

Cuaderno para el

PROFESORADO



Estimado profesor/a, este cuaderno que te presentamos forma parte del material educativo del proyecto "Life+Albufera" que consta de:



Cuaderno para el/la profesor/a, con información teórica, propuestas de actividades para realizar en aula, tanto para trabajar los contenidos medioambientales como para introducir los mecanismos de la gobernanza y toma de decisiones en el ámbito de la gestión ambiental.



Cuaderno de campo para el/la alumno/a, material que servirá como apoyo en la visita a los humedales artificiales del proyecto.



PRESENTACIÓN	Pág. 2
EL PROYECTO LIFE ALBUFERA	Pág. 4
EL CONTEXTO: EL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA	Pág. 6
Origen y formación	
Transformación / Crisis ambientales	
De agua salada a agua dulce	
De agua cristalina a sopa de algas	
LA ALBUFERA: FIGURAS DE PROTECCIÓN	Pág. 11
Parque Natural desde 1986	
Red Natura 2000	
Sitio Ramsar	
AGUA	Pág. 12
¿De dónde viene el agua de L'Albufera?	
A nivel europeo: la directiva Marco del Agua	
HÁBITATS	Pág. 15
Se conoce como "macrófitos" a la vegetación que crece en los ecosistemas acuáticos.	
El arrozal como hábitat y regulador de las dinámicas del Parque	
A nivel europeo: la directiva Hábitats Red Natura 2000	
AVES	Pág. 18
Las aves nos dan pistas sobre el estado de los ecosistemas	
¿Cómo ha afectado a las aves de l'Albufera la desaparición de la pradera de vegetación?	
A nivel europeo: La directiva aves 2009/147/CE	
¿QUÉ SON LOS HUMEDALES ARTIFICIALES?	Pág. 21
Una iniciativa pionera en l'Albufera	
¿Cómo funcionan los humedales artificiales?	
La importancia de gestionar la vegetación en los humedales artificiales	
EL AGUA, LOS HÁBITATS, LAS AVES. El seguimiento del LIFE+Albufera	Pág. 25
Los humedales artificiales, laboratorios al aire libre	
Del seguimiento científico a la gestión.	
LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA	Pág. 28
¿Porqué un proyecto de gobernanza?	
Juego de rol Albufera	
BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES DE INTERÉS	Pág. 30

EL PROYECTO LIFE ALBUFERA

LIFE+ cofinancia proyectos en favor del medio ambiente en la Unión Europea.

El programa LIFE es el único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado exclusivamente al medio ambiente. Su objetivo general para el período 2004-2020 es contribuir al desarrollo sostenible y al logro de los objetivos y metas de la Estrategia Europa 2020 y de las estrategias y planes pertinentes de la Unión en materia de medio ambiente y clima.

El proyecto "Life Albufera, Gestión integrada de tres humedales artificiales en cumplimiento de las Directivas Marco del Agua, Aves y Hábitats", tiene como objetivo llevar a cabo una gestión conjunta de los tres humedales artificiales que desde 2009 la Confederación Hidrográfica del Júcar y la empresa estatal Acuamed han puesto en marcha en el Parque Natural de l'Albufera: El Tancat de la Pipa, El Tancat de Milia, El Tancat de l'Illa.

El Tancat de L'Illa

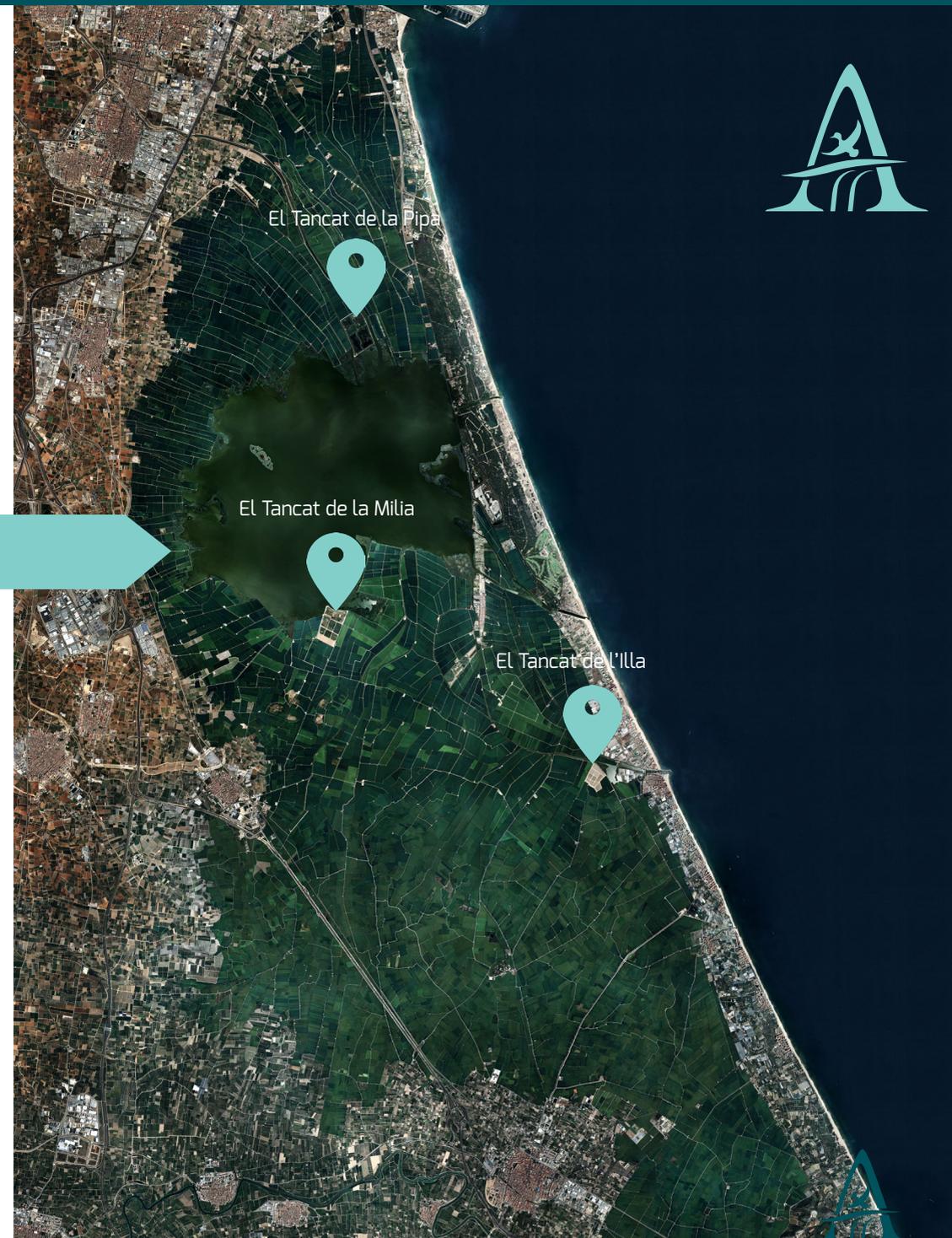
El Tancat de la Pipa

El Tancat de Milia

A través de esta gestión conjunta y la evaluación de sus efectos, se pretenden obtener protocolos de gestión que optimicen la calidad del agua, la diversidad de las aves y de los hábitats, objetivos que todos los humedales incluidos en Red Natura 2000 deben cumplir, bajo normativa europea. Toda la información generada se transferirá, para que se pueda implementar en l'Albufera y en otros humedales similares.

¿Qué mensajes queremos transmitir en este proyecto?

- L'Albufera es un espacio de la Red Natura 2000, en el que se aplican varias directivas europeas (Directiva Marco del Agua, Aves, y Hábitats). Explicaremos qué son y su importancia.
- La calidad del agua es clave. Su pérdida ha conducido a la degradación de los hábitats y la biodiversidad que sustentan. No se podrá recuperar uno sin la ayuda del otro. Trabajaremos en poner de manifiesto sus relaciones.
- Gobernanza: la participación social es fundamental en el proyecto, y lo trabajamos en dos sentidos: la gestión participativa (ONG, Administraciones y Universidades) en los procesos de toma de decisiones para la mejora de la calidad ecológica de los humedales, y la participación de todos los sectores de la sociedad, en el avance conjunto hacia la recuperación de l'Albufera.



ORIGEN Y FORMACIÓN *Un pedazo de mar capturado por la tierra*

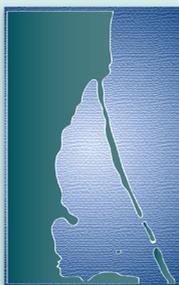
Para hablar de la formación de L'Albufera, tenemos que remontarnos a más de un millón de años, cuando el actual Parque Natural de L'Albufera era un golfo marino. Hace entre 6000 y 3500 años, este golfo fue cerrándose de manera natural mediante los aportes de sedimentos fluviales de los ríos Turia y Júcar que fueron redistribuidos por la corriente de deriva Norte- Sur, favorecido

a su vez por estar ubicado sobre una plataforma marina de escasa pendiente. De este modo se formó una laguna litoral, de 30.000 Ha de superficie, separada del mar Mediterráneo por una restinga o barra litoral de 30 Km de longitud, desde la desembocadura del Río Turia hasta el actual Cabo de Cullera, y con una única salida natural al mar ubicada en lo que hoy es el Mareny de Barraquetes (Sueca).

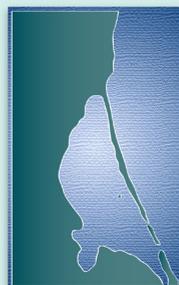
L'ALBUFERA antes de la formación de la restinga.



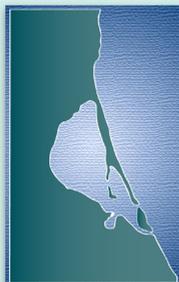
L'ALBUFERA en la época de los romanos. Siglo IV a.C.



L'ALBUFERA a finales del siglo XVI: Construcción de la Acequia Real del Júcar.



L'ALBUFERA en el siglo XVIII: Laguna de agua dulce.



L'ALBUFERA en el siglo XIX: plena expansión del arrozal, la época "dels aterraments"



L'ALBUFERA hoy día: una tercera parte de su superficie original.



TRANSFORMACIÓN *Crisis ambientales*

Hasta los últimos 1000 años, la laguna no sufrió ningún cambio significativo, pero poco a poco la actividad humana ha incidido en su dinámica natural, provocando en primer lugar un cambio en la salinidad y, posteriormente, en las dimensiones de la misma y en la calidad de sus aguas .

De agua salada a agua dulce

En poco menos de 10 siglos, el balance hídrico de L'Albufera ha experimentado una enorme alteración, siendo tres las causas de este gran cambio:

- Incremento de entradas de escorrentía superficial.

Debido sobre todo a la expansión de la agricultura de regadío. Antes de dicha expansión, el lago sólo recibía agua dulce de los aportes de los ullals y de los barrancos que desembocaban en él. Curiosamente, los ríos Júcar y Turia sólo aportaban agua después de episodios de grandes lluvias. A partir del siglo XIII, con la construcción de la Acequia Real del Júcar, el lago empezó a recibir grandes cantidades de agua fluvial, que antes iban a parar al mar.

- Artificialización de la comunicación del lago con el mar

A principios del siglo XVIII, se construyó la Gola del Perelló, más tarde, en 1870 la Gola del Perellonet, y ya por último, en 1954 se terminó de construir la Gola del Pujol. Estos tres canales artificiales, están regulados por la Junta de Desagüe de L'Albufera, y sólo permiten la circulación en un único sentido: del lago hacia el mar, a veces con la ayuda de potentes bombas eléctricas.

- Reducción de la superficie de la laguna

Desde la Edad Media hasta la actualidad, se ha reducido su superficie en un tercio, siendo entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XX, la etapa en la que los trabajos de drenaje y saneamiento fueron más intensos.



Aves en el fangoso del arrozal.

" No había más que un inconveniente para comenzar el cultivo, y era que el regalo estaba cubierto de agua y había que rellenar los campos trayendo muchas barcas de tierra, ¡pero muchas! "

Cañas y Barro. Vicente Blasco Ibáñez





Hombres fangueando con draga.
Fuente: Ayuntamiento de Valencia Archivo Municipal



Albufera desde el aire. Año 1956.
Fuente: Ayuntamiento de Valencia. Archivo Municipal.

El cultivo del arroz, debido a sus elevados y seguros beneficios económicos, se extendió rápidamente en aquellas zonas donde la disponibilidad de agua estaba asegurada. Las tierras de marjal, las zonas pantanosas de la frontera de la Albufera, presentaban unas condiciones óptimas para el cultivo de esta gramínea. De modo progresivo se produjo una importante transformación del paisaje va -

lenciano, habiéndose realizado previamente la necesaria infraestructura constituida por: acequias, canales, escorrentías, azarbes..., que permitan drenar o aportar el agua necesaria para su cultivo. Palmo a palmo se fue reduciendo la superficie lacustre en un elevado porcentaje, que se fue transformando en tierra arrozal.

¿Sabías que...?

El 12 de mayo de 1865 el lago y la Dehesa pasaron a ser propiedad del Estado, terminando con más de seis siglos de propiedad real. En 1911, fueron adquiridos por la ciudad de Va-

lencia, para que todos los valencianos fueran propietarios de este espacio natural de gran valor ecológico, ambiental y paisajístico.

Durante vuestra visita podéis buscar conchas de berberechos, testigos silenciosos de cuando l'Albufera era una laguna salobre.

En la novela de Blasco Ibáñez "Cañas y Barro, así como en la película y en la serie posterior, se refleja perfectamente todo este periodo de transformación, de l'Albufera de los pescadores (agua salada), a l'Albufera del arroz (agua dulce gestionada para el cultivo del arroz).



PARA TRABAJAR EN AULA

De agua cristalina a sopa de algas

A partir de la segunda mitad del siglo XX, y como consecuencia del desarrollismo y de la presión antrópica, la laguna de aguas cristalinas y con abundante vegetación subacuática de la que nos hablan nuestros mayores, pasó en poco tiempo, a convertirse en una laguna dominada por el fitoplancton. Este fenómeno recibe en ecología el nombre de eutrofización. A día de hoy l'Albufera está considerada como hipereutrófica, por sus elevadas concentraciones de nutrientes y fitoplancton.

¿Y cuál es la causa de este cambio en la calidad del agua? l'Albufera está rodeada por el entorno metropolitano de Valencia, que cuenta con más de un millón y medio de habitantes, un cinturón industrial y de servicios y un intenso uso agrícola. Durante muchos años, las crecientes poblaciones que rodean el marjal han vertido sus aguas residuales a la laguna sin ningún tratamiento o con una depuración claramente deficiente. A la entrada de aguas urbanas sin depurar, se unieron las aguas industriales también sin tratamiento, y la entrada de todos los compuestos agroquímicos que se utilizaban en los cultivos colindantes, cuyos sobrantes de riego alimentan el humedal. Debido a esta entrada de contaminantes, algunas especies claves alcanzaron el límite de su tolerancia, desapareciendo por completo la vegetación subacuática.

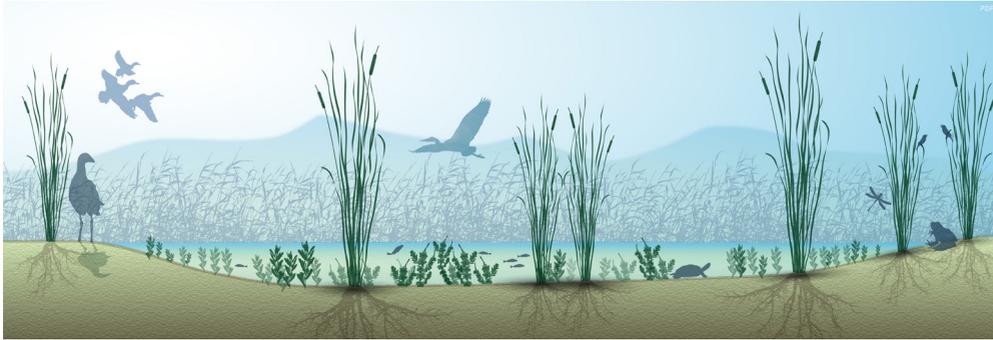
El colapso de l'Albufera está datado a principios de los años 70. Se tiene constancia de que en 1972 desapareció ("en cuestión de días") la "asprella" Chara hispida y Chara fragilis (Benet 1981) alga perteneciente al grupo de los carófitos -y principal componente de la pradera de vegetación acuática sumergida-. Esta vegetación, en lagunas poco profundas como l'Albufera, es clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas del humedal.



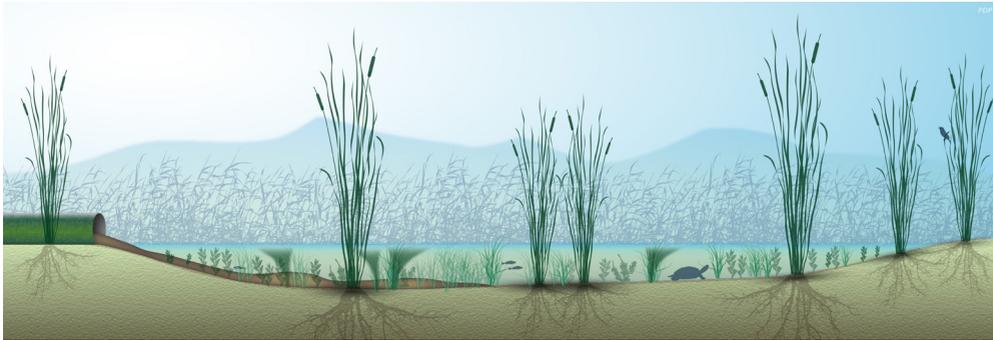
Imagen del Instituto Cartográfico de Valencia, de l'Albufera en Agosto de 2010, y arriba, una imagen aérea de un vuelo norteamericano de los años 50, cedida por el Archivo Municipal de Valencia, donde se pueden ver las manchas de la pradera de vegetación sumergida en la laguna.



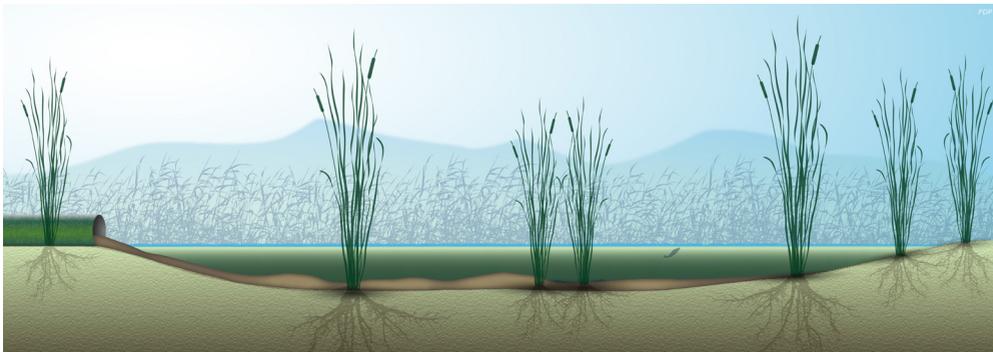
Proceso de eutrofización



A: Ecosistema en equilibrio ecológico.



B: Entradas de Nitrógeno y Fósforo, producción de fitoplancton y aumento de la turbidez.

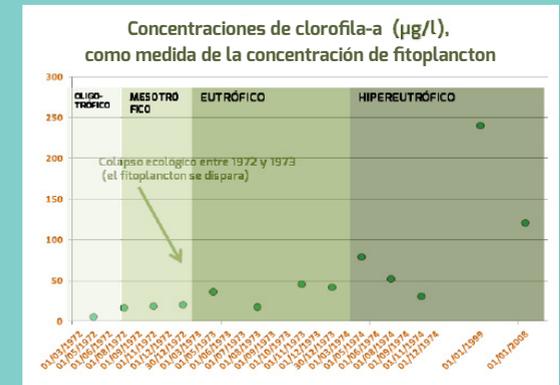


C: Gran producción de fitoplancton, aumenta más la turbidez, disminuye la penetración de la luz solar, muere la vegetación acuática sumergida, aumenta la actividad bacteriana, se producen cambios bruscos en la concentración de oxígeno disuelto y consecuentemente se produce una reducción de la biodiversidad, sólo se mantienen con vida los organismos más resistentes a la contaminación.

¿Sabías que...?

Un buen indicador de la abundancia de fitoplancton, y por consiguiente, del estado trófico de las aguas continentales, es la concentración de clorofila a, pigmento presente en estas algas microscópicas.

Los datos recogidos por la Confederación Hidrográfica del Júcar en la década de los 70 muestran perfectamente la degradación de l'Albufera a través del incremento en la concentración de clorofila a.



Red Natura 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad, que se creó en 1992 a partir de la Directiva Hábitats.

Estas redes ecológicas representan todos los ecosistemas europeos, de modo que con su protección se garantiza la conservación de la biodiversidad del continente.

El objetivo de la Red Natura 2000 es garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitats y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación. Es, por tanto, el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

El Parque Natural de L'Albufera es parte integrante de la Red Natura 2000 al haber sido:

- ▶ Declarado zona ZEPA* (Zona de Especial Protección para las Aves) en el año 1990.
- ▶ Seleccionada como zona LIC** (Lugar de Importancia Comunitaria) en 2001.

* Las ZEPA se designan para procurar la conservación de las aves silvestres que vienen listadas en el Anexo I de la Directiva de Aves Silvestres, y de las aves migratorias de llegada regular, aunque no figuren en dicho Anexo.

** Las zonas LIC están basadas en la Directiva Hábitats, y tienen como objeto la conservación de hábitats naturales y semi-naturales y, fauna y flora de interés comunitario.

¿Sabías que...?

En Europa hay 26.406 lugares Natura 2000, en España 1.802. España es el país con mayor superficie RN 2000 (el 30% de su superficie), en la Comunidad Valenciana, cerca del 27% es RN 2000.

En España hay 74 sitios Ramsar que incluyen 303.090 hectáreas.

AGUA

Hasta ahora hemos hablado de la evolución de l'Albufera y el efecto de los procesos sufridos sobre el agua: l'Albufera ha pasado de agua salada a dulce, y posteriormente se han producido entradas masivas de contaminantes, conduciendo a la laguna al colapso ecológico. En los últimos tiempos se han reducido las entradas de aguas contaminadas, pero tam-

bién los volúmenes de agua procedentes de los ríos, reduciendo las tasas de renovación y dificultando su recuperación. El agua es fundamental para el mantenimiento de las funciones ecológicas del humedal, y una parte muy importante del proyecto LIFE+Albufera.

¿De dónde viene el agua de L'Albufera?

El agua de la laguna de L'Albufera, tiene diferentes orígenes:

67%

Aguas procedentes del regadío, principalmente del Júcar. Una vez ha regado la huerta y el arrozal, desemboca en l'Albufera.



17%

Efluentes de origen urbano e industrial. La mayor parte procedentes de las depuradoras, se utiliza para regadío y acaba en l'Albufera. En un porcentaje pequeño, aguas sin depurar.



8%

Descargas naturales del barrancos y ramblas. Son aportes irregulares en época de lluvias.



8%

Aportes de aguas subterráneas mediante los ullals. Destaca este aporte por su calidad. Muchos de los ullals han desaparecido.



Desde principios de los años 90 se ha producido una reducción de las entradas de agua procedente del río Júcar a través de las acequias de riego a la laguna. Se calcula que estas aportaciones del sistema Júcar han disminuido en aproximadamente un 40% desde entonces.

Estos aportes, de agua de buena calidad, han sido sustituidos por aguas de diversas procedencias, que no aseguran la calidad necesaria, ni los caudales para favorecer la recuperación del humedal.

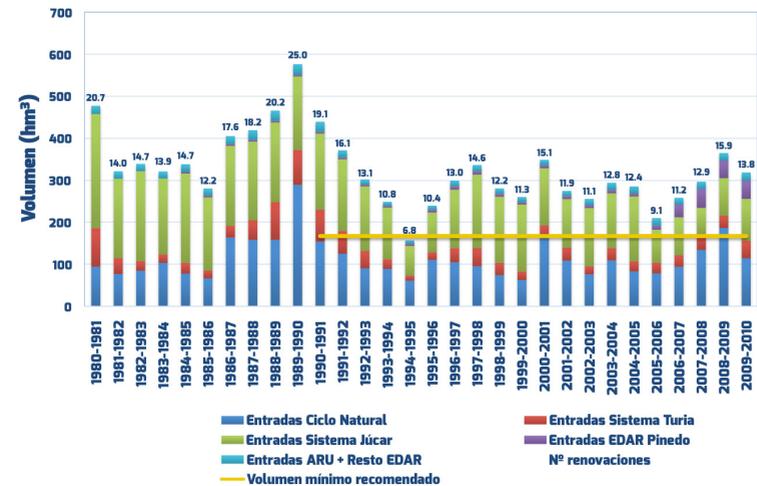


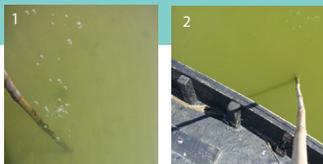
Gráfico de aportes de agua. Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar



¿Sabías que...?

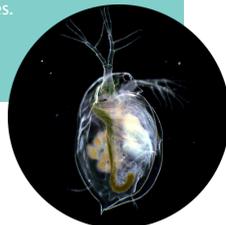
Hay veces que en L'Albufera se produce un curioso fenómeno conocido como "fase clara" que consiste en que durante dos o tres semanas, es posible ver el fondo del lago debido a la transparencia del agua. Esto ocurre normalmente, tras la inundación invernal y suele ir asociado a aportes de agua de

lluvia. Pero el verdadero responsable es un crustáceo planctónico conocido como "pulga de agua" (*Daphnia magna*), un invertebrado filtrador de algas microscópicas, que entra en cantidades masivas a L'Albufera como consecuencia del vaciado de los arrozales.



Fotos fase clara:

1. Foto tomada fase clara 2010
2. Foto tomada en otoño 2014



PARA TRABAJAR EN AULA

- Estudio de calidad del agua, parámetros físicos y biológicos. En vuestra visita a cualquiera de los Tancats pertenecientes a este proyecto, podéis coger muestras de agua de la laguna de L'Albufera y de la salida de los humedales artificiales. En el laboratorio del Instituto, podéis comparar los parámetros de ambas muestras y sacar vuestras propias conclusiones.
- ¿Dónde va a parar el agua residual de mi casa/instituto? Investigación sobre el ciclo del agua en el municipio, ¿algo llega a L'Albufera?
- Observación de *Daphnia* en laboratorio. Durante vuestra visita, podéis coger muestras de agua en los humedales del proyecto. Dependiendo de la época, es fácil capturar ejemplares de *Daphnia* sp para observarlas posteriormente en el laboratorio.

A nivel europeo: La Directiva Marco del Agua

La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (DMA) es una normativa europea que requiere a los Estados miembros que en 2015 todas sus aguas tengan, al menos, un "buen estado ecológico y químico".

Mediante esta Directiva, la Unión Europea organiza la gestión de las aguas superficiales, continentales, de transición, aguas costeras y subterráneas, con el fin de prevenir y reducir su contaminación, fomentar su uso sostenible, proteger el medio acuático, mejorar la situación de los ecosistemas acuáticos y paliar los efectos de las inundaciones y de las sequías.

HÁBITATS

Este Parque Natural con sus 21.200 Ha, cuenta con numerosos hábitats de elevado valor ambiental. Entre los hábitats de agua dulce destacan los ullals, masegares y praderas de plantas sumergidas, ambientes cuya conservación es prioritaria a nivel europeo debido a la gran diversidad que albergan, su fragilidad y escasez en el contexto europeo y por el valor de las especies que las utilizan.

En los humedales someros, la presencia de vegetación acuática sumergida y emergente

es de gran importancia, pues puede regular el exceso de afloramientos de fitoplancton, son el hábitat de muchas especies de peces, invertebrados y aves y estabilizan los sedimentos con sus raíces evitando así su resuspensión, a la vez que contribuyen a purificar el agua. Por tanto la pérdida de esta vegetación, puede provocar la modificación del estado de aguas claras, como ha sucedido en la laguna de L'Albufera.

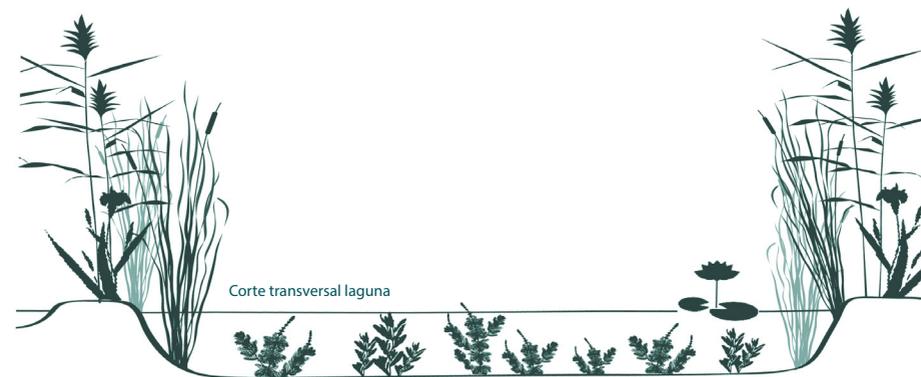
Se conoce como "macrófitos" a la vegetación que crece en los ecosistemas acuáticos.

Son un componente fundamental de estos ecosistemas, jugando un rol clave en las funciones ecológicas de los mismos. Se pueden separar en dos grandes grupos:

Plantas acuáticas propiamente dichas o "hidrófitos". Crecen y presentan la mayor parte de su cuerpo en el agua.

■ Sumergidos ■ Flotantes

Plantas palustres o "helófitos". Presentan una parte de su tallo bajo el agua y la mayor parte de él, que lleva las hojas y flores, en el aire.



Generalmente, en las plantas tolerantes a la inundación, la conductividad de los gases desde los tallos hasta la raíz es mucho mayor que en el resto de plantas. Esto es debido a que en el parénquima de estas raíces y tallos, presentan cavidades que forman canales por donde circula el aire, y recibe el nombre de aerénquima.



PARA TRABAJAR EN AULA

Las adaptaciones de las plantas acuáticas. Observación del aerénquima. Comparar un corte transversal de la raíz de una planta sometida a inundación (arroz, carrizo etc), con otro de una planta con menos tolerancia a esta. Imagen: Corte transversal enea.



El arrozal como hábitat y regulador de las dinámicas del Parque

Dentro del Parque Natural de l'Albufera, no se puede obviar el papel que el arrozal ha jugado históricamente (reducción de la superficie de la laguna, cambio de salinidad), y que juega en la actualidad como regulador de las dinámicas, tanto hídricas como de disponibilidad de hábitat en todo el humedal.

Destaca especialmente la relación entre el ciclo del arroz y las comunidades de aves de l'Albufera ya que muchas de ellas, dependen de los arrozales para cubrir su ciclo vital. Especialmente, durante la época reproductora, el arrozal juega un importante papel en el mantenimiento de la comunidad de aves acuáticas del Parque. Se ha constatado, por ejemplo, la sincronización de la reproducción del ánade real con el ciclo del arroz en el P.N. de l'Albufera.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
EL ARROZ	PERELLONÀ Temporada de caza	FAN- GUEO	SECADO	SIEMBRA	CRECIMIENTO ARROZ	COSECHA	PERELLONÀ Temporada de caza					
LAS AVES												
Las aves en el arrozal			Buscan alimento en zonas inundadas									



DESCANSO



ALIMENTO



PASO PRENUPIAL



REPRODUCCIÓN



PASO POSTNUPIAL



INVERNADA



Garza imperial en el arrozal.

¿Sabías que...?

Los humedales artificiales de l'Albufera han supuesto una ruptura en la homogeneidad del hábitat del arrozal, y su efecto se hace especialmente patente en el paso prenupcial de las aves (cuando el arrozal está seco). El morito común (*Plegadis falcinellus*) es un buen indicador de este efecto, ya que ha vuelto a

reproducirse en el Parque Natural tras la instalación de estas nuevas áreas de reserva. La presencia de hábitats inundados todo el año, con vegetación natural, aunque representen una pequeña superficie, pueden marcar una gran diferencia.



Moritos en los humedales artificiales.

A nivel europeo: : La directiva Hábitats Red Natura 2000



La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE), identifica los hábitats naturales y los hábitats de las especies de flora y de fauna silvestres con el objetivo de salvaguardar los parajes silvestres más importantes de Europa, garantizando la supervivencia a largo término de las especies y hábitats europeos más valiosos y amenazados.



Las aves nos dan pistas sobre el estado de los ecosistemas



Martín pescador.

Mientras que algunas de ellas pueden ser observadas prácticamente en cualquier lugar, otras utilizan unos ambientes muy concretos para alimentarse o nidificar. Gracias a estas necesidades concretas, algunas especies indican la presencia de un determinado recurso alimenticio, la calidad del agua o la madurez de los ecosistemas.



Zampullin.

Las aves son unas excelentes indicadoras de los cambios ambientales y, en el caso que nos ocupa, excelentes indicadoras del estado de la calidad ambiental en humedales. Por tanto podemos hacer un "uso" de las aves como bio-indicadoras en los mismos.

De forma habitual, l'Albufera da cobijo a cerca de 300 especies de aves a lo largo del año.



Somormujo.

Algunas de estas especies son muy fáciles de observar, aumentando su utilidad como indicadores. Son, por ejemplo, el martín pescador, los somormujos y zampullines (indicadores de niveles de agua estables), los fumareles, patos colorados y fochas (indicadores de una buena cobertura de vegetación sumergida).



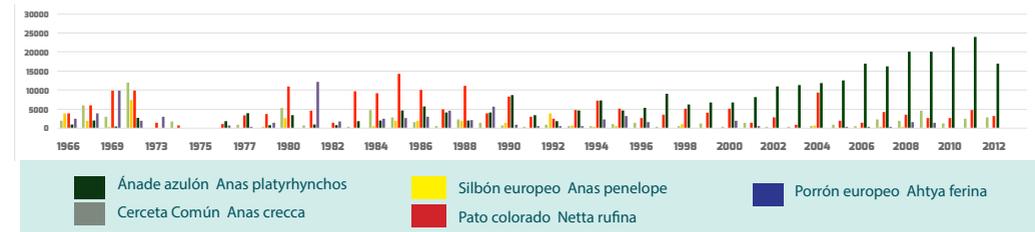
Aves en el Tancat de la Pipa.

¿Cómo ha afectado a las aves de l'Albufera la desaparición de la pradera de vegetación?

Durante el período con abundante vegetación sumergida, l'Albufera albergaba alrededor de 1000 parejas reproductoras de pato colorado y focha común. A principios de los años 2000, este número se había reducido a menos de 30 parejas de cada especie.

Especie	Años 60	Años 2000
 Pato colorado	Se estiman 1500 parejas reproductoras. Es el ave característica de l'Albufera.	Se censa una media de 25 parejas.
 Focha común	Se estiman 1000 parejas reproductoras.	Se censa una media de 20 parejas.
 Fumarel Cariblanco	Bien distribuido por la laguna.	Extinto en los años 70.
 Anade Azulón	Reproductor escaso	Se estima una media de 1500 parejas reproductoras

La serie de datos más larga sobre la presencia de aves en l'Albufera, corresponde a los datos de anátidas invernantes, recogidos por la Sociedad Española de Ornitología.

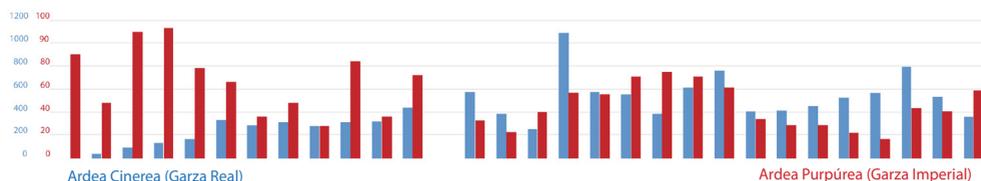


Censos de anátidas invernantes en el PN Albufera. Fuente SEO/BirdLife

Estos datos reflejan perfectamente la evolución de las comunidades de aves en el humedal. Se observa la drástica reducción de anátidas invernantes durante principios de los años 70 (colapso ecológico). El número de aves invernantes se ha recuperado desde entonces, pero no así la diversidad, que se ha reducido sensiblemente. Destaca una única especie sobre el resto, el ánade azulón, mucho más generalista.

¿Sabías que...?

En la novela "Cañas y Barro", se habla de la gran cantidad de fochas (fúlicas) de l'Albufera: "...Los guardas de la caza, que vigilaban de lejos los rincones y las matas donde se congregaban las fúlicas, las veían aumentar rápidamente. Formaban grandes manchas negras a flor de agua. Al pasar una barca por cerca de ellas, abrían las alas volando en grupo triangular e iban a posarse un poco más allá, como una nube de langosta".



Fuente: Censo de Aves Acuáticas en el Parque Natural de L'Albufera - base de datos.

Los humedales artificiales se han convertido en un hotel de 5 estrellas para las aves

Desde la restauración de los humedales artificiales, algunas especies asociadas a la calidad del hábitat, han mostrado un ligero aumento en el número de parejas, como el pato colorado y la focha común. Junto a éstas, otras espe-

cies, como el ánade friso, el pato cuchara, los moritos y el aguilucho lagunero se han beneficiado enormemente de la mayor biodiversidad (y por tanto, diversidad de recursos tróficos) que ofrecen estos espacios.

PARA TRABAJAR EN AULA

Observa los gráficos de nidificantes de la garza imperial y garza real: cómo aumenta el número de garzas reales, que son más generalistas, en contraposición a la bajada de garzas imperiales. Observa los gráficos de las anátidas invernantes:

Los cambios en la comunidad de aves ligados a la degradación de sus hábitats.

cómo cambia la diversidad de especies desde 1972. Sacad vuestras propias conclusiones. ¿Cuáles son en la actualidad las especies dominantes? Desde la existencia de los humedales artificiales, ¿observas algún cambio significativo?



A nivel europeo: La directiva aves 2009/147/CE

Los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. Para ello es imprescindible proteger sus hábitats, de modo que tienen que designar zonas de protección (ZEPA), y proteger a todas las especies de aves silvestres.

A tal efecto se creó la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres) pretende la conservación a largo plazo de todas las especies de aves silvestres de la UE. Establece un régimen general para la protección y la gestión de estas especies, así como normas para su explotación, obligando a que se adopten todas las medidas necesarias para preservar, mantener o restablecer una diversidad y una superficie suficientes de hábitats para todas ellas. Se aplica tanto a las aves como a sus huevos y sus nidos. La Directiva identifica 200 especies y subespecies amenazadas que necesitan una especial atención.



¿QUÉ SON LOS HUMEDALES ARTIFICIALES?

MUCHO MÁS QUE UNA DEPURADORA DE AGUA

Una iniciativa pionera en l'Albufera

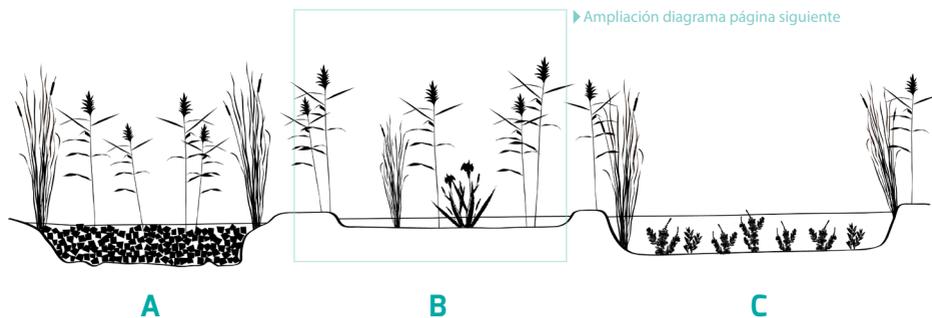
Los humedales artificiales son parcelas someras en las que se hace circular el agua lentamente entre la vegetación presente. El objetivo de estos sistemas es reducir la concentración de nutrientes presentes en el agua, principalmente fósforo y nitrógeno, mejorando así su transparencia y biodiversidad.

En el LIFE+Albufera participan los tres humedales artificiales del Parque Natural, con sistemas parecidos de fitodepuración. Por su tamaño, capacidad de tratamiento y localización, los tres humedales artificiales de l'Albufera suponen un innovador avance en la aplicación de este sistema de depuración. Están diseñados para recircular el agua de la laguna, reduciendo su carga de contaminación orgánica y, en algunos casos, pueden funcionar como tratamiento posterior a las estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR).

Tancat de la Pipa	Tancat de Mília	Tancat de l'Illa
Superficie: 40 Ha (Valencia) Sectores B, C	Superficie: 33,4 Ha (Sollana) Sectores A, B, C	Superficie: 16 Ha (Perelló) Sectores A, B, C
Propietaria: CHJ Confederación Hidrográfica del Júcar	Propietaria: Acuamed	Propietaria: Acuamed
ONG: Acció Ecologista Agró y SEO/BirdLife, a través de acuerdos de custodia	ONG: Fundación Global Nature a través de un acuerdo de custodia	ONG: Global Nature
Origen agua: Albufera	Origen agua: EDAR Albufera Sur y/o Albufera	Origen del agua: EDAR de Sueca y/o Albufera
Caudal: 65 L/s (5600 m3/d)	Caudal: 29 L/s (2500m3/d)	Caudal: 24 L/s (2000 m3/d)



¿Cómo funcionan los humedales artificiales?



Sector subsuperficial (A): consiste en un lecho de gravas por el que circula el agua. No tiene contacto con la superficie, y no le llega la luz del sol, por lo que la descomposición del fitoplancton es muy eficiente. Las plantas enraizan y cogen los nutrientes de las gravas.

Es un sistema muy eficiente con el que se logran porcentajes muy elevados de reducción de nutrientes.

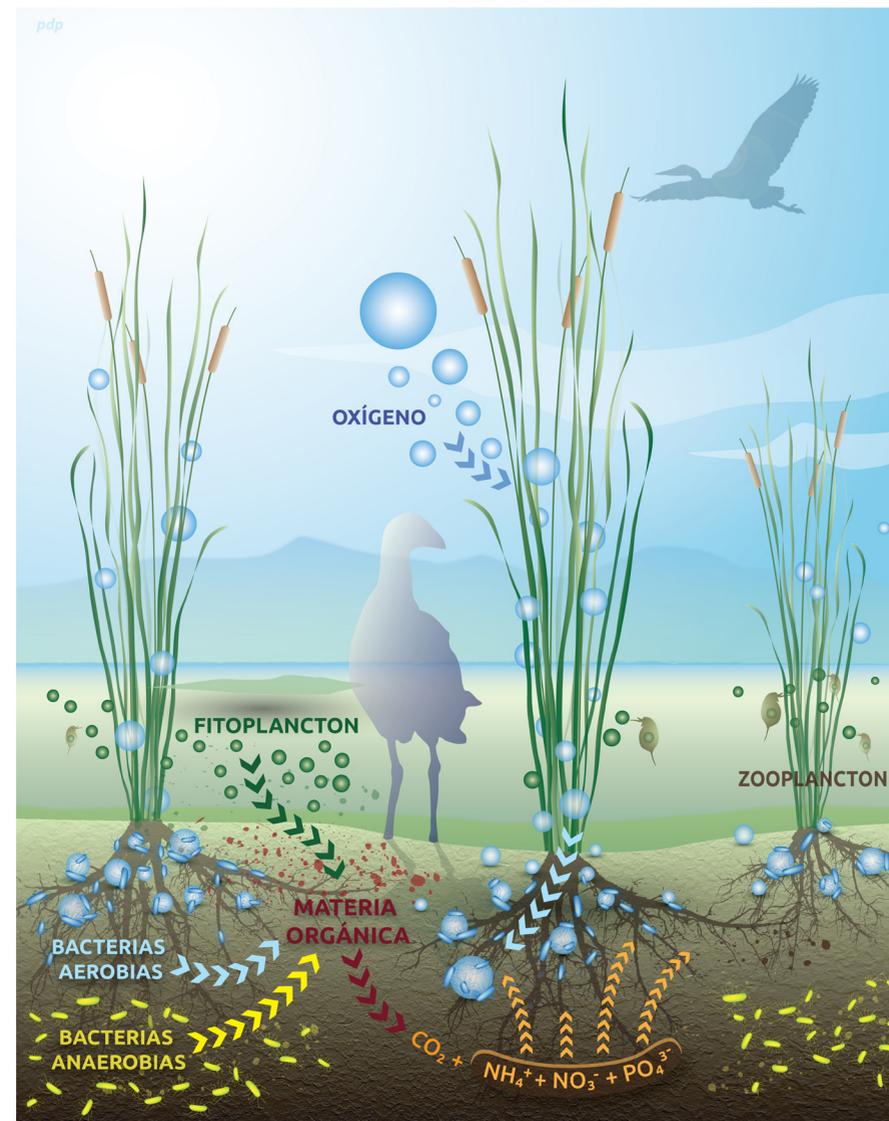
Sector superficial (B): son parcelas muy parecidas a los humedales naturales, en las que el agua circula entre la vegetación. La reducción de nutrientes se realiza a través de reacciones bioquímicas que se producen en el agua y el sedimento.

Las especies vegetales utilizadas en estas parcelas proceden del Parque Natural de l'Albufera, y constituyen un hábitat en sí mismas, siendo utilizadas por invertebrados, peces, y sobre todo aves. Entre ellas destacan:



Enea <i>Typha domingensis</i>	Carrizo <i>Phragmites australis</i>	Lirio <i>Iris pseudacorus</i>	Castañuelas <i>Scirpus sp</i>	Masiega <i>Cladium mariscus</i>	Esparganio <i>Sparganium erectum</i>
----------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Laguna (C): El agua una vez ha atravesado el sector B, en los tres humedales pasa por una laguna antes de ser devuelta a l'Albufera. En este sector, la vegetación acuática sumergida, así como el zooplancton pueden contribuir a una importante reducción de los nutrientes y fitoplancton como final del tratamiento. A su vez, constituye un hábitat importantísimo para aves acuáticas buceadoras.



- Transporte de oxígeno a las raíces, creación de una zona oxigenada dentro del agua.
- La elevada densidad de plantas genera sombra que impide el crecimiento del fitoplancton, que se deposita en el fondo como materia orgánica (MO).
- Descomposición muy eficiente de la materia orgánica gracias a la gran diversidad de bacterias (aerobias y anaerobias) presentes en las raíces de las plantas (rizosfera).
- Asimilación de los nutrientes procedentes de la descomposición por parte de los tejidos de las plantas. Retirada de fósforo y nitrógeno del agua.
- Además, la vegetación del filtro funciona de refugio del zooplancton, depredadores de las algas microscópicas, contribuyendo a mejorar la calidad del agua.

La importancia de gestionar la vegetación en los humedales artificiales

La vegetación es clave para el buen funcionamiento de los humedales artificiales. Una de las peculiaridades de los humedales del LIFE+Albufera es que están situados en pleno corazón del PN Albufera, por lo que la gestión de la vegetación pasa de ser una actividad dirigida única y exclusivamente a la mejora de la calidad del agua, a una gestión del hábitat dirigida al incremento de la biodiversidad.

Para optimizar la capacidad de extracción de nutrientes, en los protocolos de gestión de humedales artificiales se incluye siegas

periódicas de vegetación, propiciando el rebrote y retirando así biomasa del sistema. En el proyecto se llevarán a cabo diferentes siegas, contrastando métodos y se analizará el efecto en la calidad del agua, y en la calidad del hábitat, a través del uso de las aves y la biodiversidad presente.

Es un sistema muy eficiente con el que se logran porcentajes muy elevados de reducción de nutrientes.

¿Sabías que...?

Los humedales artificiales han supuesto la recuperación de hábitats muy escasos en l'Albufera, como las praderas de enea, o eneales. En el Tancat de la Pipa, durante otoño de 2009 se llevó a cabo una primera siega de una parcela de enea, con una superficie de 2,5 Ha. Esta parcela nunca se recuperó. Al contrario de lo esperado, la enea *Typha domingensis*, de rápido crecimiento, no prosperó. El responsable fue un ave protegida llamada Calamón o Gall de Canyar *Porphyrio porphyrio*, que se comió todos los brotes tiernos conforme iban creciendo. Este método de siega no estaba contemplado en el proyecto inicial.



En el LIFE+Albufera se trabajará con diferentes especies, incrementando la diversidad y resistencia a la depredación.



EL AGUA, LOS HÁBITATS, LAS AVES.

El seguimiento del LIFE+Albufera

Los humedales artificiales, laboratorios al aire libre

Durante la fase de seguimiento del LIFE+Albufera, se está llevando a cabo un importante seguimiento científico de diferentes parámetros, comparando tanto los efectos de diferentes medidas de gestión aplicadas en los tres humedales, como de su interacción. Se encargan de este seguimiento todos los socios del LIFE+Albufera, junto con la Universitat de València:

IIAMA: Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente. UPV (Universitat Politècnica de València)

ICBIBE: Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. UV (Universitat de València)

FGN: Fundación Global Nature

AEA: Acció Ecologista - Agró

SEO/BirdLife: Sociedad Española de Ornitología

AGUA

Calidad del agua

Hidráulica IIAMA

Control de los caudales y niveles, para obtener datos de carga hidráulica y tiempo de residencia.

Parámetros fisicoquímicos IIAMA

En campo

Toma de muestras en diferentes puntos de los humedales artificiales para llevar al laboratorio. Allí mismo, con ayuda de una sonda multiparamétrica, se toman los datos de los siguientes parámetros fisicoquímicos: pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura y turbidez.

En laboratorio

Se analizan los siguientes parámetros fisicoquímicos: nitrógeno total, amonio, nitritos, nitratos, fósforo total, fosfato, sílice, DQO (total y soluble), sólidos suspendidos (totales y volátiles) y alcalinidad.

Calidad biológica

Macroinvertebrados IIAMA

Son excelentes indicadores biológicos de la calidad de las aguas, debido a la diversidad de tolerancias de las diferentes especies. Se realizan recuentos y se identifican las diferentes especies presentes en el sedimento (bentos) como en la columna de agua (pelagos). Con la colaboración de Juan Rueda.

Plancton ICBIBE

Seguimiento mensual de las comunidades de zooplancton y fitoplancton, a través de recuentos e identificación en laboratorio, en diferentes puntos del sistema, comparando la evolución de la comunidad planctónica conforme el agua avanza en los humedales artificiales. Se toman también medidas de clorofila a.



BIODIVERSIDAD - SEO/BirdLife



Aves

El seguimiento de la avifauna se lleva a cabo a través de anillamiento científico para las paseriformes (Estación de Esfuerzo Constante) y censos de aves acuáticas (prestando especial atención a la invernada y nidificación), a través de transectos de observación y escuchas. La presencia y el uso de las aves se analizarán comparando diferentes ambientes



Fauna acuática vertebrada

Para este seguimiento se utilizan nasas de pesca tradicional repartidas por los humedales artificiales. La información obtenida de peces, cangrejos y reptiles como galápagos europeos ilustrará sobre la biodiversidad acuática. Se prestará especial atención a la presencia y distribución de especies exóticas.

HÁBITATS - FGN y AEA



Vegetación

Vegetación emergente:

Se están realizando plantaciones en sectores seleccionados en los tres humedales, con diferentes especies, y se llevará a cabo el seguimiento del crecimiento y la colonización, a través de recuentos puntuales y cartografía. Se realizarán pruebas con diferentes plantaciones, cosechados, gestión hídrica.



Las especies vegetales introducidas en los humedales artificiales han sido producidas en el Centro de Experimentación Piscícola El Palmar, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, y en los Viveros del Servicio Devesa-Albufera del Ayuntamiento de Valencia.

Vegetación sumergida:

Se ha llevado a cabo la introducción de vegetación acuática sumergida, protegida de la depredación en sus estadios iniciales. Se comparará la supervivencia de diferentes especies, y los protocolos para promover su recuperación en las lagunas de los humedales.

Del seguimiento científico a la gestión.

Los tres humedales artificiales funcionan en el presente proyecto, como laboratorios al aire libre. Los datos recogidos servirán para establecer protocolos de gestión que optimicen los tres parámetros agua-aves-hábitats.

Los resultados se extrapolarán a l'Albufera, y a otros humedales similares. Los aprendizajes del LIFE+Albufera serán muy útiles para el desarrollo de la normativa de gestión de la RN 2000 y los planes de gestión hídrica.

En este esquema hemos representado las acciones, los socios responsables a través de las diferentes fases del proyecto:

LIFE + ALBUFERA: UN PROYECTO DE GOBERNANZA



3 HUMEDALES ARTIFICIALES
2 ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

3 RETOS AMBIENTALES
Y DIRECTIVAS EUROPEAS

SOCIOS LIFE ALBUFERA
1 UNIVERSIDAD, 3 ONG



DISEÑO ESTRATEGIA

2 AÑOS SEGUIMIENTO

ELABORACIÓN PROTOCOLO Y TRANSFERENCIA RESULTADOS

PARA TRABAJAR EN AULA

En la página web www.lifealbufera.org podéis consultar información actualizada con los resultados de calidad de agua (entradas y salidas) y seguimiento de la biodiversidad en los tres humedales. Se presentan en un formato sencillo, con explicación de los parámetros y valores umbral, para poder trabajar con ellos en el aula, comparando los resultados e interpretando los parámetros.



¿Por qué un proyecto de Gobernanza?

Se define la palabra gobernanza como el "Proceso mediante el cual los elementos de la sociedad ejercen el poder, la autoridad y la influencia y promulgan políticas y decisiones relativas a la vida pública, y el desarrollo económico y social". (The Governance Working Group of the International Institute of Administrative Sciences, 1996).

No es un concepto nuevo, pero en los últimos años se está poniendo de relieve, y en el tema medioambiental también, gracias a la concienciación ciudadana y al papel cada vez más importante que las Organizaciones no Gubernamentales juegan en el diseño e implementación de las políticas medioambientales. La Unión Europea, a través de las directivas, promueve la participación ciudadana en la toma de decisiones y en el desarrollo de la legislación de cada estado miembro, que se plasma posteriormente en la implementación de Planes de Gestión, en asuntos de planificación territorial, hídrica...etc.

En el presente proyecto, LIFE+Albufera, la implicación de dos administraciones, una Universidad y tres ONG en el mismo, es una muestra de la aplicación de la gobernanza a través de la gestión participativa de estos tres espacios.

¿Sabías que...?

La custodia del territorio es un conjunto de estrategias e instrumentos que pretenden implicar a los propietarios y usuarios del territorio en la conservación y el buen uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos. Para conseguirlo, promueve acuerdos y mecanismos de colaboración continua entre propietarios, entidades de custodia y otros agentes públicos y privados. Las ONG participantes en el proyecto gestionan los humedales artificiales a través de acuerdos de custodia con ACUAMED y la Confederación Hidrográfica del Júcar. Nuevas formas de gestión, que aseguran la participación y la implicación de la sociedad.

PARA TRABAJAR EN AULA

JUEGO DE ROL ALBUFERA

Para poner en práctica los aprendizajes del proyecto, os proponemos la elaboración de un juego de rol para llevar a cabo en el aula. Se trabajará la comunicación, capacidad de empatía, evaluación de información científica y capacidad de toma de decisiones consensuadas.

En el juego de rol se representarán todos los agentes implicados en la gestión de un humedal, con información sobre sus intereses, habilidades y conocimientos. Se proporcionará también indicaciones sobre la postura a defender.

Para centrar el debate, resulta útil plantear problemas concretos a los que hacer frente, como por ejemplo: La administración adquiere un conjunto de campos de arroz, (para construir un almacén de contenedores del Puerto cercano). La oposición de asociaciones de vecinos y ecologistas ha conseguido parar este proyecto, por sus implicaciones medioambientales. Se propone al grupo que deben ponerse de acuerdo para decidir qué tipo de proyecto se puede hacer en él.

Estos son algunos de los "roles" que se pueden proponer para la actividad, con sugerencias sobre objetivos y perfiles.

Asociaciones Ecologistas:

Su objetivo es la conservación y el estudio del medio natural. Poseen conocimiento de las dinámicas (de las aves, de calidad del agua...)

Cazadores:

Sector tradicional, que lleva muchos años realizando sus actividades. Le interesa la abundancia de caza, y es reacia a las propuestas de nuevos usos en el territorio.

Agricultores:

Sector tradicional, en crisis. Recibe ayudas por estar en un Parque Natural, pero puede no estar de acuerdo con las figuras de protección por entender que supondrán restricciones. En muchos casos, no son conscientes de los impactos de los productos químicos en la calidad del agua.

Administración hídrica:

Encargada del reparto del agua. Recibe muchas presiones de sectores económicos, para forzar el reparto del agua en su beneficio, sin tener en cuenta las restricciones ambientales.

Administración ambiental:

Regula los usos en el Parque Natural, y es responsable de la conservación de las especies amenazadas.

Ayuntamiento:

Responsable de la gestión y desarrollo económico de su municipio. Le interesa que se lleven a cabo proyectos que aporten dinero.

Asociaciones de turismo:

Les interesa la conservación del paisaje, su principal recurso, pero también que haya una gran afluencia de gente, su fuente de ingresos.

Administración ambiental:

Regula los usos en el Parque Natural, y es responsable de la conservación de las especies amenazadas.



webs

www.lifealbufera.org
www.tancatdelapipa.net
www.tancatdemilia.org
www.rednatura2000.info
www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000
www.ramsar.org
www.chj.es/es-es/medioambiente/albufera/Paginas/L%C3%ADneasdeActuacion.aspx
www.custodia-territorio.es
www.fundacionglobalnature.org/macrophytes/Manual%20sobre%20fitodepuracion.htm
www.magrama.gob.es/es/agua/formacion/06-macrofitos-santos_cirujano_tcm7-174291.pdf
www.rtve.es/television/canas-barro/

publicaciones

- BENET GRANELL, J. M. (1983). "La Albufera de Valencia. Datos para una política de soluciones". Revista de obras públicas. 1983, 130 (3211): 167-180
- JOHN L. TAYLOR (1983). Guía sobre simulación y juegos para la Educación Ambiental. UNESCO
- OECD. 1982. Eutrophication of Waters: Monitoring, Assessment and Control. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.
- ROSADO CALATAYUD, L. M. "El conflicto generado por la expansión del cultivo del arroz en la sociedad valenciana del siglo XVIII: Las transformaciones agrarias en la frontera de L'Albufera". XIII Congreso de Historia Agraria. - Congreso Internacioneal de la SEHA.
- SAHUQUILLO, M et al (2007). "Low filtering rates of Daphnia magna in a hypertrophic lake: laboratory and in-situ experiments using synthetic microspheres". Hydrobiologia 594:141-152.
- SANCHIS IBOR, C (2001). " Regadiu i canvi ambiental a l'Albufera de València". Publicacions de la Universitat de València.*
- OLIVARES TORMO, Amparo (1998) "Guía de macrófitos dulcaúcolos de la Comunidad Valenciana", Generalitat Valenciana.
- PACO TORTOSA, PEPA PRÓSPER "Albufera. Guía de Descuberta del Parc Natural. Itineraris culturals i ambientals" PUV
- STREBLE H., D. KRAUTER "Atlas de los microorganismos de agua dulce. La vida en una gota de agua" ED. OMEGA

créditos

Coordinación de contenidos: Lucía Moreno y Lurdes Ribera
Fotografías: Matthieu Lassalle (AEA), Lurdes Ribera (AEA),
Lucía Moreno (AEA), Pablo Vera (SEO - Bird Life)
Ilustraciones y maquetación: Pere de Prada

www.lifealbufera.org



Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



Con la contribución del instrumento financiero LIFE de la Unión Europea

