHACEAE/ <i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Neotropical	Julio - Noviembre	Caméfito. Terófito	Lugares húmedos, bordes de caminos, jardines y campos de cultivo.
AMARANTHACEAE/ <i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	Cosmopolita y subcosmopolita	Julio - Diciembre	Terófito	Campos de cultivo, bordes de caminos.
AMARANTHACEAE/ <i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	Cosmopolita y subcosmopolita	Junio - Octubre	Terófito	Márgenes de campos y caminos. Zonas ruderales.
APIACEAE/ <i>Foeniculum</i>	<i>Foeniculum Vulgare</i> Mill.	Mediterránea	Junio - Noviembre	Hemicriptófito	Campos y caminos.
ASTERACEAE/ <i>Anthemis</i>	<i>Anthemis cotula</i> L.	Pluriregional	Abril - Julio	Terófito	Campos de cultivo y pastizales terofíticos.
ASTERACEAE/ <i>Aster</i>	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron	Neotropical	Septiembre - Febrero	Terófito	Bordes de caminos. Prados ruderales alterados.

ASTERACEAE/ <i>Bidens</i>	<i>Bidens aurea</i> (Aiton.) Sherff	Subcosmopolita	Agosto - Diciembre	Terófito	Orillas de arrollos y canales.
ASTERACEAE/ <i>Bidens</i>	<i>Bidens pilosa</i> L.	Neotropical	Julio - Octubre	Terófito	Herbazales ruderales húmedos.
ASTERACEAE/ <i>Cichorium</i>	<i>Cichorium</i> <i>intybus</i> L.	Holoártica	Junio - Noviembre	Hemicriptófito	Bordes de campos, caminos.
ASTERACEAE/ <i>Conyza</i>	<i>Conyza</i> <i>bonariensis</i> (L.) Cronq	Neotropical	Julio - Noviembre	Terófito	Campos y caminos.
ASTERACEAE/ <i>Eclipta</i>	<i>Eclipta</i> <i>prostrata</i> (L.) Hassk	Tropical y subtropical	Junio - Octubre	Terófito	Lugares húmedos.
ASTERACEAE/ <i>Sonchus</i>	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Holoártica	Enero - Diciembre	Hemicriptófito. Terófito	Márgenes de campos. Lugares con suelos húmedos.
ASTERACEAE/ <i>Sonchus</i>	<i>Sonchus</i> <i>maritimus</i> L. subsp <i>maritimus</i>	Mediterránea	Junio - Septiembre	Hemicriptófito	Junqueras y lugares inundados no salinos.
ASTERACEAE/ <i>Sonchus</i>	<i>Sonchus</i> <i>oleraceus</i> L.	Mediterránea	Enero - Octubre	Hemicriptófito Terófito	Campos de cultivos y herbazales nitrófilos.
ASTERACEAE/ <i>Sonchus</i>	<i>Sonchus</i> <i>tenerrimus</i> L. var <i>tenerrimus</i>	Mediterránea- occidental	Enero - Diciembre	Caméfito. Terófito	Campos de cultivo, caminos y otras zonas ruderales.
ASTERACEAE/ <i>Xanthium</i>	<i>Xanthium</i> <i>echinatum</i> Murray. subsp. <i>italicum</i>	Cosmopolita	Julio - Octubre	Terófito	Campos húmedos alterados y eutróficos. Lechos de torrentes.
ASTERACEAE/ <i>Xanthium</i>	<i>Xanthium</i> <i>spinoseum</i> L.	Americana	Julio - Octubre	Terófito	Márgenes de caminos y campos abandonados.
BORAGINACEAE/ <i>Echium</i>	<i>Echium</i> <i>vulgare</i> L. subsp <i>vulgare</i>	Eurosiberiana	Febrero - Agosto	Hemicriptófito	Márgenes de caminos.
BORAGINACEAE/ <i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium</i> <i>europaeum</i> L.	Mediterránea	Junio - Octubre	Terófito	Campos de cultivo, ruderal.
BORAGINACEAE/ <i>Lithodora</i>	<i>Lithodora</i> <i>fructicosa</i> (L.) Griseb	Mediterránea- occidental	Febrero - Junio	Caméfito	Zonas de matorrales.

BRASICACEAE/ <i>Nasturtium</i>	<i>Nasturtium officinale</i> R Br. subsp <i>aquaticum</i>	Cosmopolita y subcosmopolita	Abril - Septiembre	Hidrófito	Torrentes, acequias y fuentes. Zonas con suelos húmedos.
CANNACEAE/ <i>Canna</i>	<i>Canna indica</i> L.	Neotropical	Julio – Septiembre	Geófito	Se la ha encontrado subespontánea en torrentes.
CONVOLVULACEAE/ <i>Calystegia</i>	<i>Calystegia sepium</i> L. subsp <i>convulvulus</i>	Cosmopolita y subcosmopolita	Mayo - Octubre	Geófito	Torrentes y marismas.
CUCURBITACEAE/ <i>Ecballium</i>	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Richard in Bory	Mediterránea	Febrero - Octubre	Hemicriptófito	Márgenes de campos y caminos.
CYPERACEAE/ <i>Cyperus</i>	<i>Cyperus difformis</i> L.	Pluriregional	Abril - Septiembre	Hemicriptófito. Hidrófito	Márgenes de zonas húmedas y Acequias.
CYPERACEAE/ <i>Cyperus</i>	<i>Cyperus longus</i> L.	Pluriregional	Abril - Septiembre	Hemicriptófito. Hidrófito	Lugares húmedos.
CYPERACEAE/ <i>Cyperus</i>	<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	Pluriregional	Abril - Septiembre	Terófito	Márgenes de zonas húmedas y acequias.
CYPERACEAE/ <i>Scirpus</i>	<i>Scirpus compactus</i> Hoffm.	Cosmopolita y subcosmopolita	Junio - Octubre	Geófito. Hidrófito	Marismas y acequias pantanosas.
CYPERACEAE/ <i>Scirpus</i>	<i>Scirpus maritimus</i> L.	Cosmopolita y subcosmopolita	Junio - Agosto	Geófito. Hidrófito	Marismas y acequias pantanosas.
ELATINACEAE/ <i>Bergia</i>	<i>Bergia capensis</i> L.	Paleotropical	Julio - Octubre	Terófito	Márgenes de agua con poca circulación.
EQUISETACEAE/ <i>Equisetum</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Cosmopolita y subcosmopolita	Abril - Julio	Geófito. Nanofanerófito	Terrenos húmedos y alrededor de cursos de agua.
EUPHORBIACEAE/ <i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia hirsuta</i> L.	Mediterránea	Enero - Octubre	Hemicriptófito	Lechos de torrentes. Zonas húmedas.
EUPHORBIACEAE/ <i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia pubescens</i> L.	Cosmopolita y subcosmopolita	Enero - Octubre	Terófito	Campos, caminos, huertos, matorrales.
EUPHORBIACEAE/ <i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia segetalis</i> L.	Mediterránea	Enero - Octubre	Caméfito. Terófito	Zonas ruderales y márgenes de caminos. Campos de cultivo.
EUPHORBIACEAE/ <i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia serpens</i> (K.I.B.)	Mediterránea	Enero - Octubre	Caméfito. Terófito	Zonas ruderales y márgenes de caminos.

<i>EUPHORBIACEAE/ Mercurialis</i>	<i>Mercurialis ambigua</i> subsp <i>annua</i> L.	Holoártica	Febrero - Septiembre	Terófito	Márgenes de campos y caminos, lugares alterados.
<i>IRIDACEAE/ Iris</i>	<i>Iris pseudacorus</i> L.	Pluriregional	Abril - Junio	Geófito	Márgenes de agua estancada o con poca circulación. Junqueras.
<i>LABIATAE/ Lamium</i>	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Holoártica	Marzo - Mayo	Terófito	Campos de cultivo, márgenes de campos y zonas ruderales.
<i>LAMIACEAE/ Lycopus</i>	<i>Lycopus europaeus</i> L.	Holarctica	Junio - Octubre	Terófito	Lugares húmedos, márgenes de campos y zonas ruderales.
<i>LYTHRACEAE/ Ammania</i>	<i>Ammania coccinea</i> Rottb.	Neotropical	Julio - Octubre	Hidrófito	Áreas húmedas, riberas y bordes de estanques.
<i>LYTHRACEAE/ Lythrum</i>	<i>Lythrum salycaria</i> L.	Pluriregional	Mayo - Septiembre	Hemicriptófito	Márgenes de zonas húmedas Acequias.
<i>MALVACEAE/ Malva</i>	<i>Malva alcea</i> L.	Mediterránea	Abril - Agosto	Terófito	Campos ruderales y arvenses.
<i>MALVACEAE/ Lavatera</i>	<i>Lavatera cretica</i> L.	Mediterránea	Marzo - Septiembre	Caméfito. Nanofanerófito	Vegetación ruderal y arvense.
<i>PAPAVERACEAE/ Fumaria</i>	<i>Fumaria capreolata</i> L.	Holoártica	Enero - Junio	Terófito	Cultivos y márgenes de caminos.
<i>POACEAE/ Arundo</i>	<i>Arundo donax</i> L.	Chino-Japonesa	Septiembre - Octubre	Fanerófito	Rieras y bordes de campos y caminos.
<i>POACEAE/ Brachypodium</i>	<i>Brachypodium phoenicoides</i> L. (Roem et Schutles)	Mediterránea-occidental	Mayo - Julio	Hemicriptófito	Márgenes de caminos y cultivos.
<i>POACEAE/ Bromus</i>	<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	Neotropical	Mayo - Agosto	Hemicriptófito	Bordes de cultivos.
<i>POACEAE/ Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	Cosmopolita y subcosmopolita	Junio - Octubre	Hemicriptófito	Campos y márgenes de caminos.
<i>POACEAE/ Echinochloa</i>	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Paleotropical	Junio - Octubre	Terófito	Campos, zonas ruderales y lugares húmedos.

POACEAE/ <i>Echinochloa</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i> L. spp <i>hispidula</i>	Cosmopolita y subcosmopolita	Mayo - Octubre	Terófito	Torrentes y campos húmedos cultivados.
POACEAE/ <i>Echinochloa</i>	<i>Echinochloa oryzicola</i> Vasinger.	Paleotropical	Mayo - Octubre	Terófito	Canales, torrentes y zonas húmedas o con ligera inundación. Camos de cultivo (arroz).
POACEAE/ <i>Echinochloa</i>	<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fristh	Paleotropical	Mayo - Octubre	Terófito	Canales, torrentes.
POACEAE/ <i>Panicum</i>	<i>Panicum repens</i> L.	Mediterránea	Julio - Octubre	Geófito	Terrenos húmedos del litoral.
POACEAE/ <i>Paspalum</i>	<i>Paspalum distichum</i> L.	Neotropical	Julio - Septiembre	Geófito	Corrientes de agua, zonas húmedas, acequias.
POACEAE/ <i>Paspalum</i>	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schribner	Neotropical	Julio - Septiembre	Geófito	Corrientes de agua, zonas húmedas, acequias.
POACEAE/ <i>Paspalum</i>	<i>Paspalum vaginatum</i> Swartz.	Neotropical	Julio - Septiembre	Geófito	Torrentes y zonas húmedas.
POACEAE/ <i>Phragmites</i>	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin subsp <i>australis</i>	Cosmopolita y subcosmopolita	Junio - Diciembre	Geófito	Lugares húmedos y con ligera inundación.
POACEAE/ <i>Polypogon</i>	<i>Polypogon maritimus</i> Wild. subsp <i>maritimus</i>	Cosmopolita y subcosmopolita	Abril - Junio	Terófito	Suelos húmedos.
POACEAE/ <i>Sorghum</i>	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Pluriregional	Mayo - Octubre	Geófito	Caminos y márgenes de carreteras.
POLYGONACEAE/ <i>Polygonum</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Pluriregional	Julio - Octubre	Terófito	Zonas Pantanosas.
POLYGONACEAE/ <i>Polygonum</i>	<i>Polygonum persicaria</i> L.	Mediterránea	Abril - Noviembre	Caméfito	Márgenes de zonas con agua.
POLYGONACEAE/ <i>Polygonum</i>	<i>Polygonum salicifolium</i> Brouss.	Mediterránea	Abril - Noviembre	Caméfito	Márgenes de zonas con agua, torrentes, charcas y albuferas.



POLYGONACEAE/ <i>Rumex</i>	<i>Rumex conglomeratus</i> (Murray.) L	Cosmopolita y subcosmopolita	Mayo - Julio	Hemicriptófito	Zonas perturbadas y márgenes de caminos. Herbazales húmedos.
PORTULACACEAE/ <i>Portulaca</i>	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Cosmopolita y subcosmopolita	Mayo - Octubre	Terófito	Campos de cultivo y zonas ruderales.
RANUNCULACEAE/ <i>Ranunculus</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	Holoártica	Marzo - Octubre	Terófito	Lugares nitrófilos y zonas húmedas.
ROSACEAE/ <i>Agrimonea</i>	<i>Agrimonea eupatoria</i> L. subsp <i>Eupatoria</i>	Eurosiberiana	Abril - Octubre	Hemicriptófito	Prados húmedos y bordes de caminos.
RUBIACEAE/ <i>Galium</i>	<i>Galium aparine</i> L. subsp <i>aparine</i>	Pluriregional	Junio - Octubre	Terófito	Herbazales en lugares húmedos.
SOLANACEAE/ <i>Solanum</i>	<i>Solanum nigrum</i> L. subsp <i>nigrum</i>	Cosmopolita y subcosmopolita	Mayo - Noviembre	Terófito	Campos, y márgenes de caminos ruderales.
SPARGANIACEAE/ <i>Sparganium</i>	<i>Sparganium erectum</i> L.	Pluriregional	Junio - Agosto	Hidrófito	Aguas lentas y estanques.
TYPHACEAE/ <i>Typha</i>	<i>Typha angustifolia</i> L. subsp <i>australis</i> (Schum et Thonn) Graebn	Pluriregional	Mayo - Agosto	Hidrófito	Estanques y torrentes.
TYPHACEAE/ <i>Typha</i>	<i>Typha latifolia</i> (L.) Hoffm	Pluriregional	Mayo - Agosto	Hidrófito	Estanques y torrentes.
URTICACEAE/ <i>Parietaria</i>	<i>Parietaria officinalis judaica</i> L.	Pluriregional	Marzo - Septiembre	Caméfito	Márgenes de caminos y zonas con escombros.
URTICACEAE/ <i>Urtica</i>	<i>Urtica urens</i> L.	Pluriregional	Marzo - Octubre	Terófito	Huertos, márgenes de campos y caminos.
VERBENACEAE/ <i>Lippia</i>	<i>Lippia nodiflora</i> L.	Neotropical	Junio - Septiembre	Caméfito	Lugares ruderales de suelos húmedos.
VERBENACEAE/ <i>Verbena</i>	<i>Verbena officinalis</i> L.	Pluriregional	Mayo - Octubre	Hemicriptófito	Campos y márgenes de caminos.

## 4.2 VEGETACIÓN

Los 30 inventarios levantados dentro del P.N. de la Albufera se muestran en el Anexo 1.

### 4.2.1 Agrupación de comunidades

El análisis cluster (figura 10) y el A.C.P (Figura 11), permitieron diferenciar 5 comunidades. La primera de ellas agrupó a los inventarios 19 y 20, mientras que la segunda agrupó a los inventarios 2 y 3. Ambas comunidades aparecen claramente diferenciadas. En el A.C.P el resto de inventarios aparecen formando un continuo. Sin embargo, el cluster permite separar claramente la comunidad formada por el inventario 18, la comunidad formada por los inventarios 15 y 22 y la comunidad verde que englobó al resto de inventarios (1, 23, 10, 9, 11, 27, 14, 21, 24, 29, 4, 6, 13,7, 5, 28,30, 12, 17, 25, 26, 8 y 16). Esta última comunidad podría subdividirse en 2 grupos atendiendo al análisis cluster, pero en el A.C.P aparecen todos los inventarios entremezclados, por lo que se ha considerado esta separación como la existencia de dos subcomunidades. La primera subcomunidad está formada por los inventarios 1, 23, 10, 9, 11, 27, 14, 21, 24 y 29, mientras que en la segunda se integran los inventarios 6, 13,7, 5, 28, 30 ,12, 17, 25, 26, 8 y 16. En esta comunidad mayoritaria, se integran todos los inventarios realizados en matas, presentes únicamente en el segundo subgrupo, entremezclados con algunos inventarios de motas.

El ACP de los inventarios ha confirmado los resultados vistos en el análisis cluster, mostrando 5 comunidades diferenciadas, no obstante las comunidades verde azul y moradas se muestran muy próximas entre sí. Como se comentó en el apartado anterior, la comunidad 5 podría haberse interpretado como dos comunidades a la vista de los resultados obtenidos en el cluster, no obstante los resultados del ACP mostraron que se trata de una sola comunidad, ya que los inventarios de ambos subclusters salen entremezclados en el ACP.

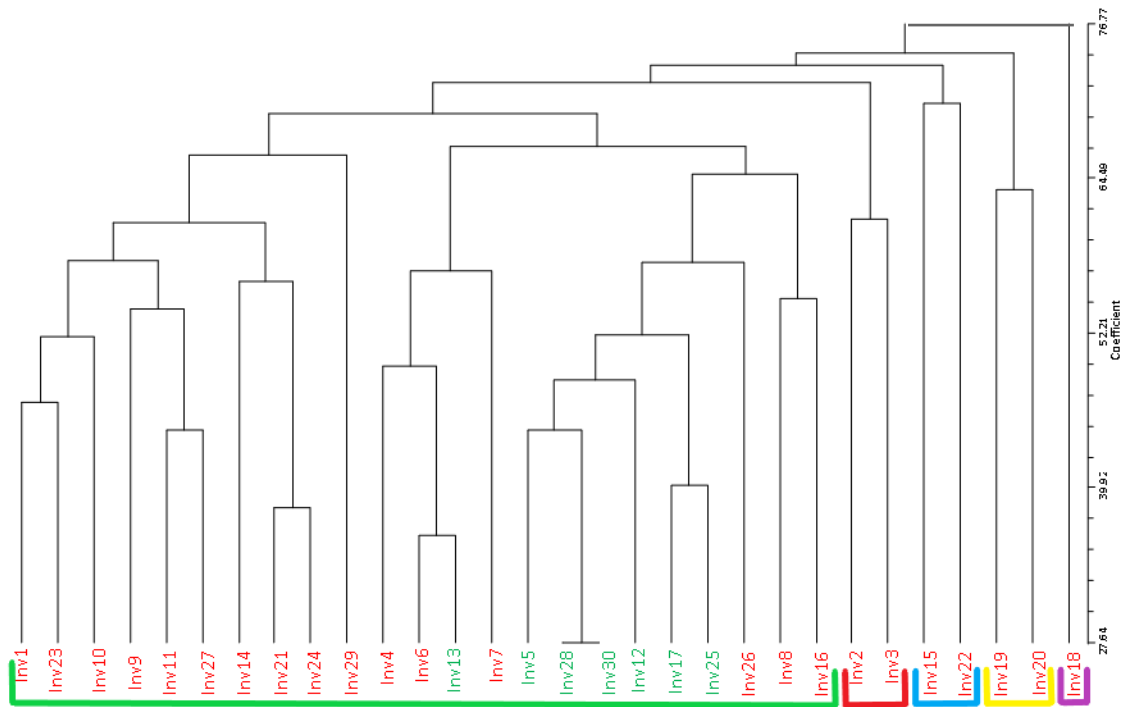


Figura 10. Dendrograma obtenido a partir del análisis cluster mostrando la agrupación de los 30 inventarios levantados en e P.N. de la Albufera. El dendrograma se construyó siguiendo el método aglomerativo UPGMA y las distancia euclídeas mediante el programa informático NTSYS versión 2.0. En verde se muestran los inventarios realizados en matas y en rojo los inventarios realizados en motas. Los colores empleados para diferenciar las comunidades son: morado para la comunidad 1, amarillo para la comunidad 2, azul para la comunidad 3, rojo para la comunidad 4 y verde para la comunidad 5. (Fuente: Elaboración propia).

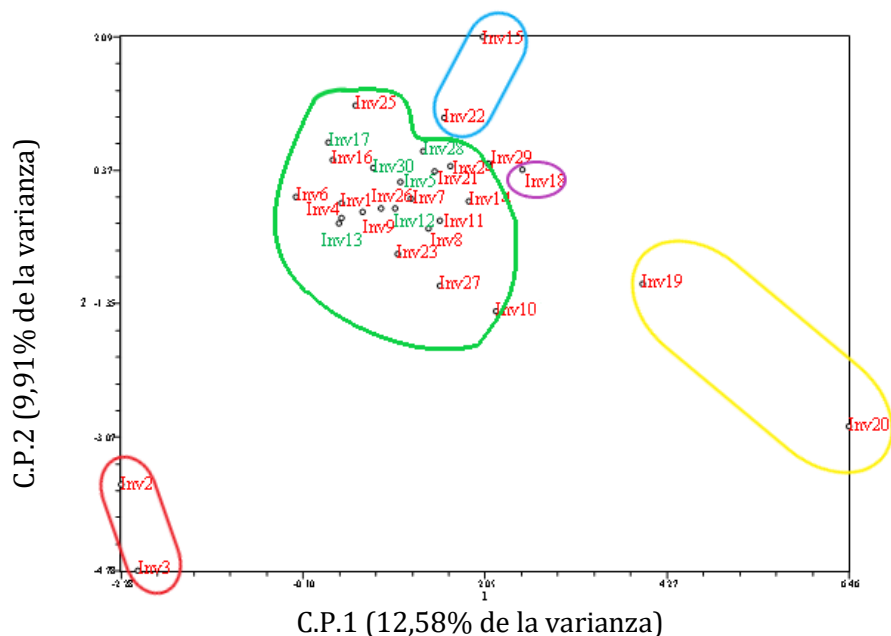


Figura 11. Análisis de Componentes Principales (ACP) obtenido mediante el programa informático NTSYS 2.0 con los inventarios levantados dentro del P.N de la Albufera. En verde se muestran los inventarios realizados en matas y en rojos los inventarios realizados en motas. Los colores empleados para diferenciar las comunidades son: morado para la comunidad 1, amarillo para la comunidad 2, azul para la comunidad 3, rojo para la comunidad 4 y verde para la comunidad 5. (Fuente: Elaboración propia)

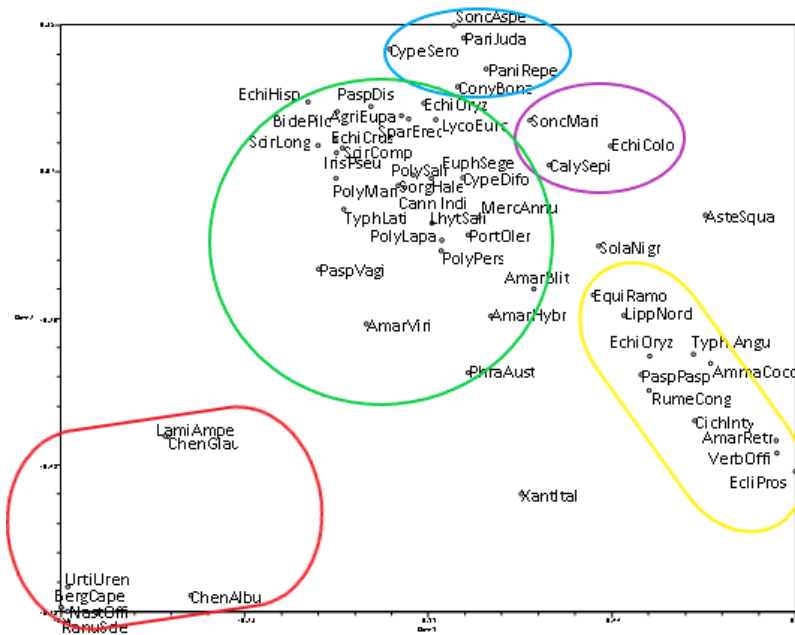


Figura 12. Análisis de Componentes Principales (ACP) obtenido mediante el programa informático NTSYS 2.0 con los inventarios levantados dentro del P.N de la Albufera. Se puede ver las especies características de cada comunidad y las distancias correlaciones entre ellas. Los colores empleados para diferenciar las comunidades son: morado para la comunidad 1, amarillo para la comunidad 2, azul para la comunidad 3, rojo para la comunidad 4 y verde para la comunidad 5. (Fuente: Elaboración propia)

#### 4.2.2 Análisis de las comunidades y comparación con asociaciones vegetales publicadas.

Las comunidades 1 a 4 están compuestas solamente por 1 o 2 inventarios, por lo que es difícil establecer claramente la asociación a la que pertenecen, apareciendo entremezclados elementos palustres y arvenses. Sería pues necesario realizar más inventarios para poder definir claramente dichas comunidades.

##### 4.2.2.1 Comunidad 1

La primera comunidad, compuesta por el inventario 18, se desarrolla sobre una altura de mata de 0,2 m y se caracteriza por no estar directamente en contacto con la acequia, ya que el margen está reforzado con bloques de hormigón. Presenta como taxones característicos *Sonchus maritimus*, *Echinochloa colona* y *Calystegia sepium*. Esta comunidad contiene otras especies ruderales y arvenses como *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Equisetum ramosissimum*, *Sonchus asper*, *Euphorbia segetalis* o *Ammania coccinea*, típicas de arrozales. Por la composición de especies, parece coincidir con la asociación *Arundini donacis-Convulvuletum sepium* Tüxen & Oberdorfer ex O. Bolòs 1962 aunque está ausente *Arundo donax*.

#### 4.2.2.2 Comunidad 2

La segunda comunidad está formada por los inventarios 19 y 20. Se localiza en motas cuyas alturas son de 1,5 y 2,5 metros respectivamente. Ambos inventarios fueron tomados cercanos al lago de la Albufera, teniendo como especies características *Typha angustifolia*, *Echinochloa oryzicola*, *Equisetum ramosissimum*, *Lippia nordiflora*, *Paspalum paspalodes*, *Amaranthus retroflexus*, *Rumex conglomeratus*, *Cichorium intybus*, *Eclipta prostrata* y *Verbena officinalis*. Los inventarios de esta comunidad también contienen *Phragmites australis*. La mayor parte de la cobertura vegetal está ocupada por especies herbáceas y gramínoideas típicas de la vegetación de los arrozales como *Paspalum vaginatum*, *P. paspalodes*, *Echinochloa oryzoides*, *E. colona*, *Panicum repens*, apareciendo *Typha angustifolia* y *Phragmites australis* de forma más espontánea (Carretero 1989). Por tanto se trata de una comunidad inundable de vegetación de arrozal con inclusiones de elementos de vegetación palustre. Puede incluirse dentro de los sintaxones *Lippio-Panicetum repentis* O. Bolòs 1957, *Typha angustifoliae-Bolboschoenetum maritimi* (Toxen 1937) Rivas-Martínez nom. nov. propos. in (Rivas-Martínez & al. 2011), *Scirpetum compacto-litoralis* Br.-Bl. 1931 o incluso dentro del sintaxon *Lippia nodiflorae-Panicetum repentis* O. Bolòs 1957.

#### 4.2.2.3 Comunidad 3

La tercera comunidad está formada por los inventarios 15 y 22 cuyas alturas son de 20 cm en ambos casos. Se caracteriza por la presencia de las especies *Cyperus serotinus*, *Sonchus asper*, *Parietaria judaica*, *Panicum repens* y *Conyza bonariensis*. Se trata de una comunidad de carácter arvense y ruderal muy emparentada con la vegetación típica de los arrozales *Oryza sativae-Echinochloetum cruris-galli* Soó ex (Ubrizsy 1948) estando enriquecida con otros elementos arvenses (Carretero 1989).

#### 4.2.2.4 Comunidad 4

La cuarta comunidad, formada por los inventarios 2 y 3 tomados ambos en motas a lo largo de la acequia del Fus cuya altura respecto de los arrozales es de 50 cm, posee como especies características *Ranunculus sceleratus*, *Nasturtium officinale*, *Bergia capensis*, *Urtica urens*, *Lamium amplexicaule*, *Chenopodium album*, *C. glaucum* y *Polygonum persicaria*. Se trata de especies típicas de vegetación acuática nitrófila ya que, a pesar de que la altura del arrozal hasta la mota era de 0,5 m, la acequia estaba más alta que el propio arrozal, existiendo una altura de tan solo 0,2 m desde la acequia hasta la mota, propiciando la aparición de especies acuáticas. La comunidad podría adscribirse al sintaxon *Polypogono monspeliensis-Nasturtietum officinalis* subass. *ranunculetosum scelerati* (Carretero & Boira 1984; Aguilera & Carretero, 1995) aunque estarían ausentes especies características de *Polypogon*.

#### 4.2.2.5 Comunidad 5

En la comunidad más amplia (representada en verde en las figuras 10, 11 y 12) existen 4 tipos de taxones diferenciados por su ecología:

- Helófitos palustres de gran tamaño: *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* y en menor medida su congénere *Typha latifolia*, *Iris pseudacorus* y *Sparganium erectum*. Se suelen situar en la ladera de la mota orientada a la acequia.
- Taxones gramínoides de tamaño intermedio, formando praderas juncales de las familias *Poaceae* y *Cyperaceae*: *Cyperus difformis*, *C. serotinus*, *Scirpus compactus*, *S. maritimus*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa*, *Paspalum distichum*, *P. paspalodes*, *P. vaginatum*, *Polypogon maritimus* subsp *maritimus* y *Sorghum halepense*.
- Taxones herbáceos arvenses y ruderales de menor tamaño como varias especies de los géneros *Amaranthus*, *Chenopodium* y *Euphorbia*, *Conyza bonariensis*, *Mercurialis annua*, *Parietaria judaica*, *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum*, *Verbena officinalis*, *Xanthium italicum*, *Xanthium spinosum* y la trepadora *Calystegia sepium*.
- Especies palustres de menor tamaño o acuáticas como *Bidens aurea*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Nasturtium aquaticum*, varios taxones del género *Polygonum*, *Rumex conglomeratus*, *Sonchus asper* y *S. maritimus*.

Los 3 últimos grupos suelen situarse en la ladera de la mota orientada al campo de arroz.

Como se comentó anteriormente, en el análisis cluster, esta comunidad se divide en dos subclusters. La diferencia entre ambos radica en la presencia constante de *Phragmites australis* en el primero, que incluye únicamente inventarios realizados en motas, mientras que en el segundo subcluster que incluye todos los inventarios realizados sobre matas y algunos otros sobre motas dicho taxón está ausente. Además en este segundo grupo escasean los taxones palustres de gran tamaño, estando representados tan solo por *Typha latifolia* en un solo inventario e *Iris pseudacorus*, estableciéndose en su lugar gramíneas y otras hierbas de menor tamaño. La ausencia de dichos taxones se puede explicar por el manejo humano de las matas y las motas. La siega y el uso de herbicidas durante las distintas fases de cultivo del arroz que impiden el establecimiento de estas especies perennes de gran tamaño y su tamaño.

Así, el primer subcluster correspondería a una comunidad con elementos de espadañal como *Iris pseudacorus*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Sparganium erectum* y *Scirpus maritimus* var *compactus* junto con *Phragmites australis* en frecuencia variable (Boira, 2012). En los inventarios en los que este último taxón domina sobre el resto de especies, corresponden a comunidades típicas de carrizal y no tanto de espadañal. Estos carrizales pertenecen a la asociación *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis* (Tüxen & Preisig 1942). Los inventarios que mejor representan esta asociación son 11, 21, 23 (Figura 13), 24 y 27. Se caracterizan por ser inventarios con alturas de mota elevadas, comprendidas entre 0,8 y 1 m, que además poseen una pendiente cortada bruscamente casi vertical.



**Figura 13. : Inventario 23, compuesto por *Phragmites australis* dominando la mota junto a otros taxones herbáceos que se situaban en la ladera de la mota que estaba en contacto con el arrozal. Coordenadas UTM (39°17'26.8"N 0°19'37.8"W). (Fuente: Elaboración propia).**

En el caso de los espadañales, claramente representados por los inventarios 1, 9, 10 y 29, con alturas de mota bajas comprendidas entre 0,4 y 0,5 m y con pendientes suaves, conviven *Typha* spp. junto a *Phragmites australis* sin dominar claramente ninguna de las dos especies. Destacan el inventario 29 (Figura 14), ya que es el único en el que se pudo observar la presencia de *Sparganium erectum*, bioindicadora de aguas con una tasa baja de contaminación, y el inventario 1 donde co-dominan *Iris pseudacorus* y *Phragmites australis*, estando ausente el género *Typha*. En los espadañales aparecen especies más inundables que en los carrizales citados antes, debido a que las pendientes de la mota en la que se establecen eran son menos acusadas. La presencia de los taxones descritos encuadra los espadañales en la asociación *Typhetum latifoliae* Lang 1973, que ha sido descrita en los arrozales del norte de Castellón y el sur de Tarragona junto a la desembocadura del Ebro (Carretero, 1986; Royo 2006). Tanto en los espadañales como en los carrizales aparecen entremezclados taxones palustres con taxones característicos de la vegetación arvense de los arrozales como *Cyperus diformis*, *Echinochloa oryzicola*, *E. oryzoides*, *E. hispidula*, *Ammania coccinea*, *Scirpus maritimus*, *Paspalum* y *Polygonum* en abundancia variable (Carretero, 1988).



Figura 14. Inventario 29. Se puede ver *Sparganium erectum* en primera plana, *Typha angustifolia* al fondo y *Phragmites australis* a la izquierda, asociados junto a otros taxones herbáceos y acuáticos típicos de la vegetación arvense de los arrozales. Coordenadas UTM (39°16'47.2"N 0°18'12.7"W). (Fuente: Elaboración) propia.

En la comunidad 5 se ha observado también puntualmente una especie alóctona, originaria de hábitats húmedos del continente americano, que se encuentra cultivada como ornamental en algunos restaurantes del P.N. de donde posiblemente se haya trasladado a las motas. Se trata de *Canna indica* L, que se ha naturalizado en algunas motas, siendo ésta la primera cita de esta especie en el P.N de la Albufera, y habiéndose citado solamente una vez en la C.V. en el barranco de Deula de Serra (Guillot, 2001). Especialmente, en el inventario 14 (Figura 14), realizado en el Romaní, cuya altura de mota es de 0,4 m, aparecen dos variedades de *Canna indica*, una de flores amarillas y otra de flores rojizas. En esta mota, *C. indica* aparece como especie dominante junto a *Phragmites australis* y en menor medida, *Iris pseudacorus* en la ladera de la mota orientada a la acequia, mientras que la ladera orientada hacia el arrozal está dominada por *Panicum repens* y otras especies arvenses herbáceas del arrozal. Esta formación sería la análoga al espadañal, en la que, en lugar de *Typha*, *Iris pseudacorus* o *Sparganium erectum*, se observa *Canna indica*. También se pudo constatar su presencia en el inventario 4, en una acequia de Catarroja, apareciendo un solo individuo de flores amarillas.





Figura 15. Inventario 14. Coordenadas UTM (39°18'31.7"N 0°22'53.6"W). (Fuente: Elaboración propia).

Dentro de la misma comunidad 5, el segundo subcluster posee los mismos taxones típicos de vegetación herbácea ruderal y acuática junto a otros taxones arvenses de arrozal presentes en el primer subcluster, estando ausente *Phragmites australis* y otras especies palustres de gran tamaño exceptuando *Iris pseudacorus* y *Typha latifolia* que son sustituidas por otras gramíneas de menor tamaño como *Panicum repens*, *Paspalum paspalodes* y *P. vaginatum*. Aparecen elementos palustres de menor tamaño como *Scirpus compactus* y *Scirpus longus* junto a otros taxones ruderales como *Amaranthus blitum*, *A. hybridus*, *Aster squamotus*, *Equisetum ramosissimum*, *Euphorbia hirsuta*, *E. segetalis*, *Mercurialis annua*, *Parietaria judaica*, *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper* y *Xanthium italicum*, y taxones típicos de la vegetación de los arrozales (Carretero, 1989) como: *Ammania coccinea*, *Echinochloa oryzoides*, *E. hispidula*, *E. oryzicola*, *Typha latifolia* y *Polygonum* spp. La presencia de especies como *Ammania coccinea*, *Paspalum vaginatum* y los generos *Cyperus*, *Scirpus* y *Echinochloa* permite adscribir esta comunidad a la vegetación típica de los arrozales en el syntaxón *Oryzo sativae-Echinochloetum cruris-galli* (Soo 1946) ex Ubrizsy subass. *paspalotosum distichi* (W. Koch 1954; Carretero 1989; Perich, 2006). Los inventarios de esta comunidad, se localizan en motas de alturas bajas, comprendidas entre los 0,3 y 0,6 m.

#### 4.2.2.3 Aportación de la flora y vegetación de las matas y motas a la biodiversidad del P.N. de la Albufera

En las matas y motas del P.N de la Albufera se observa la aparición de una vegetación diversa, con composiciones variables. A menudo ha resultado difícil la adscripción de estas comunidades en asociaciones conocidas y publicadas, debido a que generalmente se entremezclan elementos palustres con elementos típicos de la vegetación arvense de arrozales. Este hecho coincide con las observaciones de Bolos & Masclans (1955) y Carretero (1989), que aseguraban que con el paso del tiempo, estas comunidades, antiguamente más diferenciadas, tienen cada vez más taxones comunes, tendiendo hacia una homogeneización. A pesar de ello, en este trabajo se ha observado una cierta variabilidad fundamentalmente en función de dos parámetros ecológicos. El primero es la morfología de la mota, siendo los dos factores principales la altura, que determina la presencia de agua en menor o mayor medida, y el relieve o pendiente. El segundo es el conjunto de prácticas culturales realizadas sobre matas y motas como la siega, el uso de herbicidas e incluso la introducción de especies alóctonas ornamentales o presentes en las semillas de arroz, como *Canna Indica*.

La observación generalizada y consistente de que, en las matas y motas los taxones hidrófitos geófitos palustres de gran tamaño se sitúan en la ladera de la mota orientada hacia a la acequia, mientras que las especies herbáceas propias de la vegetación de los arrozales se sitúan en la ladera orientada hacia el arrozal, sugiere que estos hábitats tienen un papel de transición, o ecotono.

En este caso se trata de una zona de transición entre la vegetación típicamente arvense de los arrozales, estudiada hace más de 20 años (Carretero, 1989) y la vegetación típica palustre, compuesta generalmente por helófitos (Boira, 2012).

En general, salvo el caso de *Canna Indica*, no se han encontrado especies sobre las matas o motas que no se encuentren en los campos de arroz propiamente dichos o en las comunidades palustres del lago. Esta ausencia de especies propias y exclusivas suele ser común en los ecotonos (Walker et al, 2009).

Los ecotonos presentan en general una alta riqueza de especies, ya que se trata de centros potenciales de especiación (Kark, 2013). En el caso de las matas y motas, se ha observado la presencia de 83 especies, que sobre un total de 477 especies descritas en el P.N de la Albufera (ANTHOS, 2018), representa un 18% de las especies totales, proporción relevante dada la baja superficie que representa el conjunto de las matas y motas de las acequias y canales del P.N de la Albufera.

Además, las matas y motas pueden servir de refugio para ciertas especies con escasa representación en el lago como *Sparganium erectum*, *Alisma plantago-aquatica* L, *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl (Boira, 2012), debido a la presencia puntual de aguas poco contaminadas. También podrían servir de refugio para especies de fauna, como ocurre en otros estudios sobre ecotonos (Harabis, 2016). Teniendo en cuenta la gran importancia de la avifauna y otros grupos (mamíferos, insectos, peces etc) en el P.N. de la Albufera, resulta interesante plantearse la gestión y protección de estos espacios.

Finalmente, las matas y motas pueden actuar como corredores ecológicos lineales (Bennett & Mulongoy, 2006), ya que la mayoría de las matas y motas se encuentran interconectadas constituyendo una red de superficie considerable que conecta con el lago de la Albufera. A través de estos corredores, pueden migrar las especies con mayor facilidad, permitiendo su acceso a otras áreas, facilitando la migración estacional, permitiendo el intercambio genético entre las poblaciones locales y dando la oportunidad a ciertas especies de migrar de las áreas más degradadas a las menos degradadas para asegurar su viabilidad.

## 5. CONCLUSIONES

En las matas y motas del del P.N. de la Albufera, se han encontrado 82 especies pertenecientes a 30 familias botánicas, lo que representa un 18% de las especies citadas en la totalidad del P.N. de la Albufera. Entre ellas, predominan los taxones de amplia distribución y los terófitos y hemicriptófitos.

Se han identificado 5 comunidades distintas, estando cuatro de ellas representadas por muy pocos inventarios. La presencia de una comunidad u otra depende fundamentalmente de la morfología de la mota (altura y pendiente) y de las prácticas culturales realizadas sobre ella. La comunidad más amplia corresponde a formaciones helofíticas, como espadañales y carrizales (fundamentalmente sobre matas), así como a formaciones de helófitos de menor tamaño (fundamentalmente sobre motas). Estas formaciones tienen en común la mezcla de taxones propios de zonas palustres y taxones arvenses de arrozales.

Esta mezcla de taxones sugiere que las matas y motas actúan de ecotonos entre las formaciones palustres y las arvenses típicas de arrozal. Se trata de medios ricos en taxones, que pueden servir de refugio a especies pobremente representadas, y que forman una red de corredores ecológicos a través de una gran superficie del P.N. de la Albufera. Como estos ecotonos son usualmente pequeños en tamaño y ricos en cuanto a biodiversidad, la preservación y puesta en valor de estas áreas podría ser una estrategia de conservación eficaz y económicamente viable para el P.N. de la Albufera.

## 6. BIBLIOGRAFIA

AGUILELLA, A. & CARRETERO, J. L. - Flora y vegetación nitrófilas del término municipal de la ciudad de Valencia, 1995.

ADAM, J.G. – Vegetación de los arrozales de SineSaloum (Senegal), 1958.

BENNETT, G & MULONGOY, K.J. - Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones, 2006.

BOIRA, H - La vegetación de los humedales litorales valencianos. Bases para su conservación, 2012.

BOLÓS, O & MASCLAN F - La vegetación de los arrozales en la región mediterránea, 1955.

BOLÓS, O & VIGO, J - Flora dels països catalans; Vol I; Vol II; Vol III; Vol IV, 1984-2001.

BORJA, J - Estudio fitográfico de la Sierra de Corbera (Valencia), 1950.

BRAUN-BLANQUET, J - Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid, 1979.

CARRETERO J.L - Flora y vegetación de los arrozales de las provincias de Valencia y Tarragona, 1988.

CARRETERO, J.L. - La vegetación emergente de los arrozales europeos, 1989.

CARRETERO, J.L. & BOIRA, H.; - Algunas comunidades arvenses de las zonas húmedas del Mediterráneo térmico español, 1984.

CARRETERO, J.L. & BOIRA, H - Flora y vegetación de la Albufera de Valencia. Bases para su recuperación Número 16 de la col.lecció IAM Investigació, 1989.

CASTROVIEJO, S. (coord.). - Flora Ibérica. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, 1986-2015.

CAVANILLES, A.J. - Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia 1795.

CELMA GIMÉNEZ, J & ROMANA RUIZ, M - Bases previas para una cartografía geotécnica de la llanura litoral de Valencia, 1983.

CONSELLERIA DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES. GENERALITAT VALENCIANA - Plan Director para el Saneamiento Integral de L'Albufera de Valencia COPUT, 1989.

COSTA M.; PERIS, J.B. & FIGUEROLA, R. - La vegetación de la devesa de la Albufera de Valencia.; Monografies, 1. Ajuntament de València, 1984.

DAFAUCE, C - La Albufera de Valencia. Un estudio piloto. I.C.O.N.A. Monografía nº 4, Madrid 1975.

FONTQUER, P - Flora Hispánica. Herbario Normal, 1946.

- GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE (GISD) - Species profile *Procambarus clarkii*, 2015.
- GRAN PROYECTO "CONDUCCIÓN JÚCAR-VINALOPÓ - informe complementario para el banco europeo de inversiones sobre la conducción júcar-vinalopó comunidad valenciana (España) las aportaciones al lago de la albufera, 2003.
- GUILLOT, D. - Apuntes sobre algunos neófitos de la flora valenciana, 2001.
- HARABIS, F - The value of terrestrial ecotones as refuges for winter damselflies (Odonata: Lestidae), 2016.
- HEINRICH MORITZ, W & JOHAN MARTIN, C.L. - Prodrumus Florae Hispanicae, 1861-1880.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie), 1972-2003.
- KARK, S – Ecotones and ecological gradient, 2013.
- LÓPEZ, M.L. et al - Macrobioclimas, bioclimas y variantes bioclimáticas de la España peninsular y balear, y su cartografía, 2008.
- MATEO, G & CRESPO, M.B - Manual para la determinación de la flora valenciana. 3ª edición: Monografías de Flora Montibérica nº 4. Valencia, 2003.
- MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES - Un cangrejo invasor beneficia a especies autóctonas del Guadalquivir, 2010.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO – Atlas climático Ibérico, 2000.
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA - Red Oficial de Estaciones de Aforos y Embalses (R.O.E.A), 2018.
- MONZÓ, J; SANCHO, V & GALINDO, J - Estado y distribución actual del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) en la Comunidad Valenciana, 2001.
- NINYEROLA M, PONS X & ROURE JM. - Atlas climàtic digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica. Universitat Autònoma de Barcelona, 2005.
- OLTRA, R. & MIRACLE, M.R. - Comunidades zooplantónicas de la Albufera de Valencia, 1984.
- OZENDA, P - Les végétaux dans la biosphère, 1982.
- PROSPER, F.R. 1910.- Las carófitas de España 1910.
- RAUNKIÆR, C.C - The life-forms of plants and their bearings on geography, 1934.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S - Pisos bioclimáticos de España, 1983.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S - Memoria del mapa de series de vegetación de España, 1987.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; RIVAS-SAENZ - Worldwide Bioclimatic Classification System, 1996-2015.

ROBLES, F.; COLLADO, M.A. & BORREDÁ, V - Variaciones de la fauna de moluscos en la Albufera de Valencia: implicaciones paleogeográficas, 1985.

ROMO, A.S. et al - Tendencias del fitoplancton en el lago de la Albufera de Valencia e implicaciones para su ecología, gestión y recuperación, 2008.

ROSSELLÓ I, V. M - L'Albufera de València. Sèrie Il·lustrada, 11. Publicacions de L'Abadia de Montserrat. 1995.

ROSSMASSLER, E - Reise-Erinnerungen aus Spanien, 2vol, 1854.

ROYO, F - Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta.; Tesi doctoral. Universitat de Barcelona, 2006.

RUEDA, J; MESQUITA-JOANES F; VALENTÍN, A & DIES, B - Inventario de los macroinvertebrados acuáticos del "Ullal de Baldoví" (Sueca, Valencia, España) tras un programa de restauración, 2013.

TABLADO, J.L.; TELLA, J.A.; SÁNCHEZ-ZAPATA, A & HIRALDO, F - The paradox of the long-term positive effects of a North American crayfish on a European community of predators, 2010.

WALKER, J; BASTOW WILSON, J.B.; STEEL G.L.; RAPSON BENJAMIN, S.W.; KING YVETTE, H.C - Properties of ecotones: Evidence from five ecotones objectively determined from a coastal vegetation gradient, 2009.