

Biología.

493

T.D



UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

FACULTAT DE CIÈNCIES BIOLÒGIQUES

ESTUDIO LIMNOLÓGICO DE LOS
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DEL
PARC NATURAL DE L'ALBUFERA
DE VALENCIA

Juan Miguel Soria García

TESIS DOCTORAL
VALENCIA - 1997

UMI Number: U603062

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U603062

Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

Biologicas

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
BIBLIOTECA CIÈNCIES

Nº Registre 10799

DATA 7-XI-97

SIGNATURA 493 T. D.

Nº LIBRE 20892779

Memoria presentada para optar al Grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Biológicas, Universitat de València.

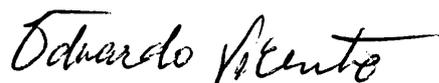
El doctorando,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JM Soria', enclosed within a hand-drawn oval shape.

Juan Miguel Soria García

Tesis Doctoral dirigida por Eduardo Vicente Pedrós, Doctor en Ciencias Biológicas y Profesor Titular de Microbiología de la Universitat de València.

El director,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eduardo Vicente', written in a cursive style.

Eduardo Vicente Pedrós

AGRADECIMIENTOS

Son numerosas las personas que se agolpan en la mente del doctorando cuando llega el momento de escribir estas líneas.

En primer lugar, al Dr. Eduardo Vicente por el inicio en el campo de la Limnología el 17 de mayo de 1983, y su asesoramiento permanente en la dirección de esta Tesis, y a la Dra. María Rosa Miracle, infatigable animadora en los estudios limnológicos.

En segundo lugar a todos los compañeros que durante estos años han participado en los trabajos de campo y laboratorio: María Teresa Alfonso, Javier Armengol, Luisa Ballesteros, Toni Camacho, William Colom, Toñi Rodrigo, Karmen Rojo, Susana Romo, a los guardas de la Albufera, y al personal del Ayuntamiento de Valencia y de la Generalitat Valenciana que tantas horas nos sirvieron de guías por el *Parc Natural*.

En tercer lugar a las instituciones que financiaron diferentes partes del trabajo: CAICYT, IVEI, Ayuntamiento de Valencia, Generalitat Valenciana.

Por último a mi esposa Consuelo y a mis hijos, Miguel y Esteve, que han soportado durante estos años con entereza la separación que supone el trabajo. Y a mis padres, que en un principio creyeron que el futuro era posible.

Termino estas líneas expresando mi gratitud al Departamento de Microbiología y Ecología de la Facultat de Ciències Biològiques de la Universitat de València, que ha puesto a mi disposición los medios técnicos para realizar este estudio, y a todas las personas que lo integran, que de alguna forma han brindado su ayuda en estos años.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	3
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
1.3 EL MEDIO	7
1.3.1 HIPÓTESIS DE FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN GEOMORFOLOGICA.....	11
1.3.2 LA EVOLUCIÓN DE LA ALBUFERA.....	14
1.3.3 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA ALBUFERA Y LA MARJAL.....	20
1.3.4 EL CICLO HÍDRICO DEL SISTEMA.....	24
2. MATERIAL Y MÉTODOS	29
2.1 MUESTREOS	29
2.1.1 Calendario de campañas de muestreo	29
2.1.2 Descripción de los puntos de muestreo	29
2.1.3 Determinación de Caudales.....	52
2.1.4 Métodos de muestreo	53
2.2 MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS.....	53
2.2.1 Temperatura.....	54
2.2.2 Conductividad.....	54
2.2.3 pH.....	55
2.2.4 Potencial de oxidorreducción o Eh.....	56
2.2.5 Penetración luminosa.....	57
2.2.6 Oxígeno disuelto.....	57
2.2.7 Pigmentos fotosintéticos.....	60
2.2.8 Alcalinidad total.....	61
2.2.9 Fosfato	62
2.2.10 Amonio.....	63
2.2.11 Nitrito.....	64
2.2.12 Nitrato	65
2.2.13 Silicato reactivo soluble	67
2.2.14 Cloruros.....	68
2.2.15 Sulfatos.....	69
2.2.16 Cálculo de los resultados.....	70

2.3 ANALISIS ESTADISTICO.....	72
2.3.1 Variables.....	72
2.3.2 Análisis descriptivo.....	72
2.3.3 Análisis multivariante.....	72
2.3.4 Proceso ofimático.....	74
3. RESULTADOS	75
3.1 BALANCE HIDRICO DEL PARC NATURAL DE L'ALBUFERA	75
3.1.1 REGIMEN HIDRICO Y ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES	75
3.1.2 PRECIPITACIONES Y EVAPORACIÓN	80
3.1.3 HETEROGENEIDAD Y DESEQUILIBRIO HIDRICO ZONAL.....	82
3.1.4 RESUMEN DE APORTACIONES.....	84
3.2 FACTORES FISICOS: LUZ Y TEMPERATURA.....	87
3.2.1 Penetración luminosa.....	87
3.2.2 Temperatura.....	90
3.3 FACTORES QUIMICOS	92
3.3.1 Factores ligados a la mineralización del agua.....	92
3.3.1.1 Conductividad.....	92
3.3.1.2 Alcalinidad.....	97
3.3.1.3 Cloruro	98
3.3.1.4 Sulfato.....	99
3.3.1.5 Evolución temporal de la mineralización	100
3.3.2 Factores influenciados por la actividad de los organismos.....	106
3.3.2.1 pH.....	106
3.3.2.2 Oxígeno	111
3.3.2.3 Potencial de oxidorreducción.....	117
3.3.3 Nutrientes esenciales: nitrógeno y fósforo.....	124
3.3.3.1 Nitrógeno inorgánico	124
3.3.3.2 Fósforo.....	133
3.3.3.3 Silicato	138
3.4 FACTORES BIOLOGICOS.....	143
3.4.1 Clorofila <i>a</i>	143
3.4.2 Índice de Margalef.....	147

4. DISCUSIÓN.....	152
4.1 PARAMETROS FÍSICOS: LUZ Y TEMPERATURA	152
4.2 INTERACCIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS QUÍMICOS.....	153
4.2.1 <i>La mineralización del agua</i>	153
4.2.2 <i>Relaciones de la Alcalinidad</i>	156
4.2.3 <i>Relaciones entre nutrientes esenciales</i>	158
4.2.4 <i>El silicato</i>	161
4.2.5 <i>La biomasa</i>	162
4.3 ANALISIS ESTADISTICO.....	166
4.3.1 <i>ELABORACION ESTADISTICA CONJUNTA</i>	166
4.3.1.1 <i>Análisis de las variables</i>	170
4.3.1.2 <i>Ordenación de los ambientes</i>	173
4.4 ESTIMA DEL IMPACTO DE LAS LLUVIAS INTENSAS EN LA DINÁMICA DE LA ALBUFERA.....	177
4.5 ESTIMA GLOBAL DEL IMPACTO DE LOS PRINCIPALES CAUCES DEL PARC NATURAL DE L'ALBUFERA.....	183
5. ESTADO DE LA ALBUFERA DIEZ AÑOS DESPUÉS.....	190
6. CONCLUSIONES.....	194
7. BIBLIOGRAFIA	197
8. ANEJO FOTOGRÁFICO.....	207
9. APENDICES.....	224

ESTUDIO LIMNOLÓGICO DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DEL PARC NATURAL DE L'ALBUFERA DE VALENCIA

Juan Miguel Soria García

RESUMEN

El *Parc Natural de l'Albufera* de Valencia es un territorio de 21.120 hectáreas situado en el sector sudoriental de la Plana de Valencia, que se extiende por las comarcas naturales de *L'Horta* y la *Ribera Baixa*. Está formado por la laguna de la Albufera, situada en su centro, de unos 8 km aprox. de diámetro, que está rodeada por una antigua marjal hoy transformada en campos de arrozales. También existen unos ecosistemas singulares que son fruto de la surgencia de las aguas subterráneas, que son los "ullals", distribuidos por toda la marjal, y las "malladas", pequeñas lagunas intradunares de la Devesa.

Los aportes hídricos llegan por numerosas acequias con aguas procedentes de los ríos Turia y Júcar y de varios barrancos, que llevan las escorrentías naturales, aguas sobrantes de riego y aguas residuales también.

Se ha estudiado la marjal y el lago, muestreando simultáneamente además de las aguas en diferentes puntos centrales y perimetrales del lago, las acequias y barrancos, los arrozales próximos a ellas, los *ullals* y las "malladas". Este estudio se centra en conocer el aporte de aguas al *Parc Natural*, así como su caracterización fisicoquímica, (principalmente mineralización y nutrientes) y respuesta de los organismos planctónicos al proceso de eutrofización valorado por medio de la concentración de clorofila, describiendo las distintas zonas según su situación, el origen de sus aguas y el momento estacional. Se comparan estos resultados con una evolución posterior hasta 1996 de la situación de la Albufera con datos obtenidos por otros organismos públicos en trabajos específicos o sistemáticos de supervisión del medio natural.

Los resultados obtenidos muestran que las acequias de la zona Norte y Oeste están contaminadas por las aguas residuales urbanas e industriales, quedando convertidas en meros colectores, cuyas aguas se utilizan en mayor o menor grado y dependiendo del ciclo agrícola para el riego de los arrozales, que actúan como lagunas de estabilización, capaces de reducir en parte la carga contaminante inicial.

Las acequias de la zona Sur presentan contaminantes más diluidos, pero también importantes en su conjunto. Domina la contaminación por compuestos de origen agrícola, principalmente nitratos, sumada a aportes de larga-media distancia, parcialmente depurados de forma natural, que proceden de varios municipios de la cuenca de la Albufera.

Los arrozales actúan como ecosistemas donde se retira gran parte de la carga contaminante de las aguas de las acequias, con la contrapartida de liberar residuos agrícolas y manipular en su beneficio el ciclo hidráulico del sistema.

Ullals y *Malladas* presentan características propias de ecosistemas influidos por las aguas subterráneas, así como las lluvias y las aportaciones desde canales o arrozales próximos en el caso de los *ullals*.

Las avenidas que regularmente se producen en la cuenca de la Albufera, con aportes extraordinarios de aguas de buena calidad cambian radicalmente a mejor la calidad de las aguas del lago, así como la supresión de los vertidos. Por ello es necesario que se sigan aportando las aguas sobrantes de riego al ecosistema, y que se terminen las medidas correctoras previstas en cuanto a los vertidos existentes. Con todo ello la calidad general de las aguas del ecosistema mejorará notablemente.

1. INTRODUCCIÓN

Los humedales constituyen una gran reserva natural que da cobijo a multitud de especies. Hasta el siglo pasado constituían una parte importante de la superficie terrestre, y prueba de ello es la riqueza de léxico castellano existente para designarlos:

Albariza, albina, albufera, almarjal, bañadero, bañil, buhedo, certeneja, ciénaga, cilanco, charca, chortal, estero, estuario, ibón, laguna, lagunazo, lodazal, lucio, llamazar, marisma, marjal, nava, navajo, navazo, pantano, paúl, paular, poza, pozanco, pozuela, regajo, saladar, tabora, tembladero, tolla, tolo, tremedal, son palabras (Casares, 1988) que se emplean para nombrar diversas formaciones de humedal en las que el agua es parte importante y que podemos encontrar en la toponimia española.

En el último siglo, la presión humana sobre estos parajes (en parte por la leyenda negra que tenían como zonas insalubres por enfermedades como el paludismo, tifus, cólera, disentería, etc.), ha hecho que hayan desaparecido por drenaje y desecación directa de charcas y marjales, o por aterramientos, explotación de aguas subterráneas y muchas más acciones.

Estos problemas son más importantes cuando los humedales se encuentran en la costa y en zonas que pueden ser utilizadas para la expansión de la agricultura y la población humana. Buena prueba de ello es el territorio del *Parc Natural de l'Albufera*.

Estuarios, albuferas y deltas son lugares de contacto entre ríos, tierra y mar que plantean interrogantes y una problemática especial a todas las ramas de las ciencias ambientales. Como define Rosselló (1993), albufera es un área de agua somera, dispuesta paralelamente a la costa, separada del mar por restingas, cuyas bocanas o *golas* permiten una cierta comunicación. Estas áreas presentan a menudo límites imprecisos entre los medios litoral, continental, marino y palustre, y su difícil cartografía por métodos clásicos ha originado serios problemas de interpretación.

La palabra albufera (derivada del árabe *al-buháira* = 'mar pequeña') es un catalanismo infiltrado en el castellano, de donde ha expulsado a la voz primitiva, albuhera. Su equivalencia inglesa más conocida es *lagoon*, y en catalán *estany*. Asociados a estos espacios tenemos todo un cortejo de términos cuya toponimia tiene un lógico predominio catalán. *Marjal* es el más conocido. Marisma, *maresme* o *mareny* es otra familia. Y señalemos además *aiguamoll*, *prat*, *bassa*, *ullal*, *clot*, *foia*, *fondo*, y otros derivados de formaciones de vegetación como *salobrar*, *tremolar*, *tremedal*, *brosquil*, *canyar*, cañaveral, *carrisal*, *senillar*, etc.

Las costas de albufera son unas formas bastante difundidas en los litorales mundiales y en el caso mediterráneo, el litoral valenciano es un lugar de elección por la abundancia de albuferas actuales o relictas. El litoral albufereño se da en costas bajas donde la acumulación funciona o ha funcionado en un pasado reciente. Es esencial un suministro abundante de arena en la costa para poder formar la restinga, barra arenosa o cordón longitudinal emergido. Casi todas las albuferas están asociadas a un río fuente de arenas, que desemboca en ellas o a su lado.

Algunos ejemplos valencianos de estas formaciones costeras, de Norte a Sur, son el *Prat de Cabanes*, *Los Estanys d'Almenara*, la *Marjal del Moro*, la *Albufera de Valencia*, *Els Marenys*, la *Marjal de Pego*, el *Clot de Galvany* o el *Fondo d'Elx*.

El sistema formado por la Albufera de Valencia, el humedal circundante y la restinga adyacente a ambos adquirió el régimen jurídico de Parque Natural por decreto de la Generalitat Valenciana de 8 de julio de 1986. La importancia ecológica que presenta este espacio natural quedó puesta de manifiesto con su incorporación el 8 de mayo de 1990 a la lista de humedales de importancia internacional designada por el Gobierno español, establecida en virtud del Convenio relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, hecho en Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971.

1.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

A pesar de la extensión e importancia de la Albufera de Valencia y la marjal circundante, no existía al inicio del presente trabajo ningún estudio reciente que analizase el funcionamiento global de estos ecosistemas.

De los trabajos anteriores a 1936, realizados por el Laboratorio de Hidrobiología de Valencia, se hizo una recopilación por Pardo en 1942, reuniendo toda la información existente, puesto que tuvo a su cargo aquel Laboratorio. Celso Arévalo, antecesor y maestro de Pardo, fué uno de los que recopiló información sobre la Albufera, principalmente en el campo del zooplancton (Arévalo, 1916 y 1918).

Hasta los años setenta, a raíz del impacto humano por la expansión urbana e industrial, no vuelve a interesar la Albufera a su administrador, el Ayuntamiento de Valencia. Tan sólo algunas publicaciones generalistas sobre el tema, como las de Caruana, 1954; Virgili, 1956; García Labrandero, 1959; y Momblanch, 1960. Las quejas de cazadores y pescadores que veían disminuir la fauna vertebrada y las aguas volverse claramente eutróficas hacen que una serie de organismos se interesen por un estudio sobre la Albufera y colaboren en un proyecto que, coordinado por el ICONA, pretendía determinar el proceso de degradación y establecer las medidas correctoras precisas. Los resultados fueron recogidos por Dafaue (1975) en una monografía. Se basaba en su parte limnológica en una memoria del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA, 1974), cuyos datos proceden de muestreos y experiencias de los años 1972 y 1973 principalmente y se encuentran más específicamente en otras publicaciones (Carrasco *et al.*, 1972, Primo *et al.*, 1975, tesis doctoral de Blanco, 1974). El régimen hidrológico fue estudiado por el Instituto de Hidrología y Medio Natural (de la Universidad Politécnica de Valencia) que describió el régimen hídrico y los aportes sólidos (Alonso, 1974).

A partir de este momento, se inician múltiples trabajos naturalísticos sobre el ecosistema de la Albufera. Entre estos trabajos, la fauna vertebrada fue estudiada por Docavo (1980, 1983a, 1983b); la bacteriología por Garay y sus colaboradores (Garay, 1975; Garay *et al.*, 1978; Martínez *et al.*, 1981; Amaro *et al.*, 1990). Benet (1976) elaboró un mapa batimétrico y un anteproyecto de

descontaminación. Margalef y Mir (1973) estudiaron un análisis de los sedimentos y su relación con la evolución de la salinidad de las aguas. Se debe reconocer también la labor del Profesor Miquel Gil Corell, que realizó diversos estudios sobre la Albufera durante su época de docencia en la Universidad de Valencia, aunque sus resultados no llegaron a concretarse en publicaciones de amplia difusión (Gil Corell, 1982). Parte de los resultados de estos y otros trabajos se plasmaron en una publicación de la Diputación Provincial de Valencia (1982) donde se trataba por diversos expertos la problemática de la Albufera en aquellos momentos.

El departamento de Ecología de la Universidad de Valencia inició en 1980 una serie de estudios limnológicos destinados a obtener conocimientos básicos sobre el funcionamiento de la Albufera. En primer lugar, la variación estacional del fitoplancton en un punto profundo de la laguna durante los años 1980-81 fue resumida por García *et al.*, (1984); las características fisicoquímicas durante la misma época por Serra *et al.* (1984) y el zooplancton por Oltra (1982). Visto el interés de la sucesión fitoplanctónica y la heterogeneidad espacial de la Albufera, en los años 1982-83 se efectuó un estudio que comprendía ocho estaciones de muestreo distribuidas por toda la superficie del lago. Parte de sus resultados se describe en Miracle *et al.* (1984), Oltra (1993) y Oltra y Miracle (1984, 1992). Las comunidades fitoplanctónicas de este trabajo se describen en Soria *et al.* (1987b) y las características fisico-químicas en Miracle *et al.* (1987).

Posteriormente, y financiado por medio de una ayuda de la CAICYT, desde 1984 a 1986, se realizó un estudio de la eutrofización de la Albufera de Valencia, especialmente dedicado a los aportes de nutrientes, mineralización de las aguas y biomasa cuyos resultados se publicaron en Soria, 1987 y Soria *et al.*, 1987a.

Por último, ya en este último decenio, se han multiplicado las publicaciones de otros grupos disciplinares sobre este interesante ecosistema que es el *Parc Natural*, y citaremos agrupándolas temáticamente las relacionadas sobre contaminación del lago (Beferull y De La Guardia, 1984; Carrasco y Planta, 1985; Serra *et al.*, 1988); la fauna y especialmente las aves acuáticas (Callaghan, 1989; Faus, 1990; Giménez y Gómez, 1987; Gómez *et al.*, 1989; Jiménez *et al.*, 1989; Navarro *et al.*, 1988; Prósper, 1989); la flora y vegetación

(Carretero y Boira, 1989); el estado trófico por medio de sensores remotos (López y Caselles, 1990); las cianobacterias en los arrozales (Quesada, 1990; Quesada y Fernández, 1996; Quesada *et al.*, 1995); el extraordinario trabajo interdisciplinar coordinado por la COPUT que estudiaba la situación del medio ambiente en la Comunidad Valenciana (COPUT, 1987), y el libro más reciente de Rosselló (1995) sobre la Albufera de Valencia, recopilación de la información existente.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los datos obtenidos en los estudios preliminares animaron a iniciar y ampliar los estudios que abarcasen tanto el lago como otros sistemas acuáticos. Contando con la ayuda de la “*Institució Valenciana d'Estudis i Investigació*”, se comenzó el presente trabajo en 1986 (continuando el iniciado en 1985 antes citado), que cubre los objetivos del estudio de la limnología y eutrofización de todo el humedal: Albufera, acequias, arrozales, surgencias y manantiales (conocidos como *ullals*). Los años siguientes se amplió este estudio a las lagunas intradunares de la Devesa (conocidas como “malladas”) y a una revisión amplia de todos los *ullals* conocidos, estimulados por la creación oficial en el verano de 1986 del *Parc Natural de l'Albufera*. Al mismo tiempo, otros compañeros del grupo investigador han realizado estudios sobre el fitoplancton (Romo, 1991) y el zooplancton (Alfonso, 1996) del sistema durante este mismo periodo; también se realizó un estudio estacional y del ciclo diario de la producción primaria por el método del Carbono-14. Distintas partes de estos resultados se han publicado en diversas publicaciones científicas (Alfonso y Miracle, 1987, 1990; Miracle, 1988; Romo y Miracle, 1993; Romo, 1994; Romo y Miracle, 1994; Romo y Miracle, 1995, Romo & Van Tongeren, 1995; Vicente y Miracle, 1988), y junto a otra información se publicó una síntesis por Vicente y Miracle (1992).

Por ello se ha estudiado la marjal y el lago, muestreando simultáneamente además de las aguas en diferentes puntos centrales y perimetrales del lago, las acequias y barrancos, los arrozales próximos a ellas, los *ullals* y las “malladas”. Este estudio se centra en conocer el aporte de aguas al *Parc Natural*, así como su caracterización fisicoquímica, (principalmente mineralización y nutrientes) y

respuesta de los organismos planctónicos al proceso de eutrofización valorado por medio de la concentración de clorofila, describiendo las distintas zonas según su situación, el origen de sus aguas y el momento estacional. Se comparan estos resultados con una evolución posterior hasta 1996 de la situación de la Albufera con datos obtenidos por otros organismos públicos en trabajos específicos o sistemáticos de supervisión del medio natural.

1.3 EL MEDIO

El *Parc Natural de l'Albufera*, según los datos del “Plan Especial de protección del Parque Natural de la Albufera” (Sánchez, 1991), es un territorio de 21.120 hectáreas situado en el sector sudoriental de la Plana de Valencia, que se extiende por las comarcas naturales de *L'Horta* y la *Ribera Baixa*. Está comprendido entre las coordenadas UTM X67.400 - X41.800, en dirección N-S, y J38.700 - J23.720 en dirección E-W. Por el Norte y Noroeste jalonan la Plana los relieves triásicos de la sierra de La Calderona, formada por areniscas y dolomías del Trías Mediterráneo. Al Sur de La Calderona se desarrolla un área de relieve suave constituida por materiales terciarios, en su mayoría margoarenosos de facies marina o bien calizas lacustres que, generalmente, coronan a los primeros. Estos materiales tienen su continuidad por debajo de los sedimentos cuaternarios más superficiales de la Plana. Al Oeste y Sudoeste de la Plana se elevan las estribaciones más orientales de la extensa plataforma cretácica del Caroig y la sierra del Bessorí. Estos relieves están en una zona de transición entre las estructuras de traza ibérica y las béticas. Al Sur de la Plana se sitúan los relieves mesozoicos de las sierras de Les Agulles y el Cavall Bernat, que mantienen una dirección ibérica.

La Albufera de Valencia es una laguna litoral situada en la zona centro-norte del *Parc Natural*. Su forma es casi circular, de unos 8 Km de diámetro máximo. Su profundidad media es de aproximadamente un metro. Ocupa la parte central de un amplio humedal de 223 Km² (Roselló, 1979), que se extiende entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar, en su mayor parte dedicado al cultivo del arroz. La comunicación de la Albufera con el mar se lleva a cabo por tres canales o “golas” donde el flujo de agua es regulado por compuertas que mantienen su nivel en los valores más adecuados para el arrozal. Al Norte y Oeste de la zona húmeda se sitúa un cordón de poblaciones que suman 428.123 habitantes (censo de 1989) y varios miles de pequeñas, medianas y grandes industrias, cuyas aguas residuales se vierten, la mayoría sin depurar, a cauces naturales pertenecientes a la cuenca hidrográfica de la Albufera. Tenemos constancia que al menos eran 206 las industrias que lo hacían directamente (datos de 1988) a cauces públicos, mientras que las demás (varios miles, sin que pueda precisarse la cifra) lo hacían al alcantarillado municipal, que en los años del

estudio vertía luego todo él a acequias que terminaban en la Albufera. La figura 1 nos muestra una situación general del área de estudio, indicándose las poblaciones más importantes y cauces afluentes al *Parc Natural* y a la Albufera. La figura 2 nos muestra el croquis geológico de los alrededores de la Albufera.

Los aportes hídricos llegan por numerosas acequias con aguas procedentes de los ríos Turia y Júcar y de varios barrancos. Si bien la parte Norte de la zona húmeda era anteriormente abastecida por el caudal del Turia, derivado por las acequias de riego de la Vega de Valencia de la margen derecha y la acequia del Oro, en la actualidad y debido al trasvase de aguas del río Júcar al Turia, y las canalizaciones de las aguas de salida de la depuradora de aguas residuales de la Ciudad de Valencia y de los colectores de diversas poblaciones de la cuenca (Quart, Xirivella, Aldaia, Alaquàs, entre otras), los aportes en esta zona corresponden a aguas de muy diversa composición y procedencia. Las zonas Oeste y Sur, por otra parte, se surten de las aguas del Júcar, de algunos vertidos de poblaciones (Almussafes, Benifaió, Alginet, Sollana, Sueca, entre otras) y de las abundantes surgencias de la zona, más conocidas como *ullals*.

Estas características condicionan la evolución anual de los diferentes parámetros, diferenciándola de otros ecosistemas acuáticos costeros naturales no sometidos a fuertes presiones antrópicas, donde los ciclos se ajustan a las estaciones del año y a las características climáticas sin las interferencias que sufre la Albufera.

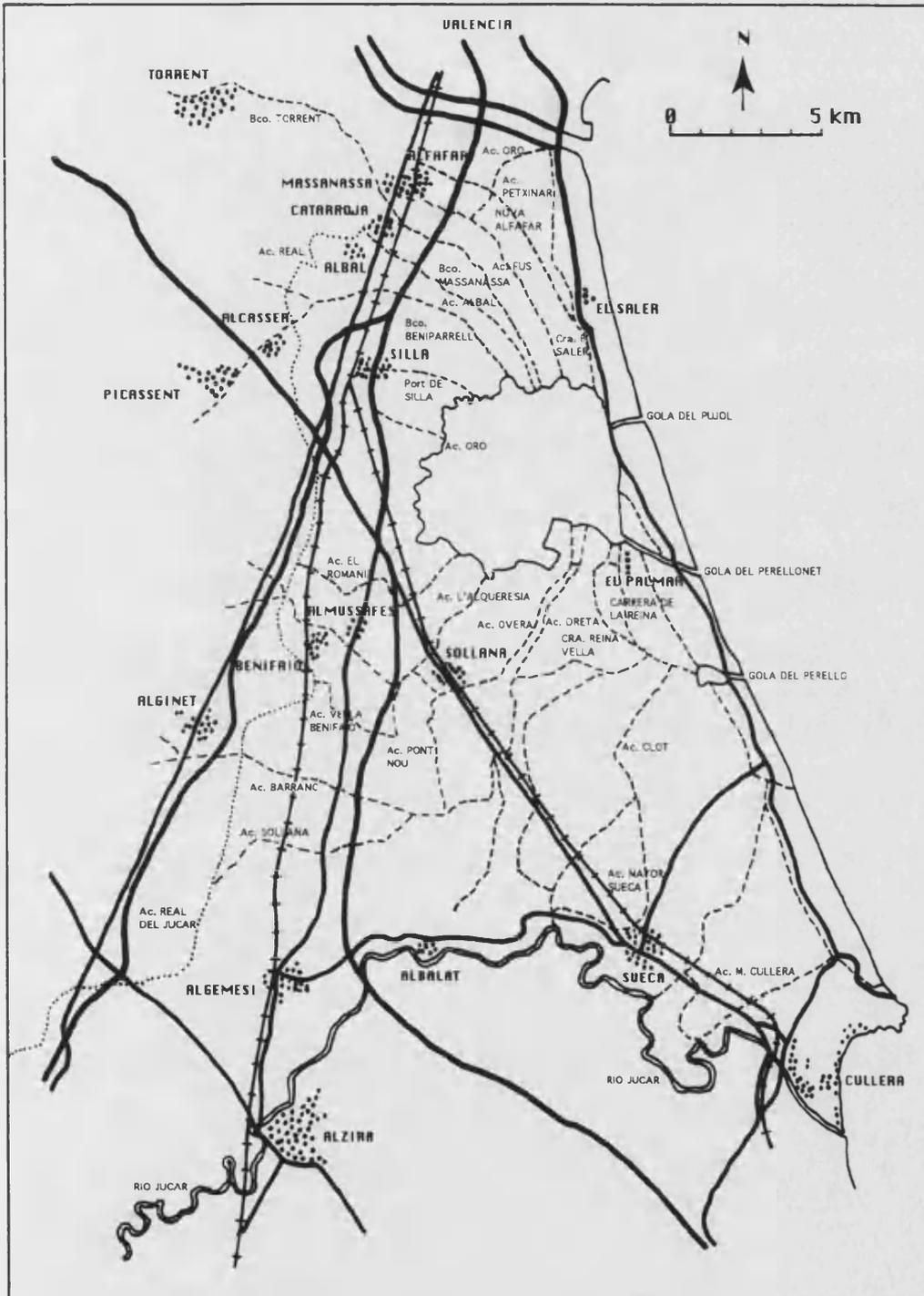


Figura 1. El entorno del *Parc Natural de L'Albufera*, indicándose las poblaciones, los cauces afluentes más importantes y el sistema de golas que comunican la laguna con el mar.

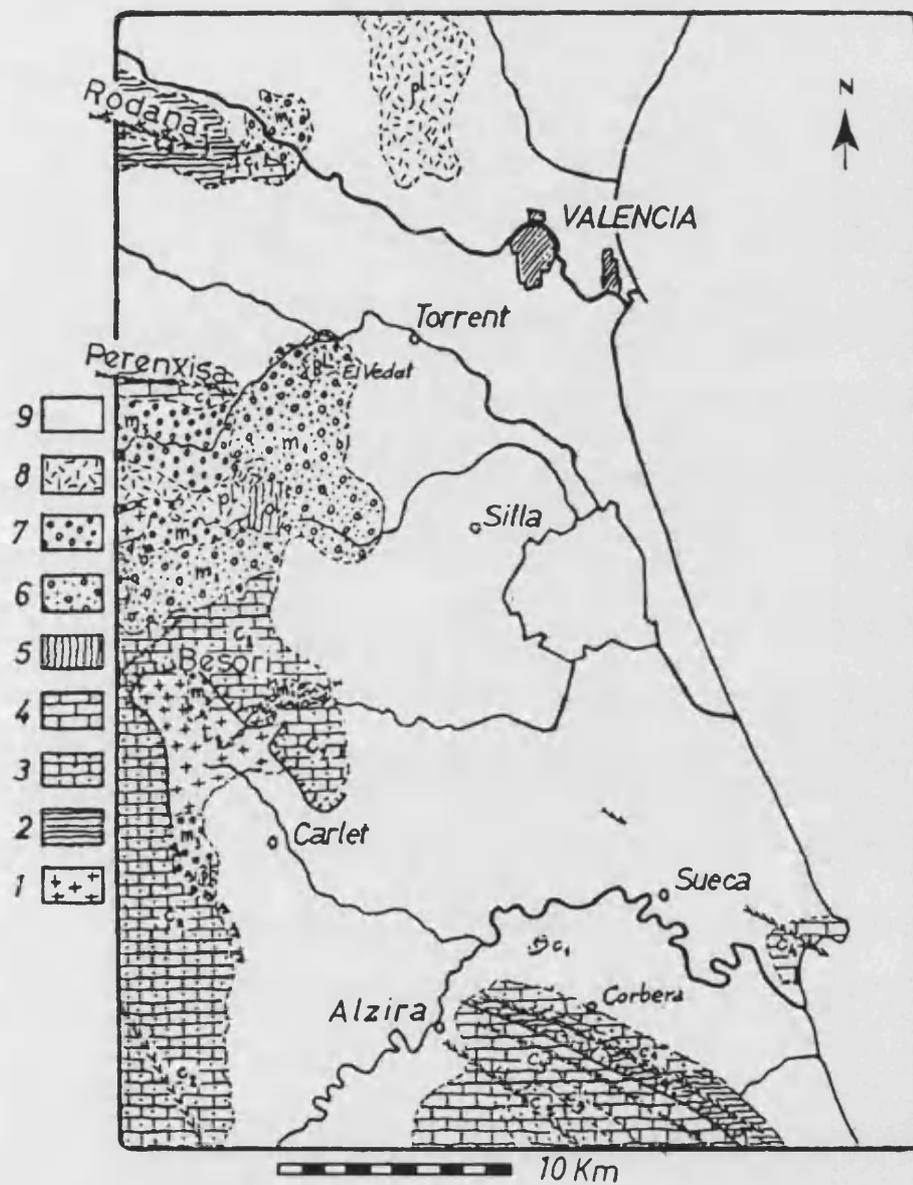


Figura 2. Croquis geológico de los alrededores de la Albufera (tomado de Rosselló, 1972). 1. Keuper; 2. Jurásico y Wealdense; 3. Cretácico inferior; 4. Cretácico superior; 5. Oligoceno; 6. Burdigaliense; 7. Vindoboniense; 8. Plioceno; 9. Cuaternario. (Datos de Brinkmann y de Dupuy de Lôme).

1.3.1 HIPÓTESIS DE FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN GEOMORFOLOGICA

Un estudio profundo sobre la formación y evolución geomorfológica de la Albufera fue desarrollado por Eulalia Sanjaume en el Plan Director para el saneamiento integral del Lago de la Albufera (COPUT, 1989). En el tomo IV referente a Geomorfología, se tratan ampliamente estos temas con datos obtenidos de numerosas fuentes. De allí presentamos los rasgos más sobresalientes de la formación y evolución geomorfológica de la Albufera y su entorno. La figura 3, en páginas siguientes, nos muestra un esquema de este proceso.

- La Albufera de Valencia se localiza en el sector central y costero de la Plana de Valencia, gran depresión tectónica litoral formada por la acumulación de materiales cuaternarios de origen aluvial, con un sustrato de sedimentos del Mioceno en facies marina (arenas y margas) y lacustre (calizas). Todo este conjunto sedimentario rellena a su vez una cuenca estructural, configurada entre el Paleoceno y el Mioceno inferior, cuyo sustrato pretectónico lo forman materiales mesozoicos, principalmente carbonatados.
- El referido basamento de la cuenca neógena valenciana está formado por un mosaico complejo de dovelas, a veces muy dislocadas, formando múltiples estructuras de horst y graben. Los relieves de Cullera y de la *Muntanyeta dels Sants* son claros ejemplos de dovelas elevadas.
- El mantenimiento de facies someras a lo largo de la secuencia neógena se debe al carácter subsidente que ha padecido la cuenca de forma general, y que se refleja en desequilibrios isostáticos diferenciales. El esquema tectónico global responde al juego de tensiones generado por la zona de subducción que se desarrolla al Sur de las Béticas-Baleares, y que se traduce en un fenómeno de *rifting* que afecta a la cuenca marginal valenciana y en otro de *doming* que eleva el sector montañoso más interior.

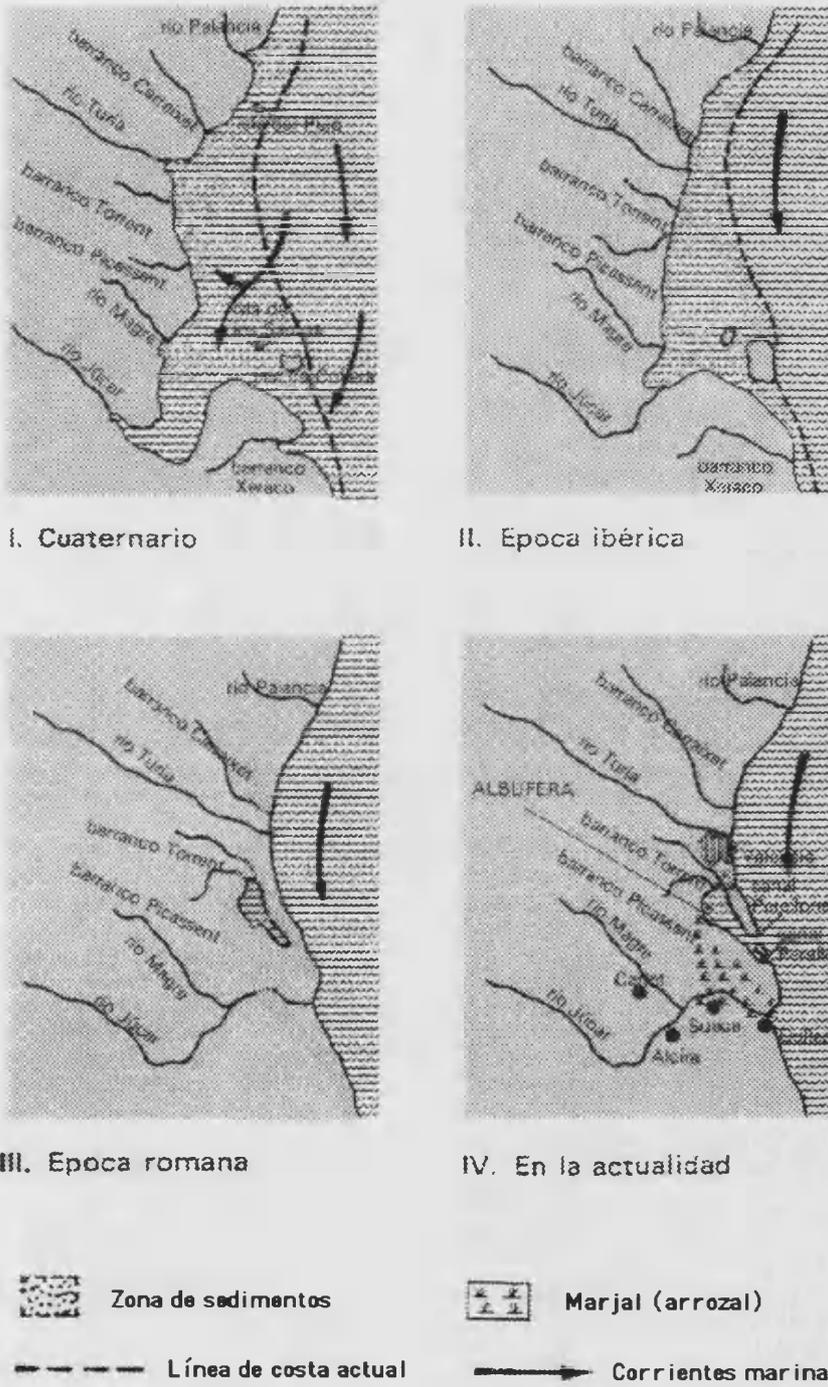


Figura 3. Esquema hipotético de la evolución y formación de la Albufera según García Labradero, 1959.

- La formación de la Albufera se produjo hacia el año 6.000 BP, coincidiendo con el final del ciclo transgresivo-sedimentario del Flandriense. Su origen se debe al crecimiento y emersión de una barrera detrítica marina desarrollada al amparo de los aportes terrígenos del río Turia al mar, redistribuidos por una deriva litoral de componente aproximada N-S. La posición de esta barrera debió coincidir con el borde externo de la plataforma transgresiva flandriense, que marcaría la zona de rompiente del oleaje.

- Una segunda barrera detrítica se desarrolló con posterioridad a la primera, llegando igualmente a emerger, y evolucionando posteriormente ambas hacia un remodelado dunar que ha quedado plasmado en dos alineaciones dunares paralelas. Estas dos alineaciones resultan visibles a lo largo de la Devesa, y se encuentran separadas por una depresión interdunar parcialmente ocupada por otros edificios dunares intermedios.

- La alineación dunar más interior, fijada actualmente por la vegetación, conserva restos de una morfología de barjanas que responde a un paleoviento E-W con cierta amplitud direccional. La alineación exterior está formada por dos familias de dunas transversales, que responden a vientos unidireccionales de componente E-NE y E-SE respectivamente.

- Las aguas del lago, inicialmente saladas, sufrieron un proceso de desalación, pasando a salobres y posteriormente a dulces, a causa de los aportes hídricos continentales, que eran desaguados por una bocana, aproximadamente coincidente con la actual Gola del Perelló. Las ocasionales penetraciones de agua marina a través de la bocana quedaron prácticamente eliminadas en tiempos históricos, con la regulación mediante compuertas de la misma. En este proceso de desalación de la Albufera debió ser decisiva la intervención humana al instaurar el sistema de regadíos con aguas fluviales cuyos excedentes eran vertidos a la Albufera. Este sistema de regadíos arranca de la época romana.

- Puesto que la colmatación tiene lugar a base de materiales altamente permeables en el borde arrecifal, y progresivamente más arcillosos en las etapas terminales, el perfil geológico del sistema se configura como una alternancia entre formaciones acuíferas y acuitardos correspondiente a las distintas

condiciones de subsidencia y emergencia cuyo relevo es tan característico de la zona mediterránea. A este hecho se debe el que al adquirir presión el agua infiltrada en las zonas aflorantes de los acuíferos por su confinamiento entre los acuitardos, y enfrentarse en el litoral con la presión del agua salada, se produzca una incurvación de las líneas de corriente para superponerse a ésta. El aumento de potencial concomitante a este efecto provoca una sobrepresión en demanda de salida, que se materializa en los *ullals*, creados al amparo de zonas de menor resistencia del paquete geológico y mínima cota de la superficie: esto es, en las proximidades de la Albufera. Además de éstos, se tiene constancia de la existencia de *ullals* en la propia Albufera, zonas donde no colonizaba la vegetación porque la fuerza de la surgencia arrastraba el fondo y quedaba reducido a las gravas, y donde manaban aguas dulces.

Tenemos que añadir a esto, que desde hace décadas se ha notado la desaparición de estos últimos, si bien es cierto que la disminución de la localización de estos *ullals* se debe probablemente tanto a factores propios del acuífero como a la propia eutrofización del lago, que hace desaparecer la vegetación y las referencias que de la situación del *ullal* se podían tener. La misma falta de caudal de la surgencia ha favorecido también su aterramiento con sedimentos ricos en materia orgánica, que cubren los fondos de la Albufera en espesores de hasta 60 cm en algunos puntos (Sanjaume *et al*, 1992).

1.3.2 LA EVOLUCIÓN DE LA ALBUFERA

Según los datos de Sanjaume (COPUT, 1989), la extensión original del lago holoceno de la Albufera estaría en torno a los 222 km², similar a la actual extensión del *Parc Natural*. Sus aguas eran saladas, pero progresivamente fueron desalándose tanto por el crecimiento de la restinga y aumento del aislamiento del mar, como por ser receptáculo de las aguas dulces de su cuenca. La comunicación con el mar quedaría por una bocana coincidente con la actual Gola del Perelló. Esta evolución está justificada por los estudios de Margalef y Mir (1973) en las diatomeas del sedimento, y por Robles *et al* (1985) en la fauna de moluscos. Para Sanjaume, sin descartar los procesos naturales de colmatación,

parece ser que la acción antrópica es uno de los factores más decisivos en la reducción de la Albufera.

Podemos constatar esta afirmación, complementándola con las pruebas documentales existentes, que son los avatares históricos los que determinan las disminuciones y apropiaciones de territorio de la Albufera (Sanjaume *et al*, 1992; Sánchez, 1991). Es evidente que los máximos aterramientos se producen en los últimos dos siglos, pero ya pudieron iniciarse con la dominación romana según el trabajo de Pingarrón (1981). El Rey Jaime I la incorpora al Patrimonio Real y allí se mantiene hasta 1707 al finalizar la Guerra de Sucesión. El saneamiento de las zonas palustres está documentado desde 1386 (Burriel, 1971) y dio lugar a un amojonamiento realizado en 1579 que pretendía luchar contra las apropiaciones y roturas para nuevos campos ilegales a costa de la superficie del lago. Pero en 1708 el rey Felipe V concede el señorío de la Albufera al conde de las Torres. El rey Carlos III, la incorpora de nuevo al Patrimonio pagando un rescate por ella en 1761, publicando además las Reales Ordenanzas del Lago. En ellas, fue acotada una superficie del lago cifrada en 13.962 hectáreas, aunque según Burriel (*op. cit.*), esta cifra corresponde a la hitación del lago de 1579. Datos posteriores a esta fecha son los de Cavanilles en 1795, de cuyas descripciones se pueden extraer varias conclusiones, entre ellas que la probable extensión del lago era de unas 10.000 hectáreas, y que las aguas del lago alcanzaban hasta las cercanías de Silla, y hasta la Iglesia de Sollana en épocas húmedas. Algunos de estos detalles pueden apreciarse en la copia del plano de 1820 presentado en la figura 4.

En 1762 se dispone por Real Orden la apertura del desagüe del Pujol, conocido después como Pujol Vell, ubicado en las proximidades del actual vivero municipal, al norte de la Albufera. Años después, el dominio de las tierras es cedido a la familia de Godoy por Carlos IV. Napoleón lo cede al Mariscal Suchet tras la toma de Valencia (y curiosamente, sus sucesores siguen manteniendo el título de Duques de la Albufera). Luego es recuperado de nuevo por Fernando VII. La Primera República lo incorpora al Estado, con la destronación de Isabel II, donde permanece hasta 1927. Un decreto de 1891 autorizó la ejecución del proyecto de Joaquín Lloréns Fernández de Córdoba de 1888 titulado "Proyecto de desviación del río Turia y desecación de la Albufera".

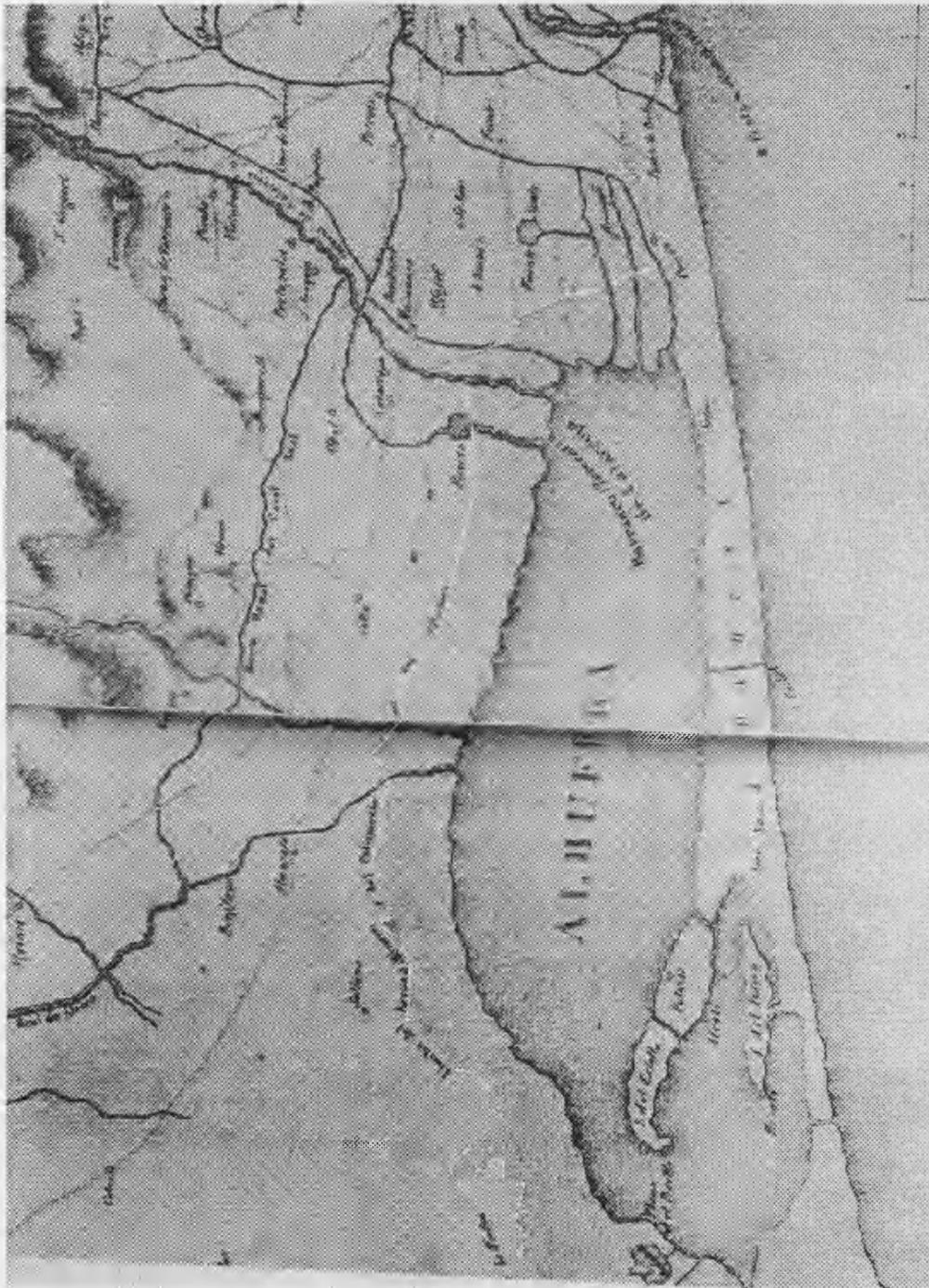


Figura 4. La Albufera de Valencia según el plano de Jaubert de Passa de 1820. Se aprecian bien el límite del arrozal, la propiedad del Patrimonio, los cauces y la gola natural de comunicación con el mar en la parte sur en la zona del Alcatí, y la artificial del Pujol Vell al centro (GERV, 1973).

Entre 1895 y 1903, la creación de nuevos campos cultivables alcanzó un desarrollo espectacular, quedando el lago en una superficie de 3.391 hectáreas según la medición del Instituto Geográfico y Estadístico. La pérdida de superficie es enorme en la zona sur, donde queda sólo el lago de L'Alcatí unido a la Gola del Perelló, y desconectado de la Albufera directamente. Por ello se construyó la Gola del Perellonet para ganar eficacia en el desagüe.

El Ayuntamiento de Valencia, preocupado por la escasa atención que el Estado prestaba al lago, inició los trámites de adquisición de la Albufera en 1911. La formalización del deslinde de 1927 proporciona una superficie de 3.114 hectáreas. Todavía se construyó un tercer canal de desagüe en 1953, el del Pujol actual para sustituir el viejo, ya aterrado.

En 1991 se construyeron dos estaciones de bombeo, una en la Gola del Pujol y otra en el Perellonet, para facilitar el desagüe de la Albufera en condiciones difíciles de fuertes oleajes y mareas altas, como las producidas en 1982, 1986 y 1987.

Además existen otras dos golas de desagüe desde la zona sur hacia el mar, las Golas del rey y de Sant Llorenç, que carecen de compuertas de regulación, consiguiéndose ésta solamente por paradas.

Mediciones de la superficie de la Albufera por medio de imágenes del satélite Landsat-V realizadas para el presente estudio nos estiman esta superficie, incluyendo los fitoestromas de vegetación interna, como la Mata del Fang, Sant Roc, La Manseguerota y L'Antina, en 2.320 hectáreas (Caselles, López y Soria, 1986). Esta medición no incluye las masas de vegetación marginales del lago, como la Barra, el Fangaret y otras menores. Si las agregamos, la superficie de agua libre, más la vegetación interna y marginal proporciona una medición de 2.394 hectáreas (Sanjaume *et al*, 1992). La figura 5 nos muestra un esquema de la Albufera, con indicación de las matas y canales.

Solo desde 1927 hasta la actualidad se aprecia claramente un descenso del ritmo de desaparición de la laguna, puesto que en 60 años la disminución de superficie ha sido de unas 650 Ha, y probablemente ya se encuentra estabilizada, aunque siguen presentándose variaciones de la distribución de los fitoestromas

internos, debido tanto a las propias evoluciones de la vegetación, como a episodios hidrológicos importantes como las avenidas de 1982 y 1987.

En lo que respecta al asentamiento de la población en su cuenca, la tabla 1 nos muestra cómo ha evolucionado en los últimos años, donde apreciamos con claridad una tendencia ascendente que parece detenerse en los últimos años. En estos datos englobamos todas las poblaciones incluidas en la cuenca cuyos centros de población están situados en ella.

También se incluyen las pedanías de la ciudad de Valencia situadas en la margen derecha del nuevo cauce del río Turia. Aunque de algunas poblaciones carecemos de datos antiguos, probablemente sean poco relevantes para el cómputo total.

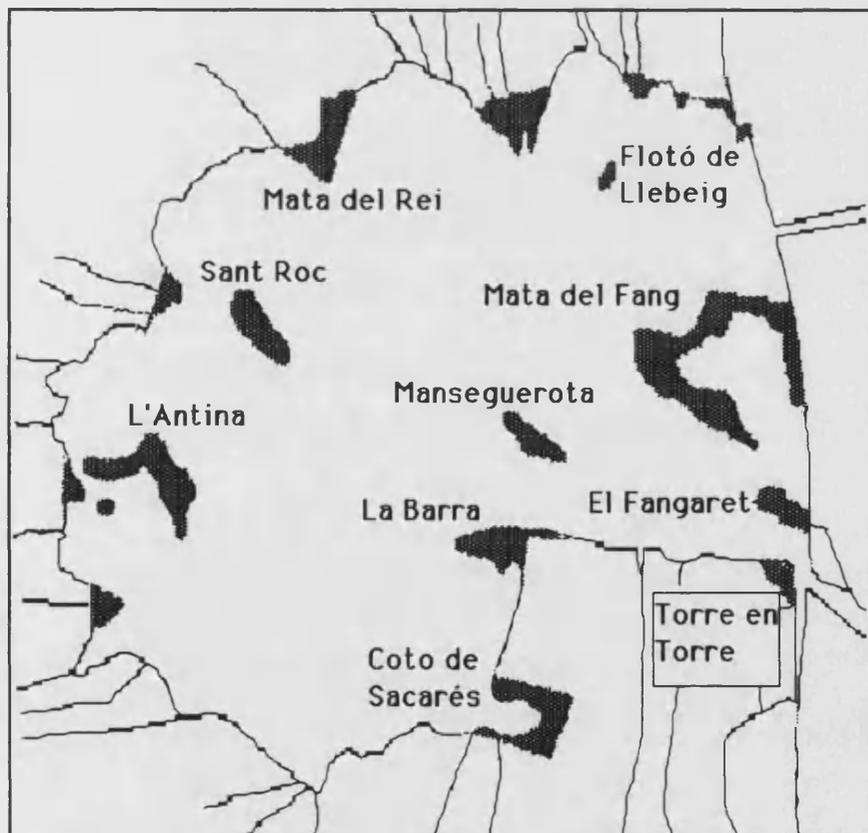


Figura 5. Esquema de la Albufera en la actualidad, con indicación de las zonas de vegetación acuática perilagunar y fitoestromas internos, conocidas ambas como *mates*. Se ha utilizado la denominación más popular de cada una de ellas.

Tabla 1. Censos en varias épocas de las poblaciones situadas en la cuenca hidrográfica de la Albufera (GERV, 1973 y elaboración propia)

Población / Año	1,715	1,794	1,860	1,900	1,930	1,960	1,970	1,981	1,989	1,991
Alaquàs	643	1,800	1,965	2,370	3,276	8,116	19,639	23,550	24,474	24,163
Albal	279	855	1,569	2,293	3,100	4,784	7,203	8,101	8,839	9,157
Albalat de la Ribera	864	1,800	2,002	2,625	2,990	3,354	3,551	3,570	3,615	3,486
Alcasser	270	900	1,918	3,200	4,055	4,679	5,117	6,555	7,262	7,225
Aldaia	717	1,575	2,150	2,906	3,974	9,579	13,013	20,800	22,096	22,381
Alfafar		1,012	2,038	2,552	3,531	4,394	5,156	20,195	20,153	20,143
Alginet	652	2,025	2,380	5,020	6,147	8,421	10,305	11,425	11,856	11,761
Almussafes	279	1,125	1,262	2,267	2,841	3,448	3,742	5,017	6,005	6,360
Benetusser		481	532	996	2,517	5,907	10,064	13,488	14,082	13,995
Benifaio	225	1,170	2,939	4,267	6,551	8,095	10,198	11,859	11,893	11,912
Beniparrell		144	284	503	748	1,016	1,044	1,321	1,434	1,359
Carlet	990	4,500	4,425	6,199	6,852	9,554	11,742	13,119	14,156	13,828
Castellar-Oliveral						4,868	6,625	8,285	8,890	8,910
Catarroja	1,471	3,150	4,434	7,034	9,056	11,680	15,703	20,195	20,876	20,199
Cheste	859	3,150	4,970	6,039	5,101	5,221	5,966	7,424	6,936	6,699
Xirivella	315	882	1,392	1,429	2,413	9,250	20,063	24,124	24,963	24,963
Chiva	945	3,600	4,577	4,975	4,542	4,342	5,394	6,421	7,527	7,481
El Palmar							943	928	965	974
Godolleta		720	1,477	1,956	1,598	1,635	1,708	1,816	1,954	1,942
Lloc Nou de la Corona			235	256	226	204	144	121	112	121
Manises	526	1,170	2,742	3,577	6,667	13,097	19,945	23,975	25,481	24,530
Massanassa	117	1,480	2,284	3,229	4,272	5,053	6,010	6,983	7,892	7,659
Paiporta		981	1,785	2,296	3,074	4,054	11,234	14,514	15,332	15,691
Picanya	225	720	924	1,293	2,228	4,620	5,389	7,062	7,431	7,785
Picassent	315	1,768	2,767	4,052	5,322	8,433	11,143	13,691	14,597	14,535
Pinedo							1,463	1,889	2,247	2,247
Quart de Poblet	395	1,395	1,656	1,814	3,152	10,571	20,529	27,409	27,441	26,546
Sedavi		832	1,600	1,827	2,550	3,544	5,450	8,213	8,510	8,112
Silla	315	2,474	3,371	4,421	6,732	7,768	10,090	16,145	16,209	16,487
Sollana	324	900	1,226	1,819	3,457	4,060	4,107	4,324	4,477	4,088
Sueca	1,984	5,512	11,422	14,435	17,571	20,612	21,500	24,165	24,667	22,935
Torrent	2,160	5,400	6,651	8,561	10,443	24,042	39,724	51,361	55,751	55,973
TOTAL	14,870	51,521	76,977	104,211	134,986	214,401	313,904	408,045	428,123	423,647
Valencia	39,600	131,224	107,703	213,550	320,195	505,066	653,690	751,734	743,933	752,909

1.3.3 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA ALBUFERA Y LA MARJAL

La Albufera está situada al final de una cuenca de 917,1 Km², desde el nivel del mar hasta una altura de unos 1.000 m, limitando al Oeste con las Sierras de los Bosques, de la Cabresa y del Castellet. La cuenca vierte a la Albufera por diversos barrancos, de los que solo llegan a ella directamente dos por la zona Norte, los de Massanassa (también llamado de Torrent o del Poyo) y Beniparrell (o de Picassent), que son además los más importantes. Los demás barrancos vierten finalmente a acequias diversas entre huertas y arrozales. Entre ellos se podrían citar el del Hondo, de la Berenguera y del Agua que vierten a acequias de la zona Sur. La figura 1, en páginas anteriores, nos muestra un mapa a escala 1:200.000 de la cuenca perimetral de la Albufera, mientras la figura 6 nos presenta el esquema hídrico de la cuenca, señalando los barrancos y los principales cauces.

De los barrancos citados, el principal es el de Massanassa, cuya cuenca es de 367,6 Km², que ya supone cerca del 40 % de la cuenca total de la Albufera, y que es el que debería aportar, generalmente durante todo el periodo húmedo del año, el mayor caudal superficial natural. La Albufera tiene además por una parte aportes de manantiales que surgen de su fondo, y por otra parte de otros barrancos y de los ullals de los alrededores, cuyas aguas van a parar también a la red de acequias que terminan en la marjal.

Finalmente, aparte de los aportes directos por precipitación (como promedio unos 600 mm año⁻¹), la Albufera recibe también por la intrincada red de sesenta y tres acequias de riego, el agua procedente de los usos agrícolas, es decir el agua sobrante del riego de la huerta sur del río Turia y de la ribera baja del Júcar, y la de los vertidos de aguas residuales de las poblaciones de su cuenca que llegan por las mismas acequias y barrancos.

Aunque la Albufera tiene una cuenca hidrológica propia, la realidad es que ésta sólo proporciona una pequeña parte de las aportaciones, mientras que la gran mayoría de las aguas llegan desde el río Júcar, ya sea por la acequia Real o por las tomas de Sueca y Cullera. En este sentido, puede considerarse la Albufera como parte integrante del esquema hidrológico del río Júcar.

Los principales cauces que actualmente aportan aguas a la Albufera son:

- La carrera de "El Saler", con las aguas procedentes de la acequia del Oro, el trasvasé de la depuradora de aguas residuales de Pinedo y diversas acequias de la Vega que recogen los vertidos en todo o en parte de las poblaciones de Manises, Quart de Poblet, Alaquàs, Aldaia, Xirivella, Mislata, Castellar, Oliveral, Pinedo, Alfafar. Sedaví y El Saler.
- El barranco de Chiva o de Massanassa, con aguas pluviales, residuales urbanas e industriales procedentes de una amplia cuenca y diverso origen. Citamos, entre otras, Chiva, Cheste, Quart de Poblet, Torrent, Picanya, Paiporta y Massanassa.
- Las acequias Nova de Silla, Oro de Silla, Senyoret y L'Alqueresía con aguas residuales fundamentalmente urbanas e industriales procedentes de Silla, del matadero industrial de "La Ribera", El Romaní y de Sollana, junto con sobrantes de riego.
- Las acequias de Campets y Overa, con aguas procedentes de sobrantes agrícolas de la Acequia Real del Júcar, y vertidos urbanos, desde Alginet, Benifaió, Almussafes y Sollana; más los vertidos industriales lejanos, pero no por ello menos peligrosos de los polígonos industriales de Alginet y Benifaió.
- La acequia Dreta, con aguas procedentes del Río Júcar, de algunos *ullals* y los sobrantes agrícolas de riego de las huertas y arrozales del término de Sueca.

La marjal primitiva está ocupada en su gran mayoría por arrozales, quedando apenas algunas hectáreas en su estado más natural, que serían las masas de vegetación perimetral de la Albufera, el *tancat* de Sacarés y el *ullal* de Baldoví. Distinguimos dos zonas de arrozales por el nivel que tienen con respecto a la Albufera:

- La primera zona está comprendida entre los límites de la Albufera y el límite del arrozal señalado en el mapa de la figura 4. Es la zona de *tancats*, creados durante el siglo XIX y principios del XX al amparo del proyecto de desecación de la Albufera de 1888. Esta zona está formada por extensiones cerradas entre canales, cuya cota de tierra firme está por bajo del nivel de las aguas normales de la Albufera. Se trata de terrenos creados cerrando con un dique de tierra una parte del lago y colocando una turbina que achica las aguas en exceso al nivel necesario para el cultivo. Estas turbinas funcionaron en origen con calderas de vapor y en la actualidad están electrificadas o movidas por motores Diesel. Las aguas se descargan en el canal más cercano. Según la necesidad de nivel, se ajustan los sensores de achique al nivel requerido, ya sea en seco para las labores de preparación, o con el nivel de cultivo y siega. Durante la época invernal se dejan los motores parados con lo cual el nivel del *tancat* se iguala con el de los canales y la Albufera.

- La segunda zona de arrozales se sitúa por encima del límite del *tancat*, y está formada por campos cuya cota es superior al nivel normal de la Albufera y los canales. Para permitir la entrada de agua en los campos se colocan paradas con tabloncillos en los canales que suben el nivel del agua y se hace entrar el agua en los campos por las tomas aguas arriba de las paradas y salir por las tomas situadas aguas abajo.

En cuanto a los *ullals* del *Parc Natural*, su estado de conservación es variable. Se distinguen morfológicamente los siguientes tipos:

- *Ullal* estándar, designando así a un área de extensión amplia, formada por superficie libre de agua en la zona central, de forma irregular con entrantes y salientes, y cordón de vegetación palustre a su alrededor más o menos amplio. El drenaje se realiza por medio de un canal o conducción hasta otra acequia de mayor importancia.

- *Ullal* circular, cuya banda de vegetación palustre ha sido bastante reducida o eliminada y sustituida por un muro de hormigón, mampostería o talud vertical donde apenas puede enraizar la vegetación palustre. Sus aguas drenan por un canal hasta una acequia.

- *Ullal* alargado, reducido a un punto de surgencia, o banda de surgencia, y el canal de drenaje de las aguas. Las orillas de este canal pueden tener más o menos vegetación, dependiendo de las características de sus paredes, ya sean en talud, de mampostería, etc.

- Fuente, reducción máxima de la surgencia, a un sólo punto de salida de las aguas, sobre una acequia. Carece por completo de vegetación, por integrarse con la de la acequia.

- Drenaje, reducción completa de la surgencia a un entubamiento de la antigua área de surgencia y conducción de las aguas hasta una acequia próxima. Se le denomina corrientemente entre los agricultores de la marjal *cadufo*, *caduf* o *catúfol* (G.E.C., 1987). Supone que el antiguo *ullal* ha sido completamente tapado, y sus aguas son conducidas hacia la acequia, cultivándose la parcela. Algunos de estos campos han sido abandonados dado el exceso de nivel freático, que llega a ahogar las plantaciones. Otros poseen una motobomba que extrae las aguas de las conducciones hasta la acequia, que se encuentra a una cota superior.

El último ambiente acuático diferenciado existente son un conjunto de lagunas intradunares situadas en la Devesa que se denominan localmente *Malladas*. Con este nombre se conocen las depresiones intradunares y por extensión a las propias lagunas que allí se forman por acumulación de la precipitación, así como por afloramiento de aguas subsuperficiales debido a la presión hidrostática en el encuentro del acuífero salado y dulce, lo que conlleva el afloramiento de aguas más o menos salobres. Estas lagunas mantienen buen nivel de agua durante los periodos húmedos, siendo la lámina de agua muy reducida o incluso pudiendo secarse durante el periodo estival.

1.3.4 EL CICLO HÍDRICO DEL SISTEMA

Cada año se practican artificialmente una serie de manipulaciones del nivel de agua del lago, que dan lugar a un ciclo que probablemente se inició con la explotación pesquera y ahora trata de compaginar esta actividad en descenso con la más floreciente de la agricultura por inundación. Este ciclo es importante

tenerlo presente para explicar y dirimir una de las más erráticas cifras de los abundantes estudios sobre el tema: la del aporte de agua al sistema.

A partir del 23 de Abril, y para efectuar la siembra del arroz, comienzan las operaciones para aumentar el nivel de las aguas al punto requerido para el cultivo, mediante la colocación de paradas en los canales de aguas arriba y el cierre de compuertas de salida hacia el mar, con lo que el nivel de agua en el lago se mantiene, complementado mediante aportes de los ríos Júcar y Turia y algunas recirculaciones de agua de la Albufera invirtiendo el flujo de algunos canales en caso de necesitar caudales (normalmente en la zona de Sueca, Silla y Pinedo-El Saler). Este es el primer periodo de llenado (figura 7).

A finales de Junio y primeros de Julio, dependiendo de cada zona de cultivo, los campos se vacían durante unos diez días (en el denominado *eixugó*) para proceder a la escarda de malas hierbas y otros tratamientos fitosanitarios. A continuación tiene lugar el segundo periodo de inundación.

A finales de Agosto o primeros de Septiembre nuevamente se desagua para recolectar el arroz y se procede a la quema del rastrojo unos días después cuando ya tiene el grado de humedad requerido para la incineración.

A primeros de Noviembre se vuelve a llenar de agua la marjal para facilitar la presencia de anátidas, a las que se proporciona alimento en los cotos de Silla, Sollana, Sueca y Cullera. Es el tercer periodo de inundación y se conoce bajo el nombre de *Perelloná*. Se cierran muchos de los caminos de acceso a la zona inundada, para no molestar la estancia de las aves. Alrededor del 8 de Diciembre tienen lugar las primeras tiradas de caza. Este periodo de inundación implica, de forma involuntaria, un ambiente anaerobio en el sedimento de los arrozales inundados que permite a las bacterias fermentar la materia orgánica con liberación de ácidos orgánicos, y a las cianofíceas que crecen sobre el suelo inundado fijar el nitrógeno, operaciones ambas que proveen de fertilización natural a los campos, aunque los propietarios normalmente suelen ignorar estos detalles.

Debemos señalar que esta costumbre de inundar en invierno para facilitar la caza es bastante reciente, y se cita en Cullera la primera tirada de aves en

1830, en la partida de la *Bassa de San Llorenç*, mientras que en término de Sueca es hacia 1850 la primera ocasión en que se inunda voluntariamente para facilitar la presencia de las aves acuáticas. Posteriormente, en 1882 ya es una costumbre que utilizan todos los ayuntamientos de la zona para mejorar la caza.

A partir de primeros de Enero se deja salir el agua de la zona de arrozales más elevada de Sueca, que normalmente mantienen el nivel de manera artificial con aportes por los canales desde el río Júcar, manteniendo los niveles mediante paradas. Ya sólo queda inundada de forma natural la parte situada a nivel con La Albufera, la de los *tancats*, que se extiende aproximadamente desde El Saler hasta Silla, la carretera nacional 332, Sollana y el Perellonet, coincidiendo aproximadamente con los límites dados para la Albufera en la hitación de 1761. A finales de febrero se baja el nivel de la Albufera y deja salir toda el agua para que se sequen definitivamente los campos hasta el inicio de una nueva siembra.

Estos periodos no tienen lugar simultáneamente en toda la marjal, sino con una diferencia de unos quince días, pues en primer lugar se inundan las áreas más próximas a la Albufera, y las de la zona Norte. Una o dos semanas después lo hacen las situadas más lejos, cerca de Sueca y Cullera. Las primeras lo hacen con aguas que llegan directamente de la Albufera, y que entran por gravedad; las segundas lo hacen con aguas que llegan desde el río Júcar, manteniendo los niveles necesarios por medio de paradas en los canales. En cualquier caso, esta dinámica de inundación está en función de los caudales disponibles para el cultivo del arroz, que condicionan la forma de inundación y la utilización de los recursos hídricos disponibles, incluidos los aportes pluviales, tan frecuentes en esta zona durante el otoño.

Durante los años de este estudio, las compuertas que regulan el nivel de las aguas de la Albufera no siempre siguieron exactamente este sistema. En primer lugar, durante diciembre de 1985, una explosión de algas filamentosas del grupo de las Oscillatoriales, cubrió parte del lago de una masa gelatinosa verde, lo que obligó a la apertura de compuertas durante el tercer periodo de inundación, con el consiguiente descenso del nivel del lago.

Los comienzos de 1986 fueron poco lluviosos y las compuertas se cerraron en abril y no se abrieron apenas en septiembre porque hubo poca agua

en los arrozales. Sin embargo, desde primeros de octubre tuvieron lugar unas lluvias extraordinarias que reinundaron los arrozales antes de lo normal, impidiendo incluso la cosecha del arroz en algunas zonas tardías (especialmente al Sur). Una gran avenida de agua por el barranco de Massanassa, que arrastró gran cantidad de sedimentos motivó una apertura total de las compuertas y un lavado extraordinario del lago, especialmente la zona Noreste.

De nuevo, esta avenida extraordinaria se repitió en otoño de 1987, pero fue desde el río Júcar y la marjal de la zona sur, que hizo subir el nivel del lago más de 50 cm, y produjo una renovación importante de sus aguas. En esta ocasión se observó que los niveles alcanzaron los lugares citados por Cavanilles (1795), llegando el agua hasta las casas de Silla y la Iglesia de Sollana, y durando el embalsamiento cerca de 48 horas, debido a las dificultades del desagüe natural por efecto del oleaje y las mareas.

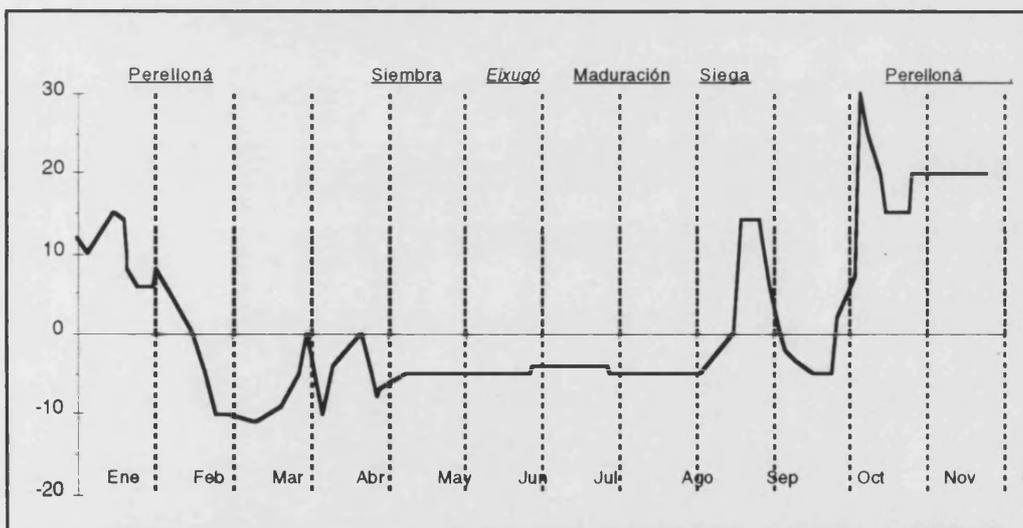


Figura 7. Evolución del nivel de la Albufera durante 1988. Medidas referidas al nivel cero de la escala, en centímetros, de la Gola del Pujol. Se indican en la parte superior los diferentes periodos del ciclo anual del arrozal.

El año 1988 se puede considerar "normal" en la evolución de los niveles (figura 7), descendiendo durante el periodo de cultivo, y ascendiendo en septiembre durante las lluvias y en noviembre y diciembre por la *Perelloná* y una crecida del barranco de Massanassa en los primeros días de noviembre.

Por lo tanto, podemos apreciar claramente que durante el tiempo del cultivo el nivel se mantiene con la apertura de las compuertas para facilitar las labores del arrozal. Fuera de este periodo, es la época de lluvias en este territorio, por lo que la influencia de las aportaciones naturales extraordinarias se deja notar en los niveles que tiene la Albufera, aunque se suele fijar de antemano un nivel “máximo” de inundación invernal, entre 20 y 30 cm de escala de la Gola del Pujol, desaguando por las compuertas los excesos de aportaciones.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 MUESTREOS

2.1.1 Calendario de campañas de muestreo.

Las tomas de muestras se realizaron desde febrero de 1985 hasta diciembre de 1988, siendo la frecuencia bimestral durante 1985, mensual en 1986, bimestral en 1987 y mensual en 1988. Siempre se tomaron muestras de la Albufera. De los restantes puntos, cada año tenían un calendario propio, que se especifica en la tabla 2.

2.1.2 Descripción de los puntos de muestreo

El muestreo de la Albufera se realizó recorriendo los puntos de la laguna, pretendiendo con ello cubrir su heterogeneidad. Los puntos de muestreo (cuya situación con detalle se puede ver en el plano 1 del apéndice) se designan con una letra mayúscula que indica su procedencia: **A** albufera, **C** acequia, **R** arrozal, **U** *ullal* y **M** mallada, seguido en su caso de otra letra que indican, si se trata de acequias o arrozales, de la zona Norte **N** o del Sur **S**, y un número de orden. Debe señalarse que la toponimia de las acequias y barrancos está muy influida por los términos municipales, y suelen cambiar de denominación de un tramo a otro, y de un estudio a otro. En cualquier caso, se ha tratado de emplear la más común actualmente, y generalmente la que aparece en el Mapa Topográfico Nacional de España, del Instituto Geográfico Nacional, realizado a escala 1:25.000 en la edición de 1976, contrastada con la toponimia del mapa del *Parc Natural de L'Albufera* realizado por la Consellería de Obras Públicas de la Generalitat Valenciana en 1986.

Tabla 2. Calendario de muestreos, indicando las fechas de toma de muestra y puntos en los que se tomaron.

Fechas	Albufera	Acequias Norte	Acequias Sur	Arrozales Norte	Arrozales Sur	Ullals	Malladas
27 feb 1985	X	X	X				
26 abr 1985	X	X	X				
21 jun 1985	X	X	X				
18 sep 1985	X	X	X				
5 dic 1985	X	X	X				
17 ene 1986	X	X	X				
9 abr 1986	X		X			X	
12 may 1986	X	X	X	X	X	X	
9 jun 1986	X	X	X	X	X	X	
8 jul 1986	X	X	X	X	X	X	
6 ago 1986	X	X	X	X	X	X	
5 sep 1986	X	X	X			X	
15 oct 1986	X		X			X	
17 nov 1986	X	X	X	X	X	X	
10 dic 1986	X	X	X	X	X	X	
12 ene 1987	X	X	X	X	X	X	
24 feb 1987	X	X	X	X	X	X	X
7 abr 1987	X					X	X
26 may 1987	X					X	X
7 jul 1987	X					X	X
24 ago 1987	X					X	X
14 oct 1987	X					X	X
19 nov 1987	X					X	X
20 ene 1988	X						X
1 feb 1988		X	X				
22 mar 1988	X	X					
1 abr 1988		X	X			X	
10 may 1988	X	X	X			X	
26 may 1988	X						
4 jul 1988		X	X				
12 jul 1988	X						
6 sep 1988	X						
14 oct 1988	X						
17 nov 1988	X						
16 dic 1988	X						
abr-sep 1989						X	

Los puntos de muestreo tomados están situados exactamente sobre el plano 1 a escala 1:25.000 anejo a la presente memoria. En la figura 8 se presenta un esquema aproximado de situación de los puntos sobre el croquis del *Parc Natural*. En la relación siguiente se han agrupado por los diferentes tipos de ambientes, indicando su código y una breve descripción y ubicación.

- Puntos situados en la Albufera:

Punto A1. Situado en La Albufera frente a la desembocadura del Barranco de Massanassa, a unos 500 m, entre el barranco y el "Flotó de Llebeig". Representa a la zona de influencia creada por la salida de agua desde el Barranco y las acequias de Ravisanxo y Fus, produciendo una zona contaminada y de caracteres distintos al resto del lago.

Punto A2. Situado en La Albufera, a 500 m de la desembocadura de "Carrera de El Saler", y frente al cortafuegos de "La Garrofera", en la zona nordeste del lago. Es un punto bastante profundo, superior a metro y medio, pues se sitúa en una zona del lago que fue dragada hace años.

Punto A3. Situado en La Albufera frente a la "Mata del Rei", a unos 500 m de la desembocadura del "Port de Silla", en la zona noroeste del lago.

Punto A4. Situado en la salida de La Albufera por la "Gola del Pujol". También tiene una profundidad de metro y medio. Es la salida al mar más directa del lago.

Punto A5. Punto central situado frente a la Gola del Pujol, a la altura de la "Manseguerota", aproximadamente representando la zona central de la Albufera.

Punto A6. Situado en La Albufera, en el denominado "Puesto del Curro", a una distancia próxima a la "Mata de l'Antina", a la altura de "El Portet", situado en el sudoeste del lago.

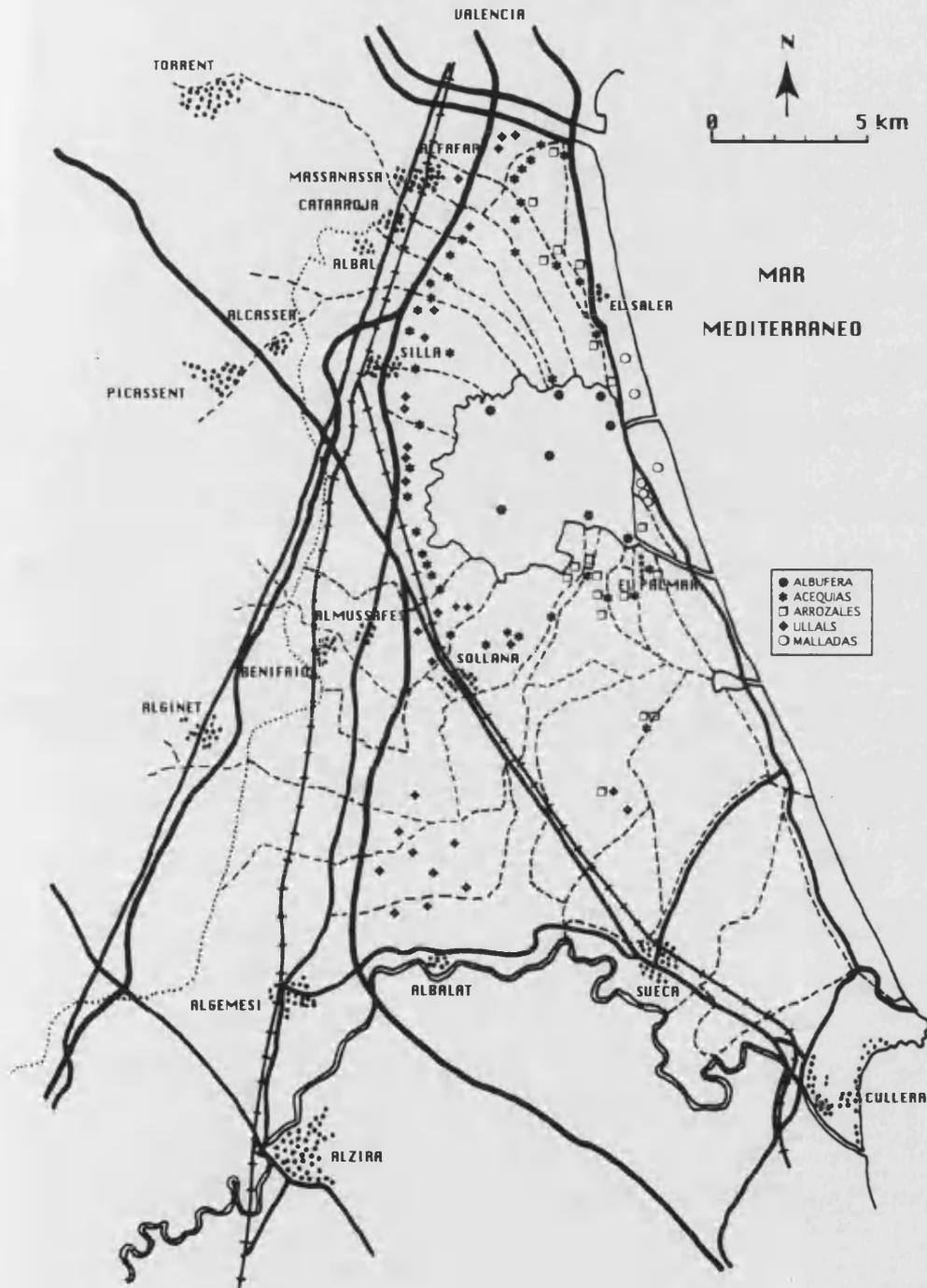


Figura 8. Situación aproximada de los puntos de muestreo sobre el croquis del *Parc Natural de l'Albufera*, indicando cada tipo de punto con un símbolo diferente según la leyenda adjunta.

Punto A7. Situado frente a la desembocadura de la acequia de "L'Overa", a unos 500 m de distancia, pero dentro de la zona de influencia de las aguas de esta acequia y de "Dreta", que configuran una célula de circulación dentro del lago, en la zona sudeste.

Punto A8. Situado en "La Sequiota" cerca del puente de la carretera de "El Palmar", en la bifurcación con "Carrera de la Reina Nova". Es un canal amplio, de unos cincuenta metros de anchura y vía de salida de las aguas hacia las compuertas de "El Perellonet". Se considera como punto de la Albufera, al igual que el punto A5, por ser el inicio de la otra salida al mar del lago.

- Puntos situados en la zona Norte de la marjal, donde se toman las aguas procedentes del trasvase de la depuradora de Pinedo a la acequia del Oro, que llega hasta el puerto de barcas de El Saler y continua por "Carrera de El Saler". Estas aguas pueden venir sólo desde la depuradora, o también estar mezcladas con las aguas residuales y sobrantes de riego procedentes de la acequia del Oro. Son los siguientes:

Punto CN1. Acequia del Oro, en la margen derecha del Nuevo Cauce del río Turia, próxima al punto donde se une al trasvase de la depuradora de Pinedo. Es un canal de hormigón de sección rectangular, de 2,2 m de anchura. Recoge las aguas sobrantes del riego de las acequias de la huerta de Valencia desde el azud del Repartiment en el río Turia (en término municipal de Quart de Poblet) y los sobrantes de diversos azarbes de aguas residuales y de riego de las acequias de Benager y Favara.

Punto CN2. Acequia del Oro, en el cruce con la acequia del Petxinar, donde se recoge el efluente de la depuradora y el agua que viene por la misma acequia. Se trata de un cauce natural, de 2,7 metros de anchura y hasta uno de profundidad. Esta acequia forma el límite Norte y Noroeste del *Parc Natural de l'Albufera*, y termina su recorrido en la acequia de Ravisanxo.

Punto CN17. Acequia del Petxinar, junto al puerto de barcas de El Saler. Desde allí, las aguas pueden ser bombeadas hasta el punto de muestreo anterior, por otro canal, en caso de escasez de caudales para mantener el nivel en los arrozales. Es un cauce natural, que tiene diversas paradas para mantener los niveles de agua de la marjal que recorre.

Punto CN20. Carrera de El Saler, en el puente de la Carretera de Alfafar, próximo a la desembocadura a la Albufera. Es un cauce natural, que discurre entre arrozales, con una anchura de cinco metros y profundidad de unos dos metros. En este punto, las aguas pueden circular tanto en sentido descendente hacia la Albufera, como ascendente hacia la marjal, si son bombeadas como hemos comentado en el punto anterior.

Punto RN1. Arrozal situado al Este de la acequia del Oro, junto al punto CN2, de donde recoge las aguas.

Punto RN3. Arrozal al Oeste de la acequia del Petxinar, junto al punto CN17.

Punto RN6. Arrozal al Este de Carrera de El Saler, entre ella y la Carretera Nazaret - Oliva, aguas abajo del punto de muestreo CN20.

Punto RN7. Arrozal situado en el límite con L'Albufera, junto a la carrera de El Saler, frente a los Viveros Municipales.

- En el sistema de aguas procedentes de los vertidos de Castellar, Oliveral y Alfafar, se toman muestras en las acequias que discurren paralelas a la Carretera de Alfafar a la Devesa. Las aguas llegan hasta Carrera de El Saler un poco antes del punto CN20 arriba nombrado. Las dos últimas acequias listadas, llegan a la Albufera directamente. Son:

Punto CN3. Acequia de la Vinya. Cauce de mampostería y tramos naturales, de 60 cm de ancho, que recoge los vertidos de una parte de Castellar, y desemboca en Carrera de El Saler.

Punto CN4. Acequia de L'Oliveral. Cauce de mampostería, de apenas un metro de ancho, pero con un caudal importante, que recoge vertidos urbanos e industriales de la zona de L'Oliveral.

Punto CN5. Acequia Pas Nou. Cauce natural, de 1,4 metros de ancho y que recoge sobrantes de riego y vertidos industriales que convergen hacia la Carrera de El Saler.

Punto CN6. Acequia Nova de Alfafar donde se pasa de la huerta a los arrozales. Tomada junto a la Carretera de Alfafar a El Saler. Es un tramo de cauce de hormigón, que en este punto tiene una transición a cauce natural. De 1,6 metros de ancho, siempre lleva las aguas residuales urbanas de Alfafar y Sedaví.

Punto CN7. Acequia Ravisanxo, tomada en un punto próximo a la Carretera antes citada. Tramo de cauce de hormigón, de 1,5 m de ancho, que recoge vertidos urbanos de Alfafar y vertidos industriales por varios pequeños brazales que convergen en ella. Desemboca directamente en la Albufera, tras cruzar entre arrozales.

Punto CN8. Acequia del Fus. Canal de cauce natural que recoge vertidos industriales dispersos y los sobrantes de la acequia del Oro y Favara en su recorrido por la huerta. De 4,5 metros de anchura, con caudal importante, desemboca directamente en la Albufera.

Punto CN18. Acequia Nova de Alfafar más hacia el Sur, cerca de La Albufera, en el límite del *tançat*, junto al p.k. 5 de la carretera Alfafar - El Saler. En este punto ya es de cauce natural, y la circulación de las aguas se detiene durante ciertos periodos de inundación de la marjal debido a las paradas y al bombeo de aguas desde El Saler.

Punto RN2. Arrozal junto a la acequia de Alfafar en el punto CN6.

Punto RN4. Arrozal situado al Oeste de la acequia de Alfafar, en el punto CN18, junto a la carretera, que recibe aguas de la acequia de Ravisanxo.

Punto RN5. Arrozal situado al Este de la acequia de Alfafar, en el punto CN18.

- En la zona Oeste de la marjal, encontramos acequias y barrancos que recogen sobrantes de riego de la Acequia Real del Júcar en su tramo final y aguas residuales procedentes de las poblaciones y las industrias asentadas a lo largo de la Pista de Silla.

Punto CN9. Barranc de Massanassa, junto a la Pista de Silla. En este punto el cauce consta de un canal central de unos dos metros de ancho por donde discurren las aguas bajas. En épocas de crecidas las aguas son contenidas dentro del cauce de avenida por sendos malecones o "motas", que los separan de los campos circundantes. Recoge vertidos urbanos e industriales de una amplia zona, desde Cheste hasta Massanassa.

Punto CN10. Acequia del "Port de Catarroja", tomada un poco antes del propio puerto de barcas, desde donde continúa hasta la Albufera. Es un cauce natural, de 2,75 metros de ancho que recoge diversos vertidos hasta llegar al propio puerto de barcas, donde pierde velocidad y gana en anchura.

Punto CN11. Acequia de Albal, tomada en su cruce con el camino de servicio interior. Cauce natural de 2,6 metros de anchura que recoge vertidos de la zona industrial y los conduce hacia la Albufera directamente.

Punto CN12. Acequia de la Font de Mariano, tomada en su cruce con el camino de servicio interior. Cauce natural de dos metros de anchura que recoge vertidos de la zona industrial y aguas de algunas surgencias, y los conduce hacia la Albufera y el azarbe interior del arrozal.

Punto CN13. Barranco de Beniparrell o de Picassent, tomado en el puente de su cruce con el camino de servicio interior. Cauce natural de escasa anchura, unos tres metros, que ha sido reducido a una

acequia entre los campos. Recoge vertidos urbanos e industriales de una amplia zona.

Punto CN14. Acequia del Polígono Industrial de Beniparrell, tomada en su cruce con el camino de servicio interior.

Punto CN15. Acequia de Alapont, tomada en su cruce con el camino de servicio interior. Cauce natural de 1,6 m de anchura.

Punto CN16. Acequia de Caminás, tomada junto al antiguo vertedero de Silla. Cauce natural de 1,2 metros de anchura, que recoge, sobre todo, las aguas de una surgencia, y, en ocasiones, diversos vertidos de origen industrial, que llegan por el azarbe interior del arrozal.

Punto CN19. *Barranc de Massanassa*, en la desembocadura a la Albufera. Cauce muy amplio, de unos 70 metros de anchura y unos dos metros de profundidad, que se caracteriza por su escasa corriente y aguas estancadas.

Punto CN21. Acequia del "Port de Silla", tomada en la desembocadura a la Albufera. Cauce natural de unos diez metros de ancho y 1,5 m de profundidad que se caracteriza por tener aguas en sentido descendente a la Albufera, o ascendente hacia los arrozales cuando son necesarias durante el periodo de inicio de la inundación del arrozal.

Punto CN22. Acequia Nova de Silla, tomada en su cruce con el camino de servicio interior. Cauce natural de 3,3 m de anchura que recoge los vertidos de la población de Silla.

Punto CN23. Acequia del Oro de Silla, tomada en su cruce con el camino de servicio interior. Cauce natural de 1,8 m de anchura que recoge parte de los vertidos urbanos de Silla y vertidos industriales, principalmente de una empresa de curtidos.

- En la zona sur de la marjal, las aguas proceden de sobrantes de la acequia Real del Júcar, de *ullals* de la zona y del propio río Júcar. Desde El Palmar hasta la Acequia del Clot de Sueca se toman los puntos siguientes:

Punto CS10. Acequia de Campets, en el pontón de la carretera de Sollana. Cauce natural de 4 m de anchura que discurre entre arrozales. Sus aguas provienen desde la acequia Real por la acequia del Pont Nou, en término de Sollana, pudiendo recoger parte de sus vertidos.

Punto CS11. Acequia Nova de Sueca, en el pontón del Pas Podrit. Final del canal que llega desde el Río Júcar, de unos dos metros de anchura, que discurre entre arrozales, y que sólo lleva agua en periodos de cultivo del arroz.

Punto CS12. Acequia de Overa, en el pontón de la carretera de Sollana. Cauce natural de unos siete metros de anchura, cuyas aguas provienen desde la acequia Real por la acequia del Pont Nou, como la CS10 antes citada. Suele llevar vertidos de Sollana y recoge aguas de los *ullals* que existen en su recorrido.

Punto CS13. Acequia Dreta, tomada en el último pontón antes de la Albufera. Cauce natural entre arrozales, de ocho metros de anchura, cuyas aguas sean probablemente las de mejor calidad que entran en la Albufera. Vienen directamente la mayoría desde el río Júcar, y una pequeña parte es recogida de sobrantes de otras acequias como Setze Pams y Senillera, que llegan desde la acequia Real. También recoge aguas de *ullals* que existen a lo largo de su recorrido.

Punto CS15. Acequia de riego situada junto al pueblo de El Palmar, cuyas aguas proceden del Sur. Cauce de mampostería de un metro de anchura, de escasa entidad y empleado para el riego de esta parte de los arrozales.

Punto CS16. Carrera de la Reina Nova, tomada en el puente de la carretera de El Palmar hacia Sollana. Cauce natural de unos 10 m de anchura cuyas aguas circulan tanto en sentido hacia la Albufera,

como hacia las Golas del Perellonet y Perelló, dependiendo de la época del año y de las necesidades del cultivo del arroz.

Punto CS17. Carrera de la Reina Vella, en el puente de la carretera de El Palmar a Sollana. Cauce natural de unos 10 m de anchura cuyas aguas circulan tanto en sentido descendente hacia la Albufera, como hacia las Golas del Perellonet y Perelló, al igual que la anterior y por análogas razones.

Punto CS18. Acequia del Clot, que viene desde Sueca, tomada en el pontón de la carretera de Sueca al Perelló. Cauce natural de unos ocho metros de anchura que discurre junto a la carretera y los arrozales. Sus aguas provienen del río Júcar derivadas por la acequia Mayor de Sueca. Posiblemente recoja algunos vertidos urbanos, pues su cauce transcurre por dentro de la población.

Punto RS1. Arrozal situado cerca del cementerio de El Palmar, al Norte de la población, regado con aguas del propio lago.

Punto RS2. Arrozal marginal a la Acequia de El Palmar, punto CS15.

Punto RS3. Arrozal al oeste de la Carrera de la Reina Nova, punto CS16.

Punto RS4. Arrozal al oeste de la Carrera de la Reina Vella, al norte del camino El Palmar - Sollana.

Punto RS5. Arrozal al oeste de la Carrera de la. Reina Vella, al sur del camino El Palmar - Sollana.

Punto RS6. Arrozal al oeste de la acequia Dreta y al norte del camino del *Campot*.

Punto RS7. Arrozal al oeste de la acequia Dreta y al sur del camino del *Campot*.

Punto RS8. Arrozal al oeste de la acequia de Overa, situado en el *Tancat de Sacarés*, junto al borde de la Albufera, al norte del camino del *Campot*.

Punto RS9. Arrozal al oeste de la acequia de Overa, situado en el *Tancat de Sacarés*, junto al borde de la Albufera, al sur del camino del *Campot*.

Punto RS10. Arrozal situado junto a la acequia del Clot, punto CS18.

Punto RS11. Arrozal situado junto al "Ullal de Baldoví", punto U21.

- En la zona comprendida desde el término municipal de Silla hasta Sollana, al oeste de la Albufera, se toman los siguientes puntos:

Punto CS1. Acequia del Ullal, en el término de Silla, junto al cruce de la autopista A7 y la vía férrea de Gandía. Cauce natural de 2,9 m de anchura que recoge aguas sobrantes de riego y las aguas de las surgencias que manan en esta zona, conocida como partida del Ullal o del Gori.

Punto CS2. Acequia de "Les Pedres", al este de la vía férrea y tras las fábricas. Cauce de mampostería de 90 centímetros de anchura y de caudal escaso, que recoge sobrantes de riego y vertidos procedentes del grupo de industrias próximas entre las cuales cruza, entre ellas una fábrica de abonos.

Punto CS3. Acequia de "La Foia", en el pontón del camino de servicio. Cauce natural de 1,7 m de anchura que recoge vertidos de origen urbano lejanos, procedentes de la cárcel y en ocasiones pudiera recoger drenajes superficiales de la factoría automovilística Ford, que atraviesa. Sus aguas se emplean para el riego del arrozal, y conduce las sobrantes hacia la Albufera.

Punto CS4. Acequia de "El Senyoret", en el pontón del camino de servicio, cerca del matadero de "La Ribera", actualmente centro de producción de "Oscar Mayer". Cauce natural de 1,4 metros de anchura que recoge los vertidos de éste matadero principalmente. Por ello sus aguas son muy desagradables, con restos de carnaza y sangre en suspensión en ciertos momentos del día.

Punto CS5. Acequia de "El Calesero", en el pontón del camino de servicio. Acequia de cauce natural de 80 centímetros de anchura, que recoge aguas sobrantes de riego y que destaca por tener vegetación acuática y de ribera.

Punto CS6. Acequia de "El Ale", en el pontón del camino de servicio. Se trata de un cauce natural de pequeño tamaño, de unos 40 cm de anchura que, en ocasiones, puede recoger aguas del vertido del matadero nombrado en el punto CS4, ya que lleva aguas para el riego de ciertas parcelas, y posteriormente las conduce hacia la Albufera.

Punto CS7. Acequia del "Desaigue", en el pontón del camino de servicio junto a la vía férrea. Cauce de mampostería de 1,45 m de anchura que recoge aguas sobrantes de riego, y además conduce las aguas del ullal de la Font de Barret nombrado posteriormente. Destaca por la limpieza de sus aguas y la vegetación acuática que tiene enraizada al fondo.

Punto CS8. Acequia de "L'Alqueresía", en el pontón del camino de El Palmar a El Romaní. También conocida como el Azarbe de Sollana, es un canal de muros de hormigón, de 4,9 m de anchura que recoge las aguas residuales de Alginet, Benifaió y Almussafes, las escorrentías y sobrantes de riego, conduciéndolas directamente hacia la Albufera. Posteriormente al punto de muestreo, cerca de su desembocadura pasa a ser de cauce natural, con muros terreros. Tiene algunas paradas en su recorrido, para ayudar a mantener el nivel de las aguas en los arrozales que riega durante los periodos de inundación.

Punto CS9. Acequia de "La Campana", en el pontón del camino de El Palmar a El Romaní. Cauce natural de 2.5 m de anchura con abundante vegetación en los márgenes y en el fondo. Recoge aguas exclusivamente procedentes del sobrante del regadío.

- Se tomaron muestras en las surgencias de agua y *ullals* que se encuentran en el *Parc Natural de L'Albufera* y sus proximidades:

Punto U1. El Escorredor. Se encuentra en el término municipal de Valencia, al este de las pedanías de Castellar-Oliveral. Se trata de una surgencia difusa a lo largo de un cauce que se inicia a unos 100 metros del casco urbano de estas poblaciones y que recorre aproximadamente 800 metros, entre cultivos de hortalizas y frutales, antes de llegar a la acequia del Oro. Aparte, y como su nombre indica, recoge los sobrantes de numerosas acequias de menor importancia y por lo tanto las características de sus aguas deben de ser bastante fluctuantes. Su profundidad media es de 20 cm de lámina de agua. Gran parte de sus márgenes son de mampostería.

Punto U2. Font de la Murtera. Está situada en medio de campos de hortalizas y no conserva la acequia de desagüe, aunque si permanece una infraestructura creada en su día ex-profeso para la conservación y aprovechamiento de la misma. Actualmente da un pequeño caudal, y mantiene una pequeña balsa de unos 2 m² de superficie de agua.

Punto U3. Font de la Trilladora. Se engloba con este nombre a una serie de surgencias localizadas en el término municipal de Alfafar al Este de la N-332. Tan solo uno de ellos presenta un ensanchamiento en su cauce, aunque en la actualidad se halla totalmente cubierto de cañaverales. El resto aparecen como afloramientos difusos que originan diversos cauces, que en su conjunto totalizan unos 500 metros, y que junto al anterior confluyen en un mismo punto. En todos ellos se observan efectos de contaminación por aguas fecales, provenientes de varias granjas avícolas y porcinas, localizadas en sus inmediaciones.

Punto U4. Font del Castillo. Está localizada aproximadamente 100 metros al Oeste del límite del Parc Natural, que en este área viene definido por la carretera N-332. Desde el punto de la surgencia las aguas

fluyen por una acequia al aire libre que cruzaba la N-332, desembocando finalmente en la zona del arrozal. Antiguamente el cauce discurría entre arrozales que en la actualidad han sido transformados en cultivos de hortalizas. Donde se situaba la surgencia se halla emplazado el polígono industrial de Massanassa, concretamente un almacén de la industria "Michelin", que aprovecha esta fuente para llenar el depósito de extinción de incendios. Las aguas siguen manando, pero canalizadas, hasta desembocar al Este de la N-332.

Punto U5. Ullal del motor de Caminàs. Sobre él se instaló un motor que bombea agua constantemente, con dos finalidades distintas según la época del año, y que van ligadas al ciclo de cultivo del arroz. Una de ellas es la de inundar con aguas no contaminadas el arrozal y la otra mantener seco el mismo, mediante la disminución del nivel freático, cuando así lo requieren las condiciones de cultivo. Todavía queda, frente al motor, una pequeña acequia con surgencias poco importantes, pero que ha perdido sus características originales debido a los impactos antrópicos a los que está sometida.

Punto U6. Font de Verate. Esta fuente tenía su surgencia localizada en el borde de un campo de arroz y sus aguas estaban canalizadas por una pequeña depresión o *anguilera*, que vertía finalmente a una acequia de servicio para el cultivo del arroz. En esta acequia se mantenían durante todo el año unas características físico-químicas del agua que permitía la existencia de praderías de vegetación subacuática, que junto a su fauna asociada diferenciaban sensiblemente a este cauce del resto del arrozal, pero la acequia a la que desembocaba ha sufrido un proceso de eutrofización que ha llevado consigo la desaparición de las biocenosis que la habitaban.

Punto U7. Font del Molí. Al Sur del Port de Silla se encuentra esta fuente, cuyo cauce recorre áreas de huerta y zonas aterradas con escombros antes de llegar a una acequia de servicio, cuyo fin es inundar el arrozal con aguas procedentes de L'Albufera. En las épocas en que esta última acequia no es funcional, las aguas de la acequia del Molí

llegan hasta el mencionado puerto. Recibe aportes procedentes de acequias utilizadas para el riego de la huerta. La longitud de este cauce es de 280 metros con una anchura que sobrepasa escasamente el metro.

Punto U8. Font del Plater. Situada en el término municipal de Silla, se encuentra justo en el desnivel topográfico que marca la separación del *tancat*. Por comunicación oral sabemos que su caudal, aunque escaso, es constante. Además, esta surgencia recibe drenajes de los arrozales con los que está en contacto. El cauce de esta fuente, de aproximadamente 1 metro de anchura discurre 180 metros paralelo al límite huerta-marjal, llegando finalmente a una acequia de servicio para la inundación del arrozal.

Punto U9. Font de Bedrenyo. Mantiene una pequeña superficie de agua sin circulación superficial, debido a que el canal estaba cegado por acúmulo de materiales diversos.

Punto U10. Font del Gat. Es el afloramiento que posee un caudal mayor en la zona Noroeste del Parc Natural. Situada en el término de Silla junto a la carretera del *Camí Vell de Russafa*. Se encuentra en la línea del *tancat*, que en este área presenta una marcada diferencia topográfica. Su cauce transcurre 250 metros entre cultivos de hortalizas y naranjos para desembocar finalmente al arrozal. El canal, en sus primeros tramos, discurre paralelo a la carretera y aún se conservan unas escaleras que permiten llegar hasta la fuente propiamente dicha, con el fin de poder aprovisionarse de agua. Luego, transcurre unos 100 metros por un pequeño canal con las paredes sin cementar y densamente cubiertas de cañaverales. Posteriormente atraviesa un pequeño camino de servicio, para el cultivo de la huerta, desembocando a un canal con una anchura de 2,5 metros.

Punto U11. Font de Robro. Se encuentra al Sur de la Font del Gat, y está emplazada entre un campo de naranjos y una pequeña acequia de riego. Esta acequia posee una cota topográfica superior a la

surgencia. El cauce tiene una longitud aproximada de 80 metros antes de desembocar en campos de cultivos de arroz. De estos sólo se hallan exentos de contaminación los primeros 20 metros, ya que los márgenes de la acequia mencionados anteriormente presentan galerías producidas por micromamíferos, de tal forma que el agua de ésta pasa al cauce de la surgencia. A pesar de ello, el cauce mantiene una comunidad de vegetales subacuáticos.

Punto U12. Font del Gori. Aquí englobamos una amplia superficie, de los términos municipales de Silla y de Sollana, que incluye la línea que separa la huerta y el arrozal, así como el propio arrozal. El agua mana del terraplén de la autopista, que se construyó sobre el ullal. Las aguas recogidas por un derramador se conducen hacia la acequia del Ullal. Próximo a ella, hacia el Sur, se encuentra un espacio de vegetación palustre que se ha usado como vertedero durante tiempo, y que tiene su propia acequia de drenaje.

Punto U13. Font de Barret. Se encuentra al Sur del Romaní entre la carretera N-322 y la vía del tren. La surgencia se origina en el fondo de una cubeta de formas irregulares de aproximadamente 10 metros de largo por 5 metros de ancho, formada por los taludes de la vía del tren y los de los campos de naranjos y hortalizas, de los que se encuentra a un desnivel topográfico de aproximadamente 2 metros. Presenta una surgencia arreglada que da nombre a la propia fuente, con una escalerilla de acceso y punto de toma de aguas para consumo. Las aguas cruzan la vía del ferrocarril y la carretera de servicio de ésta mediante conducciones de cemento, y finalmente discurren a través de los campos de hortalizas, por una acequia cuyas paredes son también de cemento lo que impide el crecimiento de la vegetación de ribera.

Punto U14. Ullal del Borronar 1. Está localizado en la partida del mismo nombre del término municipal de Sollana. Se trata de una surgencia por varios puntos que forman dos grupos que en último término confluyen en un mismo cauce. El otro grupo presentaba hace tiempo una pequeña lámina de agua rodeada por carrizal. Ahora se

encuentra totalmente colmatada con escombros aunque todavía se puede observar la surgencia en un borde del aterramiento.

Punto U15. Ullal del Borronar 2. Está situado 700 metros al Este del anterior y, en la actualidad aparece como consecuencia del drenaje artificial de una amplia zona de arrozal, reconvertido a cultivo de hortalizas. Las canalizaciones de drenaje desembocan en una acequia de aproximadamente 1 metro de anchura, que recorre 100 metros previamente a la afluencia a un cauce contaminado. A su cauce desembocan sobrantes de agua provenientes del arrozal circundante en las épocas en que se da el cultivo de éste.

Punto U16. Font de L'Alteró de Sollana. Está ubicado al Norte de la partida de l'Alteró, en el término municipal de Sollana. La surgencia propiamente dicha se sitúa en el borde huerta-arrozal, llegando directamente al cauce de una acequia de servicio de este último, y siendo consecuencia directa del sistema de drenaje artificial. A esta misma acequia llegan los conductos de drenaje de antiguos campos de arroz, transformados para el cultivo de hortalizas.

Punto U17. Font de Forner. Presenta una pequeña lámina de agua rodeada de carrizo. Esta lámina de agua se estrecha hasta formar un canal de aproximadamente 100 metros de longitud que desemboca en la acequia de l'Alqueresía. Sobre esta surgencia discurre la vía del tren Valencia - Gandía, forma un ensanchamiento y atraviesa la carretera de servicio que va paralela a la mencionada vía. Esta carretera se desvía, evitando la cubeta del *ullal* y dando lugar a una curva en el mismo lugar del afloramiento. En realidad la Font del Forner es el afloramiento de mayor caudal de toda una serie de surgencias difusas y esparcidas por una amplia superficie. Prácticamente la totalidad de las aguas de estas surgencias (junto con las de este *ullal*) son recogidas por la acequia de l'Alqueresía o Azarbe de Sollana, a la cual llegan por varios puntos de drenaje artificiales procedentes de los cultivos de naranjos y hortalizas que se dan en esta zona.

Punto U18. Ullal de El Romaní. Se encuentra situado 180 metros al Oeste de la carretera N-332 y aproximadamente un kilómetro al Sur de la población del Romaní. Conserva en el mismo lugar donde se sitúa la surgencia, una lámina de agua aproximadamente triangular. Este triángulo tiene unas dimensiones aproximadas de 8 metros de base por 50 metros de altura. La superficie del agua se encuentra a un nivel más bajo que los terrenos que la rodean, dando lugar a un desnivel de aproximadamente 3 metros y presentando una profundidad máxima de 50-70 centímetros. Esta cubeta triangular está bordeada por un camino y por cultivos de hortalizas, estando las surgencias localizadas a ambos lados del camino. A partir de aquí las aguas discurren canalizadas por una pequeña acequia que desemboca, tras atravesar la carretera N-332, la vía del tren Valencia - Gandía y un camino paralelo a ésta, en la acequia de l'Alqueresía. Este *ullal* es muy interesante desde el punto de vista botánico por ser el único punto de España donde se ha encontrado *Vallisneria spiralis* L. (planta originaria de las regiones tropicales y templadas de América y Africa) de forma naturalizada (Soriano *et al.*, 1993).

Punto U19. Font de la Campana. Nace al Oeste de la N-332, apareciendo su caudal gracias a una surgencia difusa que se presenta a lo largo de su cauce. Las aguas discurren en sus primeros tramos a través de cultivos de huerta desembocando en los cultivos de arroz, tras atravesar mediante una conducción subterránea la vía del tren Valencia - Gandía y el camino paralelo a ésta, en los cultivos de arrozal. La longitud del cauce es aproximadamente de 200 metros y presenta una anchura bastante irregular pero que en ningún caso sobrepasa el metro.

Punto U20. Ullal dels Sants. Damos este nombre a otro ullal situado en las proximidades de la Muntanyeta dels Sants. Rodeado por arrozales y un huerto de naranjos. Conserva una lámina libre de agua de aproximadamente 400 m² y su caudal se vierte a una acequia de servicio que discurre junto a él. Un área similar está

ocupada por vegetación palustre, limitando con los arrozales. La influencia de la acequia próxima en momentos de inundación es notable, así como la de los arrozales, por lo que sólo mantiene las características propias durante las épocas en que la marjal permanece seca.

Punto U21. Ullal de Baldoví. Se trata sin duda de uno de los *ullals* que en estos momentos conserva las características más idóneas para la preservación y regeneración de las biocenosis que caracterizan a estos ambientes. Siendo la más caudalosa, esta surgencia ha mantenido un gran vaso que apenas ha sufrido modificaciones en cuanto a su superficie desde los años 50. Tiene forma irregular con unas dimensiones aproximadas de 80 por 50 metros y 2,80 m de profundidad máxima, y da paso a una acequia de 200 metros de largo por 3 de ancho que afluye finalmente a la acequia del Clot, canal que lleva aguas más o menos contaminadas. Se encuentra totalmente rodeado de campos dedicados al cultivo del arroz, que ocasionalmente vierten sus aguas a la cubeta de esta surgencia.

Punto U22. Ullal de la Partida de les Mallades. Se trata de una surgencia difusa que en la actualidad confluye a través de varios cauces en un solo punto. La totalidad de los campos de cultivo que rodean a esta surgencia se han visto transformados en 1988 mediante la instalación de sistemas de drenaje. La superficie de esta zona es de aproximadamente 3 Ha y de entre los cauces que drenan, el más importante que vierte la mayor parte del caudal, tiene una longitud de 350 metros antes de llegar al punto de confluencia con el resto del cauce. A partir del punto de confluencia, el cauce recorre aproximadamente unos 500 metros, antes de desembocar en la acequia del Pont Nou.

Punto U23. Ullal de la Acequia del Barranc. El cauce de esta surgencia posee unas dimensiones de 500 metros de largo, y una profundidad de aproximadamente 25 centímetros. Este cauce desemboca finalmente a la acequia del Barranc. A este último, que lleva aguas procedentes del río Júcar, lo hacen también otras surgencias pero

que han quedado bajo la forma de drenajes de cultivos de hortalizas y que por lo tanto no presentan láminas de agua libres.

Punto U24. Ullal de la Casa del Gobernador. Se encuentra en las proximidades del *ullal* de la Partida de les Mallades. Ambos confluyen para formar un único cauce que finalmente desemboca a la acequia del Pont Nou. Las dimensiones del cauce antes de confluir con el de la Partida de les Mallades es de 50 metros de longitud por 1 metro de anchura. En realidad la extensión de la antigua surgencia se ha visto reducida debido a aterramientos y posterior instalación de sistemas de drenaje para la transformación de esta zona en cultivos de naranjos.

Punto U25. Ullal del Braçal de Menescal. Rodeado totalmente por el arrozal, aún conserva la estructura donde hubo una compuerta para la regulación de su caudal aunque en la actualidad el flujo de agua es escaso. No hemos podido precisar a que se debe esto ya que su cauce no ha sido aterrado.

Punto U27. Ullal Gros. Es una de las surgencias con mayor superficie de aguas libres del Parc Natural de L'Albufera, en concreto éste posee una superficie de aproximadamente 1.200 m². Está situado en el término municipal de Albalat de la Ribera en la partida Vintihuitena, tiene forma arriñonada con un diámetro mayor de 50 metros y menor de 25 metros. Está rodeado en su totalidad por cultivos de hortalizas. Estos cultivos son antiguos arrozales que han sido transformados mediante drenaje recientemente. La zona de aguas libres está separada escasamente un metro de los campos que la bordean. Presenta varios puntos de surgencia, siendo el más importante el que se encuentra en el interior del propio *ullal*, mientras que los restantes aparecen en una acequia que bordea a éste por la zona Oeste y, que confluye con él para dar lugar a un cauce único que transcurre durante 50 metros antes de desembocar en otro cauce.

Punto U28. Ullal de la Mula. Está situado en el término municipal de Albalat de la Ribera en la partida de la Mola. Todavía presenta una lámina de aguas libres en el centro pero, se encuentra totalmente encajonado entre cultivos de naranjos y un camino que lo bordea. Su superficie ha sido reducida a causa de sucesivos vertidos de escombros, hasta el punto de haber cegado completamente su salida natural, lo que impide que drene a través de los cauces por los que lo hacia antiguamente. Posteriormente ha sido restaurado y mantenido por los organismos oficiales competentes.

Punto U29. Ullal de la Acequia Senillera 1. Se encuentra junto a la acequia del mismo nombre que aquí forma una curvatura que esquiva el lugar de la surgencia. En la actualidad aparece totalmente colmatado por escombros. Esta superficie colmatada tiene forma trapezoidal. Nosotros hemos podido constatar la existencia de afloramientos gracias a que en una de las visitas, y por motivo de reparaciones en la acequia Senillera, esta no llevaba aguas siendo observables las que procedían del aterramiento del antiguo *ullal*.

Punto U30. Ullal de la Acequia Senillera 2. Se encuentra en el término municipal de Albalat de la Ribera y sus aguas drenan a la Séquia de la Senillera. Tiene unas dimensiones de 140 metros de longitud por 1,50 metros de anchura, y una profundidad de aproximadamente 20 centímetros llegando en algunos puntos a 60 centímetros. Está rodeado de campos de naranjos y de hortalizas que llegan hasta el mismo borde del agua, de modo que la vegetación palustre en estos puntos es prácticamente inexistente. Algunas zonas de estos campos están abandonadas y presentan carrizales, lo que indica la proximidad de la lámina freática que dificulta la horticultura.

Punto U31. Ullal de la Partida de L'Alteró. En esta partida situada en el término municipal de Albalat de la Ribera, se puede hablar de una surgencia difusa que mana por una gran cantidad de puntos. Normalmente estos afloramientos aparecen en la actualidad como consecuencia de drenajes efectuados para el cultivo de naranjos. Estos sistemas de drenaje afluyen a la acequia de Senillera, lo que

hace muy dificultosa la estimación del caudal de la surgencia. Solamente hemos localizado una parcela que no se ha transformado para el cultivo, presentando una densa formación de vegetación palustre que no deja ninguna superficie de agua libre. Tiene forma irregular y drena sus aguas a una acequia que la bordea.

- En el conjunto de las lagunas intradunares de la Devesa de El Saler, conocidas comúnmente con el nombre de "Malladas", se tomaron muestras en seis lagunas, tres de ellas permanentes y tres temporales:

Punto M1. Mallada del Garrofer, junto al camino de entrada a las Ventas del Saler. Es una laguna permanente, de 8.000 m² de extensión máxima y 1,8 m de profundidad máxima. Es alimentada en parte por los aportes de aguas de las piscinas de unas urbanizaciones adyacentes.

Punto M2. Mallada Llarga, situada longitudinalmente, paralela a la costa. Su extremo sur termina en las proximidades de la Gola del Pujol. Es una laguna permanente de 35.000 m² de extensión máxima y 0,9 m de profundidad máxima.

Punto M3. Mallada de la Mata del Fang, situada cerca del antiguo cuartel de carabineros, en la zona conocida como "La Malladeta". Es una laguna permanente de unos 300 m² de extensión máxima y 2.0 m de profundidad máxima.

Punto M4. Mallada del Racó 1, situada en la zona cerrada del área protegida del Racó de l'Olla, antiguo hipódromo, junto al camino transversal interior. Es una laguna temporal de unos 30.000 m² de extensión máxima y una profundidad máxima de 0,3 m.

Punto M5. Mallada del Racó 2, situada en la zona cerrada del área protegida del Racó de l'Olla, antiguo hipódromo, al sur de la anterior. Es una laguna temporal de unos 40.000 m² de extensión máxima y una profundidad máxima de 0,4 m, comunicada en la época de niveles altos con la siguiente laguna M6.

Punto M6. Mallada del Racó 3, situada en la zona cerrada del área protegida del Racó de l'Olla, antiguo hipódromo, al sur del área. Es una laguna temporal de unos 90.000 m² de extensión máxima y una profundidad máxima de 0,5 m. Está comunicada por un canal con la Albufera, con el fin de poder inundarla con agua del lago en periodos de sequía total, para favorecer la nidificación de las aves.

2.1.3 Determinación de Caudales

La determinación de los caudales circulantes en las acequias se realizó por medio de aforos directos, empleando para ello un molinete universal de paso de hélice de 1/3 de vuelta y diámetro de 12 cm. En cada punto se medía la sección mojada y se determinaba la velocidad del agua en distintos puntos de la sección. En el caso de los *ullals*, el caudal de salida de la surgencia puede ser una medida de la potencia del acuífero en ese punto. En algunos casos no ha sido posible efectuar la medida por no permitirlo las condiciones de la surgencia del agua, o la situación del conjunto.

En otros casos, se ha empleado el método descrito por Escribá (1988), realizando en primer lugar el sondeo transversal en el punto de medida para calcular la sección del tramo. A continuación se introducen ondas coloreadas en la corriente de agua, para evaluar la velocidad máxima de la corriente. Posteriormente, se aplica un coeficiente de corrección según el material y revestimiento del tramo, según la fórmula de Fischer (Escribá, 1988) para cauces no torrenciales:

$$V_m = K * V_s$$

Siendo V_m la velocidad media y V_s la velocidad medida, y teniendo K los valores según el tipo de cauce que se presentan a continuación:

Cauce con vegetación	0,55
Cauce con grava y piedras	0,64
Cauce con grava normal	0,71
Cauce de tierra	0,74
Cauce de mampostería	0,78

Cauce de hormigón o enlucido	0,80
Cauce revestido de metal	0,81

Para calcular el flujo de salida por las golas de la Albufera y de la marjal, se necesitarían datos de nivel a cada lado de las compuertas, junto a la sección de apertura de las mismas. Puesto que el nivel del lado externo no se ha registrado, resulta extremadamente difícil calcular las salidas de agua por las Golas, por lo que para este trabajo estimaremos que los caudales de salida serán los de entrada en la Albufera y deducida la evaporación. Además tampoco hay datos de las salidas por las compuertas de la Gola del Rey y de Sant Llorenç, en cuya zona de influencia el flujo pasa por los arrozales directo hacia el mar, sin llegar en ninguna ocasión a la Albufera.

2.1.4 Métodos de muestreo

Se tomaron muestras de agua en L'Albufera y las acequias a 0,5 m de profundidad con una botella hidrográfica de Ruttner de 2,6 l de capacidad. En los arrozales, ullals y malladas, se llenaba bajo la superficie del agua a un metro de la orilla. De esta muestra se separaron diferentes fracciones:

- Una parte se recogió para la cuantificación de pigmentos fotosintéticos, manteniéndola refrigerada en la oscuridad hasta el momento de la extracción.
- La segunda fracción de la muestra de agua se conservó en botellas de medio litro fijadas con cloroformo y refrigeradas para la determinación de la alcalinidad y el amonio a la mayor brevedad.
- La tercera fracción se recogió en botellas de litro y mantenidas refrigeradas para filtrar inmediatamente en el laboratorio, fijando adecuadamente el agua filtrada, para emplearla en las determinaciones de fósforo soluble, nitrato, nitrito, cloruro, sulfato y silicato.

2.2 MÉTODOS FISICOQUIMICOS

Se describe a continuación sucintamente cada uno de los métodos o sistemas empleados para la determinación de cada parámetro. Se ha seguido la

metodología propuesta por Golterman (1978), en todos los casos, salvo que se indique otra referencia.

2.2.1 Temperatura.

*Fundamento

La medida de la temperatura del agua se emplea para calcular las saturaciones de los gases, o para la corrección de valores medidos por sensores cuyos resultados dependen de la temperatura, como es el caso de la conductividad.

*Procedimiento

Se midió en cada punto de muestreo por medio de termistores instalados tanto en el medidor de oxígeno como en el de conductividad descritos a continuación. La temperatura se expresa en grados Centígrados. La precisión de la medida es de 0,1 °C

2.2.2 Conductividad

*Fundamento

La conductividad específica del agua es una medida de su resistencia al flujo eléctrico. Esta resistencia a la corriente o al flujo de electrones disminuye al aumentar el contenido en sales ionizadas. La conductividad específica es, por definición, el inverso de la resistencia específica de una solución medida entre dos electrodos de 1 cm² de área y separados entre sí 1 cm. . La unidad de medida es el Siemens.cm⁻¹ también llamado mhos/cm. Así, una resistividad de 10⁶ Ohm corresponde a 10⁻⁶ Siemens.cm⁻¹. Usualmente se expresa en μSiemens.cm⁻¹ y se dice que 10⁶ Ohm equivalen a 1 μS.cm⁻¹ de conductividad. La temperatura modifica la conductividad, y por ello se expresa en el estándar químico internacional de 25 °C (Wetzel, 1981).

La conductividad se midió directamente en el punto de muestreo con un conductímetro YSI mod. 33, expresándose los valores como sus correspondientes

a 25 °C. La precisión de la medida depende del rango de la conductividad, y oscila entre 1 y 10 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$

***Reactivos**

-Solución patrón de KCl 0,01 M que tiene una conductividad conocida de 1413 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 25°C.

***Procedimiento**

La determinación de la conductividad se realiza por medio de un Conductímetro, que consta de dos terminales separados una distancia conocida y de un medidor de temperatura para compensar las variaciones de la resistencia con la temperatura. Introducido en el agua problema, una vez se estabiliza la lectura, se obtiene la medida de la conductividad del agua, que es una estima de las sales disueltas que tiene. Para aguas con pH superior a 5 e inferior a 10, se puede aproximar

$$M = 0,01 \cdot C$$

siendo M la suma de concentraciones milimolares de iones cargados positiva y negativamente, y C la conductividad medida en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. A pH fuera de este rango, la conductividad debida a los grupos H⁺ y OH⁻ debería corregirse.

2.2.3 pH.

***Fundamento**

El pH es el logaritmo del inverso de la actividad de los iones hidrógeno en una disolución. En una disolución neutra el valor de pH es de 7. En disolución ácida será menor y en disolución alcalina será mayor. Puede emplearse un medidor electrónico o un sistema comparador de colores.

***Reactivos**

-Patrón de pH valores 7 y 10 para calibrar el aparato.

***Procedimiento**

La determinación del pH se realiza por medio de la medición del potencial de un electrodo de hidrógeno, pues el pH resulta ser directamente proporcional al potencial del electrodo. Con un medidor adecuado, se obtiene directamente la lectura del valor de pH una vez se estabiliza la medición, que dependerá también de la temperatura del agua.

Si empleamos indicadores de color para conocer el pH, los más empleados en los diversos rangos de medida son:

<u>Indicador</u>	<u>Rango pH</u>
Thymol Azul	1,2 - 2,8
Bromophenol Azul	3,0 - 4,6
Methyl Naranja	3,1 - 4,4
Methyl Rojo	4,4 - 6,0
Bromocresol Púrpura	5,2 - 6,8
Bromothymol Azul	6,0 - 7,6
Neutral Rojo	6,8 - 8,0
Cresol Rojo	7,2 - 8,8
Fenolftaleína	8,0 - 9,8

El uso de uno o dos soluciones indicadoras puede acercarnos al pH de la muestra problema. También se presentan con varillas de colores con varios indicadores.

El pH se determinó "in situ" con un pHmetro portátil Orion SA 200, con un electrodo combinado vidrio y referencia Ross. La precisión de la medida es de 0,01 unidades.

2.2.4 Potencial de oxidorreducción o Eh***Procedimiento**

El potencial de oxidorreducción se determinó por medio un medidor potenciométrico con un electrodo de platino y otro de referencia Ross. Los valores redox obtenidos se refirieron luego al potencial del electrodo estándar de hidrógeno, y se expresaron como Eh. La precisión de la medida es de 1 mV.

2.2.5 Penetración luminosa

*Procedimiento

Se determinó la transparencia del agua en la Albufera y la desembocadura de los principales canales navegables con el disco de Secchi, basado en el punto donde deja de ser visible un disco blanco de 20 cm \varnothing que se va hundiendo en el agua. La transparencia corresponde a la profundidad media entre la distancia a que el disco desaparece al ser observado a la sombra de una embarcación, y el punto en el cual vuelve a ser visto al elevarlo, después de haber desaparecido. Posteriormente calculaba el límite de la zona eufótica (profundidad a la cual la irradiación es el 1 % de la superficial) donde se considera que termina la producción primaria neta, entonces se equilibra la producción con la respiración en dicha zona. También se obtenía el coeficiente de extinción para cada punto de muestreo a partir de su relación con la profundidad de visión del disco de Secchi. En ocasiones se realizaron medidas directas de la penetración luminosa con un cuantómetro, con el fin de relacionar estas medidas con las obtenidas con el disco de Secchi (Miracle *et al*, 1987).

2.2.6 Oxígeno disuelto.

*Fundamento

Los gases atmosféricos se disuelven en el agua según su propia presión parcial y la temperatura del agua. El oxígeno se disuelve en el agua normalmente hasta alcanzar el punto de saturación, que es inversamente dependiente de la temperatura, y de la altitud. Las aguas naturales tienen una cantidad de oxígeno disuelto próxima a ese punto de saturación. Las aguas residuales pueden tener valores distintos, superiores o inferiores, según haya producción de oxígeno por organismos fotosintéticos, o consumo por parte de organismos heterótrofos y la materia orgánica.

Este valor normal de saturación está alrededor de 8,0 mg.l⁻¹ de O₂ disuelto en el agua, y depende de la salinidad y de la temperatura.

***Reactivos**

-Solución cero de oxígeno. Se prepara una solución de Na_2SO_3 al 10 %. Se conserva en una botella de vidrio oscura, tipo Winkler.

***Procedimiento**

El oxígeno disuelto se determinó por el método polarométrico. Se basa en la difusión del oxígeno molecular a través de una membrana gas permeable hacia el cátodo del electrodo, donde se genera una corriente eléctrica proporcional a la presión parcial del oxígeno disuelto. El sistema está dispuesto en un medidor Syland que proporciona la lectura en mg.l^{-1} de oxígeno disuelto directamente, con un medidor de temperatura que compensa las variaciones debidas a ella. La verificación del buen funcionamiento del medidor se realiza por medio del patrón de 'oxígeno cero' para valores cero, y en una cámara húmeda a saturación de vapor para el valor 102 % de saturación.

Los valores del oxígeno disuelto se determinaron directamente en los puntos de muestreo a 20 cm bajo la superficie del agua. La precisión de la medida es de $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$

A partir de éste valor se puede calcular la saturación con ayuda de la tabla de solubilidades (ver tabla 3), la temperatura leída y la presión atmosférica (ver tabla 4). En algunos medidores de diseño actual, estas compensaciones se realizan automáticamente por el propio instrumento medidor, durante el proceso del calibrado, previo a la medida.

Tabla 3. Solubilidad del oxígeno en agua a presión normal y saturación de humedad del 100 % (EAWAG, 1973):

<u>Temperatura</u>	<u>Oxígeno mg.l⁻¹</u>
10	11,56
11	11,28
12	11,02
13	10,76
14	10,52
15	10,29
16	10,07
17	9,65
18	9,45
19	9,26
20	9,08
21	8,91
22	8,74
23	8,58
24	8,42
25	8,27
26	8,13
27	7,99
28	7,85
29	7,72
30	7,59

Tabla 4. Factor de conversión del oxígeno con la altitud (Dussart and Francis-Boeuf, 1949)

<u>Altitud (m)</u>	<u>Factor conv. a pres. normal</u>
0	1,00
100	1,01
200	1,03
300	1,04
400	1,05
500	1,06
600	1,08
700	1,09
800	1,11
900	1,12
1000	1,13
1100	1,15
1200	1,16
1300	1,17
1400	1,19
1500	1,20
1600	1,22
1700	1,24
1800	1,25
1900	1,26
2000	1,28

2.2.7 Pigmentos fotosintéticos.

Para la determinación cuantitativa de los pigmentos, se filtraron volúmenes apropiados de muestra a través de filtros de fibra de vidrio Whatman GF/F y se extrajeron los pigmentos durante 24 h mantenidos a -20 °C con 5 ml de una solución 1:1 de acetona al 90 % y Dimetil-sulfóxido. Posteriormente se analizaron las absorbancias a diferentes longitudes de onda:

750 nm para determinar la turbidez por partículas en suspensión.

665 nm para la clorofila *a*.

645 nm para la clorofila *b*.

630 nm para la clorofila *c*.

480 nm para el β caroteno.

433 nm para pigmentos totales.

A las ecuaciones que nos permiten calcular las diferentes concentraciones de cada pigmento se debe deducir la absorbancia correspondiente a la turbidez. Esta es variable para cada longitud de onda:

Turbidez = Factor * Abs 750 nm

Los factores correspondientes son:

665, 645 y 630 nm, F = 1

480 nm, F = 2

433 nm, F = 3

Para cada lectura se deduce el efecto de la turbidez y se aplican la fórmula para el cálculo de la concentración de clorofila *a* y carotenos según el método tricromático de Strickland y Parsons (1972):

$$\text{mg.m}^{-3} \text{ Clf. } a = (11,6 \text{ Abs}_{665} - 1,31 \text{ Abs}_{645} - 0,14 \text{ Abs}_{630}) * v / V * z$$

$$\text{mg.m}^{-3} \text{ caroteno} = (4,0 \text{ Abs}_{480}) * v / V * z$$

donde v es el volumen del extracto solvente en ml (incluyendo el agua que arrastra el filtro), V el volumen de la muestra que se ha filtrado en litros y z el paso óptico en cm.

El índice pigmentario es la relación entre los máximos de absorbancia correspondientes a diferentes pigmentos, para cuyo cálculo se toman los valores deduciendo la turbidez. Se ha calculado el índice Abs_{433}/Abs_{665} o índice de Margalef (1983), que proporciona una relación entre una zona del espectro donde absorben todos los pigmentos y aquella donde únicamente absorbe la clorofila a . En los resultados aparece como Razón 433/665.

2.2.8 Alcalinidad total

*Fundamento

La alcalinidad es el exceso de álcalis sobre ácidos, que en las aguas se debe a la existencia en disolución de bases fuertes (de los metales Na^+ , K^+ , Ca^{++} y Mg^{++} principalmente) ligados a bases débiles, principalmente HCO_3^- , $CO_3^{=}$, y en menor grado a boratos, fosfatos y silicatos.

*Reactivos

-Acido clorhídrico 0.1 N.

-Indicador cuyo viraje se produce aprox. a $pH=4$.

*Procedimiento

Se toman 100 ml de agua en un erlenmeyer; se añaden tres gotas de indicador. Se ha empleado el indicador mixto, según el método de Wattenber que nos da la alcalinidad total a un pH de 4,5 (Ros, 1979), efectuando la valoración del álcali en exceso de ácido y valorando este exceso con $NaOH$ después de eliminar el CO_2 por ebullición del agua durante unos minutos.

El resultado se calcula a partir del volumen de la muestra V_m (en ml), la concentración del ácido C_a (en $mmoles.l^{-1}$) y el volumen del ácido V_a (en ml) empleado en la valoración.

$$\text{Alc.tot. (mmol.l}^{-1}\text{)} = V_a \cdot Ca / V_m$$

Se expresa los resultados como milimoles por litro, miliequivalentes por litro o como mg de CaCO_3 por litro.

2.2.9 Fosfato

*Fundamento

Los iones fosfato y silicato en medio ácido reaccionan con el molibdato para dar ácidos compuestos (fosfomolibdico y silicomolibdico respectivamente) de color amarillo, los cuales por la acción de agentes reductores apropiados, se convierten en compuestos de color azul (azul de molibdeno), que según las condiciones de trabajo se pueden hacer específicos de determinados elementos, por ejemplo del fosfato. Se siguió el método de Murphy y Riley dado para la determinación del fósforo soluble (Strickland y Parsons, 1972). Todo el material de vidrio ha de limpiarse cuidadosamente con sulfúrico y utilizarse solamente en la determinación de fosfato.

*Reactivos

-Molibdato amónico. Disolver 15 g de $\text{Mo}_7(\text{NH}_4)_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, en 500 ml de agua destilada. Guardar en botella de plástico en refrigerador.

-Acido sulfúrico diluido. Disolver 140 ml de H_2SO_4 concentrado en 900 ml de agua.

-Acido ascórbico. Disolver 3,86 g en 100 ml de agua destilada. Estable unos días si se conserva en refrigerador.

-Tartrato de antimonio y potasio. Disolver 0,34 g de $(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)_2\text{SbK}$, en 250 ml de agua.

-Reactivo especial mixto. Añadir en el orden indicado 100 ml de solución de molibdato amónico, 250 ml de la de sulfúrico, 100 ml de la de ascórbico y 50 ml de la de tartrato. Prepárese la cantidad necesaria y agítese enérgicamente. Sólo es estable un día.

-Solución patrón. Se pesan 0,817 g de KH_2PO_4 previamente desecado y se disuelven en agua destilada saturada de cloroformo y se completa hasta un litro. Esta solución contiene 6 mM de fosfato; se conserva un tiempo como patrón concentrado. Para cada análisis se obtiene una dilución 30 μM de fosfato como PO_4^{3-} .

***Procedimiento**

A 25 ml de agua problema, filtrada para eliminar la materia particulada en filtros de fibra de vidrio Whatman GF/F, se añaden 5 ml de reactivo mixto. Después de cinco minutos y antes de dos horas se mide la densidad óptica a 882 nm (Golterman *et al.*, 1978). Con agua destilada se hace un blanco, añadiendo el reactivo mixto. Si el agua es coloreada se mide la densidad óptica de una muestra de agua más reactivo mixto sin ácido ascórbico.

2.2.10 Amonio

***Fundamento**

La presencia del amonio en las aguas se debe a la descomposición de la materia orgánica normalmente. En aguas naturales su presencia es peligrosa para la fauna acuática a pH superior a 9 porque puede formar amoníaco libre, que resulta tóxico en concentraciones bajas.

***Reactivos**

- Solución de hidróxido sódico al 40 %.
- Solución patrón de cloruro amónico 0,1 M acidificada. De ella se preparan diluyendo patrones 10 y 100 μM para efectuar el calibrado.

***Procedimiento**

Las determinaciones de amonio se realizan por medio de un electrodo selectivo ORION modelo 95-12, conectado a un Analizador iónico ORION EA920. Es un método rápido, simple, económico y preciso para determinar el amonio disuelto en soluciones acuosas. No interfieren otros aniones, cationes, color o turbidez del agua. El amonio del agua pasa a amoníaco al añadir a un

volumen de muestra un 1 % de solución de NaOH 10 N. El amoníaco gas atraviesa la membrana gas-permeable del electrodo y hace variar la concentración de amonio del interior del electrodo, detectándose un cambio del pH en el electrolito del cuerpo interno, proporcional a la concentración de amonio en el agua (APHA, 1985).

2.2.11 Nitrito.

***Fundamento**

La determinación se basa en la reacción de Griess. La acidificación de una solución de nitrito da ácido nitroso. Añadiendo una amina aromática (sulfanilamida) se forma una sal diazónica que se aparea cuantitativamente con una amina aromática (naftiletilendiamida), dando un color rojo azo cuya concentración se mide en espectrofotómetro a longitud de onda de 543 nm. Puede interferir los ácidos húmicos, pues en nuestro proceso no se han eliminado estos componentes, tan sólo se ha filtrado el agua de las muestras, pudiéndose corregir la absorción del color original previamente.

***Reactivos**

-Sulfanilamida. Se disuelven 5 g de sulfanilamida en una mezcla de 50 ml de HCl concnetrado y 300 ml de agua destilada. Completar hasta 500 ml. La solución es estable varios meses.

-N-(1-naftil)-etilendiamina, dihidrocloruro (NNED). Pesar 0,5 g y disolver en agua destilada hasta 500 ml. Se guarda en frasco oscuro y no es estable más de un mes; hay que desecharla antes si toma color pardo.

-Solución patrón. Se deseca NaNO_2 comercialmente anhidro a 110°C durante una hora. Se pesan 6,90 g y se disuelven en agua destilada hasta 1 l. Se añade 1 ml de cloroformo y se guarda la solución en frasco oscuro. Es estable uno o dos meses. Esta disolución contiene 0,1 M de nitrito. Cada vez se prepara una dilución 1:100 y de ella tomando 2 ml hasta 100 ml se consiguen valores de $20 \mu\text{M}$ de NO_2^- .

***Procedimiento**

Tomar 25 ml de agua muestra y colocarla en un Erlenmeyer. añadir 0,5 ml de solución de sulfanilamida y esperar de dos a ocho minutos. Añadir 0,5 ml de NNED y esperar de 10 minutos a dos horas. Medir la extinción a 543 nm. Preparar un blanco con agua destilada y reactivos, cuya densidad óptica no debe ser superior a 0,03. Si el agua está turbia, descontar la turbidez con agua y sulfanilamida.

2.2.12 Nitrato.

***Fundamento**

El nitrato puede ser reducido a nitrito de manera cuantitativa al atravesar una columna de cadmio cuperizado, estando en solución alcalina tamponada a pH = 8. El nitrito resultante se estima como tal según el procedimiento anterior.

***Reactivos**

- Agua libre de nitratos, destilada o desionizada multifiltrada.
- Solución de cloruro amónico. Disolver 100 g de NH_4Cl en agua destilada. Añadir 20 g de tetraborato sódico y 1 g de la sal disódica del ácido etilendiamino tetraacético (EDTA). Completar hasta 500 ml. Guardar en botella de plástico.
- Solución diluida de cloruro amónico. 10 ml de la solución anterior se diluyen en agua destilada hasta 400 ml. Se guarda también en botella de plástico.
- Solución de sulfato de cobre. 5 g de sulfato cúprico pentahidratado en 250 ml de agua destilada.
- Sulfanilamida y NNED como en el nitrito.
- Columna reductora de cadmio. Se emplea un tubo de vidrio de 10 mm de diámetro y unos 30 cm de longitud, cuya parte superior está ensanchada y puede contener hasta 100 ml de volumen. La parte inferior comunica con un tubo capilar en forma de cuello de cisne por medio de un tubo de goma siliconizada, con una pinza para regular el flujo. Se toman limaduras de cadmio en cantidad

suficiente para llenar unos 15 cm de columna al menos. Se colocan en un vaso de precipitado y se añade un poco de solución de sulfato de cobre, aproximadamente 10 ml de solución por cada 5 g de limaduras, agitando hasta que desaparezca el color azul de la disolución. Se decanta varias veces hasta que no queden partículas finas. Se pone un tapón de fibra de vidrio en la base y se llena la columna de solución diluida de cloruro amónico. Se añaden las limaduras tratadas de modo que no queden atrapadas burbujas de aire. Se pone otro tapón de fibra en la parte superior y se lava la columna varias veces con solución diluida haciendo que el flujo sea de unos 100 ml en 10 minutos. La columna no debe secarse nunca y cuando se guarda se debe dejar llena de solución diluida de cloruro amónico. Cuando pierde poder reductor o se seca, se debe sacar las limaduras y tratarlas con ácido clorhídrico al 5 %. Se lavan con agua destilada hasta que no quede ácido y se vuelven a tratar con el sulfato de cobre.

-Solución patrón de nitrato. Se pesan 8,499 g de NaNO_3 y se disuelven en agua destilada hasta 1 l. Esta solución es estable mucho tiempo, y contiene 0,1 M de nitrato. Se prepara una dilución 1:100 cada vez y desde ella se toman 2 ml hasta 100 ml, conteniendo respectivamente 20 μM de nitrato.

***Procedimiento**

Se toman 100 ml de muestra de agua y se añade 2 ml de solución de cloruro amónico concentrada. Se pone la muestra en la columna y se regula el flujo de salida correctamente. Se desechan los primeros 70 ml y se recogen los 25 ml siguientes en un matraz Erlenmeyer. Se desecha el resto de muestra hasta terminar. No es necesario lavar la columna entre muestras. Se pasan los patrones al terminar y un blanco con agua destilada. Al terminar el trabajo se deja llena la columna con solución diluida de cloruro amónico. La muestra obtenida se trata como el caso de los nitritos y se mide a 543 nm. Si su extinción es superior a 1,2 y no excede de 2 puede diluirse con agua destilada hasta el 50 %. Si la extinción es superior a 2 debe diluirse antes de pasarla por la columna.

***Problemas**

Si la muestra de agua está muy concentrada, cuando pase la muestra por la columna pueden formarse burbujas de gas entre las limaduras del cadmio,

inutilizándola para reducir. En ese caso, vaciar rápidamente la parte superior de la columna por arriba de la muestra que resta pasar (succionando, por ejemplo) y lavar con solución de cloruro amónico diluido. Si se hubieran formado burbujas, se debe ya desempaquetar y tratar el cadmio de nuevo.

Si la muestra contiene gases disueltos, también pueden formarse burbujas en el interior, por lo que conviene calentar la muestra para desgasificarla previamente al paso por la columna.

2.2.13 Silicato reactivo soluble

***Fundamento**

El silicato reacciona con el molibdato en medio ácido para dar ácido silicomolíbídico que se pueden reducir a azul de molibdeno, que se mide en espectrofotómetro a 810 nm. La formación del color depende de las condiciones experimentales, que se eligen para eliminar la interferencia con los fosfatos.

***Reactivos**

-Agua destilada libre de sílice, recogida en recipientes de plástico, o agua desionizada y multifiltrada.

-Solución de molibdato, preparada disolviendo 4 g de piromolibdato amónico $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$, más 12 ml de ácido clorhídrico concentrado hasta 300 ml de agua destilada. Se guarda en botella de plástico en nevera y oscuridad y es estable varios meses.

-Solución de metolsulfito, 6 g de sulfito sódico anhidro se disuelven en agua destilada hasta 500 ml. Se añaden 10 g de metol (sulfato de p-metilaminofenol), y cuando está disuelto se filtra si quedan cristales. Se guarda en botella de vidrio y dura un mes.

-Solución de ácido oxálico $(\text{COOH})_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, disolviendo 50 g en agua destilada hasta 500 ml. Se guarda en botella de vidrio.

-Acido sulfúrico diluido al 50 %.

-Reactivo reductor de uso inmediato, preparado con 100 ml de solución de metolsulfito, 60 ml de ácido oxálico, 60 ml de ácido sulfúrico al 50 % y 80 ml de agua para completar 300 ml.

-Se preparan un patrón de fluorosilicato sódico (Na_2SiF_6 previamente desecado al menos tres horas, disolviendo 9,60 g en un litro de agua. Contiene 50 mM. Se debe conservar en botella de plástico en refrigerador. Se prepara un patrón diario intermedio diluyendo 1:100 de 500 μM . De éste se obtienen diluyendo 5, 10 y 15 ml hasta 100 ml los patrones de 25, 50 y 75 μM .

***Procedimiento**

En un cilindro de 50 ml se colocan primero 10 ml de solución de molibdato y luego 25 ml de agua muestra. Se espera unos minutos y se añade el reactivo mixto hasta completar 50 ml. Se mezcla bien y se deja dos o tres horas. Se mide la extinción a 810 nm. Con 25 ml de agua destilada y los reactivos se prepara un blanco, cuya absorbancia no debe exceder de 0,01 en cubeta de 1 cm. La dilución más empleada ha sido 1/5 para todas las muestras.

2.2.14 Cloruros

***Fundamento**

La determinación de los cloruros se realiza según el método de Mohr, que se basa en la formación de un precipitado insoluble de cloruro de plata a partir de la valoración con nitrato de plata. El final de la valoración será señalado por un indicador de cromato potásico (Ros, 1979).

***Reactivos**

- Nitrato de plata 0,05 M.
- Solución indicador Cromato potásico al 10 %.

***Procedimiento**

Se toman 50 ml de muestra en un matraz erlenmeyer. Se añade tres gotas de solución indicadora, virando la muestra a amarillo. Comienza la valoración, que termina cuando se forma el color rojizo del cromato de plata.

Se calcula la cantidad de cloruro, a partir del volumen de muestra empleado, sabiendo que un ml de solución de nitrato de plata precipita 1,773 mg de cloruro, y refiriendo el resultado final a mg.l^{-1} de cloruro, o transformando esta concentración obtenida en miliequivalentes.

2.2.15 Sulfatos

***Fundamento**

Los sulfatos son precipitados con el cloruro de bario en forma de sulfato de bario en medio ácido, para eliminar las interferencias de los carbonatos. El precipitado así obtenido es estabilizado con ayuda de una solución de polivinilpirrolidona. Las suspensiones homogeneizadas son medidas en un espectrofotómetro a la longitud de onda de 650 nm para determinar la turbidez de la muestra (Rodier, 1978).

***Reactivos**

-Solución de ácido clorhídrico 1 M.

-Solución de cloruro de bario al 10 %, preparada disolviendo 10,0 g de cloruro de bario con agua destilada hasta completar 100 ml, estabilizada con 5 ml de solución de Polivinilpirrolidona (PVP) al 25 %.

***Procedimiento**

Acidificar 40 ml de la muestra con 1 ml de ácido clorhídrico. Añadir un volumen de 5 ml de solución de cloruro de bario estabilizada medido para precipitar los sulfatos. Medir la turbidez formada en la solución homogeneizada a partir de los cinco minutos a 650 nm en un colorímetro o espectrofotómetro.

2.2.16 Cálculo de los resultados

Los resultados de la analítica de las aguas se deben expresar en unidades del Sistema Internacional de medidas. Para llegar a estos resultados finales partiendo de los datos obtenidos en el transcurso de los análisis debemos pasar por unos pasos intermedios.

Veamos cuáles son las unidades del SI, y su correspondencia con las también en uso del sistema antiguo:

<u>Magnitud</u>	<u>Sistema antiguo</u>	<u>Sistema Internacional</u>
Volumen	litro	dm ³
	ml	cm ³
Cantidad química	equivalente	mol
Concentración de masa	mg.l ⁻¹ = ppm	mg.dm ³
Concentración química	eq.l ⁻¹	mol.dm ³

La unidad de concentración química mol.dm³ se suele abreviar como M. así mM equivale a mmol.dm³, que no es unidad estándar del SI, pero es muy útil. Sabido estos datos, pese a todo los resultados de los análisis se expresan mejor como mmol.l⁻¹ si el compuesto analizado contribuye significativamente en el balance iónico, o bien como meq. l⁻¹ según los casos. Si se necesita expresar la concentración de masa se usa mg.l⁻¹, o incluso µg.l⁻¹ para evitar demasiados ceros en la expresión del resultado.

En cuanto a la precisión y la exactitud, debemos tener en cuenta el número de dígitos significativos. No es lo mismo una concentración 4 M, que 4.00 M. En cada una el uso de uno o de otro instrumento para la medida es diferente, una bastará con un vaso y la otra requerirá una probeta al menos.

Los datos de partida pueden obtenerse de varias formas:

1.- Simples datos volumétricos. Es el caso de la realización de valoraciones. El dato será el volumen del agente empleado en la valoración. Se aplica en ese caso la fórmula:

$$V \cdot N = V' \cdot N'$$

Conocidos tres valores de la igualdad, hallar el cuarto es fácil. A continuación la normalidad problema se pasa a las unidades del SI necesarias para la expresión de los resultados.

2.- Datos de absorción colorimétrica. Es el caso del empleo de colorímetros o espectrofotómetros. Partiendo del valor del blanco y del valor de la muestra, tenemos que compararlos con unos patrones de absorbancia para conocer el valor de nuestras muestras. En general los métodos colorimétricos se han diseñado para que cumplan la ley de Beer, tal que haya una relación lineal entre absorbancias y concentraciones. La ecuación es:

$$C = K \cdot A + B$$

donde C será la concentración obtenida, K la constante (pendiente) de la recta, A el valor de la absorbancia y B el valor de concentración del blanco.

Los valores de K y B se hallan a partir de una regresión lineal entre los valores de concentración de unos patrones conocidos y la absorbancia obtenida. Si nuestro instrumento no realiza automáticamente la resta de absorbancia del blanco, además tenemos que tomar su valor de absorbancia.

En ocasiones es posible que se tengan desarrollos de color no lineales en algún tramo de las lecturas de absorbancia. En general son lineales entre las unidades de absorbancia de 0,1 a 0,8; algunas reacciones llegan hasta 1,5; otras sólo hasta 0,6 unidades. En los casos fuera de rango lineal debe realizarse una curva de calibrado para esa zona. En la mayoría de los casos, los valores de absorbancia superiores a 1,0 requieren diluir las muestras o reducir el paso de luz de la muestra.

El procedimiento habitual suele ser crearse cada vez unos patrones que incluyan los puntos intermedios y el máximo admisible. Los que sobrepasan el valor de absorción de la luz del máximo, deben volver a procesarse. Es conveniente realizar un calibrado cada vez que se preparan reactivos nuevos, así como comprobar la reproductibilidad de los resultados, tanto con los patrones, como con las muestras, especialmente después de un intervalo de tiempo sin trabajar.

3.- Datos obtenidos ya como lectura de concentración. Bastará con transformarlos a la unidad requerida para la expresión final de los resultados. Es el caso de medidas por electrodos o con juegos de reactivos preparados.

2.3 ANALISIS ESTADISTICO

2.3.1 Variables

De todo el conjunto de los datos originales obtenidos, se seleccionaron las 18 variables cuyas relaciones se pretende estudiar: temperatura del agua, conductividad, oxígeno disuelto, pH, potencial redox, profundidad de visión del disco de Secchi, alcalinidad total, cloruros, sulfatos, nitrato, nitrito, amonio, fosfato reactivo soluble, silicato, clorofila *a*, carotenos, Relación 433/665 y caudal.

La profundidad de visión del disco de Secchi sólo se ha determinado en la Albufera, mientras que el caudal sólo se ha determinado en las acequias y en las surgencias.

2.3.2 Análisis descriptivo

Se agruparon las muestras según siete grupos, según su origen: albufera, acequias y arrozales del norte y del sur, ullals y malladas. Para cada uno obtuvimos el valor de la media, desviación típica, valor máximo y mínimo

2.3.3 Análisis multivariante

De las 653 muestras estudiadas en el análisis multivariante, algunas de ellas tenían datos perdidos para alguna de las variables estudiadas en ese análisis. Por ello se ha utilizado para el estudio de las correlaciones la eliminación de los pares que presentan un dato perdido, con lo cual el número de casos utilizados para cada una de las variables estudiadas en el análisis son los siguientes:

<u>Variable estudiada</u>	<u>Número de casos</u>
Temperatura	653
Conductividad	653
Oxígeno	653
pH	653
Potencial Redox	623
Alcalinidad	607
Cloruro	607
Sulfato	578
Nitrato	631
Nitrito	640
Amonio	640
Fosfato	640
Silicato	572
Clorofila <i>a</i>	649

Las relaciones entre las variables fisicoquímicas y biológicas se han explorado mediante un análisis de componentes principales (ACP) por medio del programa estadístico SPSS. El análisis se efectuó a partir de la matriz de correlaciones entre variables normalizadas con las transformaciones siguientes:

<u>Variable</u>	<u>Transformación</u>
Temperatura	$\text{Ln}(\text{Temp}+1)$
Conductividad	$\text{Ln}(\text{Cond}+1)$
Oxígeno	$\text{Ln}(\text{Oxig}+1)$
pH	ninguna
Potencial Redox	$\text{Ln}(\text{Eh}+110)$
Disco Secchi	$1/\text{Ln}(\text{Secc}+1)$
Alcalinidad	$\text{Ln}(\text{Alc}+1)$
Cloruro	$\text{Ln}(\text{Clor}+1)$
Sulfato	$\text{Ln}(\text{Sulf}+1)$
Nitrato	$\text{Ln}(\text{Nitra}+1)$
Nitrito	$\text{Ln}(\text{Nitri}+1)$
Amonio	$\text{Ln}(\text{Amo}+1)$

Fosfato	$\text{Ln}(\text{Fosf}+1)$
Silicato	$\text{Ln}(\text{Sili}+1)$
Clorofila <i>a</i>	$\text{Ln}(\text{Cla}+1)$
Relación A433/665	$\text{Rcuad}(\text{A433}/665)$

2.3.4 Proceso ofimático

Los distintos gráficos que acompañan la memoria se han realizado con el programas Microsoft Excel. El proceso de textos se ha realizado con el programa Microsoft Word, en un ordenador Apple Macintosh, empleando como tipos de letra Times, Helvetica y Geneva principalmente.

3. RESULTADOS

El apéndice 1 nos presenta las coordenadas U.T.M. de cada punto de muestreo. Entre estos puntos destaca la situación de los principales *ullals* encontrados en la marjal. El conjunto de los resultados obtenidos pueden consultarse en el apéndice 2 de la presente memoria. Los estadísticos más importantes para cada una de las variables en total, y en cada uno de los diferentes ambientes se encuentran en el apéndice 3. Pasaremos a discutir ahora los resultados, por una parte el balance de aportes, por otro los resultados fisicoquímicos, y su relación con los parámetros biológicos y el proceso de eutrofización de las aguas del *Parc Natural de l'Albufera*.

3.1 BALANCE HIDRICO DEL PARC NATURAL DE L'ALBUFERA

3.1.1 REGIMEN HIDRICO Y ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES

El *Parc Natural de L'Albufera* recibe aguas de cuatro orígenes principalmente: escorrentías superficiales naturales, aportes subterráneos, aguas residuales y aguas de riego. Estudiaremos cada uno de ellos por separado.

Las **escorrentías naturales** lo hacen principalmente por los barrancos que drenan la cuenca que termina en la propia laguna de la Albufera. De Norte a Sur son el barranco de Massanassa, el barranco de Beniparrell, el barranco Hondo, el barranco de la Berenguera y el barranco del Agua. Tan sólo el primero de ellos llega directamente a la Albufera encauzado entre motas, conservando su cauce como tal. Los otros cuatro terminan, en el momento entran en el territorio del *Parc Natural*, en canales de mayor o menor tamaño, que conducen sus aguas conjuntamente con otras residuales o sobrantes de riego. Señalaremos que la circulación natural sólo se produce durante los periodos de lluvia apreciable, que es capaz de producir escorrentía. Si las lluvias son lo suficientemente importantes se producen las típicas avenidas mediterráneas que fueron estudiadas en el barranco de Massanassa por Camarasa (1995) en la gota fría de noviembre de

1988. El cálculo de la esorrentía total afluente a la Albufera fue realizado por J. J. Alonso (1974), estimándola en $79,74 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$. De toda ella, la mitad, (aproximadamente $40 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$) son las propias esorrentías superficiales, como veremos en el apartado siguiente.

Los **aportes subterráneos** son de difícil evaluación. Sin embargo, se estimó en el “Plan Director de Saneamiento de la Albufera” el componente subterráneo de la esorrentía a través de la fórmula de permeabilidad de Darcy, conocida la superficie piezométrica, delimitadas las isopiezas de dos épocas del año, y determinada la transmisividad media. Este componente se ha evaluado por este procedimiento en $40 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$, quedando pues otro tanto para la esorrentía superficial. No se excluye que la explotación de pozos en el interior del *Parc Natural*, transfiera parte de la esorrentía subterránea a superficial, pero ello es poco relevante a nuestros efectos. Parte de esta esorrentía subterránea también aparece en los *ullals*, y como tal se ha evaluado en el estudio de estos sistemas acuáticos. Sin embargo, el estudio realizado por el Instituto Geológico y Minero de España en 1986, en colaboración con EPTISA (IGME, 1986) proporciona una media de $25 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ el agua subterránea aportada a la Albufera, con unos valores que oscilan según los años entre $19,6$ y $28,4 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$. Como vemos, ambas cifras pueden ser coincidentes, puesto que la estimada en el “Plan Director” considera las aportaciones a todo el *Parc Natural*, mientras que la del IGME parece considerar sólo los aportes a la Albufera.

Las **aguas residuales** sin ningún tipo de depuración, o a lo sumo con algún tipo de pretratamiento, llegan por medio de los propios cauces naturales y canales de riego, mezcladas con las aguas propias. La separación del caudal residual del total conducido se ha realizado por dos procedimientos, y los resultados son suficientemente coherentes. El primero consiste en estimar la población servida, y asignarle una dotación directa o conocida de antemano. Casos singulares han sido los efluentes de aguas residuales de saneamiento de la fábrica Ford en Almusafes, que ha habido que estimar por separado, y los efluentes de la depuradora de Pinedo, que se transfieren a la Albufera, al menos parcialmente.

El segundo procedimiento consiste en calcular el contenido en fósforo de un agua residual tipo, y suponer que este elemento está ausente en las restantes

aguas (riego y escorrentía natural). Con estas premisas, realmente poco alejadas de la realidad, se procede a analizar el contenido en fósforo de las aguas afluentes al *Parc Natural de L'Albufera* y se obtiene así el grado de dilución de presuntas aguas residuales en la corriente. De este modo puede determinarse el caudal de dichas aguas residuales para cada uno de los canales y acequias, y por lo tanto su volumen anual. Los resultados de estos dos métodos, calculados en el "Plan Director de Saneamiento", oscilan alrededor de la cifra de $80 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ que así se incorpora al balance. Estos resultados también pensamos que son razonables si consideramos que la planta de tratamiento potabilizadora de Aguas de Valencia en Picassent toma en torno a los $52 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$, y abastece a una parte de los municipios de la cuenca próxima al *Parc Natural* (además de parte de la ciudad de Valencia), mientras otros municipios y muchas industrias lo hacen por pozos propios.

Conocido el caudal de aguas residuales y la aportación correspondiente a la escorrentía, el resto debe ser agua procedente en última instancia de los canales del Júcar y del Turia. Este resto es la magnitud más incierta, pues aunque se conoce cuáles son los caudales derivados, no se sabe cuánta es la cantidad que llega hasta la marjal. Podría calcularse mediante medición en todos los canales del sistema hidráulico, o determinar solamente el caudal total afluente a la Albufera y deducir por diferencia el procedente de los riegos.

Las **aguas de riego** que llegan a L'Albufera lo hacen por 63 cauces, en algunos de los cuales circulan aguas residuales y escorrentías naturales de barrancos que terminan en acequias. El mecanismo de distribución de estas aguas a través de la intrincada red de canales y acequias es complicado y variable, dependiendo de los ciclos de los cultivos y de inundación de la marjal, conjugando los intereses de agricultores, pescadores y cazadores. Los cauces en unas ocasiones se bifurcan para suministrar las aguas; y en otros casos vuelven a reunir aguas de distintas procedencias. Las aguas sobrantes van siendo recogidas por azarbes que más adelante se convierten en nuevos canales de distribución aguas abajo, propiciando varias recirculaciones, hasta el drenaje final que tiene lugar en el mar o en la Albufera. Estas aguas tienen su procedencia y entrada en el *Parc* desde tres orígenes:

A) Desde el río Turia, por una parte por la acequia del Oro, con los sobrantes de riego de las acequias de la margen derecha de la Vega de Valencia y desde allí se reparten por las acequias que confluyen hacia la Albufera. Por otra parte, los sobrantes de las acequias de Favara, Quart, Benager y Faitanar.

B) Desde la Acequia Real del Júcar, a partir de las tomas principales de las acequias de Algamesí, Sollana, Vella de Benifaió, El Romaní, Silla y Albal, y desde ellas hacia la Albufera a través de distintos brazales, acequias y azarbes que se van bifurcando.

C) Desde el río Júcar, por las tomas del azud de Sueca, que se bifurca en las acequias Nova, Mayor de Sueca y Muzquiz; y por la toma del azud de Cullera, por la acequia Madre de Cullera de la margen izquierda.

El caudal anual total de entradas hacia la Albufera estimado por nuestros medios, con aforos directos, para el año 1.988 ha resultado ser de 280,22 Hm³. Este valor debe considerarse como un dato aproximado, ya que los caudales de las principales acequias fueron medidos en varias ocasiones durante los primeros siete meses de ese año (de Enero a Julio), tanto durante periodos de lluvia, como de ausencia de ella y extrapolados al resto del periodo anual. Los puntos de medida coincidían normalmente con los de toma de muestras, por lo que se deben considerar como entradas en el *Parc Natural*, en dirección hacia la Albufera. La tabla 5 nos muestra las aportaciones anuales de cada acequia y la suma y porcentaje para cada una de las zonas en que hemos dividido el *Parc Natural*.

Estos datos indican, que aunque hayan 64 puntos de entrada, solo unos pocos son realmente importantes en lo referente al aporte de caudales. Concretamente Overa y Dreta representan el 42,5 % del caudal de entrada y van seguidas por las acequias que confluyen en Carrera de El Saler, la Alqueresía, Fus y los barrancos de Beniparrell y Massanassa, contribuyendo todas ellas a un aporte que es prácticamente 75 % del total.

TABLA 5. División de la Albufera en cinco sectores, indicándose los caudales aportados anualmente por cada acequia, así como la diaria media, y porcentaje de la zona sobre el total aportado al lago.

<u>ACEQUIA</u>	<u>Hm3/año</u>		
ZONA NORTE			
Ac. de la Vinya CN3	3.37		
Ac. de L'Oliveral CN4	0.62		
Ac. de Pas Nou CN5	3.56		
Ac. del Oro CN2	3.43		
Ac. Nova de Alfafar CN6	1.54		
Ac. Nova de Alfafar CN18	6.52		
Ac. Rabisanxo CN7	3.00		
Ac. del Fus CN8	14.47		
Barranc de Massanassa CN9	11.98		
Ac. del Port de Catarroja CN10	8.73		
Ac. de Albal CN11	9.94		
Ac. de la Font de Mariano CN12	9.15		
Barranc de Beniparrell CN13	15.21		
Ac. Polig. Indust. Beniparrell CN14	1.62	Aporte anual, Hm3	95.96
Ac. de Alapont CN15	2.43	Aporte diario medio, m3	262896
Ac. de Caminás CN16	0.38	% sobre aporte anual	34.24%
ZONA NOROESTE			
Ac. del Port de Silla CN21	1.45	Aporte anual, Hm3	6.77
Ac. Nova de Silla CN22	5.32	Aporte diario medio, m3	18544
		% sobre aporte anual	2.40%
ZONA OESTE			
Ac. Oro de Silla CN23	4.34		
Ac. del Ullal CS1	2.21		
Ac. de Les Pedres CS2	3.82	Aporte anual, Hm3	17.22
Ac. de La Foia CS3	6.65	Aporte diario medio, m3	47185
Ac. El Calesero CS5	0.20	% sobre aporte anual	6.10%
ZONA SUROESTE			
Ac. El Senyoret CS4	2.44		
Ac. El Ale CS6	1.43		
Ac. del Desaigue CS7	4.71		
Ac. de L'Alqueresía CS8	19.30		
Ac. de la Campana CS9	3.58	Aporte anual, Hm3	41.29
Ac. de Campets CS10	6.70	Aporte diario medio, m3	113134
Ac. Nova CS11	3.12	% sobre aporte anual	14.70%
ZONA SUR			
Ac. de Overa CS12	85.84	Aporte anual, Hm3	118.99
Ac. Dreta CS13	33.15	Aporte diario medio, m3	326000
		% sobre aporte anual	42.50%

TOTAL	280.23	Hm3/año	
Aporte diario medio	767759	m3/día	

Por otra parte, durante el año 1995, en las condiciones de extrema sequía, se realizaron mediciones de aportaciones a la Albufera en los principales canales de entrada al lago, que fueron muy inferiores a las medidas en 1988. Concretamente se evaluaron en cinco meses distintos los caudales totales puntuales siguientes:

<u>Mes</u>	<u>Caudal, m³.s⁻¹</u>
Marzo	1,101
Julio	1,030
Septiembre	1,001
Octubre	1,280
Diciembre	25,000

Los datos de diciembre se realizaron durante unos días lluviosos, por lo que la mayoría del caudal tenía su origen en las escorrentías superficiales. Pese a todo, con ser un año seco, las aportaciones anuales estarían seguramente en torno a los 42 Hm³.año⁻¹, como vemos, algo lejos de los 280 evaluados en 1988

El aporte de aguas de riego especificado en el Plan Director para el Saneamiento de la Albufera (COPUT, 1988) dice que llegan al *Parc Natural* 321,86 Hm³.año⁻¹ procedentes del agua cedida desde el río Júcar más la Acequia Real del Júcar y 56,28 Hm³.año⁻¹ del agua cedida del Río Turia mezclada con aportes de vertidos urbanos, lo que también puede ser una hipótesis válida.

3.1.2 PRECIPITACIONES Y EVAPORACIÓN

En la tabla 6 se registran los datos de precipitación mensual de 1985 a 1988 y la precipitación diaria del año 1.988 (facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología) correspondientes a las estaciones situadas en las proximidades de la Albufera (observadores de Albal y de Sueca en la Muntanyeta dels Sants). Ello caracteriza las precipitaciones durante el periodo, destacándose que se han llegado a alcanzar cantidades mayores de 200 mm en dos días seguidos, con el efecto de aportaciones y dilución que ello puede tener en las aguas de la Albufera.

Tabla 6. Precipitaciones mensuales registradas en los observatorios de Sueca y Albal desde enero de 1985 a diciembre de 1988; y precipitaciones diarias registradas en el observatorio de Sueca durante el año 1988.

Mes	Sueca	Albal	Día	Sueca
enero-85	48	-	17-ene-88	23
febrero-85	31	-	18-ene-88	16
marzo-85	14	-	19-ene-88	2
abril-85	3	-	16-feb-88	2
mayo-85	42	-	17-feb-88	8
junio-85	0	-	5-mar-88	1
julio-85	0	-	2-abr-88	20
agosto-85	0	-	3-abr-88	3
septiembre-85	15	-	4-abr-88	2
octubre-85	68	10	9-abr-88	2
noviembre-85	92	64	26-abr-88	25
diciembre-85	21	17	9-may-88	5.5
enero-86	9	6	10-may-88	22
febrero-86	8	17	11-may-88	3
marzo-86	1	7	12-may-88	2
abril-86	27	33	23-may-88	4
mayo-86	10	11	4-jun-88	7
junio-86	1	2	8-jun-88	24
julio-86	32	41	10-jun-88	8
agosto-86	6	42	13-jun-88	3
septiembre-86	173	59	25-jun-88	16
octubre-86	320	306	26-jun-88	5
noviembre-86	142	46	27-jun-88	2
diciembre-86	2	10	28-jun-88	26
enero-87	207	108	29-jun-88	7
febrero-87	66	77	15-jul-88	3
marzo-87	0	1	21-ago-88	5
abril-87	2	7	30-ago-88	10
mayo-87	24	17	14-sep-88	14
junio-87	3	0	30-sep-88	80
julio-87	35	35	1-oct-88	3
agosto-87	0	0	11-oct-88	1
septiembre-87	36	6	14-oct-88	31
octubre-87	48	40	17-oct-88	0.2
noviembre-87	177	156	1-nov-88	1
diciembre-87	51	52	2-nov-88	0.2
enero-88	41	79	3-nov-88	86
febrero-88	10	4	4-nov-88	1
marzo-88	1	1	5-nov-88	36
abril-88	52	62	6-nov-88	5
mayo-88	37	21	10-nov-88	12
junio-88	97	31	11-nov-88	46
julio-88	3	1	13-nov-88	4
agosto-88	15	2	21-nov-88	7
septiembre-88	94	51	22-nov-88	2
octubre-88	35	24	26-nov-88	4
noviembre-88	204	91	30-nov-88	0.2
diciembre-88	3	0	12-dic-88	3

La influencia que las aportaciones naturales tienen sobre las aguas del lago se estudiarán posteriormente en el apartado 4.3.

Por otra parte debemos considerar también en nuestros cálculos las pérdidas que sufren los aportes al *Parc Natural* por la evaporación de las aguas mientras discurren por los arrozales y el propio lago. Esta componente está en función de la temperatura y de la superficie de agua libre que se presenta, que durante la época de cultivo es prácticamente toda la superficie del territorio más la propia evapotranspiración de las plantas del arrozal. El valor estimado para esta evaporación durante 1988 en el Plan de Saneamiento está en el orden de los $15 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ para la Albufera, y de unos $75 \text{ Hm}^3 \cdot \text{año}^{-1}$ para todo el *Parc* en los periodos de inundación.

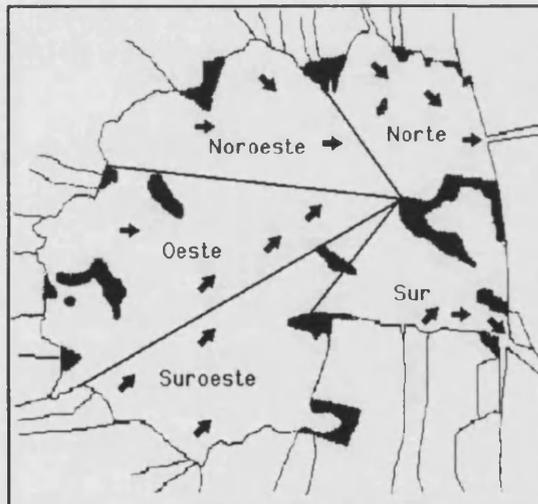
3.1.3 HETEROGENEIDAD Y DESEQUILIBRIO HIDRICO ZONAL

Debido a la gran superficie y heterogeneidad espacial de la Albufera, la renovación y flujos de agua son diferentes en las distintas partes del lago. Esto se pone de manifiesto en todos los estudios realizados sobre el plancton o la química de la Albufera por distintos autores y también en el presente trabajo sobre el aporte de caudales por las acequias. Así podemos dividir el lago en cinco subcubetas, desde la zona Norte al Sur, afectadas por la influencia de caudales de muy distinto origen, tipo de mineralización y calidad de sus aguas.

En la tabla 7 se especifican los diferentes caudales que llegan a cada zona, así como una estima de los tiempos de renovación correspondientes suponiendo una situación de que los aportes fueran continuados y estables sin aportaciones extraordinarias y deducida la evaporación. Se observan grandes diferencias entre los distintos sectores de manera que una gran parte de la Albufera (zonas NO y O) se renueva muy lentamente, solo 1 ó 2 veces por año, mientras que los sectores cercanos a las gola del Pujol y La Sequiota (N y S) son los únicos cuya renovación es aproximadamente quincenal. La zona SO quedaría en una situación intermedia con unas 7 renovaciones por año. Lógicamente, dada la discontinuidad de los aportes hídricos al lago, la renovación real de las aguas será más importante en los periodos de mayor circulación de aguas y menor en los que los aportes son muy bajos o inexistentes.

TABLA 7. Cubicación fraccionada de la Albufera en cinco sectores, acordes con la circulación del agua en el lago. Caudales aportados a cada sector y tiempos de renovación estimados. Esquema indicando la distribución zonal y los flujos en las zonas.

ZONA	Volumen	Aporte neto	Tiempo renovación	
	Hm ³	m ³ .día ⁻¹	Días	Veces/año
Albufera	27,10	726359	37	9,8
Norte	4,60	255743	18	20,3
Noroeste	5,56	10051	554	0,7
Oeste	7,98	35131	227	1,6
Suroeste	5,56	104641	53	6,9
Sur	3,39	320795	11	34,6



Los sobrantes de riego de arroz y otros cultivos situados en el lado Sur del *Parc*, al sur de la Albufera, vierten directamente en su mayor parte al mar, excepto una zona intermedia, que es drenada por la gola de El Perelló, y cuyos caudales pueden llegar a la Albufera en casos excepcionales, que se producen cuando las compuertas se cierran totalmente y tiene lugar un reflujó hacia la Albufera a través de las Carreras de la Reina. La parte Sur del *Parc Natural* desagua en el mar a través de la Gola del Rey (situada en la zona del Mareny de Barraquetes) y la Gola de San Llorenç, situada en el extremo Sur del *Parc*, junto al faro de Cullera.

3.1.4 RESUMEN DE APORTACIONES

Con todos estos datos de partida, se tendría la siguiente situación de aportaciones en un año normal, expresiva de las entradas de agua en la Albufera.

Agua de escorrentía superficial	40 Hm ³ .año ⁻¹	14 %
Agua de escorrentía subterránea	40 Hm ³ .año ⁻¹	14 %
Agua residual	80 Hm ³ .año ⁻¹	29 %
Sobrantes de riego	120 Hm ³ .año ⁻¹	43 %
TOTAL	280 Hm³.año⁻¹	100 %

Esta cifra de los sobrantes proceden como excedentes finales de las entradas de agua de riego totales en el *Parc Natural* en las tomas de origen, cuyo volumen anual lo podemos calcular (en una primera aproximación teórica) a partir de la capacidad máxima nominal de toma de cada canal, y suponiendo que transportan el 60 % de su capacidad teórica durante 180 días al año. Estas aportaciones en origen serían de:

Derivadas del Turia y otros	45 Hm ³ .año ⁻¹
Derivadas de la Ac. Real del Júcar	65 Hm ³ .año ⁻¹
Derivadas del azud de Sueca	165 Hm ³ .año ⁻¹
Derivadas del azud de Cullera	40 Hm ³ .año ⁻¹
TOTAL	315 Hm³.año⁻¹

La suma final de aportaciones totales al *Parc Natural* serían esta cantidad última, menos la evapotranspiración, más las aportaciones naturales superficiales, subterráneas y las aguas residuales, o sea un volumen de 475 Hm³.año⁻¹.

Agua de escorrentía superficial	40 Hm ³ .año ⁻¹	8 %
Agua de escorrentía subterránea	40 Hm ³ .año ⁻¹	8 %
Agua residual	80 Hm ³ .año ⁻¹	17 %
Aguas de riego	315 Hm ³ .año ⁻¹	67 %
TOTAL	475 Hm³.año⁻¹	100 %

Esta previsión tiene visos de realidad si los comparamos con los volúmenes en $\text{Hm}^3.\text{año}^{-1}$ tomados del río Júcar desde el año 1987 a 1996 medidos en Antella, Sueca y Cullera:

<u>Año</u>	<u>Acequia Real en Antella</u>	<u>Toma de Sueca</u>	<u>Tomas de Cullera</u>
1987	330	175	112
1988	399	176	115
1989	308	175	107
1990	372	185	113
1991	332	189	115
1992	295	149	93
1993	275	163	99
1994	176	163	100
1995	135	110	-
1996	216	164	-

Esto supone un aporte medio de aguas de $284 \text{ Hm}^3.\text{año}^{-1}$ en la Acequia Real, de $164 \text{ Hm}^3.\text{año}^{-1}$ en Sueca y sobre $40 \text{ Hm}^3.\text{año}^{-1}$ en Cullera (descontada de los datos de la tabla la toma de la Margen Derecha). Vemos que los datos reales se aproximan mucho a los datos teóricos anteriormente calculados.

Por lo tanto, vistos los resultados estimados y calculados anteriormente expuestos, concluimos que las aportaciones medias al *Parc Natural* deben oscilar en un volumen en torno a los $500 \text{ Hm}^3.\text{año}^{-1}$, de la cual la mitad aproximadamente llega hasta la Albufera.

De todo éste volumen de agua, dos terceras partes son aguas de riego; y de ellas, el 86 % proceden directamente desde el río Júcar o por las tomas de la Acequia Real del Júcar, con un volumen anual en torno a los $270 \text{ Hm}^3.\text{año}^{-1}$.

La figura 9, en la página siguiente, nos muestra sobre el esquema del *Parc Natural*, el resumen de las aportaciones por cada toma y las entradas por cada canal hacia la Albufera.

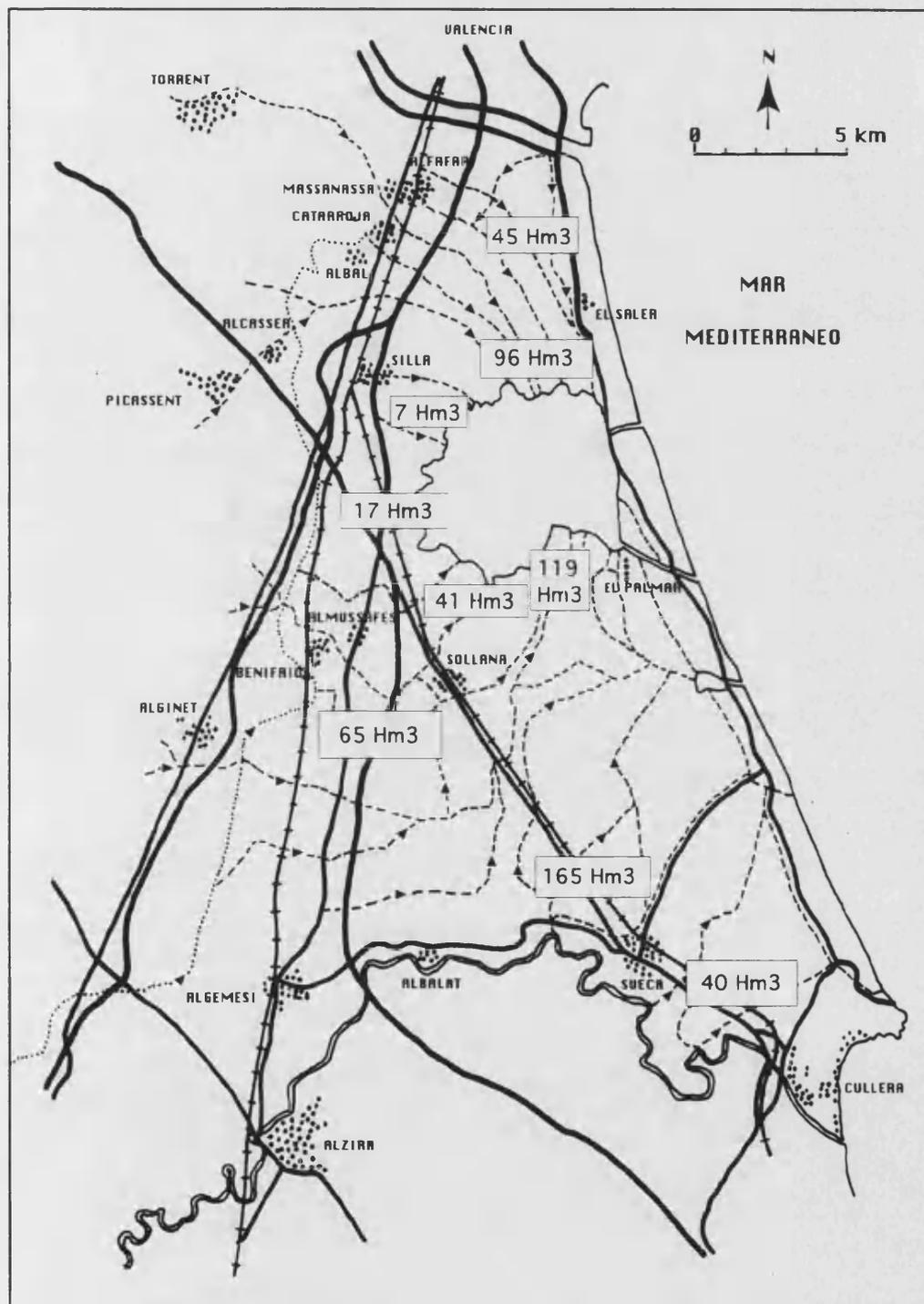


Figura 9. Promedio de las aportaciones anuales de aguas de riego que entran por las distintas zonas al *Parc Natural*, y aportaciones anuales que terminan en cada sector de la Albufera.

3.2 FACTORES FISICOS: LUZ Y TEMPERATURA.

3.2.1 Penetración luminosa

Una de las claves de funcionamiento del ecosistema se basa en la entrada de la luz y su utilización por los organismos fotosintéticos. La luz incidente en la superficie del agua no penetra completamente, pues una parte en mayor o menor medida es reflejada por la superficie agua-aire, dependiendo de la inclinación solar, y por lo tanto de la hora del día y de la estación del año. La que penetra es atenuada con rapidez al aumentar la profundidad por mecanismos de absorción, y dispersión. Estos procesos dependen de la estructura molecular del agua, de las partículas en suspensión, incluido el plancton, y especialmente de los compuestos orgánicos disueltos. En la Albufera, el coeficiente de atenuación o extinción de la luz en el agua es muy grande y está producido por la gran densidad de la población fitoplanctónica que, a pesar de la poca profundidad de la laguna, no deja penetrar la luz hasta el fondo. Una medida de la transparencia del agua (relación inversa del coeficiente de extinción de la luz) es la profundidad a la que se deja de ver un disco blanco o profundidad de visión del disco de Secchi.

Estos valores se han obtenido sólo para los diferentes puntos de la Albufera, y están comprendidos entre 0,10 y 0,77 m, aunque el valor medio es de 0,24 m. Como podemos ver en la figura 10 los puntos situados en la zona Sur (La Sequiota, Overa), la de mayor renovación según vimos anteriormente, presentan mayor profundidad de visión del disco de Secchi, pero seguidas de la zona central (punto central, L'Antina), siendo el mínimo los puntos de la zona Norte (Mata del Rei, Cra. Saler, Flotó de Llebeig), influidos por la fuerte contaminación y más o menos apartados del flujo de renovación de la subcubeta de circulación Norte (ver tabla 7 en las páginas anteriores).

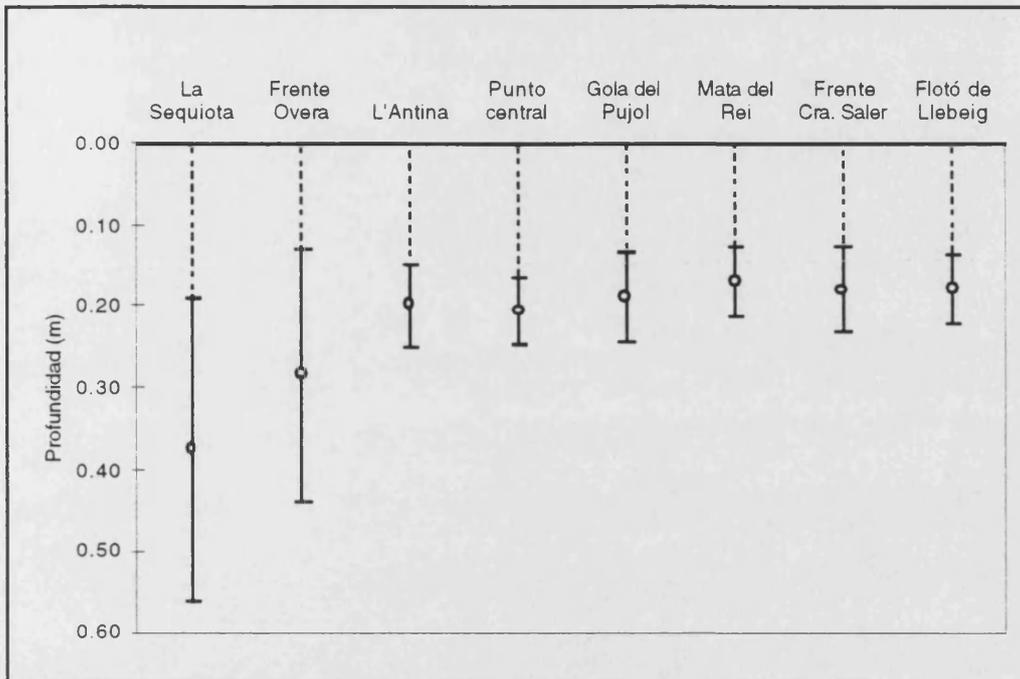


Figura 10. Profundidad de visión del disco de Secchi. Promedio de las muestras de cada punto de la Albufera, y su desviación estándar.

La falta de penetración de la luz hasta el fondo impide el desarrollo de las praderas de macrófitos que habitualmente lo cubren extendiéndose hasta la superficie algunas especies y que constituyen la vegetación acuática típica de los lagos someros. Además genera una fuerte competencia por la luz entre los macrófitos acuáticos y las algas planctónicas, que se resuelve debido a su mayor velocidad de crecimiento con el dominio algal, selecciona especies adaptadas a baja iluminación o dotadas de mecanismos de flotación (vacuolas gaseosas de las cianobacterias) que les permiten situarse en la superficie del agua (como la formación de tapetes flotantes de *Planktothrix agardhii*).

En los arrozales y acequias no contaminadas, la penetración de la luz es mayor y a simple vista se observa que alcanza el fondo, donde se desarrollan cianobacterias y otras algas bentónicas y también macrófitos durante la inundación invernal (Romo, 1991). En estos casos, el desarrollo fitoplanctónico suele ser bajo, por lo que no se presentan fenómenos de competencia por la luz. El mayor desarrollo de macrófitos se da especialmente durante el periodo de inundación invernal en aquellos campos que mantienen el nivel de agua durante

un tiempo suficiente para su desarrollo. Especialmente aparecen las praderías de *Ranunculus aquatilis* cubriendo los campos, y dando un tono blanco - nival al terreno cuando están en plena floración.

Independientemente de la transparencia del agua, el aspecto y color es diferente según cada zona; así la zona Norte presenta aguas de color oscuro negruzco (dominando el color de la materia orgánica suspendida), mientras que las de la zona central son de color verde brillante (dominando el color de las cianobacterias en suspensión). Por último la zona sur suele presentar un color verde terroso, incluso en la gama de los marrones, dependiendo de las aportaciones que lleguen por las acequias de Overa y Dreta y de los limos en suspensión que lleven y, lógicamente, siempre con muchísimo menos fitoplancton en suspensión.

En lo referente a los *ullals* y malladas, Son ecosistemas con una gran transparencia del agua, y por ello no se tomaron medidas de profundidad de visión del disco de Secchi porque, obviamente, se observa el fondo sin problemas. Además no resultaba posible, dado la dificultad de los accesos, y el tipo de muestreo, navegarlos desde una barca para efectuar medidas en profundidad. Tan sólo señalaremos algunas particularidades, tales como que el *ullal* Gros (U27) presentaba durante todo el año un aspecto lechoso debido, según se observó al microscopio, a la presencia de materia cristalina en suspensión (probablemente precipitados de carbonato cálcico). En las malladas, la mallada de la Mata del Fang (M3) presentaba también un color parduzco marrón en sus aguas típico de la presencia de compuestos polifenólicos en sus aguas, procedentes de la descomposición de la materia orgánica vegetal.

En cuanto a las acequias, el color dominante en las acequias de la zona Norte y Oeste es el negruzco de las aguas contaminadas con residuos industriales (Oro Norte, Oliveral, Pas Nou, Nova de Alfafar, Ravisanxo, Fus, barranco de Massanassa); el gris de las aguas residuales urbanas (Albal, Font de Mariano, Beniparrell, Alapont, Oro de Silla). En la zona Sur la variabilidad es mayor, y tenemos desde el rojizo de la sangre (Senyoret, Calesero), al gris de las aguas residuales (Alqueresía, Overa) y la transparencia o aspecto limoso de las aguas de riego (Dreta, la Campana, Campets, Nova).

3.2.2 Temperatura

En cuanto a la temperatura del agua, sigue una distribución estacional, presentando un máximo absoluto de 34,2 °C en las acequias del norte en verano, y un mínimo de 3,5 °C en los arrozales en invierno. La temperatura media anual de todas las aguas es de 19,4 °C, y su desviación estándar de 6,6. Los *ullals* mantienen temperaturas bastante constantes a lo largo del año, con ligeras fluctuaciones, y una temperatura promedio de 20 grados.

La figura 11 nos muestra la evolución temporal del promedio de la temperatura para las muestras de agua tomadas en la Albufera. El ciclo estacional no suele bajar de 10 °C excepto unos días al año, y casi siempre durante el mes de enero.

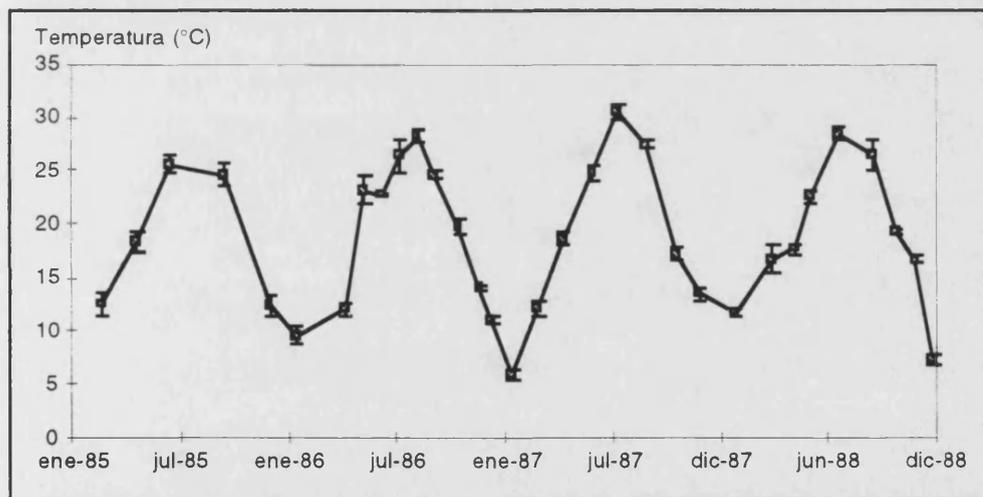


Figura 11. Evolución de la media de la temperatura y la correspondiente desviación típica entre los diferentes puntos de la Albufera en cada muestreo realizado.

La figura 12 nos muestra las diferencias en cuanto a la distribución de la temperatura del agua. Destacan también el caso de los *ullals*, cuya variación anual es menor debido a su relación con las aguas subterráneas; estas aportaciones proporcionan una estabilidad térmica a lo largo del año, unida al escaso tiempo de residencia que tienen las aguas en la propia lagunilla.

Por el contrario, los arrozales son los que presentan los mayores extremos. Debido a su menor volumen de agua, en estas mismas fechas baja su temperatura hasta la proximidad de los cero grados, pudiendo llegar a helar en determinados días muy fríos del año; y en verano presentar también las temperaturas más altas; la propia exposición a los factores atmosféricos, viento, insolación favorecen esta variabilidad. Entre los propios arrozales, aparecen con valores un poco superiores los del Norte con respecto a los del Sur. Esto podemos atribuirlo más al origen de las aguas, dada la mayor proporción de agua residual en las acequias que abastecen a la zona Norte, mientras las del Sur son aguas de origen fluvial en su mayoría.

La Albufera, acequias y malladas siguen una distribución de valores similar a lo largo de todas las muestras, observándose que las acequias del Norte tienen unos valores en general ligeramente superiores a los otros tres grupos, atribuido por nuestra parte a la presencia de las aguas residuales, que siempre tienen temperatura superior a las aguas de riego.

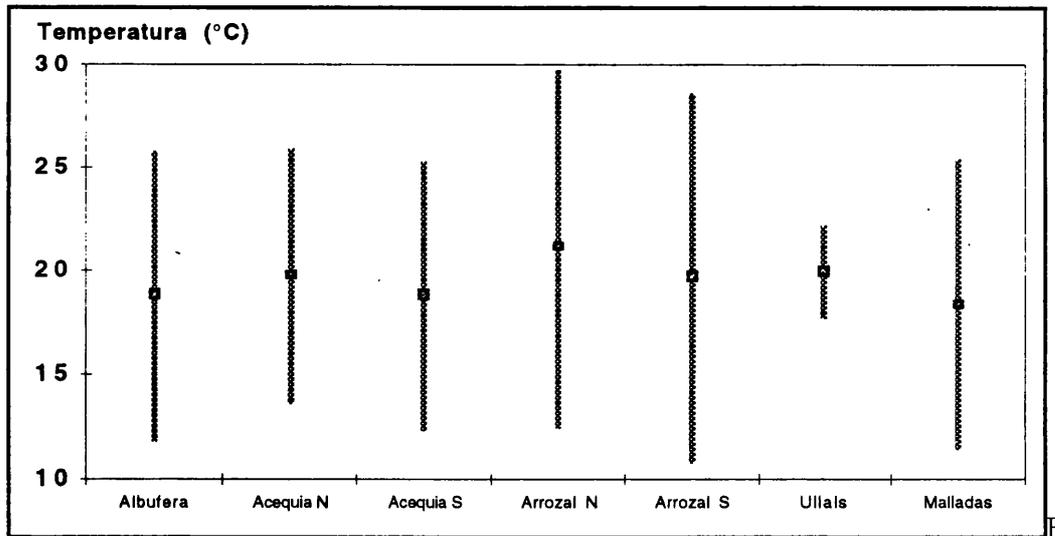


Figura 12. Media y desviación típica de la temperatura para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

3.3 FACTORES QUIMICOS

3.3.1 Factores ligados a la mineralización del agua.

3.3.1.1 Conductividad

La salinidad total de las aguas continentales viene determinada completamente por cuatro cationes principales: Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ ; y por los aniones HCO_3^- , $\text{CO}_3^{=}$, $\text{SO}_4^{=}$, Cl^- . La salinidad está influenciada por los aportes debidos al lavado de las rocas de la cuenca de drenaje, por la precipitación atmosférica y por el equilibrio entre la pluviosidad y la evaporación. El binomio mineralización - salinidad determina directamente el valor de la conductividad eléctrica del agua, la cual es directamente proporcional a la concentración de solutos iónicos disueltos.

Los valores de conductividad se dan como sus correspondientes a 25 °C para corregir la influencia de la temperatura sobre este parámetro. Sus valores están comprendidos entre un mínimo de 470 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y un máximo de 78300 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Corresponden los mínimos a la Albufera y arrozales, y los máximos a las malladas salobres. La media total de *Parc* (2592 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) es elevada por esta influencia de las muestras más salobres; sin incluir las correspondientes a las malladas, la media de la conductividad baja hasta 1953 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. En todo caso, si nos fijamos en la distribución de las medias en la figura 13, la conductividad es mayor, desde luego en las malladas; le siguen los arrozales y acequias de la zona norte, luego sigue la Albufera, los *ullals*, y por último las acequias y arrozales de la zona Sur.

Esto es explicable por la conductividad diferencial que presentan las aguas originarias del río Júcar (zonas Sur y Oeste) frente a las del Turia (zona Norte) con vertidos. Son más dulces las aguas procedentes del río Júcar (promedio de las acequias del Sur de 1542 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). Son más salobres las aguas procedentes del Turia (promedio de las acequias del Norte de 2156 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). Los *ullals* debieran presentar una conductividad quizás más estable; pero la influencia que tienen por los regadíos y los arrozales hacen que sigan una dispersión de valores similar a la zona Sur.

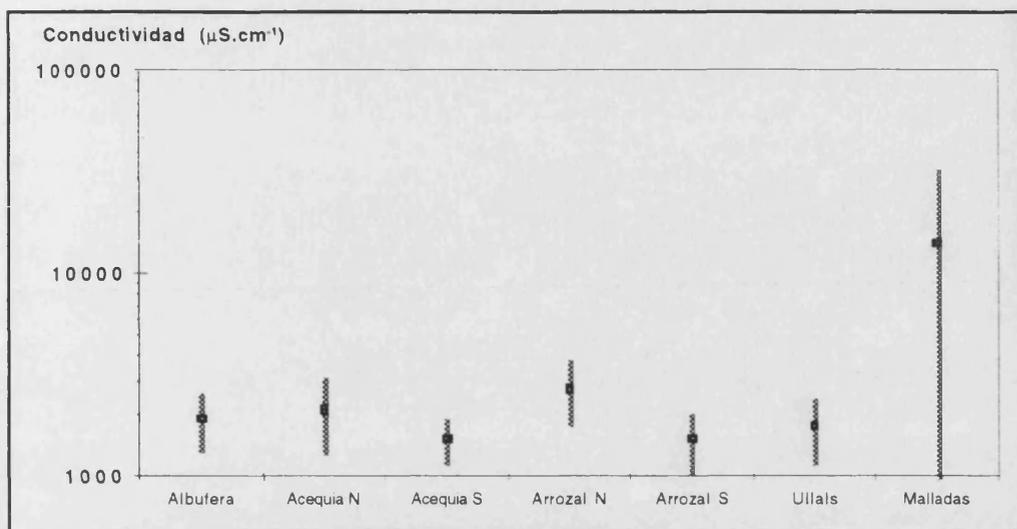


Figura 13. Media y desviación típica de la conductividad para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados. Escala logarítmica.

La evolución de la conductividad en la serie temporal de la Albufera (figura 14) muestra una tendencia creciente entre los años 1985 a otoño de 1986. Es justamente en el momento en que se produce la avenida en otoño, que elevó el nivel de las aguas unos 50 cm por encima del máximo, cuando se produjo una importante renovación de las aguas y consiguientemente un descenso de la conductividad.

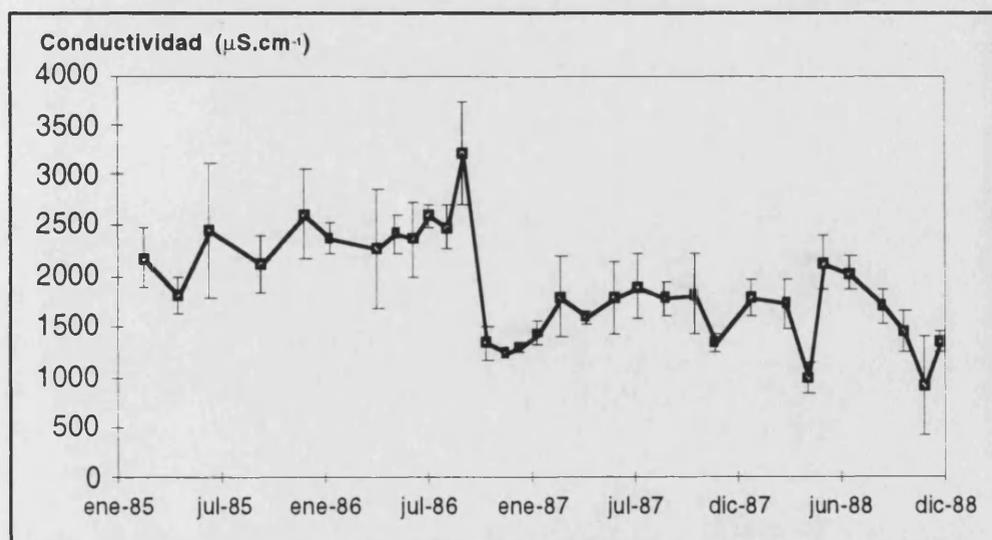


Figura 14. Evolución de la media y la desviación típica de cada muestreo de la conductividad en la Albufera, durante todo el período estudiado.

Otras variables estudiadas, como la clorofila *a*, siguen una evolución parecida. Esta influencia de las lluvias sobre la Albufera será estudiada con más detalle en el apartado 3.7. Si observamos el ciclo anual de la conductividad en los arrozales (figura 15), apreciamos unos valores promedio que son superiores en la zona Norte (con $2750 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) y más bajos en la zona Sur ($1533 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). En los dos grupos de muestras se aprecia que durante el periodo de cultivo la tendencia es a disminuir la conductividad, mientras que durante la inundación invernal la tendencia es a aumentar hacia el final del periodo de inundación.

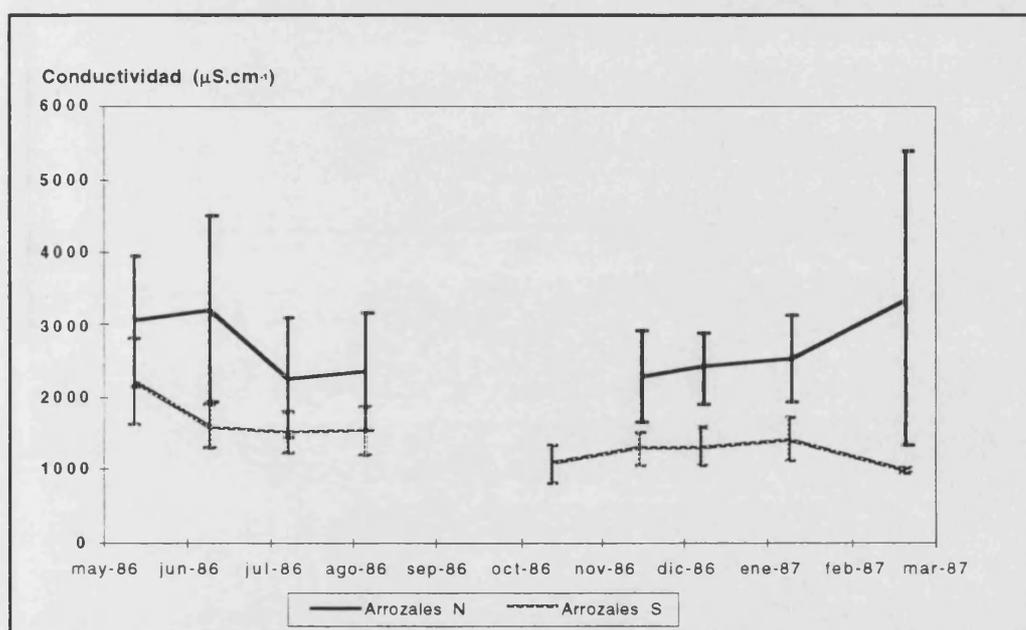


Figura 15. Evolución anual de la media y desviación típica de la conductividad en los arrozales de la zona Norte y de la zona Sur del *Parc Natural*.

La evolución de la conductividad en las acequias de la zona Norte y de la Sur sigue una dinámica diferente para cada zona (figura 16). La zona Norte presenta una conductividad más alta que la zona Sur, y en muchas ocasiones presenta mayor dispersión de los valores entre las acequias. Hay algunas particularidades en estos valores, como los puntos de la zona Sur como la Carrera de la Reina Nova y Vella, que durante los flujos de salida de la Albufera la conductividad es alta; mientras que en los que tienen flujo de entrada, esta conductividad es más baja, similar a las restantes acequias de la zona, y ello se deja sentir en la evolución de la gráfica del promedio. En la zona Norte, la presencia de vertidos que pueden llevar carga contaminante rica en sales es lo

que influye en los valores que aparecen en cuanto a la conductividad. Esto se aprecia luego en los estudios de mineralización.

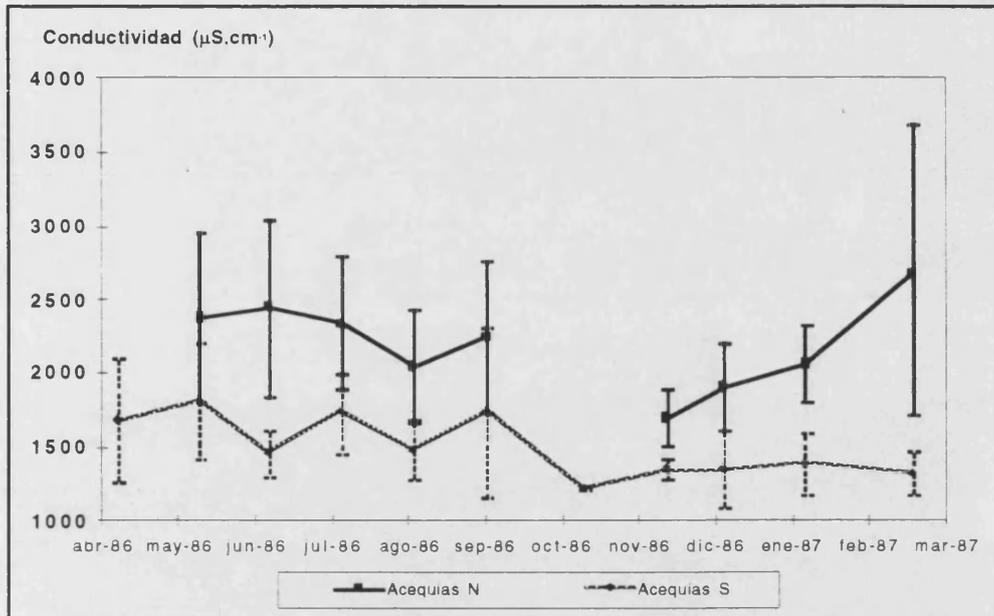


Figura 16. Evolución anual de la media y desviación típica de la conductividad en las acequias de la zona Norte y de la zona Sur del *Parc Natural*.

La evolución anual en los *ullals* presenta la particularidad de tener valores muy similares en los puntos estudiados durante el muestreo de mayo, debido a la influencia que tienen las aguas de los canales y arrozales durante la inundación de primavera sobre estos ecosistemas (figura 17). En algunos casos, son los propios arrozales los que vierten directamente al *ullal*. Durante el resto del año se aprecia la gran estabilidad que tiene el valor medio (de $1793 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), así como la constancia de la desviación típica.

Apreciamos como los valores de junio, influenciados por las acequias y arrozales, tienen una conductividad muy similar a éstos, produciéndose la bajada del valor. Una vez esta influencia disminuye, el valor queda en los intervalos normales.

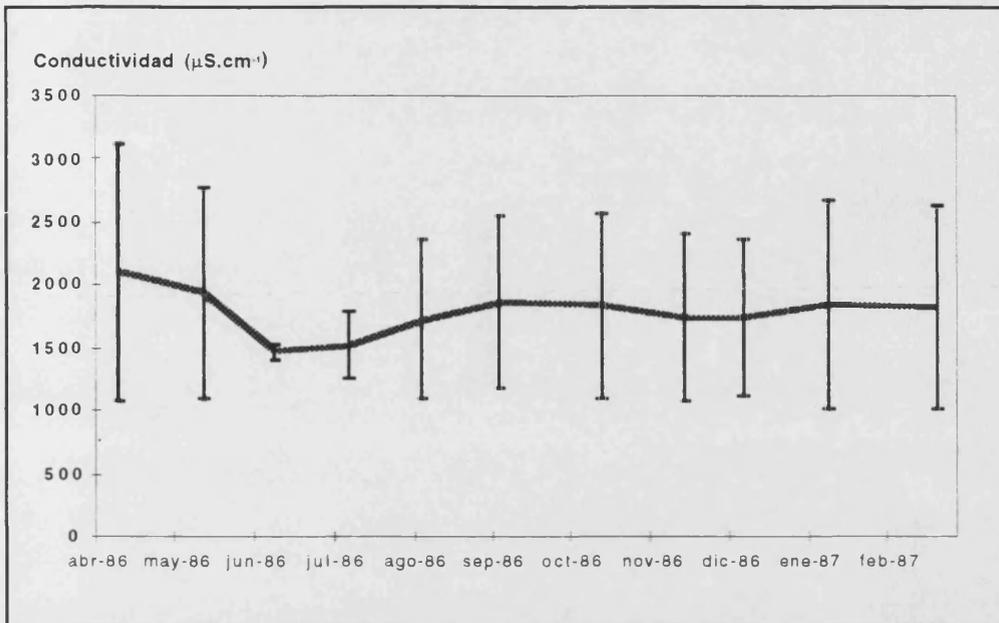


Figura 17. Evolución anual de la media y desviación típica de la conductividad en los *ullals*.

La evolución anual de las Malladas está influida por los fenómenos de evaporación y pluviometría (figura 18). En las más dulces (malladas del Garrofer

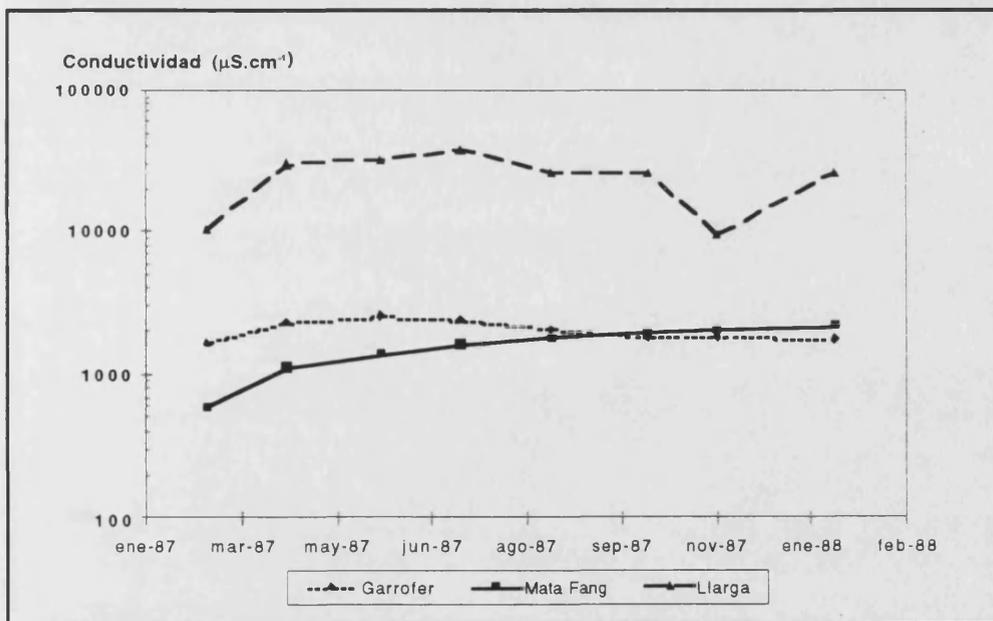


Figura 18. Evolución anual de la conductividad en las Malladas de la Devesa de la Albufera.

y Mata del Fang), la variación anual es muy pequeña; mientras que la más salobre (mallada Llarga) presenta el lógico aumento durante el verano y disminución durante el periodo más lluvioso. No representamos las malladas temporales, pues sólo disponemos de dos datos de primavera y dos de invierno, con los cuales apenas puede deducirse una evolución más que la propia de las lagunas temporales, cuya conductividad aumenta con la evaporación y disminuye luego durante la época de lluvias.

3.3.1.2 Alcalinidad

La alcalinidad expresa el exceso de álcalis frente a ácidos presentes en las aguas, y se debe a la presencia de bases fuertes (en nuestro caso principalmente Ca^{++} y Mg^{++} , y en mucho menor grado Na^+ y K^+) ligadas a ácidos débiles (principalmente silicatos). Sus valores se expresan como miliequivalentes por litro. Los valores están comprendidos entre un máximo de $14,2 \text{ meq.l}^{-1}$ en la Mallada del Racó 2 (punto M5) y un mínimo de $0,8 \text{ meq.l}^{-1}$ en la Albufera (punto A6) en mayo de 1986. La alcalinidad media anual en el *Parc* es de $4,0 \text{ meq.l}^{-1}$ con una desviación estándar de 2,0. Como vemos en la figura 19 siguiente, los valores de alcalinidad son elevados en las acequias del norte, por efecto de la contaminación (promedio de $5,6 \text{ meq.l}^{-1}$).

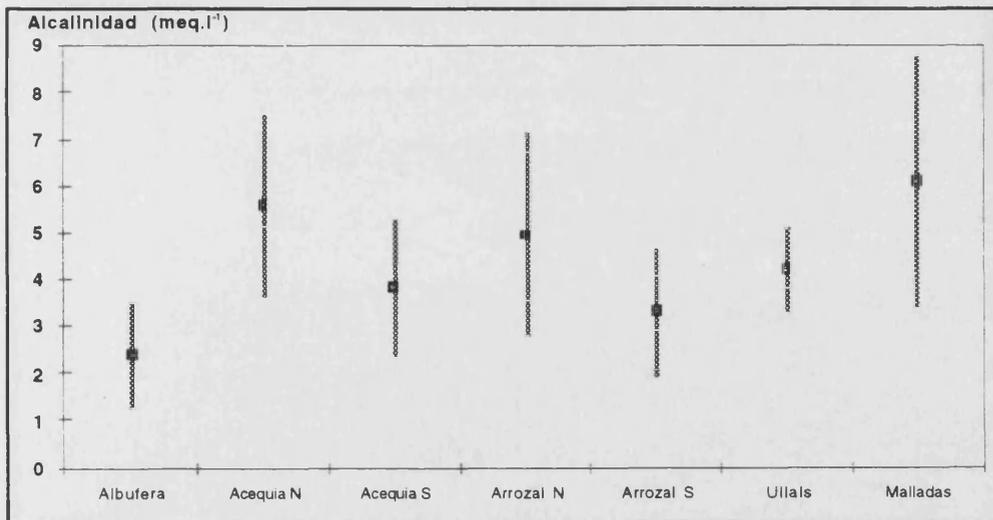


Figura 19. Media y desviación típica de la alcalinidad para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

Le siguen en valores los arrozales del Norte (promedio de 5,0 meq.l⁻¹), seguido de los *ullals*, acequias y arrozales del Sur (promedios de 4,2; 3,8 y 3,3 meq.l⁻¹ respectivamente), mientras el lago queda entre una y dos unidades por bajo por efecto de la influencia que tiene la elevada producción fotosintética según discutiremos en apartados posteriores (promedio de 2,4 meq.l⁻¹).

Destacamos que Los *ullals* presentan los valores más constantes a lo largo del año, y con un valor promedio de 4,2, próximo a los valores propios de las aguas alcalinas naturales no contaminadas. Mientras, las malladas son el valor más elevado (promedio de 6,1 meq.l⁻¹), específicamente por la influencia que sobre la media tienen las lagunas con aguas salobres, que presentan los valores máximos de alcalinidad.

3.3.1.3 Cloruro

El cloruro es el anión más abundante en las aguas del sistema, tanto de la Albufera como de las acequias. La figura 20 nos muestra los valores medios y la desviación típica para cada uno de los grupos estudiados. El valor medio para todo el *Parc Natural* es de 22,86 meq.l⁻¹. El valor máximo fue de 1580 meq.l⁻¹ (en la mallada del Racó 3, punto M6, mayo de 1987) y el mínimo de 0,92 meq.l⁻¹ (en el arrozal de la zona Sur, punto RS7, febrero de 1987).

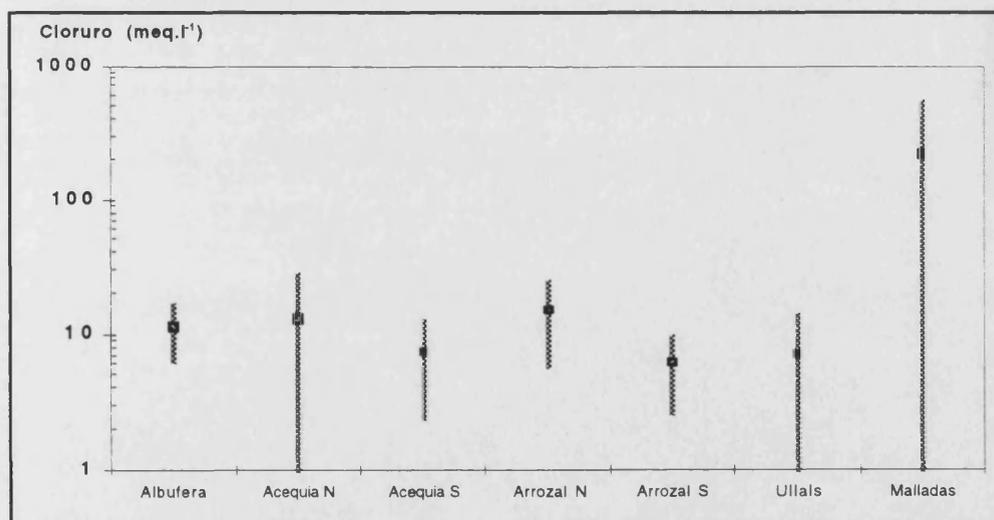


Figura 20. Media y desviación típica de la concentración de cloruro para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados

Las malladas salobres presentan las medias más altas, con un valor de 608,17 meq.l⁻¹ de media anual para la mallada del Racó 3 (punto M6), y un promedio para ellas de 219,15 meq.l⁻¹. Le siguen en concentración, los arrozales del Norte (promedio de 14,95 meq.l⁻¹), las acequias del Norte (promedio de 12,58 meq.l⁻¹) destacando el valor de la acequia de L'Oliveral, CN4, con un valor promedio de 79,85 meq.l⁻¹, debido a un aporte de cloruro procedente de un vertido de origen industrial. Los *ullals* y las acequias y arrozales del Sur tienen las medias más bajas (valores de 7,12; 7,35 y 6,10 meq.l⁻¹, respectivamente).

3.3.1.4 Sulfato

El sulfato es otro de los iones fundamentales ligado a la mineralización del agua. El valor promedio del Parc Natural es de 10,3 meq.l⁻¹. Como se aprecia en la figura 21, los valores máximos correspondieron a puntos situados en las Malladas salobres, con valores de hasta 142,5 meq.l⁻¹ (mallada del Racó 3, punto M6, mayo de 1987) y un valor medio para todas ellas de 21,0 meq.l⁻¹. Le siguen en concentración las acequias y arrozales del Norte que tienen 12,4 y 11,2 meq.l⁻¹ de valor promedio respectivamente. Las medias más bajas corresponden a las acequias y arrozales del sur y por último a los *ullals* con valores de 9,1; 7,1 y 7,0 meq.l⁻¹ respectivamente.

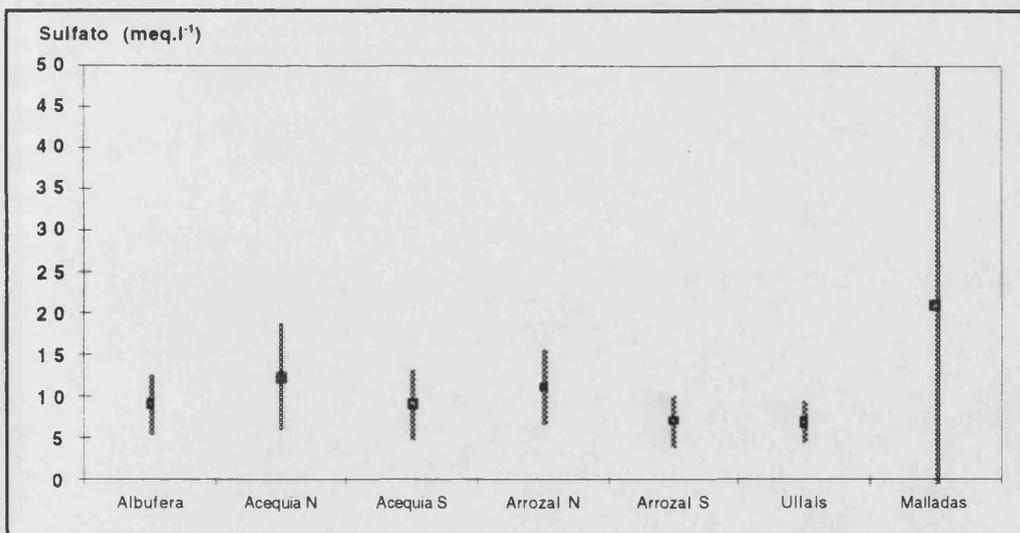


Figura 21. Media y desviación típica de la concentración de sulfato para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados

3.3.1.5 Evolución temporal de la mineralización

La figura 22 nos muestra la evolución de la serie temporal para la Albufera de los aniones componentes fundamentales de la mineralización de sus aguas. En verano se presentan los valores de cloruro y sulfato más elevados debido a la concentración de estas sales por evaporación, mientras que en diciembre probablemente sea debido a la influencia marina. Sin embargo se mantiene la alcalinidad del agua, con sus oscilaciones propias de la estación, siendo más alta en invierno y más baja en verano, confirmando lo apuntado anteriormente de la influencia que la producción primaria y la actividad fotosintética tienen en la bajada de la alcalinidad. Además, también contribuye la solubilidad diferencial del bicarbonato con el aumento de la temperatura, que favorece la precipitación de sus compuestos. En apartados posteriores discutiremos estas influencias sobre la alcalinidad.

Claramente se aprecia la influencia de las intensas lluvias de octubre de 1986 y la avenida de octubre de 1987, que contribuyen a bajar el nivel de cloruros y sulfatos, pero no así la alcalinidad, pues ésta es aportada por las aguas de escorrentía también en mayor concentración que se encuentra en la Albufera.

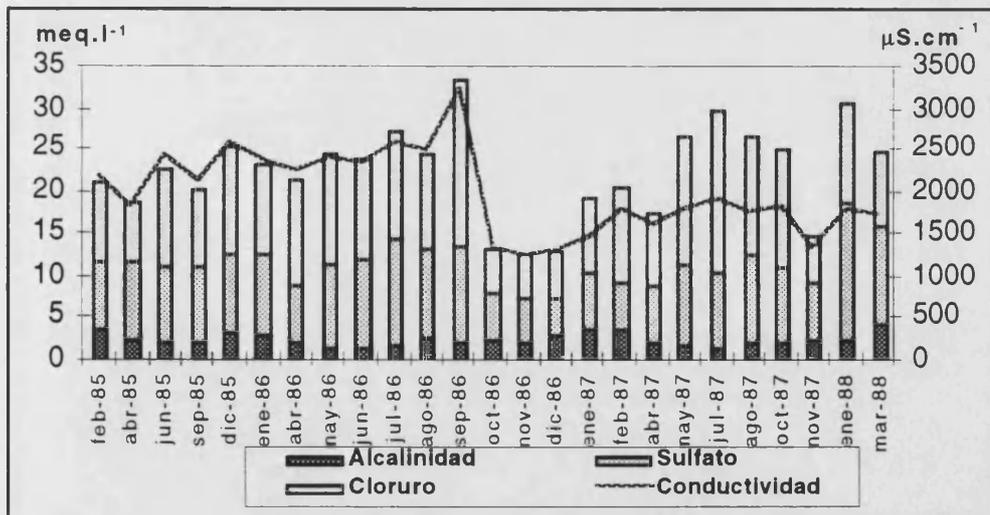


Figura 22. Evolución temporal de la media de la alcalinidad, el cloruro y el sulfato en la Albufera comparándola con la conductividad media de las aguas en la misma fecha.

La conductividad sigue una evolución similar a la concentración acumulada de los compuestos aniónicos mayoritarios de la mineralización.

Indudablemente hay algunas discrepancias, que atribuimos a que debíamos conocer toda la composición iónica para ver el ajuste completo; no obstante lo expuesto, perfectamente coinciden las subidas y bajadas de mineralización con las de la conductividad.

En cuanto a los demás ecosistemas del *Parc Natural*, comentaremos para cada uno de ellos su evolución temporal. Los arrozales evolucionan de forma diferente durante los dos periodos de inundación (figura 23). En el de primavera-verano, con un incremento de la alcalinidad durante el tiempo de inundación de la cría del arroz, y con un descenso del cloruro. La conductividad sigue la evolución propia de la mineralización. En el periodo invernal hay un aumento de la alcalinidad hasta el momento de niveles máximos (sin llegar a los valores alcanzados durante el verano), para luego ir disminuyéndola a lo largo del periodo. El cloruro se va incrementando a lo largo de todo el periodo invernal. El sulfato se mantiene casi constante, con muy ligeras variaciones tanto en verano como en invierno. La conductividad también sigue la dinámica de la mineralización, incrementándose a lo largo de los meses. Parece evidente que este aumento va unido a los procesos de evaporación y concentración de sales que tienen lugar durante la inundación.

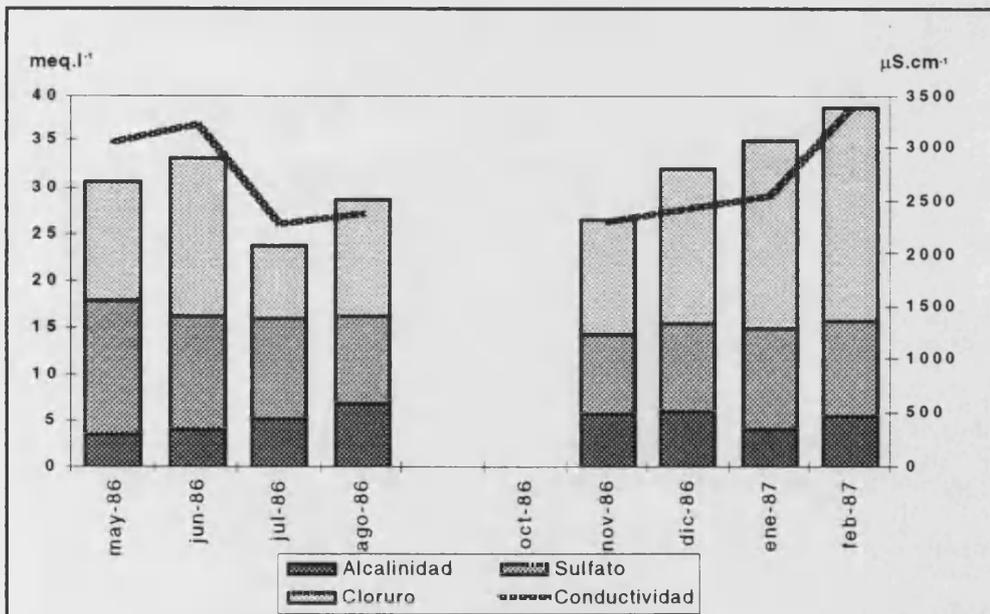


Figura 23. Evolución temporal de la media de la alcalinidad, el cloruro y el sulfato comparándola con la conductividad media de las aguas en la misma fecha de los arrozales del *Parc Natural*.

La evolución de la mineralización en las acequias sigue la dinámica propia de las aguas fluyentes de las que provienen (figura 24). Observamos que los descensos de conductividad tienen lugar durante los periodos de lluvias importantes, manteniéndose con ligeras fluctuaciones durante el resto del año. Como en otros sistemas, es el cloruro el anión cuyas variaciones son más acentuadas y con arreglo a ellas, se producen las variaciones de conductividad y del conjunto de la mineralización de las aguas.

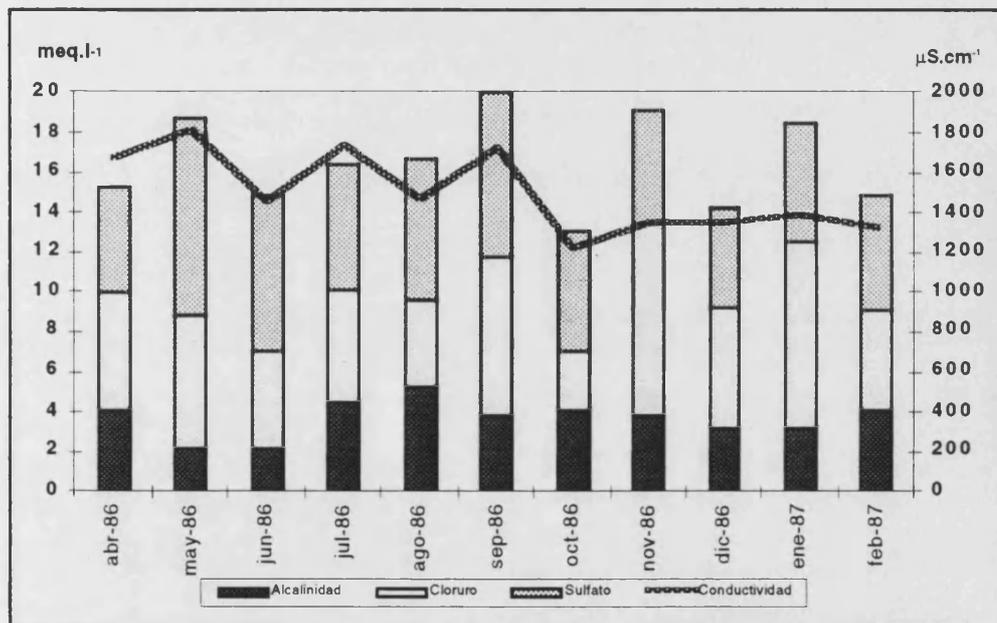


Figura 24. Evolución temporal de la media de la alcalinidad, el cloruro y el sulfato comparándola con la conductividad media de las aguas en la misma fecha de los arrozales del *Parc Natural*.

En cuanto a la evolución temporal en los *ullals*, ésta sigue igualmente la evolución de la conductividad claramente (figura 25). Destacamos claramente el descenso que tiene lugar en el inicio de la inundación durante el periodo de cultivo, en junio y julio, debido a la influencia que tienen los arrozales próximos sobre los *ullals* considerados en el estudio, que en algunos casos los utilizan como puntos de desagüe, como sucede en el *ullal* de Baldoví (punto U21) y *ullal* Gros (U27). Estas variaciones se aprecia claramente que se deben a las que tiene el cloruro; mientras que el sulfato y la alcalinidad tienen unas variaciones menores. Las aguas fluviales utilizadas en la inundación tienen menor concentración de cloruro que las propias de las aguas subterráneas, con lo que se explica su descenso por estas aportaciones.

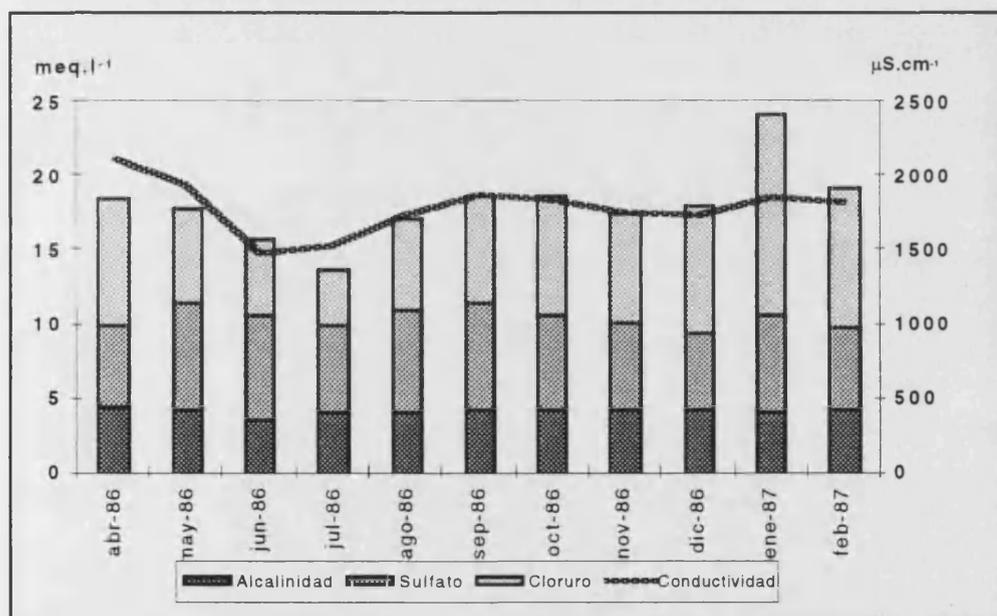


Figura 25. Evolución temporal de la media de la alcalinidad, el cloruro y el sulfato comparándola con la conductividad media de las aguas en la misma fecha de los *ullals* estudiados.

Con respecto a las malladas de la Devesa, estudiamos la evolución anual de las que presentan muestras durante todo el ciclo (figura 26). De ellas, dos son menos salobres (Garrofer y Mata del Fang) y la mallada Llarga es la más salobre. Por ello, la evolución de la mineralización es un poco diferente para cada una de ellas. Claramente apreciamos que el cloruro sigue siendo también en estos ecosistemas el componente cuyas variaciones condicionan la mineralización de las aguas, manteniéndose la alcalinidad con poca variación. Con respecto a los sulfatos, mientras en la mallada del Garrofer se mantienen con pocas variaciones; en la Mata del Fang y Llarga presentan variaciones, que se deben a los fenómenos de variación de nivel y concentración de sales, al igual que los cloruros. Las lluvias otoñales tienen mayor influencia en la mallada salobre (Llarga), con un descenso notable de la mineralización. En la del Garrofer, los vertidos de las piscinas anejas se aprecian al presentar su descenso ya durante el verano, mientras que el aumento de conductividad tiene lugar durante la primavera. La figura 26, en la página siguiente, nos muestra estos ciclos.

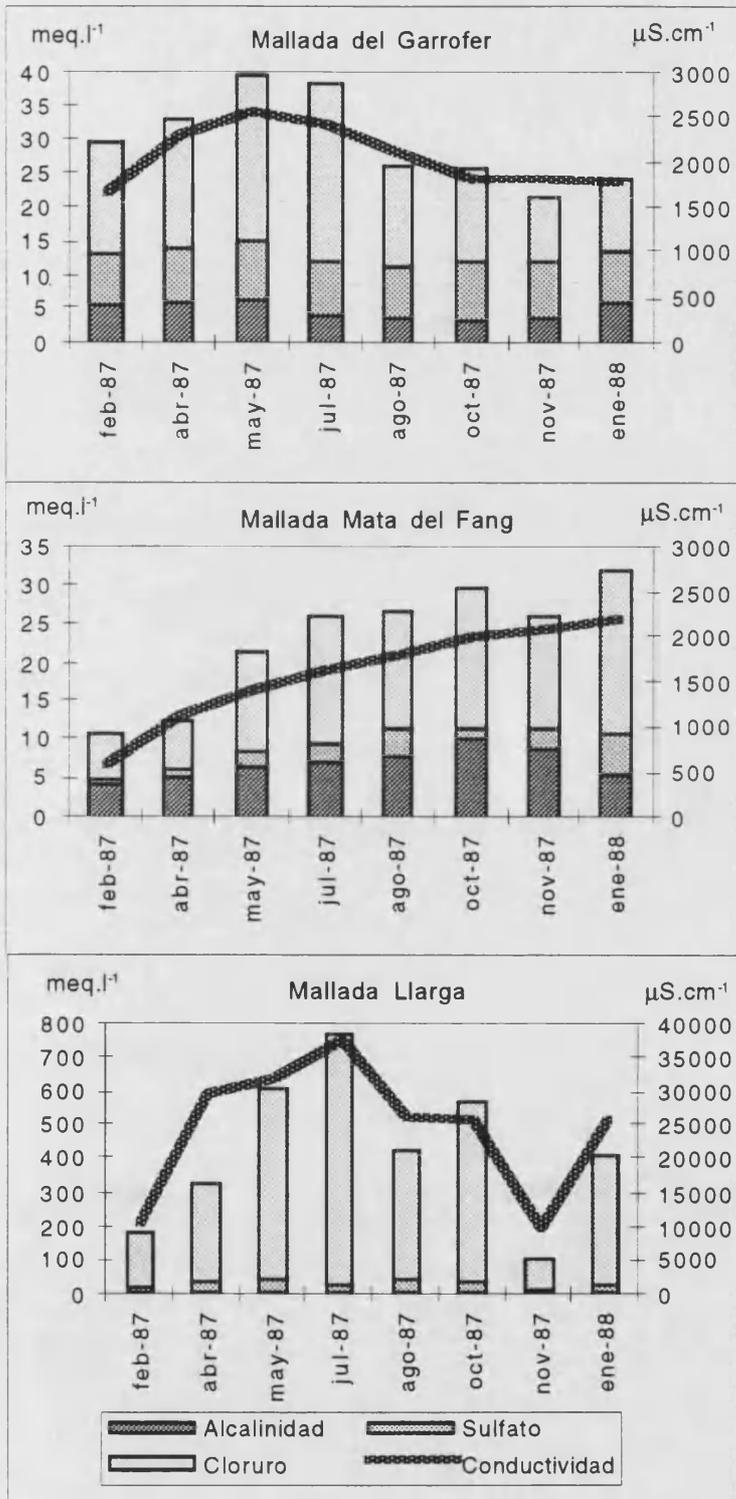


Figura 26. Evolución temporal de los valores de la alcalinidad, cloruro, sulfato y conductividad en las muestras de las malladas estudiadas durante el ciclo anual.

3.3.2 Factores influenciados por la actividad de los organismos.

La variación de estos factores está fuertemente ligada a la actividad de los organismos bien por ser un requerimiento para su vida, generalmente un nutriente esencial, o por tratarse un producto de su metabolismo. En otros casos son afectados porque de su presencia o ausencia depende la actividad de unos u otros seres vivos o la concentración de algunos iones. Separamos tres grupos: En primer lugar los factores que afectan a la vida y que son producto de la actividad biológica, como el pH, la concentración del oxígeno disuelto en las aguas y el potencial de oxidorreducción (potencial redox). En segundo lugar, las concentraciones de los principales nutrientes (compuestos de nitrógeno y fósforo de los ecosistemas acuáticos): nitratos, nitritos, amonio y fosfato disuelto. Por último, la concentración de silicato, que es un ion necesario para el desarrollo de las diatomeas, al ser el componente fundamental de sus frústulos.

3.3.2.1 pH

El pH presenta un valor medio para el Parc Natural de 8,17. Los valores extremos están comprendidos entre 10,39 de máximo (en la Albufera, punto A3, mayo 1986), y 6,46 de mínimo (mallada de la Mata del Fang, punto M3, abril 1987). Los valores medios más elevados corresponden a los puntos de muestreo que se encuentran en el lago (figura 27), sobre todo en verano (figura 28), cuando la actividad fotosintética es mayor, y por ello baja la concentración de CO₂ libre.

El valor medio para la Albufera de 8,82; seguidos de los arrozales del Norte con 8,34 y los arrozales del Sur con 8,22. Las malladas presentan una media de 8,01. Las acequias del Norte y del Sur presentan el mismo valor medio, de 7,91; mientras los valores medios más bajos se presentan en los *ullals* con una media conjunta de 7,46, además de tener la menor dispersión (desviación típica de 0,33). Los arrozales y acequias de la zona Norte presentan los valores más dispersos, con una desviación típica de 0,94 y 0,60 respectivamente, que los de la zona Sur (con 0,58 y 0,39 respectivamente).

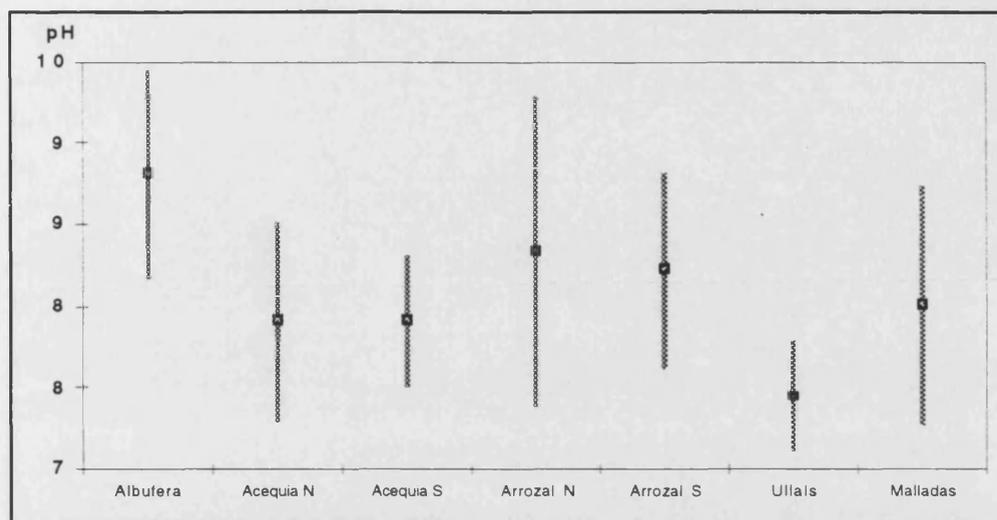


Figura 27. Media y desviación típica del pH para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados

La evolución de los valores para la Albufera destaca por presentar los máximos en la época estival (figura 28), aunque también debemos señalar la amplia dispersión que tienen los valores en algunos de los muestreos, normalmente los de verano, mientras los de invierno podemos apreciar la menor dispersión.

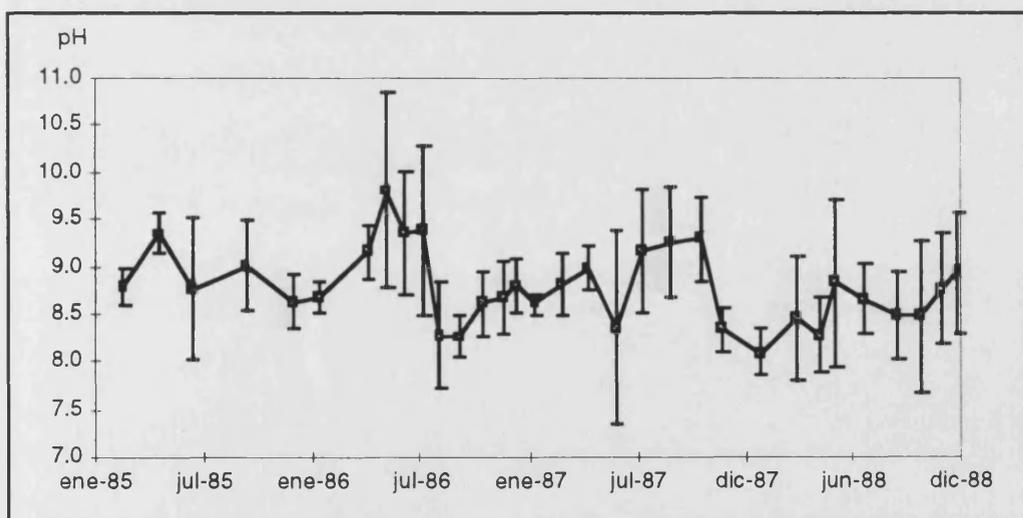


Figura 28. Evolución de la media y la desviación típica del pH para la Albufera durante el periodo de estudio.

La evolución temporal de los arrozales (figura 29) sigue una línea descendente durante la inundación en el periodo de cultivo, mientras que en la inundación invernal sigue una línea ascendente. Tanto en la zona Norte como en la zona Sur siguen una tendencia similar no observándose grandes diferencias. El descenso durante el verano del pH puede estar motivada por la estabilización del ecosistema a lo largo del periodo de llenado, y el cambio de las condiciones de iluminación y por ello de desarrollo del fitoplancton por el crecimiento de las plantas del arroz.

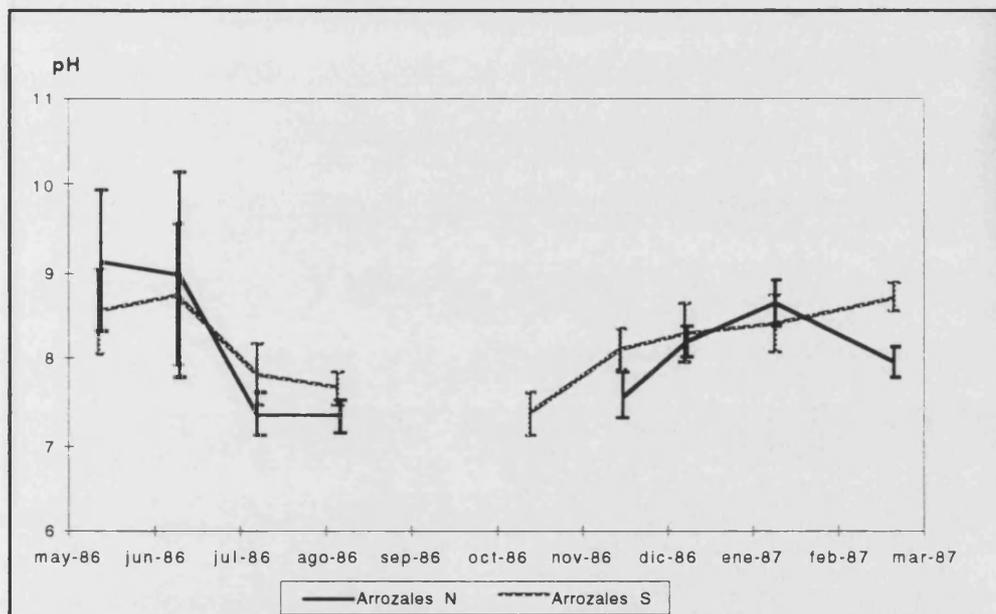


Figura 29. Evolución de la media y la desviación típica del pH para los arrozales de la zona Norte y de la zona Sur durante el periodo de estudio.

La evolución del pH en las acequias (figura 30) también sigue una evolución temporal similar, salvo una pequeña diferencia en los meses de junio y julio, en que la zona Norte tiene un promedio del pH mayor, así como una gran dispersión; mientras que en el invierno es la zona Sur la que tiene valores de pH mayores que la zona Norte.

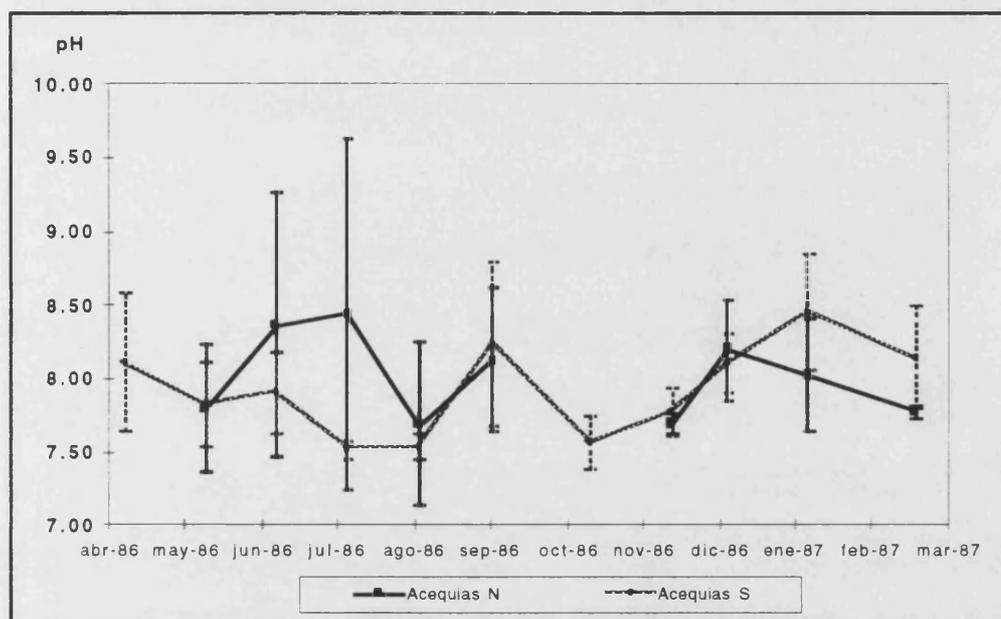


Figura 30. Evolución de la media y la desviación típica del pH para las acequias de la zona Norte y de la zona Sur durante el periodo de estudio.

La evolución de los ullals sigue una línea ascendente en la época de inundación (figura 31), tanto en el tiempo de cultivo como en el invierno; para posteriormente ir descendiendo a lo largo del verano, teniendo los mínimos en octubre. La influencia de las aguas de escorrentía parece decisiva en estos valores, pues tanto la mayor dispersión como los valores más altos se encuentran en el momento de mayor influencia de las aportaciones de las aguas superficiales. Cuando esta influencia no se produce, se recuperan los valores propios de las aguas subterráneas.

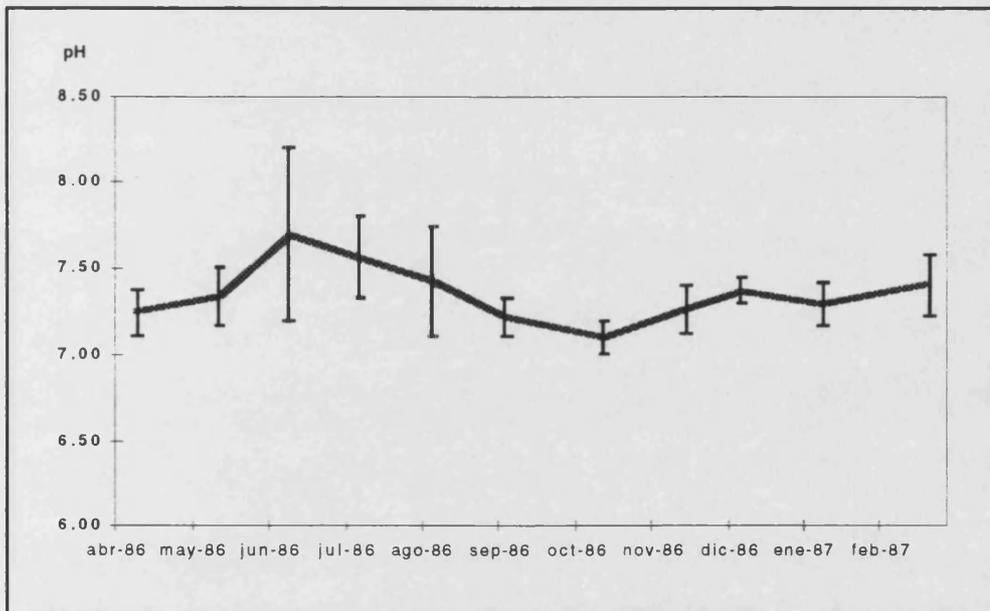


Figura 31. Evolución de la media y la desviación típica del pH para los ullals durante el periodo de estudio.

Con respecto a la evolución temporal de las malladas, con las pequeñas variaciones que hay entre ellas, todas siguen una línea de variaciones similar, produciéndose las subidas y descenso simultáneamente en las tres lagunas, como puede apreciarse en la figura 32. El valor más alto se presenta a inicios del verano, mientras los más bajos se dan en el muestreo anterior. Durante el otoño e invierno, los valores permanecen estables, debido a los aportes de aguas de lluvia, que también contribuyen a mantener estable la lámina de agua.

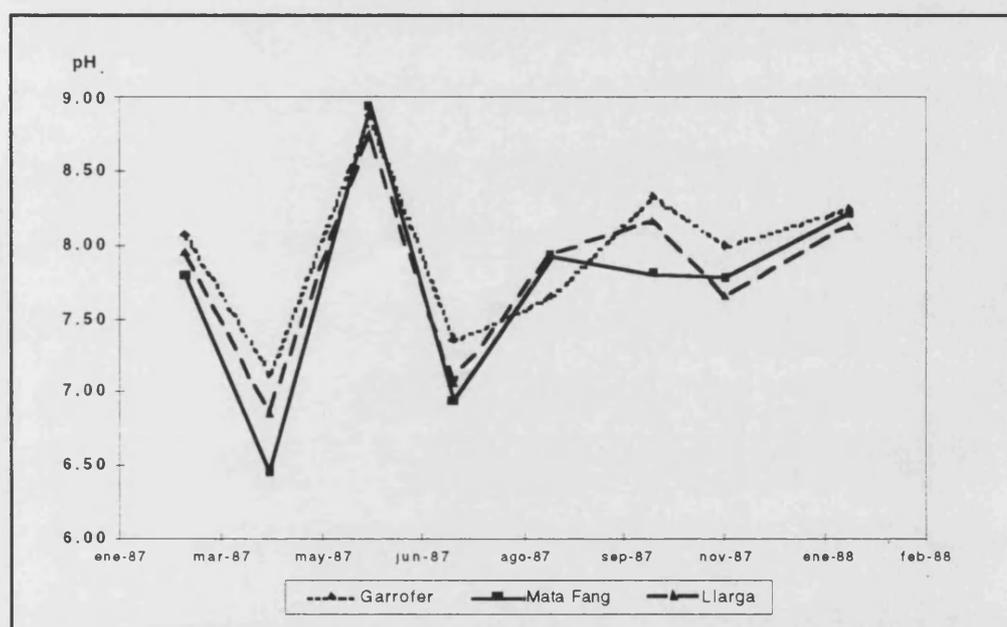


Figura 32. Evolución temporal de la media y desviación típica del pH para las malladas.

3.3.2.2 Oxígeno

El oxígeno es uno de los parámetros más importantes de los ecosistemas acuáticos. El oxígeno disuelto es esencial para el metabolismo de todos los organismos acuáticos que presentan respiración de tipo aerobio. Por lo tanto, la distribución del oxígeno también lo es para comprender la distribución, el comportamiento y el crecimiento de la mayoría de los organismos acuáticos (Wetzel, 1981). El oxígeno disuelto producido por las algas durante la fotosíntesis, junto con el que se disuelve y difunde en las aguas procedentes de la atmósfera, es empleado para la respiración por los demás seres vivos. Son estos seres vivos, especialmente zooplancton y bacterioplancton, los que lo consumen

en aquellas aguas con mucha contaminación, volviéndolas anóxicas y perjudiciales para los demás seres vivos de mayor tamaño (invertebrados macroscópicos, peces, etc.). El valor máximo de la concentración de oxígeno disuelto que se midió en este estudio fue de $20,1 \text{ mg l}^{-1}$ en la Albufera (punto A3, julio 1987). Los valores mínimos son de anoxia total, encontrada en varias acequias del norte y arrozales. El valor promedio para todo el *Parc Natural* fue de $9,0 \text{ mg l}^{-1}$. Es más alto (figura 33) en la Albufera ($12,5 \text{ mg l}^{-1}$); le siguen los arrozales del Sur, con $11,6 \text{ mg l}^{-1}$; los arrozales del Norte, con $11,0 \text{ mg l}^{-1}$; las acequias del Sur y malladas, con $7,5 \text{ mg l}^{-1}$; los *ullals* con $7,3 \text{ mg l}^{-1}$ y el promedio menor en las acequias del norte ($4,6 \text{ mg l}^{-1}$). Tanto el lago, como los *ullals* y malladas nunca presentan anoxia, al menos en los puntos estudiados.

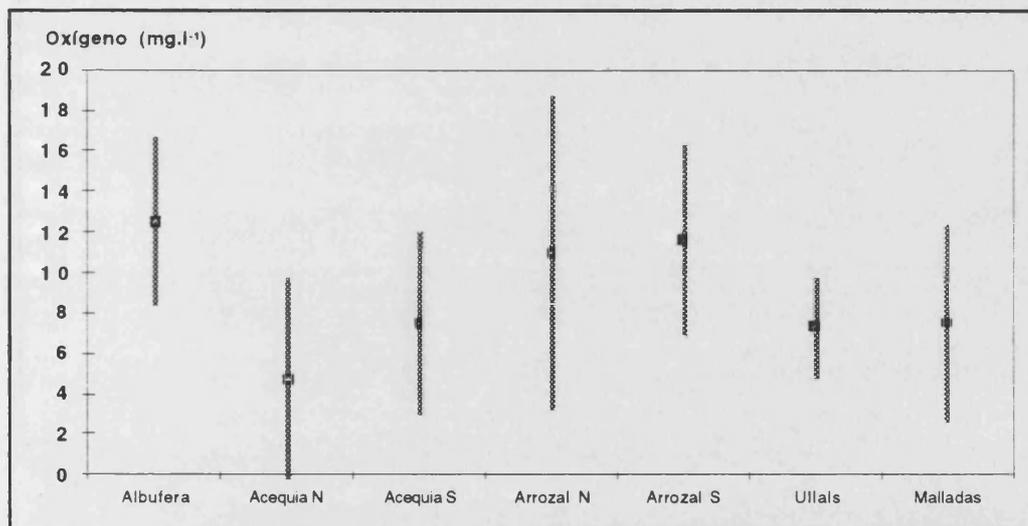


Figura 33. Media y desviación típica de la concentración de oxígeno disuelto para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados

La evolución del valor promedio de los diferentes puntos de muestreo de la Albufera (figura 34) presenta situaciones curiosas, como son el valor más bajo en momentos de renovación por las lluvias de otoño de 1986, mientras el valor más elevado se presenta en invierno de 1987, tras las inundaciones. Estos valores sólo podríamos encontrar una explicación por fenómenos de dilución elevada en el primer caso, y baja actividad fitoplanctónica, y por solubilización de nutrientes y crecimiento de fitoplancton en el segundo, sin olvidar que el valor absoluto puede ser mayor con la baja temperatura invernal.

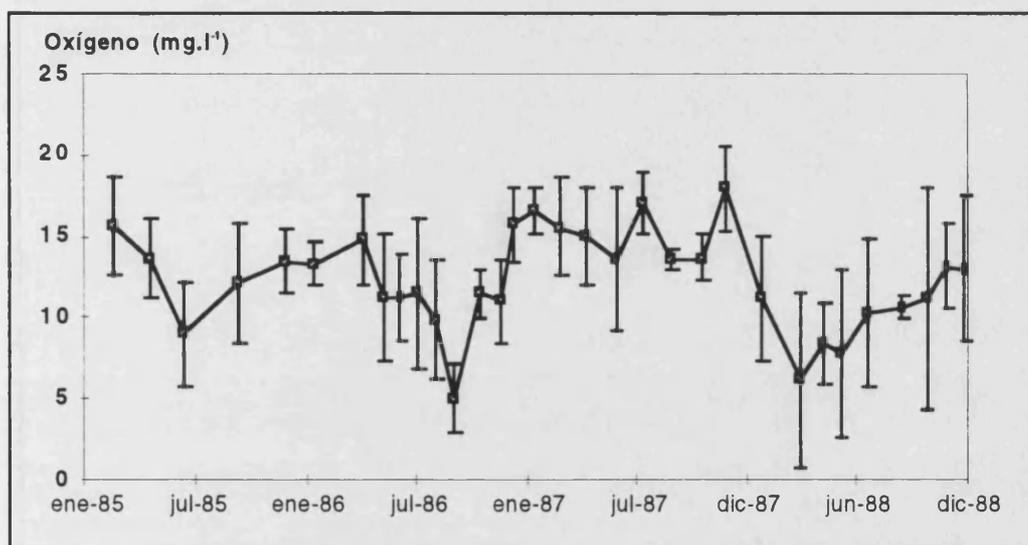


Figura 34. Evolución de la media y desviación típica del oxígeno disuelto en la Albufera.

La evolución del oxígeno disuelto para los arrozales sigue una dinámica inversa, más ligada a la propia de los sistemas naturales con baja productividad (figura 35). Durante el verano va disminuyendo la concentración de oxígeno; aunque se mantiene la dispersión de los valores, tanto en la zona Norte como en la Sur. Durante el periodo de inundación invernal, el valor va en aumento, desde el inicio de la inundación hasta el vaciado, con un ligero descenso en los arrozales de la zona Norte al llegar el final de la inundación.

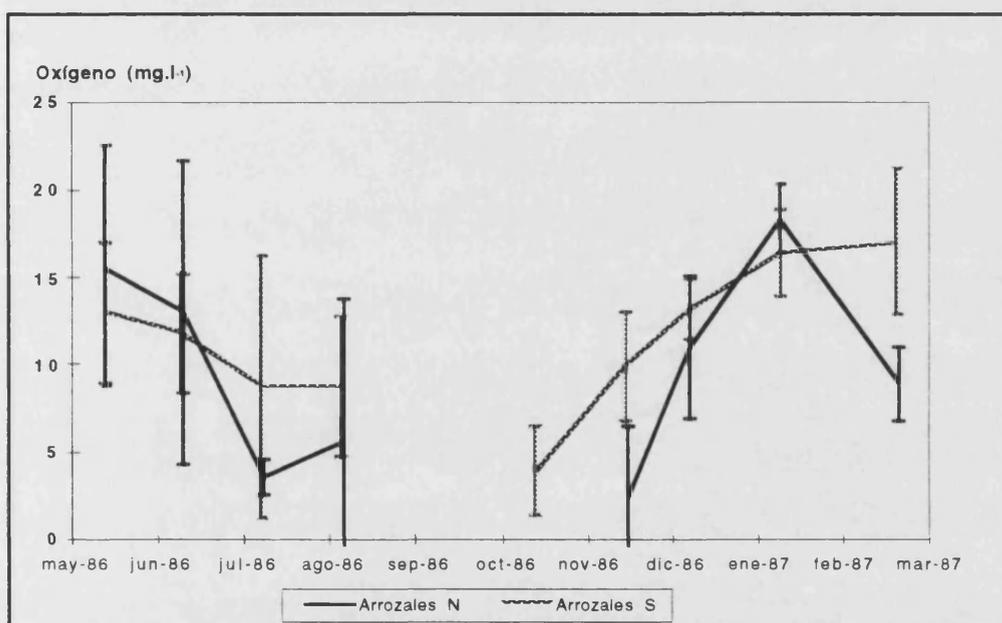


Figura 35. Evolución de la media y desviación típica del oxígeno disuelto en los arrozales del Norte y del Sur del *Parc Natural*.

La evolución en las acequias del Norte y del Sur sigue una dinámica similar a la que tienen los arrozales, aunque con valores algo más bajos, como hemos visto anteriormente (figura 36). Destacamos los valores más altos en septiembre y en enero en la zona Sur, probablemente debido a la influencia que tienen las aguas de la Albufera al ser desaguadas por las Carreras de la Reina; mientras, los valores más bajos son en el verano. La zona Norte presenta los valores más altos que la zona Sur en verano (debido a la presencia de fotosíntesis, por existencia de flujos desde la Albufera en algunos puntos); mientras que en invierno es al contrario.

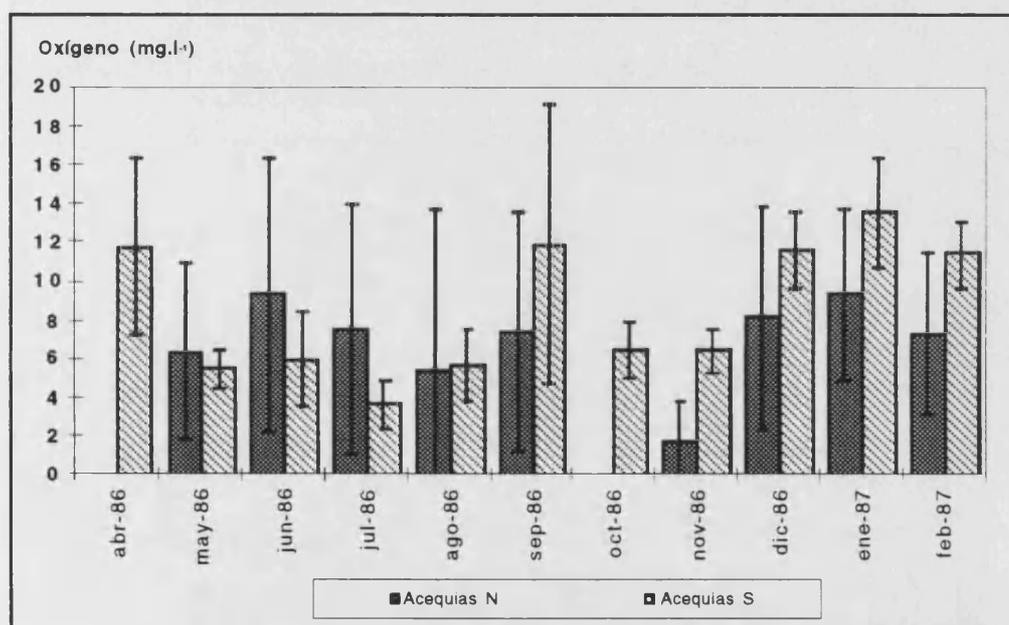


Figura 36. Evolución de la media y desviación típica del oxígeno disuelto en las acequias del Norte y del Sur del *Parc Natural*.

La evolución del oxígeno disuelto en los *ullals* queda condicionada por la influencia de las aguas de los arrozales y huertas adyacentes que tienen sobre el ecosistema (con aguas más oxigenadas que las subterráneas). Aumenta al inicio del verano, para ir disminuyendo a lo largo de la estación, y llegar a los valores mínimos durante el momento de las lluvias (figura 37).

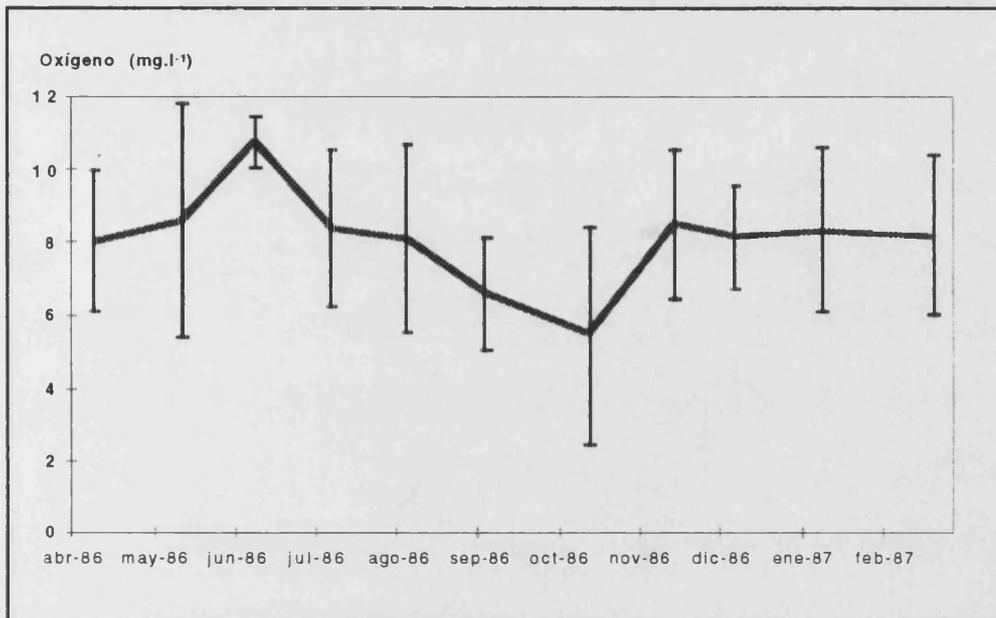


Figura 37. Evolución de la media y desviación típica del oxígeno disuelto en los *ullals* del *Parc Natural*.

La evolución en las malladas del oxígeno disuelto sigue una tendencia similar en las tres lagunas (figura 38), con la sólo excepción de algún muestreo puntual de la Mata del Fang a inicios del verano. En general, se produce un descenso en el verano y un aumento en el otoño e invierno, con descensos otoñales acusados durante los momentos de aumento de nivel por las aportaciones freáticas o pluviales.

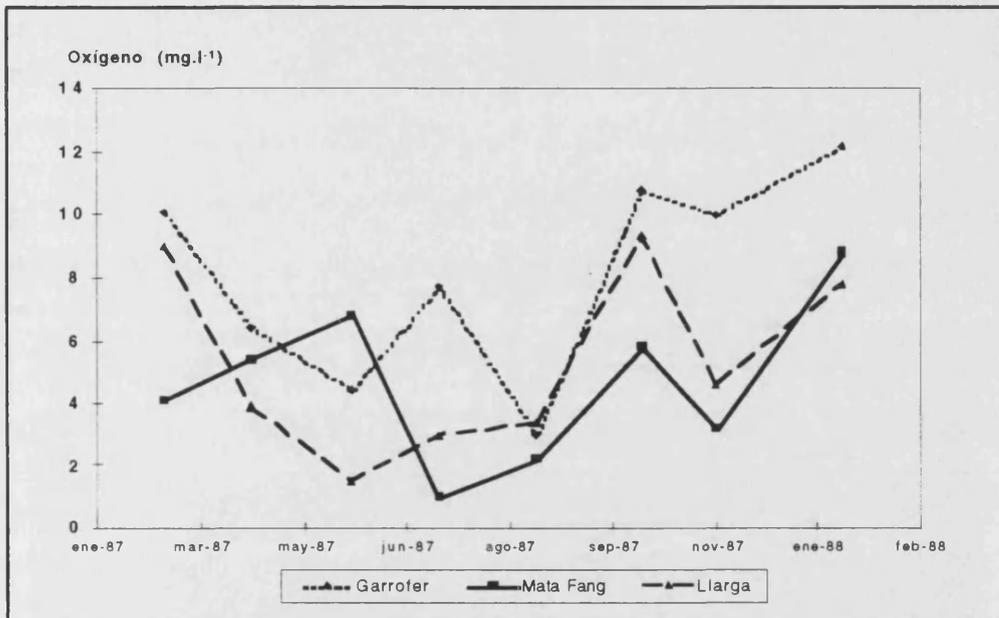


Figura 38. Evolución de la media y desviación típica del oxígeno disuelto en las malladas del *Parc Natural*.

3.3.2.3 Potencial de oxidorreducción

Las reacciones de oxidación-reducción (redox) de los sistemas químicos muestran el flujo de electrones entre los estados oxidados y reducidos hasta que se alcanza el equilibrio. Si se captan o ceden los electrones por medio de un electrodo inerte de platino, los cambios potenciométricos en el flujo de electrones se pueden medir respecto a un electrodo de referencia de potencial conocido. La medida resultante es una expresión de la capacidad oxidante o reductora de la solución. Este potencial, referido al electrodo de hidrógeno, se llama potencial redox o Eh. Está influenciado directamente por el pH y por la temperatura de la disolución (Wetzel, 1981).

El potencial redox presenta unos valores muy constantes en cada muestreo para la mayoría de los puntos, salvo para las acequias del norte (figura 39), que siempre presentan el valor mínimo, y en los casos de mayor corriente de agua, su valor era negativo, lo que coincidía con situaciones de anoxia total. Los valores encontrados oscilaron entre el máximo de Eh = 583 mV para las malladas y el mínimo de -109 mV en las acequias del Norte. La media del *Parc Natural* fue de 313 mV con una desviación estándar de 99. Para cada uno de los ambientes estudiados, el mayor valor promedio de Eh lo presentaron las malladas, con 372 mV; a continuación la Albufera, con 349 mV. Los ullals, arrozales y acequias del Sur tienen un valor similar, en torno a los 335 mV. Por último, los arrozales y las acequias del Norte presentan unos valores de Eh de 252 y 219 mV. Las acequias de la zona Norte presentaron la mayor dispersión, mientras que los demás sistemas tenían valores de desviación típica semejantes.

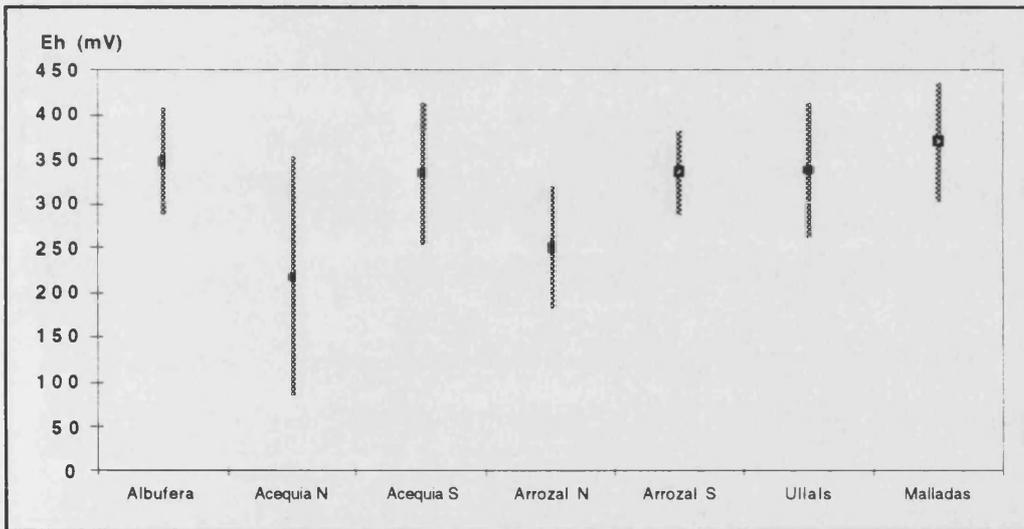


Figura 39. Media y desviación típica del potencial redox para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

La evolución del Eh en la Albufera tiende en general a presentar valores menores en el verano y mayores en el invierno (figura 40). La desviación típica es pequeña en los muestreos; excepto en un par de casos, influidos (el último de ellos) por la presencia de un punto de muestreo con anoxia y un potencial de oxidorreducción realmente bajo (de tan sólo 6 mV en marzo de 1988 en el punto de la Albufera A1).

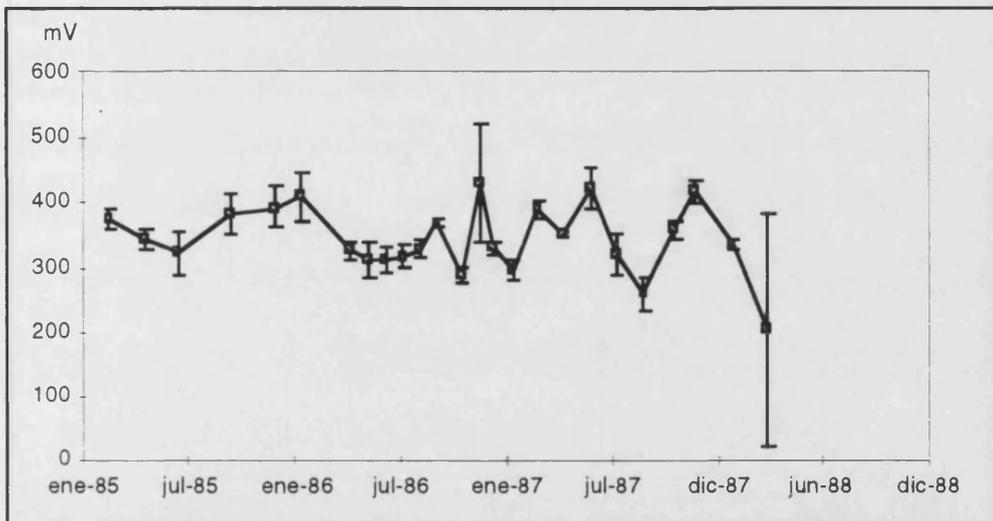


Figura 40. Evolución temporal de la media y desviación típica del potencial redox para las muestras de la Albufera.

En los arrozales, la variación del Eh sigue una línea descendente desde el momento del llenado hasta el vaciado; tanto en la inundación del periodo de cultivo, como en la inundación invernal, como puede apreciarse en la figura 41.

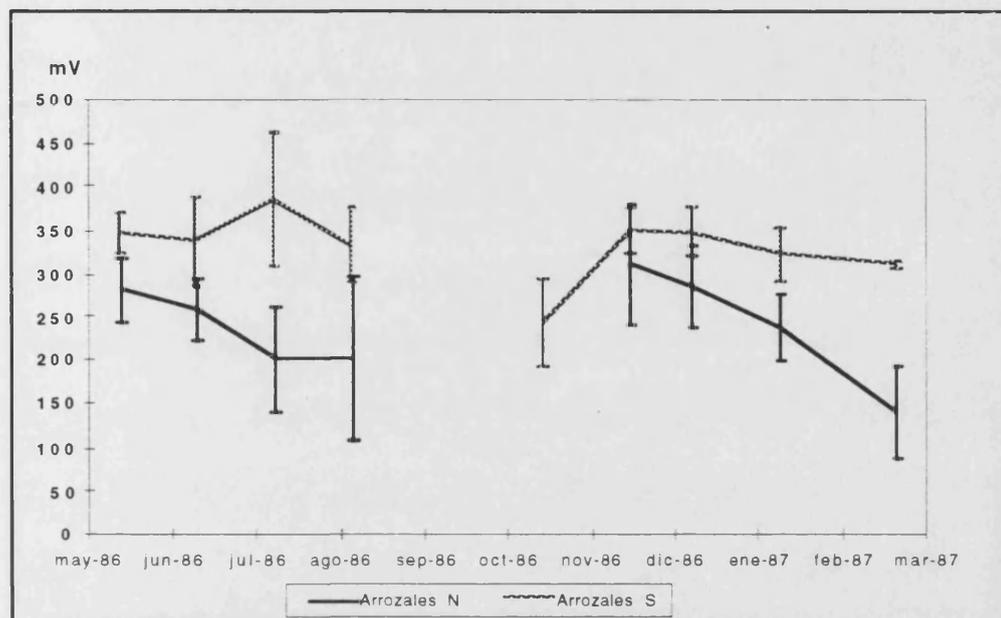


Figura 41. Evolución temporal de la media y desviación típica del potencial redox para las muestras de los arrozales del Norte y del Sur.

En las acequias del Sur, la evolución del Eh sigue la dinámica de las aportaciones, siendo más alta al inicio de la inundación primaveral y otoñal (figura 42). Luego el valor va descendiendo poco a poco. Sin embargo, en la zona Norte, desciende mientras hay flujos de agua escasos, durante el periodo de inundación, y asciende durante el momento del vaciado.

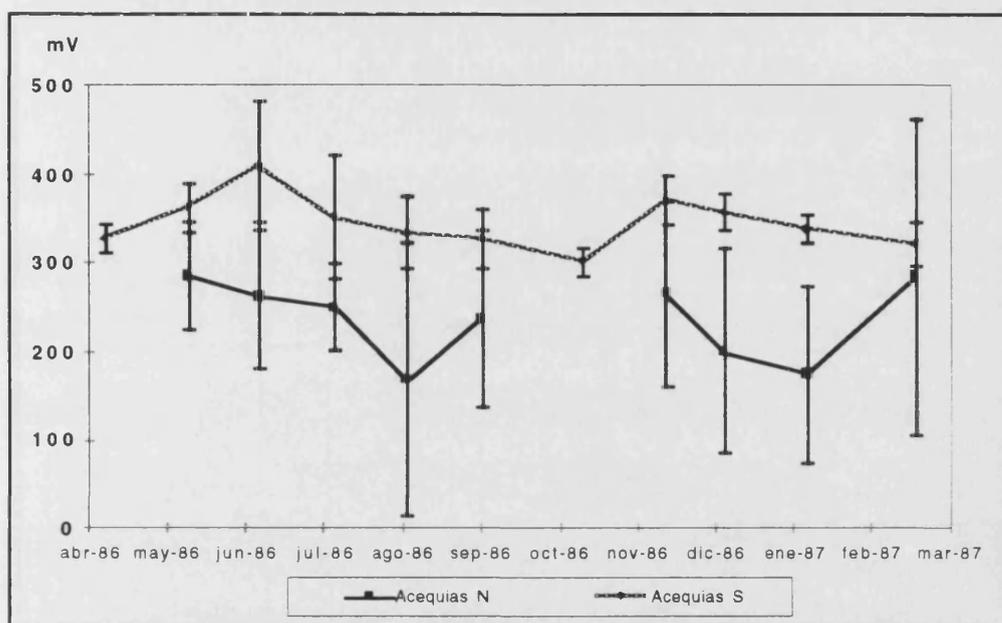


Figura 42. Evolución temporal de la media y desviación típica del potencial redox para las muestras de las acequias de la zona Norte y Sur.

En los *ullals*, el valor del Eh asciende hacia el verano y desciende hacia el otoño, recuperando de nuevo hacia finales de invierno (figura 43). La evolución de este parámetro es muy similar a la que sigue el oxígeno disuelto, lo cual es lógico en este ecosistema, donde el valor del potencial de oxidorreducción depende de la concentración del oxígeno disuelto.

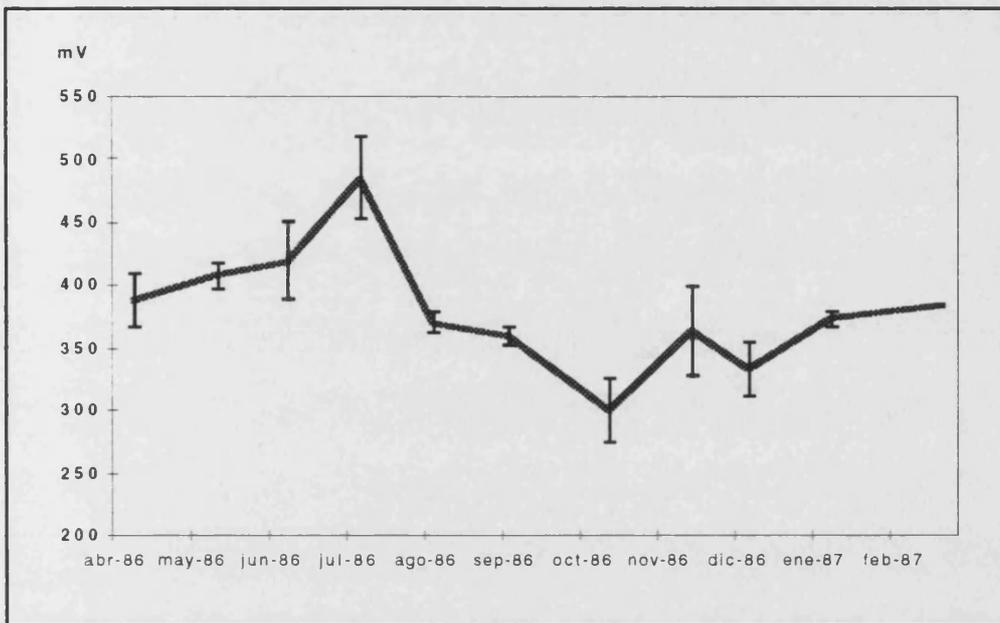


Figura 43. Evolución temporal de la media y desviación típica del potencial redox para las muestras de los *ullals*.

En las malladas, el valor del Eh sigue una evolución ascendente desde el inicio al final del año, sin descender más que en algún muestreo y un poco por bajo del valor que tenía en el muestreo anterior, como en el muestreo de agosto (figura 44).

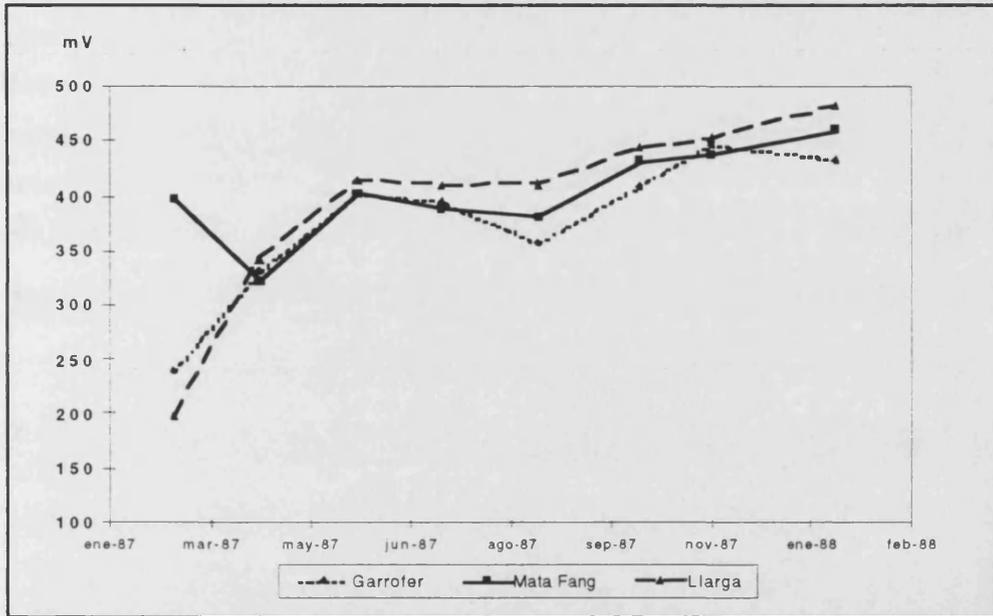


Figura 44. Evolución temporal del potencial redox para las muestras de las malladas.

3.3.3 Nutrientes esenciales: nitrógeno y fósforo.

Los nutrientes esenciales en los ecosistemas acuáticos son los compuestos de nitrógeno inorgánico (nitrato, nitrito y amonio), los compuestos de fósforo y el silicato. Se les conoce también como 'constituyentes minoritarios', aunque este concepto no se refiere a su importancia biológica, sino a su concentración en los ecosistemas. Pese a esta denominación, en el caso de nuestro estudio, el nitrato puede llegar a ser un constituyente importante, dada las concentraciones que pueden alcanzar, aunque es un hecho anormal y debido a la contaminación de estas aguas por este anión procedente de los lixiviados agrícolas.

3.3.3.1 Nitrógeno inorgánico

Los compuestos de nitrógeno que se analizaron fueron el nitrato, el nitrito y el amonio. El nitrato proviene de las zonas agrícolas próximas, por su gran tendencia al lixiviado desde los campos a los que se adiciona durante el abonado, siendo más abundante en las aguas de la zona Sur donde domina el drenaje de tipo agrícola sobre el urbano e industrial propio de la zona Norte, donde a consecuencia de los vertidos, el compuesto dominante es el amonio.

⇒

El **nitrito** (figura 45) presentó un promedio para todo el *Parc Natural* de 342,8 μM . El valor promedio máximo es de 1673,5 μM en los *ullals*, seguido de las acequias del Sur con 305,4 μM , las acequias del Norte con 238,3 μM ; los arrozales del Sur con 91,7 μM , los arrozales del Norte con 25,8 μM ; mientras que la Albufera presentó valores medios de 62,8 μM . Los valores mínimos absolutos corresponden a las malladas, con unos valores bajísimos de promedio de 3,4 μM de nitrito.

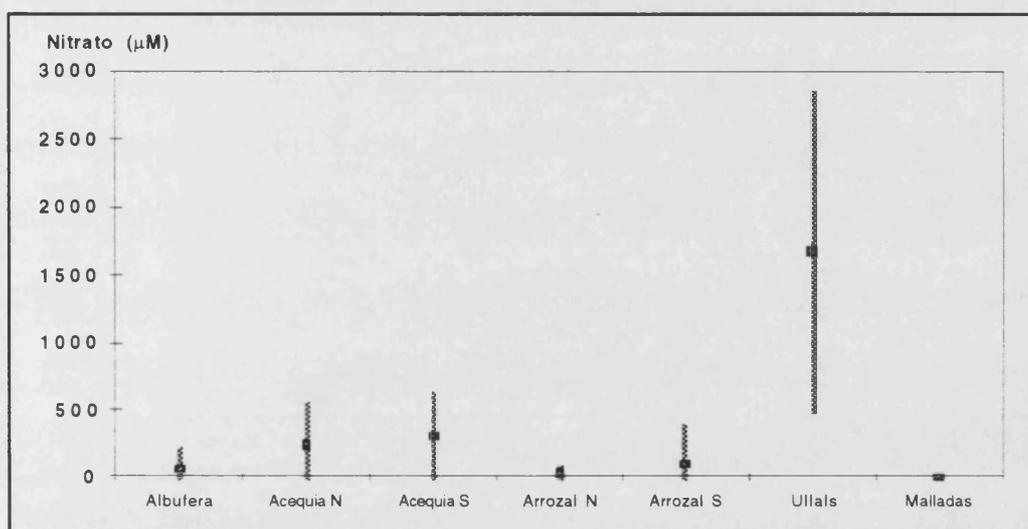


Figura 45. Media y desviación típica de la concentración de nitrato para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

Estos valores son muy altos en el caso de los *ullals*, conociendo que el máximo permitido por la legislación es de 50 mg.l^{-1} de nitrato (que equivale a 1240 μM). Los *ullals*, en promedio, tienen alrededor de 68 mg.l^{-1} y algunos como la Font del Gat alcanzan un promedio de 3297 μM (que equivale a 133 mg.l^{-1}). Estas aguas resultan muy contaminadas por este anión, y este proceso se repite en todas las aguas subterráneas de la zona, lo que las hace inútiles para el suministro y consumo como agua potable.

Con respecto a los arrozales, observamos la baja concentración presente en estas aguas, debido a la pérdida de nitrato por la desnitrificación producida por las bacterias del sedimento, favorecida además por la presencia de materia orgánica. Esto, pese a los importantes abonados que se realizan en los campos.

El **nitrito** (figura 46) presenta valores poco elevados, con un promedio para el Parc Natural de $15,3 \mu\text{M}$. Los promedios más altos se dan en la zona Norte, con $49,7 \mu\text{M}$ en las acequias, seguido de las acequias del Sur con $15,8 \mu\text{M}$ de promedio. Los arrozales del Norte tienen un valor de $10,3 \mu\text{M}$; la Albufera está en $4,9 \mu\text{M}$ y los mínimos se encuentra en los *ullals*, arrozales del Sur y las malladas con valores de $3,5$; $2,8$ y $0,3 \mu\text{M}$, respectivamente.

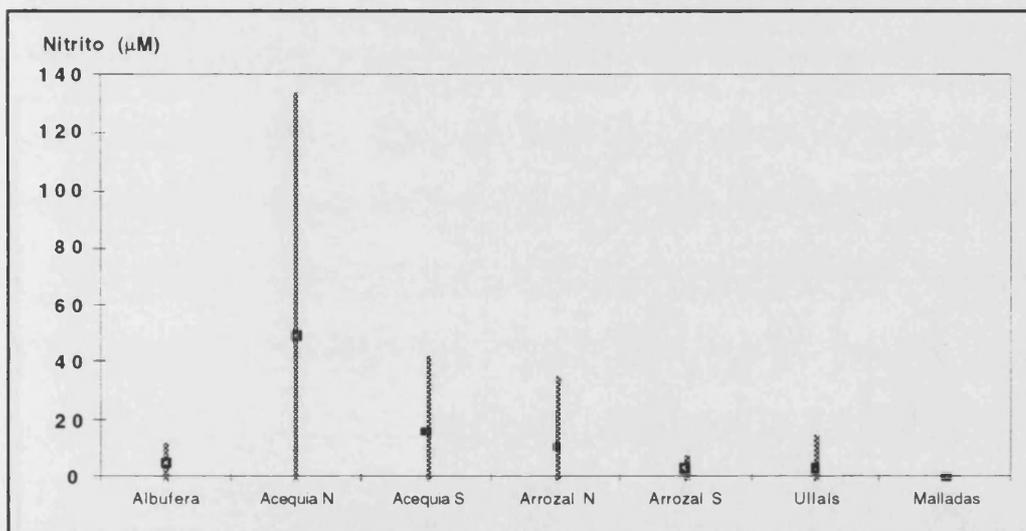


Figura 46. Media y desviación típica de la concentración de nitrito para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

El nitrito es un elemento de transición en los procesos de oxidación - reducción del nitrógeno, durante la nitrificación y la desnitrificación. Resulta tóxico para los peces y otros animales, especialmente por la formación de nitrosaminas. Se establece por la O.M.S. que el máximo de nitritos en aguas de consumo público no debería sobrepasar el valor de $1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$, (equivalente a $18 \mu\text{M}$) valor que no se suele superar en las aguas subterráneas.

El **amonio** (figura 47) se encuentra en alta concentración sobre todo en las acequias del Norte sobre todo con un promedio de 796,3 μM y máximo absoluto de 4400 μM en la acequia del Rabisanxo (punto CN7), en febrero de 1988. El promedio para el Parc Natural es de 213,4 μM . Los arrozales del Norte presentan un valor medio de 225,7 μM , seguido de las acequias del Sur con 168,2 μM . La Albufera presenta un valor promedio de 39,6 μM , mientras el promedio más bajo está en las malladas, *ullals* y en los arrozales del Sur, con valores de 19,0; 14,6 y 9,4 μM , respectivamente.

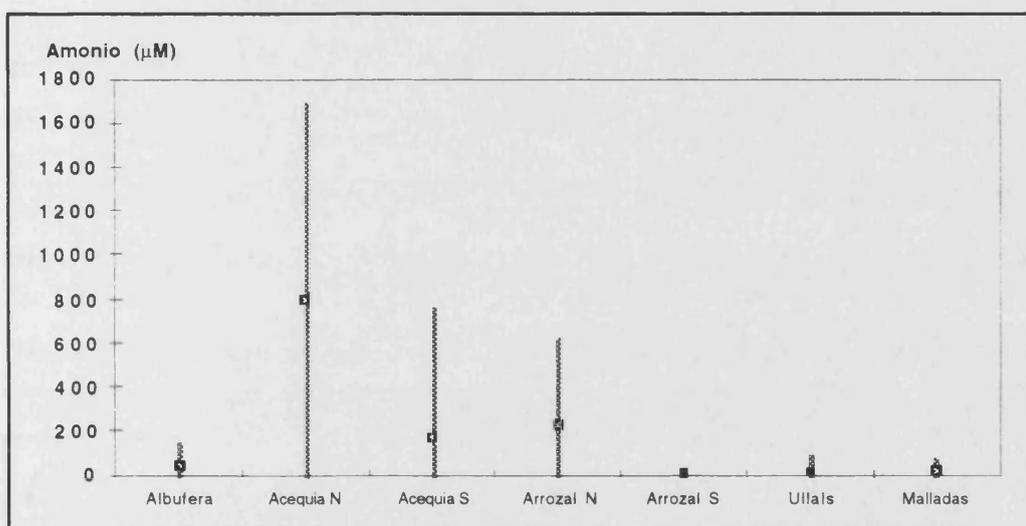


Figura 47. Media y desviación típica de la concentración de amonio para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

El amonio procede de la destrucción por las bacterias del nitrógeno orgánico, principalmente de las proteínas y aminoácidos (en el proceso de la amonificación) de las aguas residuales. Es un compuesto estable en los ambientes anaerobios y reductores; mientras que en ambientes aerobios es oxidado a nitrato en el proceso de la nitrificación. Aunque los arrozales pueden ser abonados con compuestos amoniacales como la urea y el sulfato amónico, no observamos que por ello presenten concentraciones altas de amonio. Más bien parecen ser dependientes de las aguas de las acequias que los abastecen, dada la relación de las medias de cada zona entre sí.

Debemos señalar que mientras en el Norte el nitrógeno se encuentra en forma de amonio, en el Sur se encuentra en forma de nitrato, debido a las características que presentan estas aguas. La entrada de vertidos urbanos e industriales a la zona Norte hace que se consuma el oxígeno disuelto de las aguas, porque se aporta en forma de nitrógeno orgánico que libera amonio. Cuando falta oxígeno, el nitrato actúa como oxidante en la respiración anaerobia del nitrato (desnitrificación) y se pierde como nitrógeno gas.

Por el contrario, en la zona sur las aguas de origen agrícola, en general bien oxigenadas, arrastran por lixiviación cantidades importantes de nitratos procedentes de los fertilizantes. Como se trata la mayor parte de aguas limpias, con poco aporte de vertido, siempre están más o menos oxigenadas, y el nitrógeno se encuentra en forma de nitrato mayoritariamente. En estos ambientes oxigenados (como arrozales y acequias de la zona Sur), el amonio que pueda aportarse se nitrifica hasta nitrato. Las aguas de los *ullals*, de origen subterráneo, tienen elevadas concentraciones de nitrato, que proceden de los lixiviados agrícolas contaminando el acuífero de las zonas como ésta con agricultura intensiva.

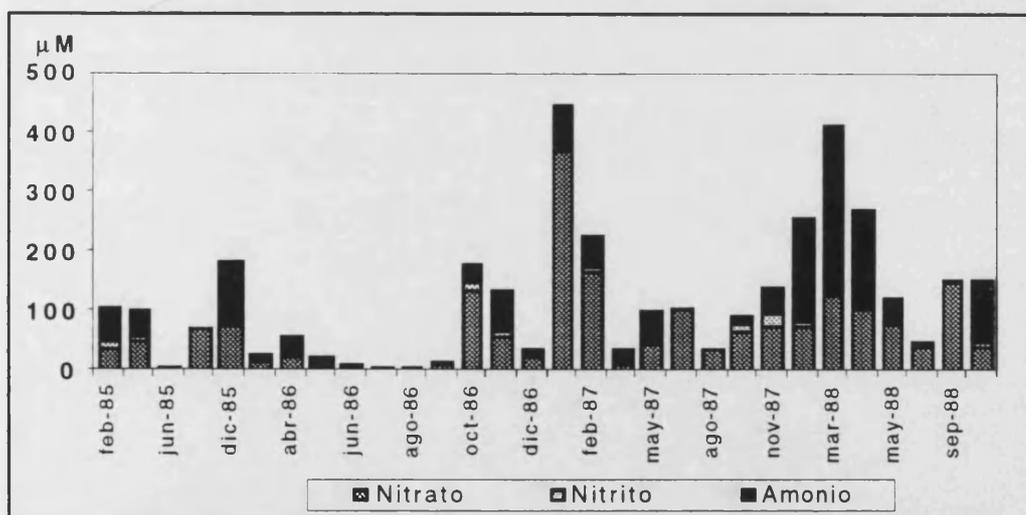


Figura 48. Evolución de la media de compuestos de nitrógeno inorgánico (amonio, nitrito, nitrato) en la Albufera.

La evolución de la serie temporal de la Albufera para estas variables (figura 48) presenta dos singularidades en enero de 1987 y en marzo de 1988. La

primera de ellas se debe a un aumento de nitratos en la zona próxima a la Mata del Rei (punto A3). La segunda se debe a un aumento del amonio aportado en la zona del Flotó de Llebeig (punto A1). En ambos casos hacen que aumente notablemente la media de la Albufera y sin duda se deben a entradas de aportes alóctonos.

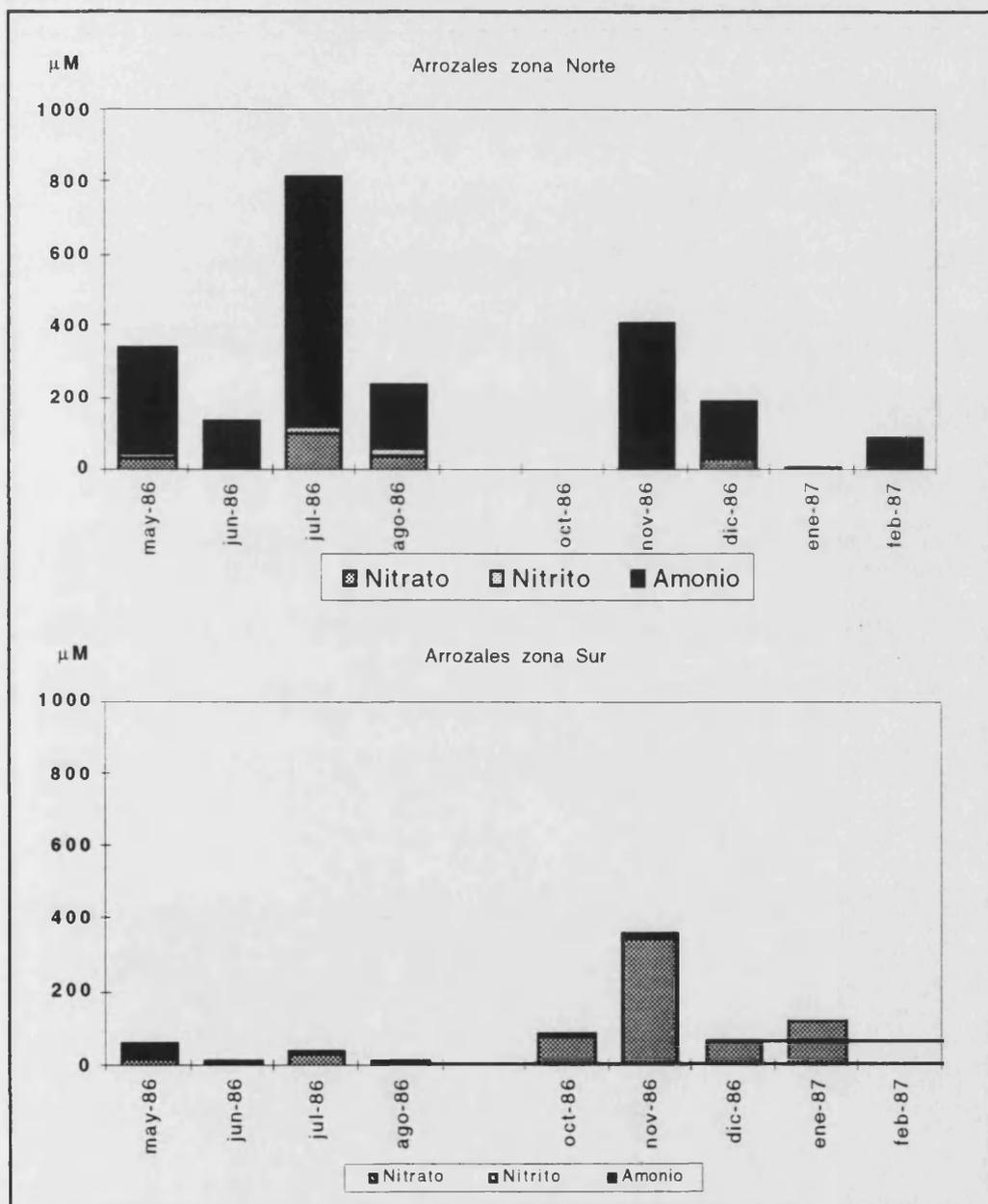


Figura 49. Evolución de la media de compuestos de nitrógeno inorgánico (amonio, nitrito, nitrato) en los arrozales de la zona Norte y Sur.

Lo expuesto en las páginas anteriores sobre la abundancia de cada forma iónica del nitrógeno en cada zona queda confirmado al observar la evolución temporal de los arrozales (figura 49) y las acequias (figura 50)

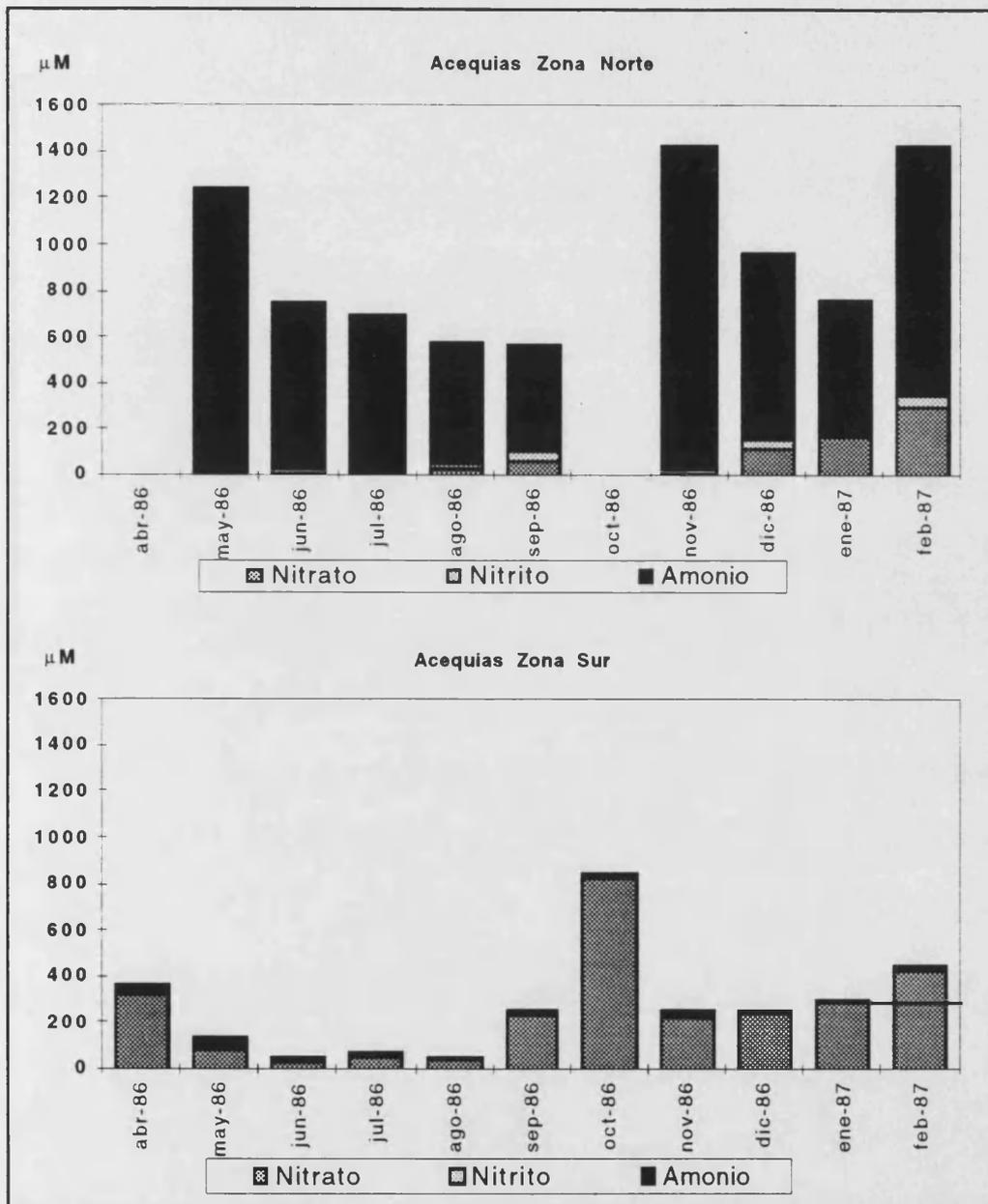


Figura 50. Evolución de la media de compuestos de nitrógeno inorgánico (amonio, nitrito, nitrato) en los arrozales de la zona Norte y Sur.

En los *ullals* del *Parc Natural*, la forma presente (figura 51) y con elevada concentración es el nitrato, como ya hemos comentado. La evolución que sigue parece ligada a los fenómenos de dilución de las aguas de la lagunilla por los aportes de las aguas superficiales procedentes de los arrozales y las acequias.

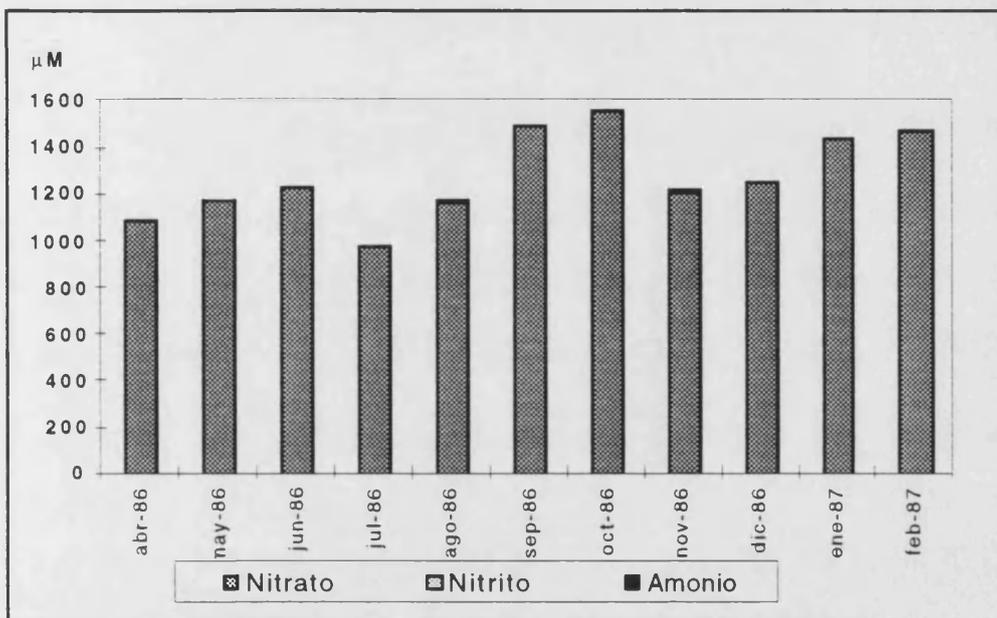


Figura 51. Evolución de la media de compuestos de nitrógeno inorgánico (amonio, nitrito, nitrato) en los *ullals* del *Parc Natural*.

Con respecto a las malladas (figura 52) la forma más abundante es el amonio, en el Garrofer en otoño, y en la Llargà hacia el verano. Hay una ligera presencia de nitrato tan sólo en el muestreo de enero.

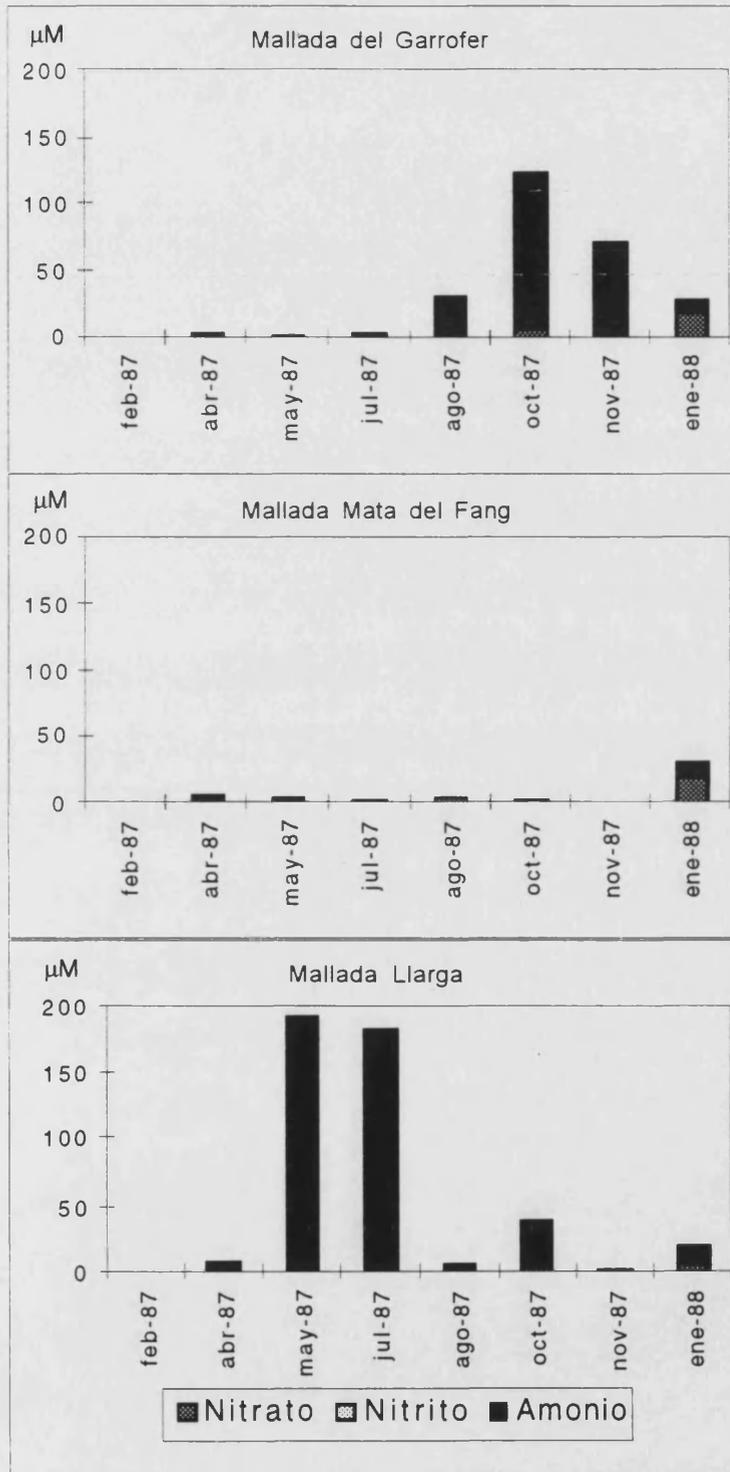


Figura 52. Evolución de la media de compuestos de nitrógeno inorgánico (amonio, nitrito, nitrato) en las malladas.

3.3.3.2 Fósforo.

Del fósforo se analizó la forma de ortofosfato disuelto en el agua, que puede ser tomado por los seres vivos y asimilado, también conocido como fósforo reactivo asimilable. El fósforo es el principal factor limitante del ecosistema y los aportes llegan sobre todo por parte de las acequias de la zona Norte. El interés ecológico del fósforo proviene de su importante papel en el metabolismo biológico, y de su relativa escasez en la mayoría de los ecosistemas acuáticos naturales. En comparación con la abundancia natural de los otros componentes de la materia viva (C, H, O, N, S), el fósforo es el más escaso y normalmente actúa como limitante de la productividad biológica (Wetzel, 1981).

En el *Parc Natural* fosfato presenta sus valores extremos comprendidos entre un máximo de 251,4 μM en los arrozales del Norte, y concentraciones indetectables, menores de 0,05 μM en la Albufera, acequias del Sur, *ullals* y malladas (figura 53). La media para el *Parc* es de 20,4 μM . Es más alta para las acequias del Norte (78,9 μM) y los arrozales de la zona Norte (48,3 μM). EN las acequias del Sur es de 7,6 μM . Sin embargo, para la Albufera baja hasta 2,9 μM y los promedios más bajos son para los arrozales del Sur, las malladas y los *ullals*, con valores de 0,8; 0,7 y 0,3 μM respectivamente.

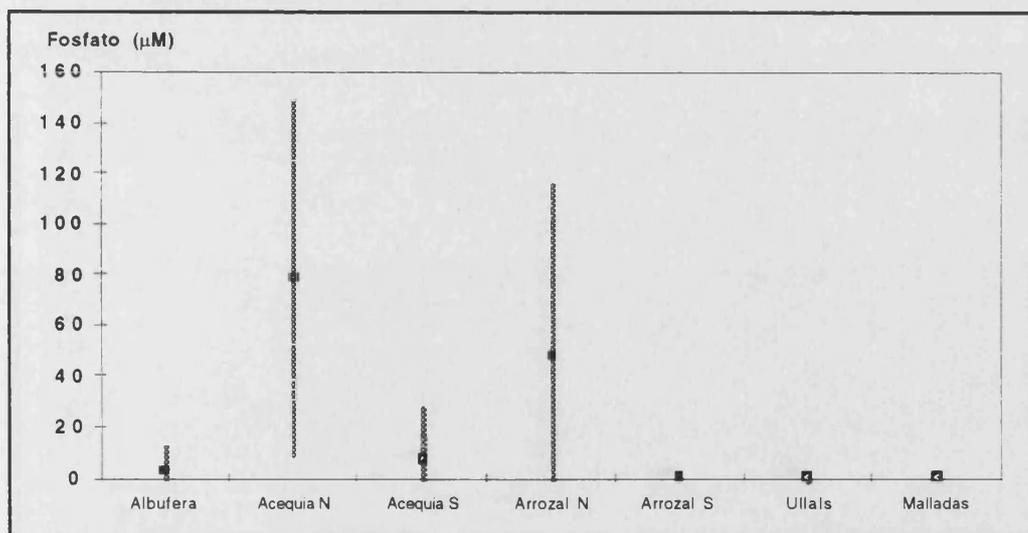


Figura 53. Media y desviación típica de la concentración de fosfato para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

Señalamos el detalle de que la concentración es realmente baja en la Albufera, pues todo el fosfato soluble se encuentra asimilado por la biomasa, y es reciclado por los seres vivos directamente desde los que están degradándose una vez muertos, hacia los que se encuentran en crecimiento, directamente en la forma orgánica o incorporado muy rápidamente durante el proceso de mineralización en el momento de liberar el fosfato. El que no es asimilado, es precipitado con rapidez al sedimento por la combinación con el calcio formando apatito, y contribuyendo también al descenso de la alcalinidad en la Albufera.

En las malladas y *ullals* las concentraciones son bajas por ser ambientes libres de aportes de materia orgánica generalmente, excepto casos puntuales por algún aporte externo o por la presencia de aves en el caso de las malladas. En la zona norte se nota la presencia de los vertidos de aguas residuales en las acequias, y luego en los arrozales que se abastecen de ellas.

La evolución del promedio del fosfato para las muestras de la Albufera se observa en la figura 54. Destacamos el hecho que los valores más altos coinciden con los periodos en que se aportan aguas desde la parte Norte, y dado que el flujo es más rápido, llega hasta la Albufera, unido a su liberación por descomposición de la materia orgánica incluida la del propio plancton y vegetación acuática. Las bajas temperaturas también favorecen que la producción primaria sea menor y por ello el consumo del fosfato por los seres vivos.

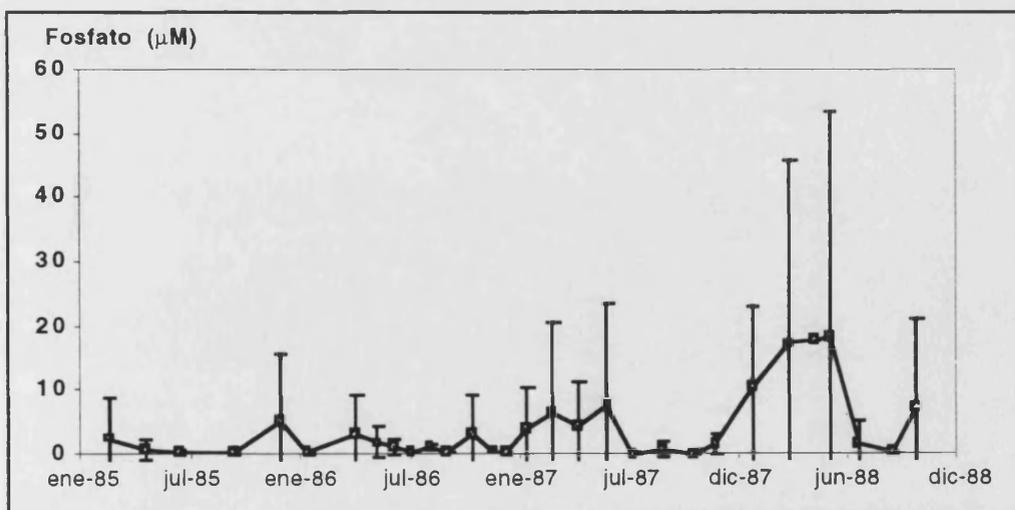


Figura 54. Evolución temporal de la media y desviación típica del fosfato en la Albufera.

Durante el verano, los flujos invertidos, y el consumo de agua en los arrozales hace que apenas lleguen estas aguas con carga de fosfato soluble hasta el lago. Esto nos indica la gran capacidad como depuración de las aguas que tienen los arrozales, consumiendo el fósforo soluble por los seres vivos del arrozal, o precipitándolo directamente en el campo en presencia del Calcio de las aguas.

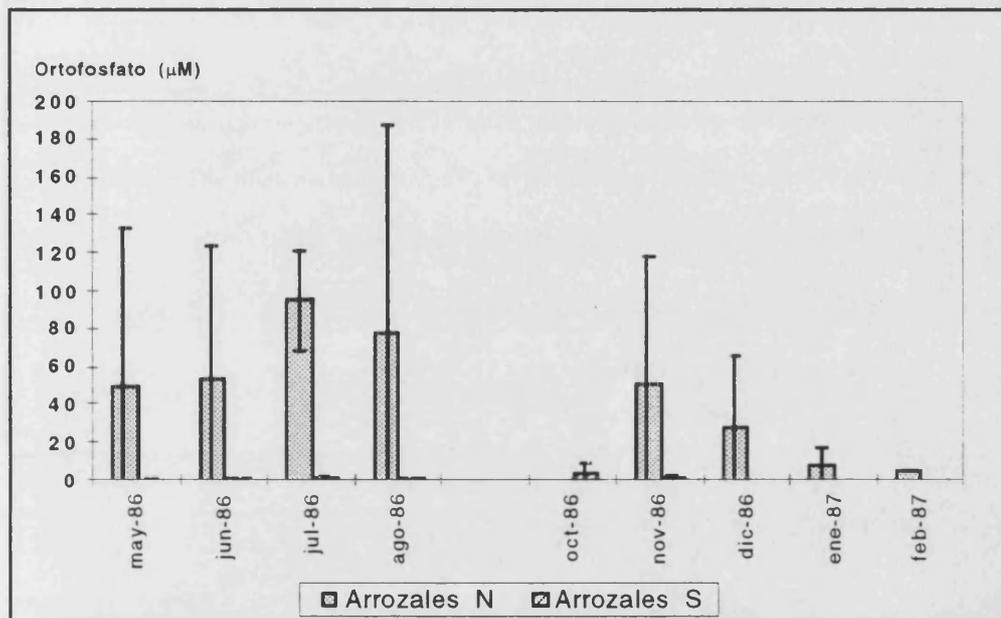


Figura 55. Evolución temporal de la media y desviación típica del fosfato en los arrozales.

Mientras que durante el periodo de cultivo se mantiene más o menos la concentración de fosfato soluble en la zona norte (figura 55), debido a que el flujo de agua desde los canales se mantiene constante, durante la inundación invernal sólo se produce el llenado durante el mes de noviembre, sin flujo de agua posteriormente, y por ello va descendiendo la concentración de mes en mes. Los arrozales de la zona sur apenas tienen fosfato en sus aguas, salvo un valor apreciable en el muestreo de octubre.

Con respecto a las acequias, las de la zona Norte siempre mantienen un valor alto mientras tienen flujo de agua en circulación (figura 56). Los vertidos suelen ser de origen doméstico e industrial, y no cesan en casi ninguna temporada. En las acequias de la zona Sur, el valor de fosfato es prácticamente nulo, salvo en la acequia de Overa (punto CS12) que suele tener los valores más

altos, y en el mes de noviembre llega a ser tanto, que produce una elevación destacable del promedio.

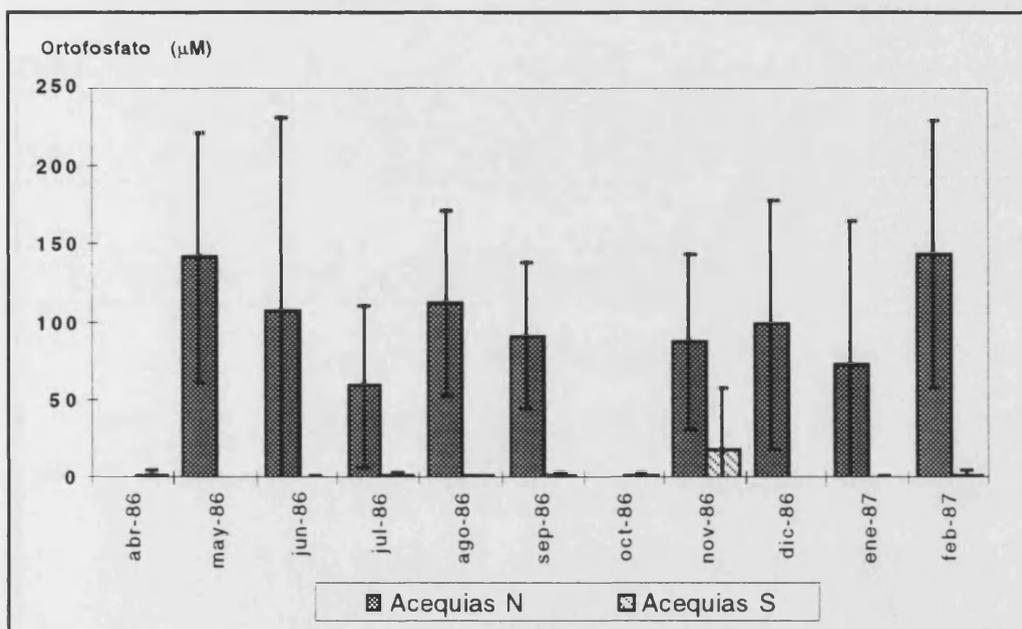


Figura 56. Evolución temporal de la media y desviación típica del fosfato en las acequias.

Los *ullals* presentan un ciclo afectado por la influencia de las acequias.

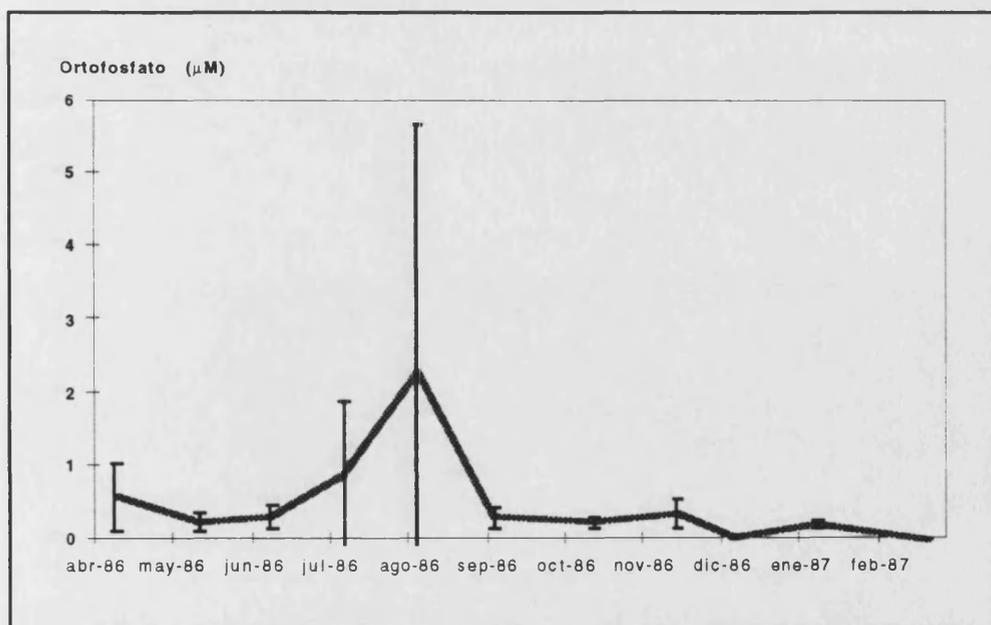


Figura 57. Evolución temporal de la media y desviación típica del fosfato en los *ullals*.

El valor del fosfato (figura 57) va en aumento mientras dura el periodo del cultivo del arroz, hasta que desciende bruscamente en septiembre y se mantiene en valores casi inapreciables durante todo el otoño y el invierno.

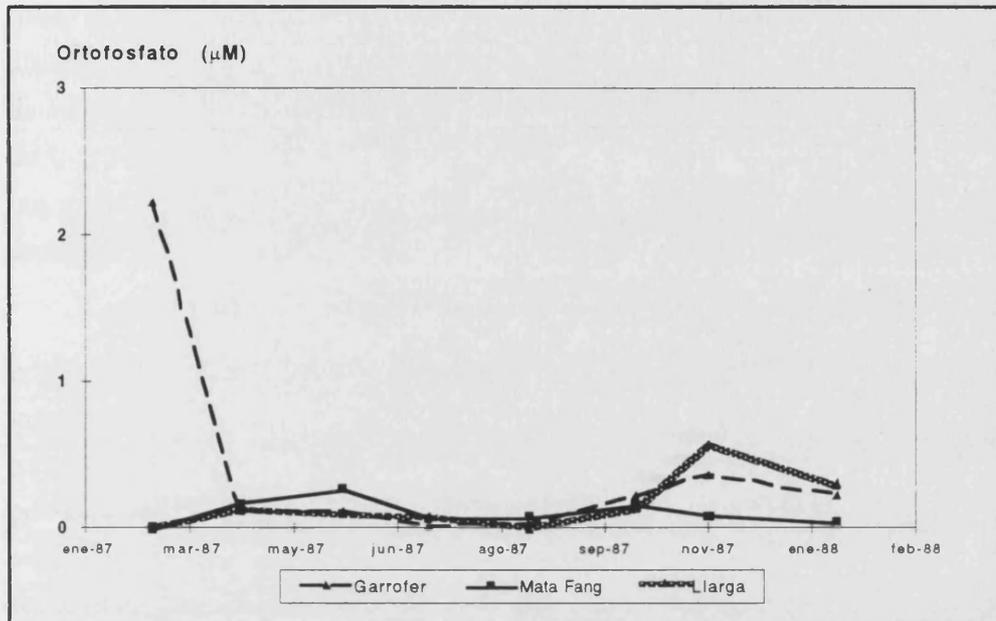


Figura 58. Evolución temporal de la media y desviación típica del fosfato en las malladas.

Por último, las malladas presentaron unos valores muy bajos todo el año (figura 58), excepción hecha de la mallada del Garrofer en el primer muestreo, que dio un valor algo más alto (aunque lejos de los máximos de las acequias, claro); esto se debió a que se pudo fertilizar el sistema en los estados iniciales del ciclo, en que el nivel del agua era muy alto. Posteriormente, entrado el otoño, sufrió un ligero incremento, para luego volver a descender.

3.3.3.3 Silicato

La sílice aparece con abundancia moderada en las aguas dulces y, aunque tiene poca reactividad química, es de gran importancia para el ciclo de las diatomeas y de las silicoflageladas. Las diatomeas asimilan grandes cantidades de silicio para la síntesis de sus frústulos. El Silicio es un componente importante de la producción algal en muchos lagos, y su empleo por las diatomeas modifica las tasas de flujo del silicato, pudiendo ser en ocasiones limitante para el desarrollo de este grupo algal.

El conjunto de valores promedios de sílice es parecido para los distintos ecosistemas, y presenta una media de 123,9 μM para todo el conjunto de muestras del *Parc Natural* (figura 59). El promedio más alto es de 166,7 μM para las acequias del Norte, seguido de los *ullals* y malladas, que tienen un promedio muy semejante, con 151,2 y 150,4 μM . Los arrozales del Norte, y los arrozales y acequias de la zona Sur tienen un valor de 129,8; 118,3 y 112,7 μM respectivamente. Los valores mínimos son de 90,3 μM para la Albufera.

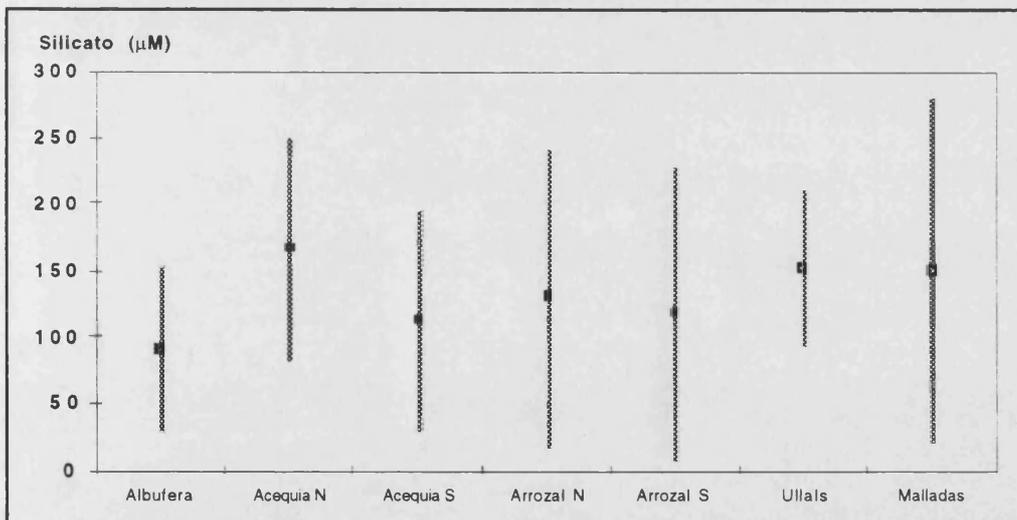


Figura 59. Media y desviación típica de la concentración de silicato para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

Presenta un ciclo anual muy marcado, con valores bajos en invierno y altos en verano (figura 60) repitiendo el ciclo a lo largo de los años. En principio llegamos a pensar en la posible influencia marina; el reciclaje del silicato o el

consumo por las diatomeas; pero tras una representación gráfica conjunta con las lluvias medidas mensualmente en la zona de estudio, apreciamos claramente que tras cada mes con lluvias importantes se produce un descenso en la concentración del silicato. Por ello, el factor que condiciona la evolución plurianual del silicato en la Albufera (al igual que sucedía con la mineralización) también es la pluviometría, pues las escorrentías de origen pluvial deben tener concentraciones muy bajas de este compuesto, por lo que tienen un factor de dilución importante en una laguna somera de volumen reducido como es la Albufera

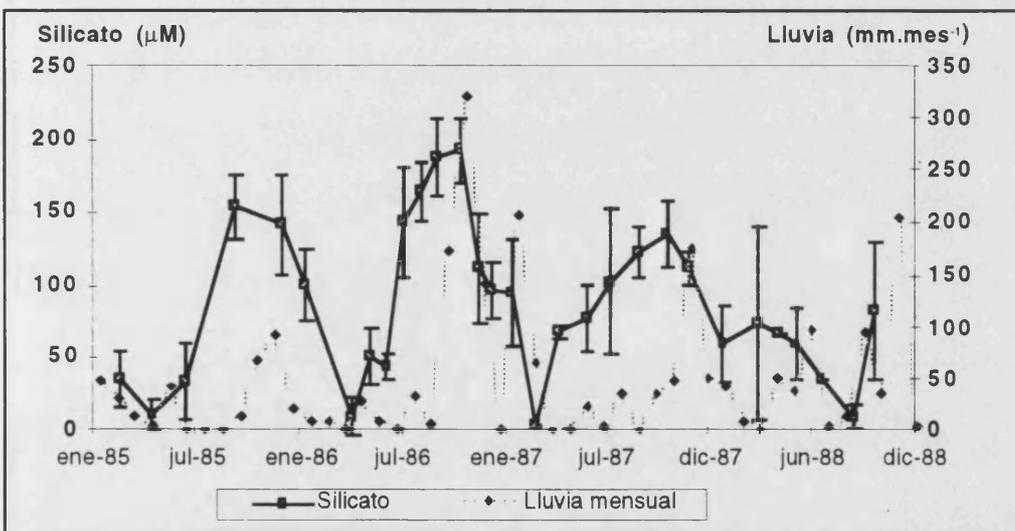


Figura 60. Evolución temporal de la media y desviación típica del silicato en la Albufera, frente a la pluviometría mensual recogida en la zona de estudio.

Los demás ecosistemas siguen la misma dinámica influida por la pluviometría. Las importantes lluvias del otoño de 1986 y las escorrentías subsiguientes producen una disminución en el aporte de silicato que afecta a todas las acequias y por extensión a los arrozales que cubren. En los arrozales (figura 61) y en las acequias (figura 62) se aprecia una evolución temporal semejante.

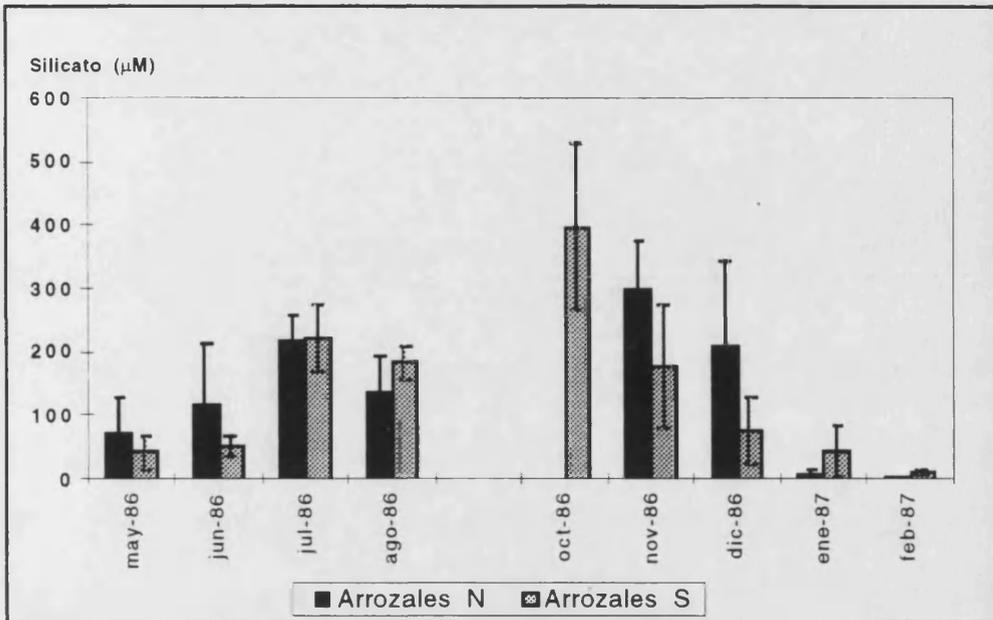


Figura 61. Evolución temporal de la media y desviación típica del silicato en los arrozales.

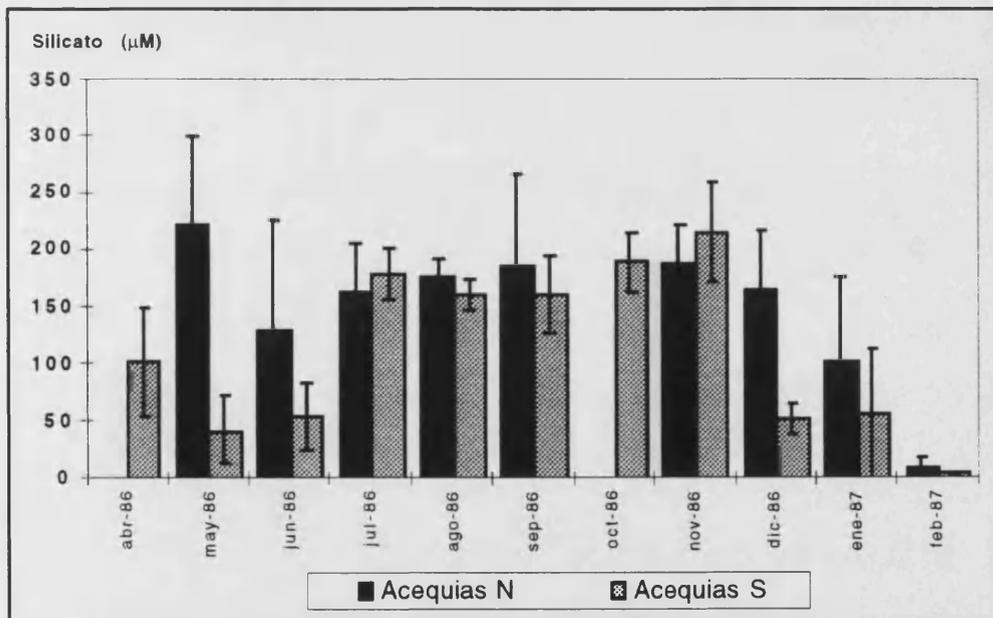


Figura 62. Evolución temporal de la media y desviación típica del silicato en las acequias.

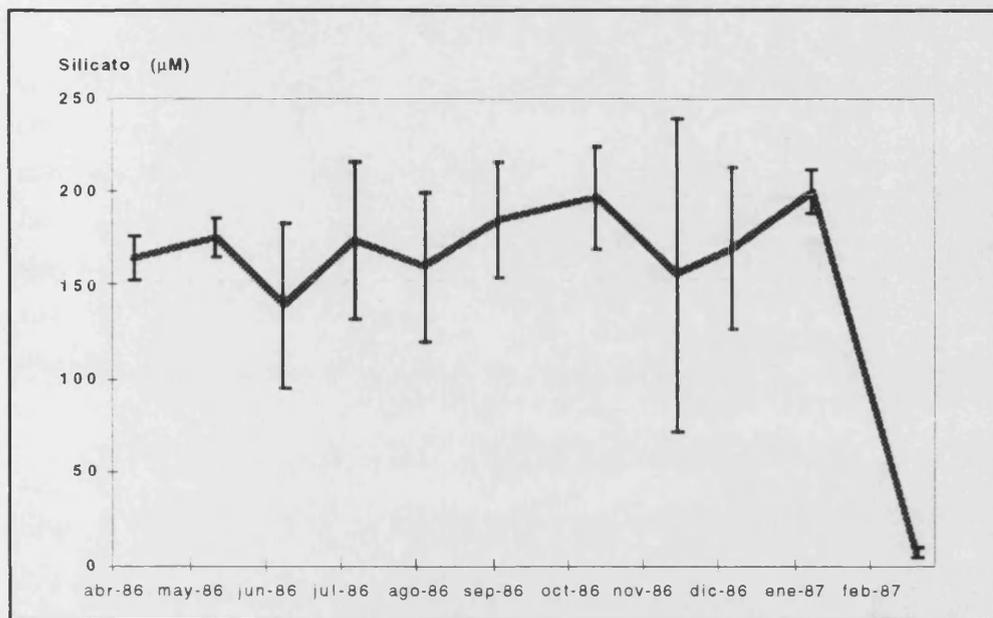


Figura 63. Evolución temporal de la media y desviación típica del silicato en los *ullals*.

Los *ullals* (figura 63) siguen esta misma dinámica aunque la influencia de la pluviometría sobre las aguas subterráneas es menos acusada, hasta el momento final de este ciclo, en que ya se alcanzan mínimos casi absolutos.

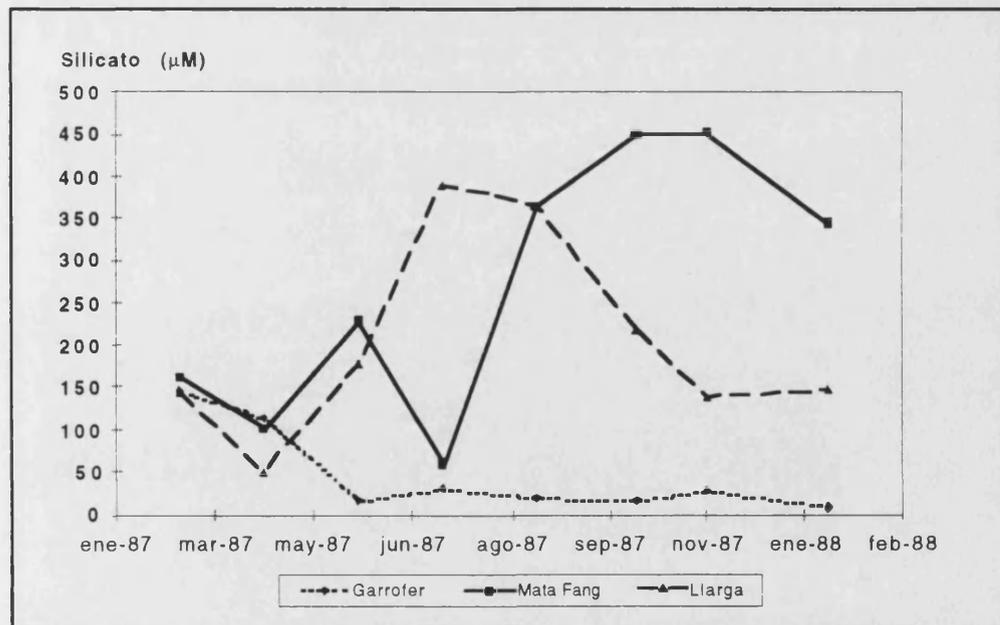


Figura 64. Evolución temporal de la media del silicato en cada una de las mallas.

Las malladas (figura 64) siguen una evolución particular, entre otras causas por estar enclavadas en las depresiones intradunares, muy ricas en este compuesto. Mientras la mallada del Garrofer desciende en la primavera, junto con las demás lagunillas, por efecto de las precipitaciones de finales de 1986; la falta de nivel de agua en la Mata del Fang hace que vaya concentrándose el silicato hacia el final del ciclo anual. No es el caso de la mallada Llarga (la más salobre), que tras el aumento de concentración sufre un descenso en el periodo otoñal e invernal.

La presencia de silicato viene relacionada con las esorrentías superficiales, donde suelen tener concentraciones menores que las aguas de origen subterráneo, especialmente en zonas calcáreas. En estas aguas el bicarbonato se combina con el calcio y arranca el calcio de los minerales silicatados. Entonces el mineral silicatado se disgrega y queda libre el silicato en las aguas.

3.4 FACTORES BIOLÓGICOS

Entre los factores biológicos medidos destacaremos la cuantificación de los pigmentos fotosintéticos, principalmente de la clorofila *a*, y la presencia de carotenos, como pigmentos accesorios del fitoplancton. Mediante éstos, estimaremos la biomasa algal del sistema y concomitante con ello para evaluar el nivel de eutrofia de las aguas ya que pueden considerarse entre los parámetros más adecuados al efecto, de modo que puedan luego compararse con los resultados de otros ecosistemas.

3.4.1 Clorofila *a*

La clorofila *a* presenta un valor máximo de 1076,8 mg.m⁻³ en la acequia de Carrera del Saler, en septiembre de 1986, bajo la influencia de la Albufera. Sin embargo, los valores promedio de la Albufera son los más altos, con 322,3 mg.m⁻³. Le siguen en importancia los arrozales de la zona Norte, con un valor de 190,6 mg.m⁻³; las acequias del Norte con 73,4 mg.m⁻³ y los arrozales del sur con 45,7 mg.m⁻³. Los promedios más bajos se encuentran en las malladas, acequias del sur y *ullals* con valores de 31,9; 24,2 y 3,5 mg.m⁻³ respectivamente (figura 65).

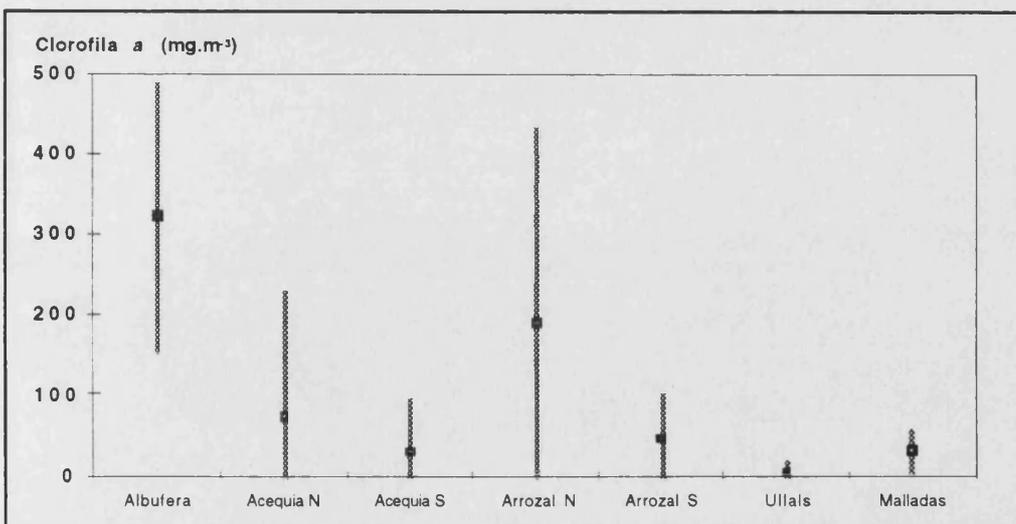


Figura 65. Media y desviación típica de la concentración de clorofila *a* para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

La evolución temporal en la Albufera (figura 66) sigue claramente la tendencia experimentada como consecuencia de las lluvias de 1986 y las inundaciones de 1987, que producen bajas del promedio, que luego se recupera durante el verano. Lo más destacable de esta serie temporal es que los valores suelen presentar en muchos casos una distribución en dientes de sierra, donde alternan un valor más alto y le sigue uno más bajo casi siempre; si bien es cierto que los valores suelen ser más altos para un año dado en verano y menores en invierno. La explicación que encontramos para esta distribución de valores parece ligada durante estos años a la tasa de renovación del agua. De tal manera que durante los flujos de agua de escorrentía pluvial importante se produce una dilución de la clorofila. Cuando los flujos son lentos, se produce una fertilización del sistema, y por lo tanto el aumento de la concentración de clorofila, sin efecto de dilución. El β -caroteno sigue una tendencia similar a la de la clorofila, aunque con concentraciones que suelen ser la mitad o menos que ésta.

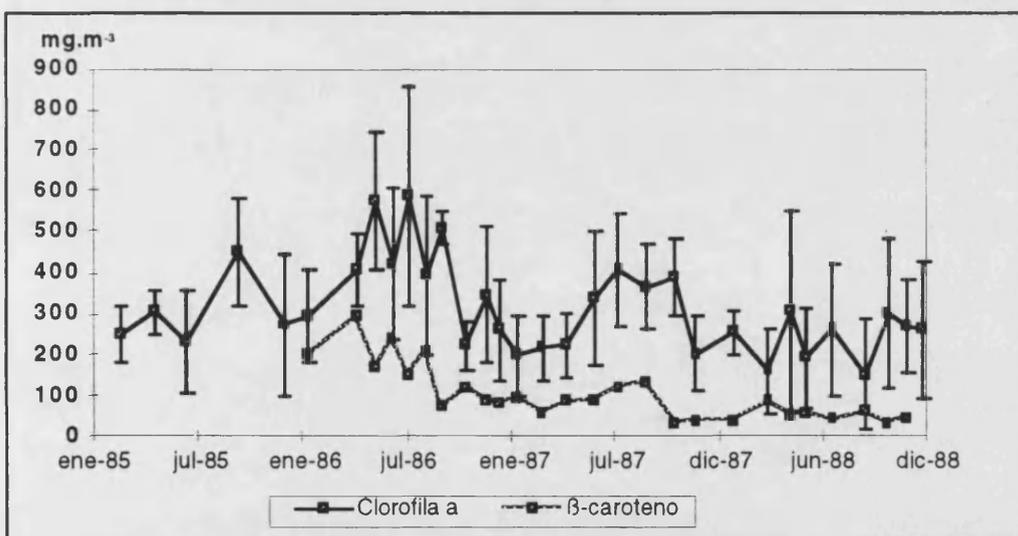


Figura 66. Evolución de la media y desviación típica de la concentración de la clorofila a y media del β -caroteno en la Albufera.

La evolución temporal de la clorofila en los arrozales (figura 67) es bastante diferente en los de la zona Norte y los de la zona Sur. Mientras que en la zona sur la concentración es casi constante a lo largo del periodo de cultivo del arroz, en la zona Norte presenta grandes variaciones, influida tanto por los fenómenos de fertilización, como por la inundación con aguas de la Albufera. Durante el periodo de inundación invernal, la evolución de la concentración de

clorofila en la zona Norte va en aumento, desde el inicio de la inundación, para bajar al final. En la zona Sur hay un ligero inicio al principio y luego va descendiendo tal como avanza el periodo de inundación.

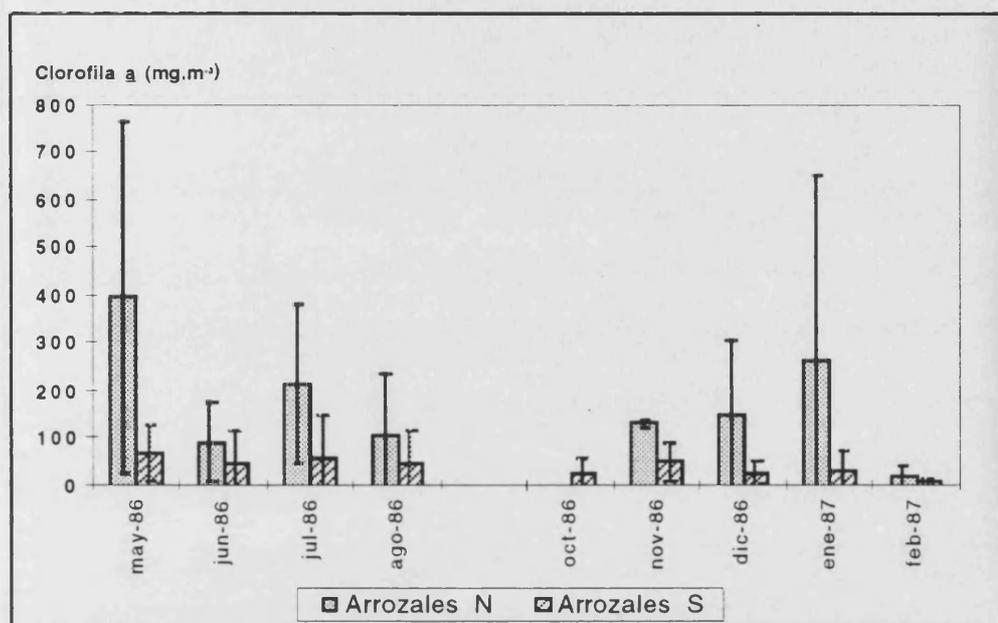


Figura 67. Evolución de la media y desviación típica de la concentración de la clorofila a en los arrozales.

En las acequias (figura 68), la evolución difiere de la seguida por los arrozales, sin seguir un patrón, pudiendo estar influenciadas las medias por los fenómenos de entrada y salida de las aguas de la Albufera, que hacen que lagunas muestras presenten concentraciones elevadas o no según la dirección del flujo de las aguas.

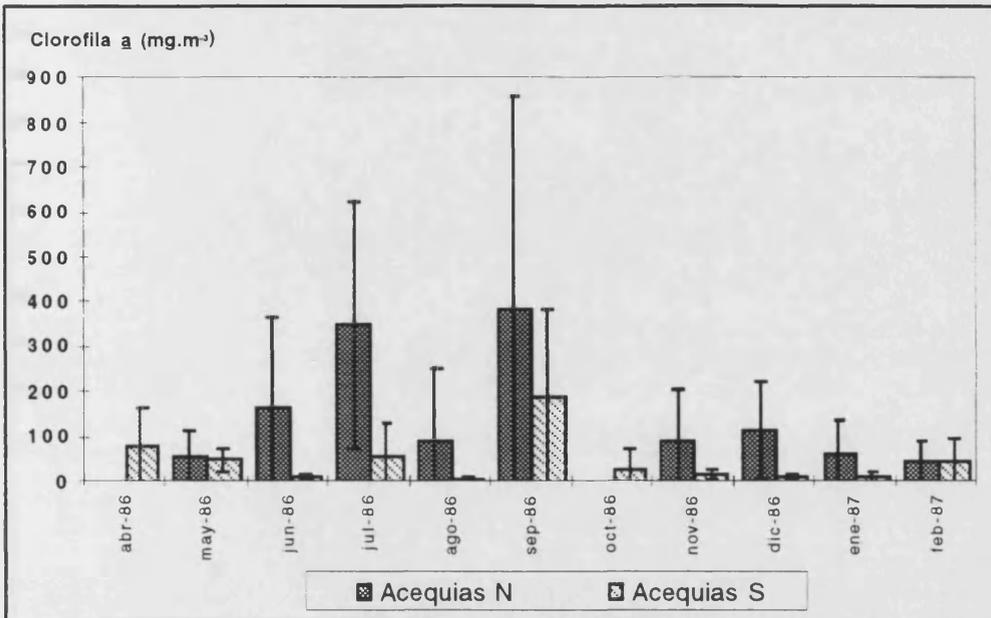


Figura 68. Evolución de la media y desviación típica de la concentración de la clorofila *a* en las acequias.

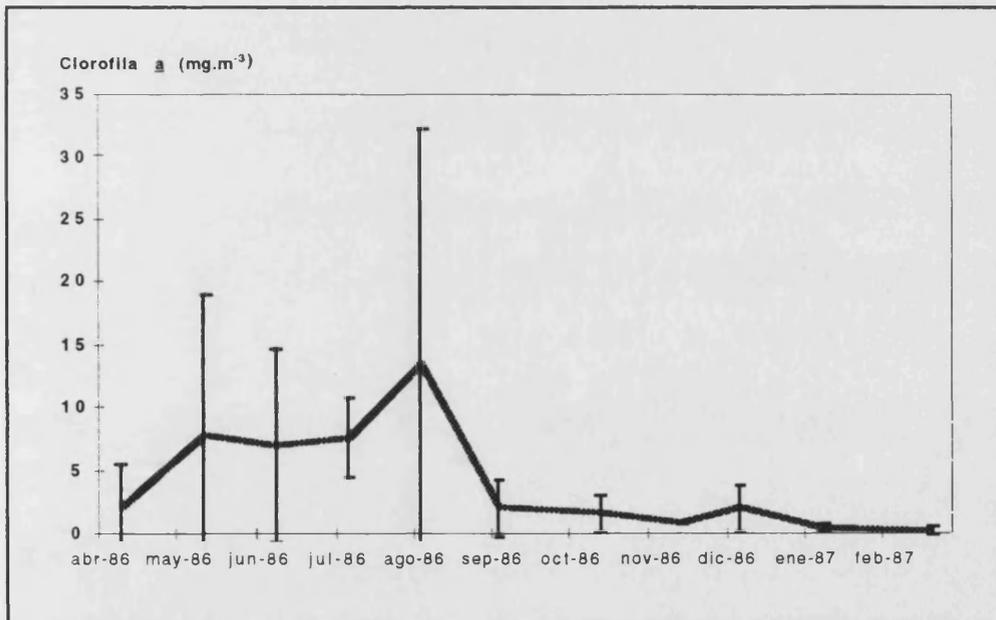


Figura 69. Evolución de la media y desviación típica de la concentración de la clorofila *a* en los ullals.

En los *ullals* (figura 69), el aumento de la clorofila va unido al aumento de la concentración del fosfato, primando la importancia de la fertilización de las

aguas en el crecimiento de las algas y por tanto de la subida de la concentración de clorofila, teniendo en cuenta que los valores que se alcanzan son bajos, propios de sistemas oligotróficos o mesotróficos.

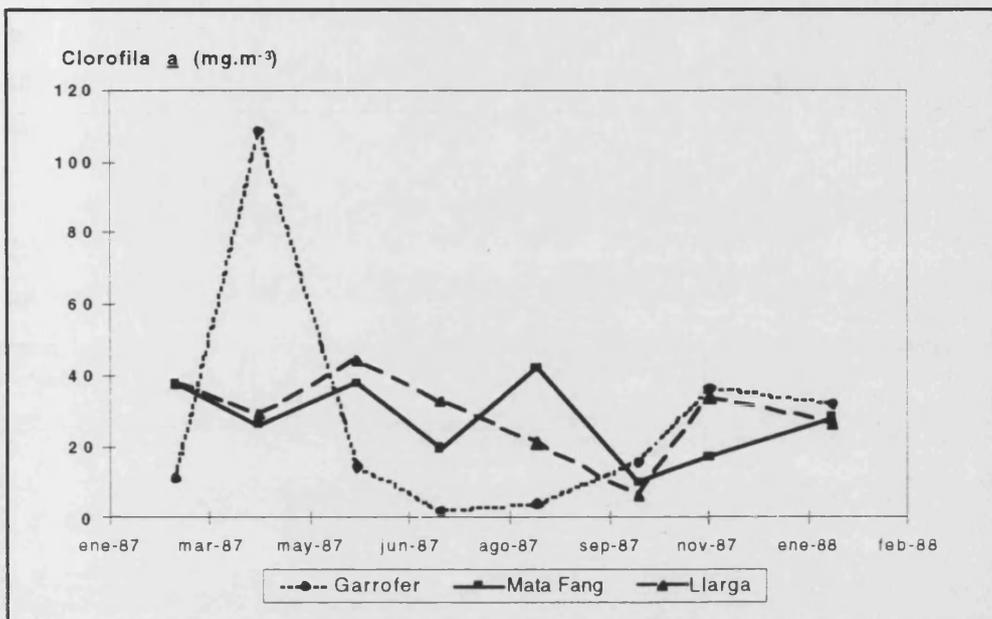


Figura 70. Evolución de la media de la concentración de la clorofila *a* en cada una de las malladas.

En las malladas (figura 70), la evolución de la clorofila sigue de forma distinta para cada una de las lagunillas. En la del Garrofer, la influencia de las aportaciones produce la bajada de la concentración de clorofila (quizás debido a la presencia de alguicidas de las piscinas, así como el aumento de la clorofila tras la fertilización que tuvo durante el invierno). En las otras dos lagunillas, se sigue una evolución alejada de perturbaciones, con sus ascensos y descensos de concentración de forma más o menos continua a lo largo del año.

3.4.2 Índice de Margalef

El índice de Margalef, o razón de las absorbancias D_{433}/D_{665} es una buena medida del estado fisiológico del plancton (Margalef, 1983). Valores altos de dicho índice se relacionan con un envejecimiento de la población o una carotenización por la falta de luz u otras condiciones ambientales desfavorables. Por el contrario, índices bajos revelan un crecimiento activo y producción

elevada, siendo alto el contenido en clorofilas respecto a otros pigmentos. El valor medio es más bajo y con menos dispersión en la Albufera (media de 2,0) indicando un crecimiento activo, mientras que es más alto (2,9) y más disperso en los *ullals* (figura 71). Este valor de dispersión alta, que también se da en las acequias del Norte, se debe a las bajas concentraciones de clorofila en estos ambientes, donde la relación entre absorbancias está influenciada por valores muy bajos que pueden dar resultados extraños.

Los arrozales y acequias presentan valores superiores a la Albufera, de 2,3, mientras que las malladas llegan a 2,5 (que se considera el valor normal de un ecosistema acuatico).

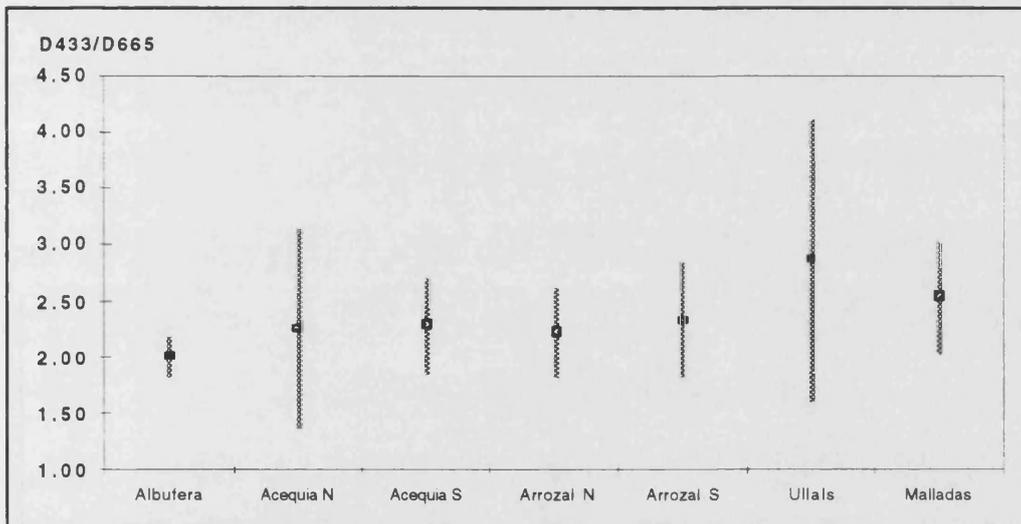


Figura 71. Media y desviación típica de la relación de Margalef (D433/D665) para cada grupo de muestras de los diferentes ambientes estudiados.

Observando la evolución temporal de la Albufera, en general tiene valores más bajos en el verano y algo más altos en invierno. Hay algún caso de variaciones extremas, como la que se produce en en invierno y primavera de 1988; que contrastan con la regularidad con la que suele comportarse las variaciones de este índice a lo largo del tiempo.

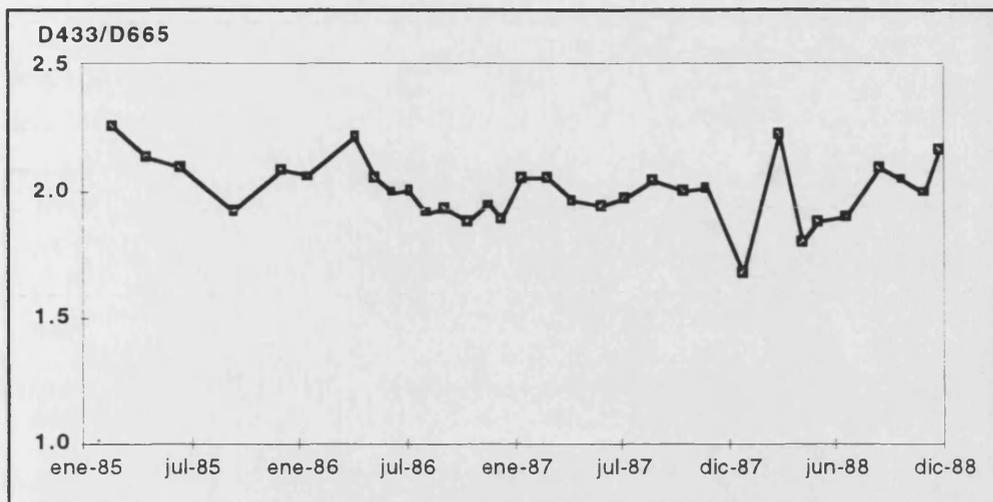


Figura 72. Evolución temporal de la media de la relación de Margalef (D433/D665) para las muestras de la Albufera.

En los arrozales (figura 73), el valor de la relación tiende a bajar a lo largo de la inundación del periodo de cultivo, mientras que tiende a subir en el invierno.

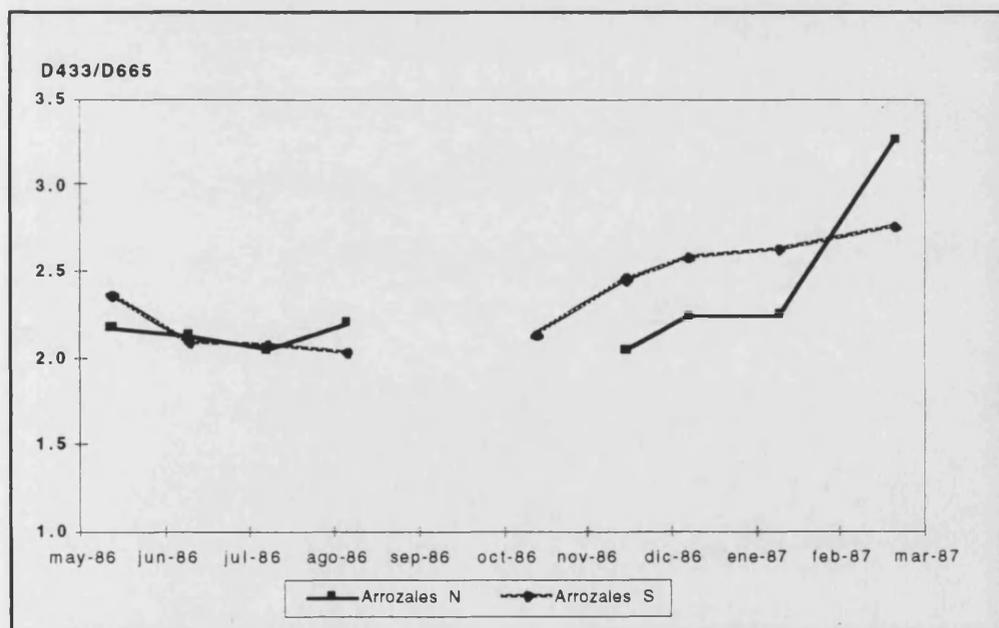


Figura 73. Evolución temporal de la media de la relación de Margalef (D433/D665) para las muestras de los arrozales.

En las acequias (figura 74), se comporta de manera diferente, descendiendo desde la primavera hasta el verano, volviendo a subir en el otoño, y descendiendo de nuevo a lo largo del invierno.

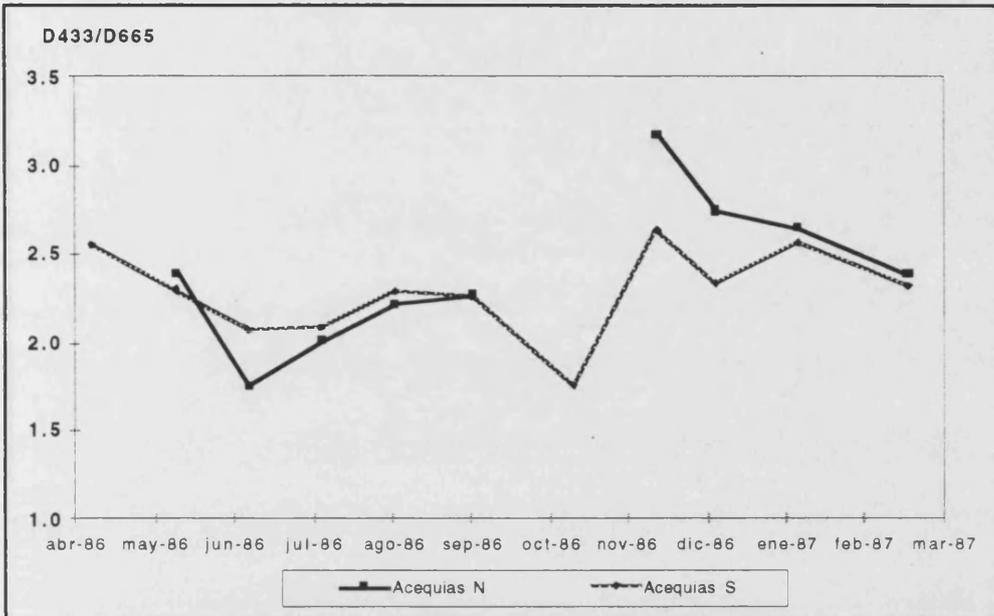


Figura 74. Evolución temporal de la media de la relación de Margalef (D433/D665) para las muestras de las acequias.

Esta misma evolución temporal (figura 75) se presenta también en los *ullals*, donde el descenso es a lo largo de la primavera, con el mínimo en el inicio del verano, para ascender a un máximo a finales del verano y descender de nuevo durante el invierno, para retomar el ascenso a finales del invierno, hasta la primavera.

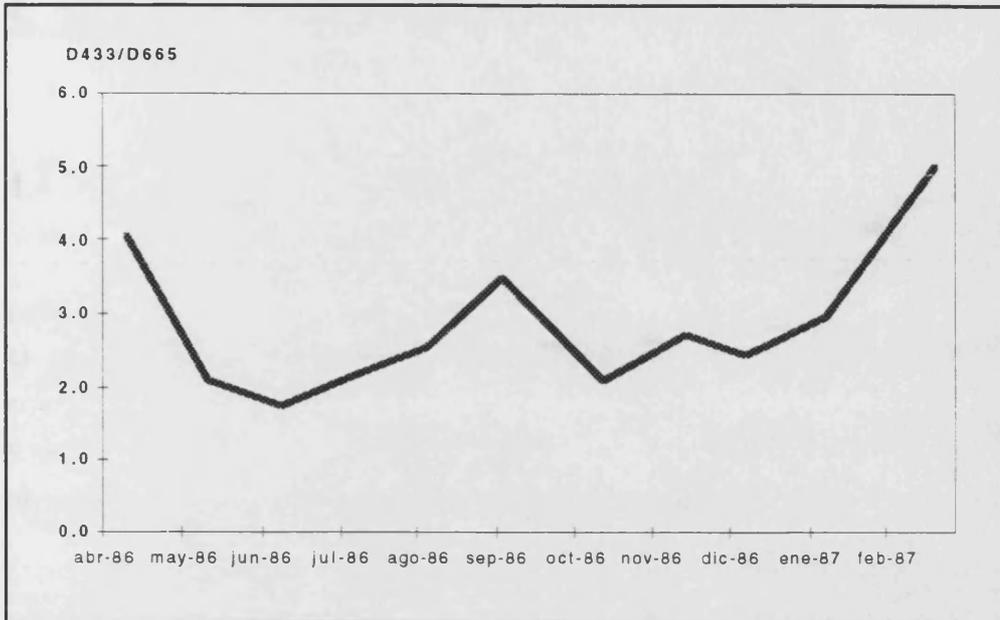


Figura 75. Evolución temporal de la media de la relación de Margalef (D433/D665) para las muestras de los *ullals*.

Las malladas Llargu y de la Mata del Fang permanecen bastante estables a lo largo del año, frente a Garrofer, que tiene un ascenso marcado en el verano influido por la bajísima concentración de pigmentos en el verano (figura 76).

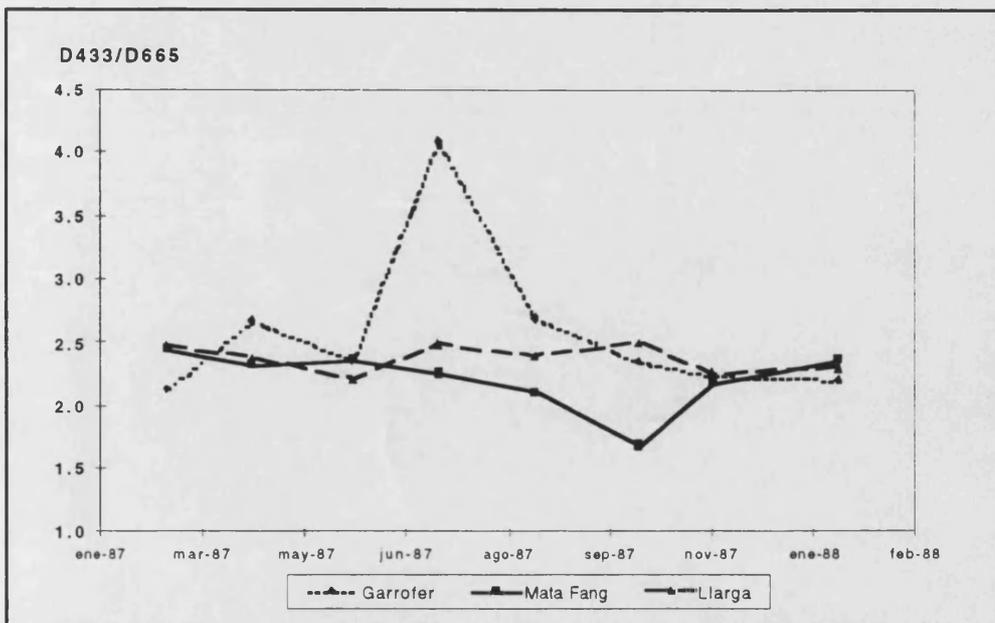


Figura 76. Evolución temporal de la relación de Margalef (D433/D665) para las malladas.

4. DISCUSIÓN

4.1 PARAMETROS FÍSICOS: LUZ Y TEMPERATURA

La relación entre estos dos parámetros es completamente dependiente, pues es la radiación luminosa, especialmente la parte infrarroja, la que contribuye al calentamiento de las aguas y por ello a la temperatura. La absorción de la energía afecta a la estructura térmica y a las corrientes circulatorias en los lagos, y si son profundos, a la aparición de la estratificación. Estos fenómenos afectan al ciclo de los nutrientes y a la distribución de los gases.

De la energía que llega a la superficie del agua, una parte es reflejada; pero la que penetra es atenuada con rapidez al aumentar la profundidad. Esta atenuación depende entre otros de las partículas suspendidas y de los compuestos orgánicos disueltos. Estas propiedades del agua son dinámicas y varían con rapidez para un ecosistema acuático. La energía que llega en un día claro con sol directo se distribuye de forma que la mitad es luz visible y la restante invisible (ultravioleta e infrarroja). Aproximadamente la mitad de la luz infrarroja es absorbida en el primer metro en los ecosistemas transparentes. Sin embargo, en el caso de la Albufera, dada la escasa penetración luminosa, toda la luz es absorbida prácticamente en el primer metro, es decir en toda la columna del agua, y apenas llega luz al fondo en algún caso. Esta absorción de la energía en toda la columna produce el calentamiento del agua, y por ello las altas temperaturas que se alcanzan en el agua del lago durante el verano.

El espesor de la zona eufótica (profundidad a la que llega el 1 % de la luz incidente en la superficie, calculada en Soria, 1987 con datos medidos directamente), tiene un valor medio para la Albufera de 0,64 m, con un mínimo de 0,50 m y un máximo de 0,84 m. Esto supone que prácticamente el fondo es oscuro, y salvo excepciones, no llega suficiente luz al fondo. La vegetación subacuática no puede desarrollarse por la falta de luz para el crecimiento.

El cálculo de esta profundidad límite, a partir del disco de Secchi, se hace con la expresión: $\text{Prof } 1\% = 1,752 \cdot \text{Secchi} + 0,286$ ($R = 0,935$, $n=29$, $p<0,01$).

4.2 INTERACCIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS QUÍMICOS

4.2.1 La mineralización del agua

En la mayoría de las aguas naturales, el contenido en sales disueltas, llamado mineralización, es debido a ocho especies iónicas que en total suman el 98 % de los sólidos en disolución. Estos compuestos, que se denominan conservativos porque sus proporciones son constantes en el agua del mar (y tampoco sufren variación por la acción de los organismos de las aguas dulces), son cuatro aniones: bicarbonato y carbonato (HCO_3^- y $\text{CO}_3^{=}$) cuya suma constituye la mayor parte de la alcalinidad total, sulfato ($\text{SO}_4^{=}$) y cloruro (Cl^-); y cuatro cationes: Calcio (Ca^{++}), Magnesio (Mg^{++}), Sodio (Na^+) y Potasio (K^+). En este trabajo sólo se analizaron de manera sistemática los aniones, y en alguna muestra se analizaron los cationes, aunque sus resultados no se han utilizado en la presente memoria. En aguas contaminadas debería tomarse en cuenta también como un componente de la mineralización la concentración de los nitratos, que pueden superar el valor de alguna de las especies anteriores, y en menor grado el silicato.

Los puntos muestreados presentan una mineralización variable desde el punto de vista cuantitativo. Según la clasificación propuesta por Noisette (Catalán, 1969), basada en la conductividad de las aguas expresada en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, se agrupan en:

Aguas muy dulces y sin mineralización	<63
Aguas dulces de mineralización muy débil	64 - 200
Aguas de dureza media y mineralización ligera	201 - 500
Aguas duras y mineralización notable	501 - 2000
Aguas muy duras y francamente mineralizadas	>2000

Todas las aguas estudiadas presentan unos valores medios que las sitúan entre **aguas duras y muy duras**, constituyendo caso aparte las aguas de las malladas salobres. Para cada uno de los grupos, las muestras de la zona Norte son las más mineralizadas, como ya se comentó en la sección correspondiente, y son aguas muy duras los arrozales y acequias del Norte (conductividad de 2750 y $2156 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) frente a la zona Sur, que presenta aguas duras, con medias más

bajas, de $1542 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de conductividad en las acequias y $1533 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ en los arrozales. La Albufera queda justo en el límite, entre duras y muy duras, con un valor de $1949 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Los *ullals* quedan como aguas duras, con un promedio de $1794 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Siguiendo las variables definidas por la clasificación para las aguas continentales de Shukarev (Catalán, 1969), se emplea como índice de clasificación los iones que se encuentran en un porcentaje superior al 25 % del total de los miliequivalentes de aniones.

- Aguas bicarbonatadas
- Aguas sulfatadas
- Aguas cloruradas
- Aguas bicarbonatadas sulfatadas
- Aguas bicarbonatadas cloruradas
- Aguas sulfatocloruradas
- Aguas sulfatocloruradas bicarbonatadas

Atendiendo a esta clasificación, todas las aguas del *Parc Natural* tendrían la categoría de **sulfatocloruradas** por la distribución de los promedios Bicarbonato - Cloruro - Sulfato en porcentaje de miliequivalentes/litro:

Albufera	11 - 50 - 39
Acequias del Norte	14 - 52 - 34
Arrozales del Norte	15 - 52 - 33
Acequias del Sur	17 - 40 - 43
Arrozales del Sur	19 - 39 - 42
<i>Ullals</i>	18 - 49 - 33

Sólo las malladas entrarían dentro de la categoría de aguas **cloruradas** pues su distribución aniónica es 1 - 90 - 8

La concentración de cloruros, como se ha visto, es en este ecosistema el indicador de la salinidad de las aguas. Los valores de cloruro son variables y dependiendo bastante de la influencia marina en los puntos costeros, mientras que en el caso de las acequias de la zona Norte, el cloruro tiene su origen en la existencia de contaminación de origen industrial, tales como recubrimientos

metálicos, tratamiento de pieles, industria alimentaria, descalcificadores, etc. El nivel de sulfatos se mantiene un poco más constante a lo largo de los puntos de muestreo y de las estaciones del año, debido a su procedencia de las escorrentías naturales, y por lo tanto menos afectado por circunstancias cambiantes.

La representación gráfica del triángulo de la mineralización para estas muestras (figura 77) nos proporciona la mayoría de las muestras en la zona sulfatoclorurada, excepto las malladas, situadas en la zona clorurada.

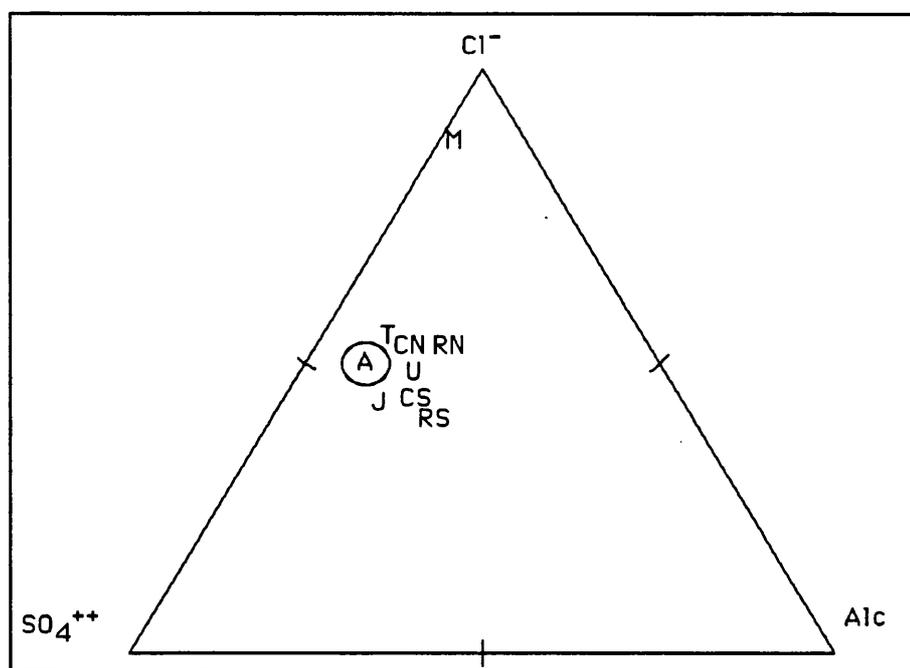


Figura 77. Representación del triángulo de la mineralización para las medias de cada uno de los ambientes estudiados. Leyenda: A, Albufera; CN Acequias Norte; CS Acequias Sur; RN Arrozal Norte; RS Arrozal Sur; U *Ullals*; M Malladas, T río Turia; J río Júcar.

Con los resultados químicos, si los normalizamos por el de menor concentración, y redondeamos a enteros, podemos establecer las relaciones entre los aniones mayoritarios en los distintos ecosistemas del *Parc Natural*, que quedan de la siguiente manera:

<u>Ambiente</u>	<u>Alc - Cloruro - Sulfato</u>
Albufera	1 - 5 - 4
Acequias del Norte	1 - 4 - 2
Arrozales del Norte	1 - 3 - 2
Acequias del Sur	1 - 2 - 2
Arrozales del Sur	1 - 2 - 2
<i>Ullals</i>	1 - 3 - 2
Malladas	1 - 62 - 6

De todos los ambientes, las Malladas tienen una relación
Cloruro > Sulfato > Alcalinidad

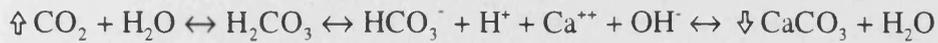
Los arrozales de la zona Sur tienen una relación:
Sulfato > Cloruro > Alcalinidad

Y los demás ambientes tienen una relación:
Cloruro > Sulfato > Alcalinidad.

4.2.2 Relaciones de la Alcalinidad

El valor medio que presenta la alcalinidad total para el conjunto de todas las muestras es de $4 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$. En un estudio sobre las aguas costeras litorales (López, 1983), la alcalinidad para la Albufera tenía valores entre 1,25 y $2,60 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ en el año 1979-80. En el año 1981-82, el valor promedio era de $1,46 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ (Serra *et al* 1986), aunque el número de toma de muestras era escaso. En nuestro caso, los valores actuales promedio son de $2,4 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ para la Albufera, $5,6 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ para las acequias del Norte, con más carga contaminante, y $4,2 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ para los *ullals*.

Según describe López (*op. Cit.*), durante la fotosíntesis, el consumo de CO_2 y HCO_3^- por parte del fitoplancton produce un aumento del pH y un desplazamiento del sistema carbónico-carbonato hacia la formación de éste último.



En aguas de salinidad moderada, en las que el producto de solubilidad de la calcita es bajo, se produce una intensa precipitación de carbonato que retira bases alcalinas del medio, lo que supone de modo adicional un tamponamiento de las variaciones de pH en estos sistemas. Este efecto es claramente observable en localidades muy eutróficas, como la Albufera de Valencia y el embalse del Hondo, en los que la alcalinidad era del orden de $1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

En la Figura 78 tenemos la representación del valor para cada punto del pH frente a la alcalinidad, así como el ajuste de la regresión entre ambos, cuyo coeficiente es $R=0,52$ ($n=607$, $p<0,01$)

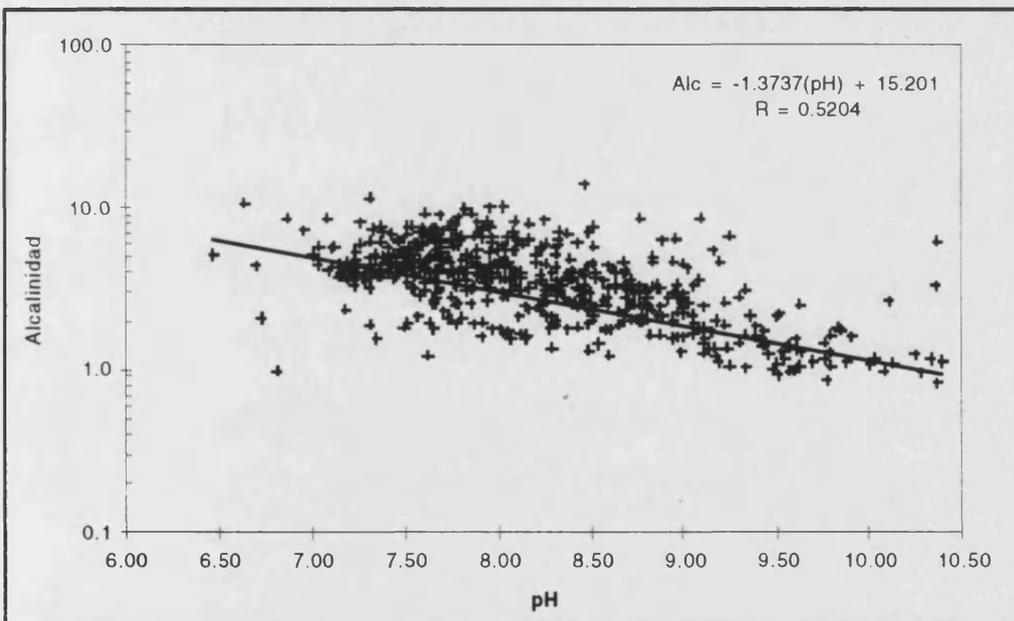


Figura 78. Representación del pH frente a la Alcalinidad y ajuste de regresión, para todos los puntos estudiados.

Si realizamos el ajuste de regresión para cada uno de los grupos estudiados (figura 79), las muestras de la Albufera dan como resultado una correlación mejor ($R=0.584$, $n=180$, $p<0,01$) que en el caso anterior. Aplicado este mismo procedimiento al resto de los grupos estudiados, siempre se ha tenido valores de correlación menores que los obtenidos en el estudio de todos los puntos.

Sin embargo, del gráfico podemos observar claramente que existen dos grupos de tendencias: uno formado por la Albufera, los arrozales del Norte y los arrozales del Sur; otro formado por los restantes grupos (acequias del Norte y Sur, *Ullals* y *Malladas*). En cada grupo hay una gran similitud en cuanto a las regresiones, teniendo prácticamente la misma pendiente. Sin embargo entre los dos grupos la pendiente es diferente.

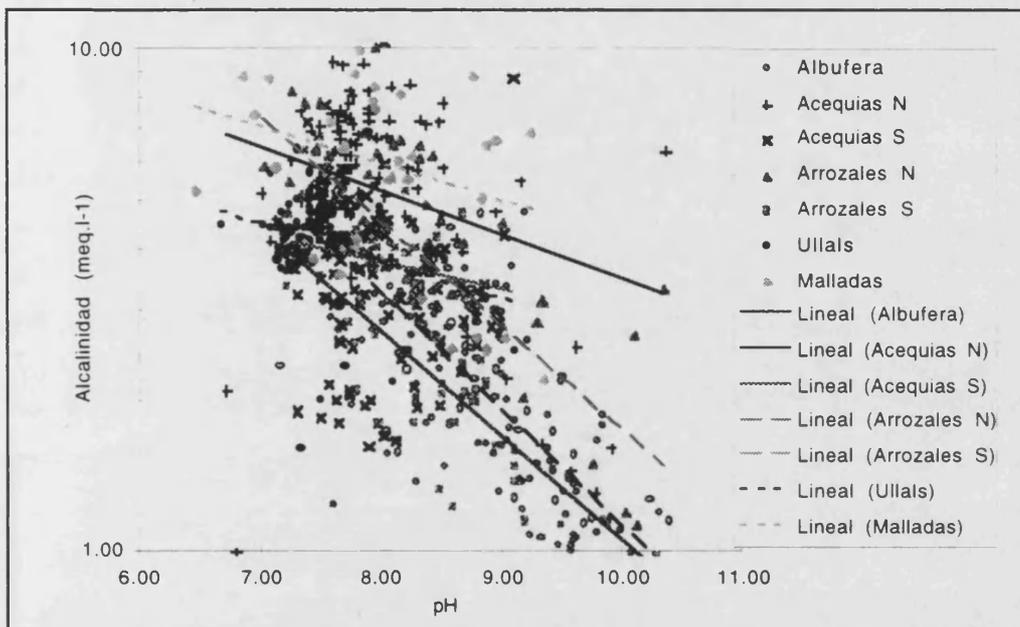


Figura 79. Representación del pH frente al logaritmo de la Alcalinidad y línea de ajuste de la regresión, para cada uno de los grupos de muestras estudiadas en el *Parc Natural de l'Albufera*.

4.2.3 Relaciones entre nutrientes esenciales

El requerimiento de nutrientes por los organismos y su relación entre ellos, viene marcado por su proporción en general en la materia viva. Para el caso del nitrógeno y el fósforo, esta relación es de $N:P = 12:1$ (Margalef, 1981). Si en el medio la relación es inferior, el crecimiento queda limitado por la disponibilidad de nitrógeno; si es superior, queda limitado por la disponibilidad de fósforo.

Normalmente los lagos oligotróficos están limitados por el fósforo y contienen un exceso de nitrógeno. Es probable que este fuera el caso de la Albufera en los principios de siglo. Cuando los lagos se hacen más productivos, el principal agente causante de tal cambio es la entrada incrementada de fósforo. Las concentraciones instantáneas de este elemento son absolutamente variables, y su tasa de renovación en la materia viva aumenta y también su tasa de pérdida. Además, la alta productividad alcanzada requiere una entrada continua de fósforo procedente de fuentes alóctonas, pues la velocidad del reciclado del existente en el sistema y las inevitables pérdidas dan como resultado un déficit que debe ser cubierto por aportes externos. El suministro de nitrógeno, a diferencia del fósforo, puede aumentar con facilidad a partir de fuentes externas. En condiciones hipertróficas, la utilización del nitrógeno combinado por parte del plancton puede igualar o superar las entradas. A partir de este momento, la falta de nitrógeno disponible conlleva a la fijación de nitrógeno molecular por las Cianobacterias con heterocistes, y bacterias fijadoras de nitrógeno, aumentando la entrada de nitrógeno (Wetzel, 1981).

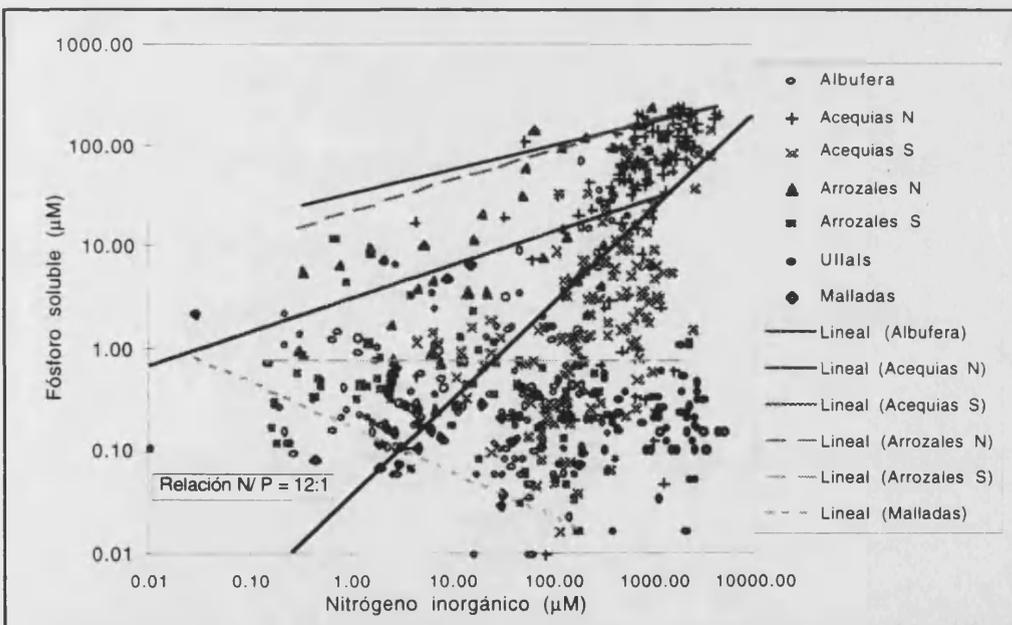


Figura 80. Representación en escala logarítmica de los valores de nitrógeno inorgánico frente al fósforo soluble y rectas de regresión para cada grupo. La diagonal representa la relación 12:1.

La figura 80 presenta la relación entre estos dos elementos para las muestras tomadas en el sistema. Los puntos situados por bajo tienen deficiencia

en fósforo y los por encima, en nitrógeno. Las acequias y los arrozales de la zona Norte son los únicos ecosistemas donde la deficiencia en fósforo no existe, apreciándose en una semejanza en la pendiente de la recta con la de la relación N:P. En los demás, es más o menos acusada, según la pendiente. La mayoría de los puntos de la Albufera presentan deficiencia en fósforo. Los valores extremos de la relación se dan en las acequias y arrozales del Sur y sobre todo los *ullals*, donde la pendiente es menor, o incluso negativa. Estas acequias, por llegar desde zonas habitadas arrastrando algunos residuos urbanos, contienen P, y luego, al lavar los campos de cultivo, reciben N. Este fenómeno se manifiesta especialmente en los periodos en que se lavan los arrozales (septiembre, diciembre y enero). El tipo de compuesto de nitrógeno dominante en cada acequia dependerá de su estado de oxidación/reducción, pues en el caso de la zona Sur, es el nitrato el más abundante, mientras en la zona Norte es el amonio (Figura 81). En los *ullals* prácticamente todo es nitrato, y en las malladas casi no hay nada.

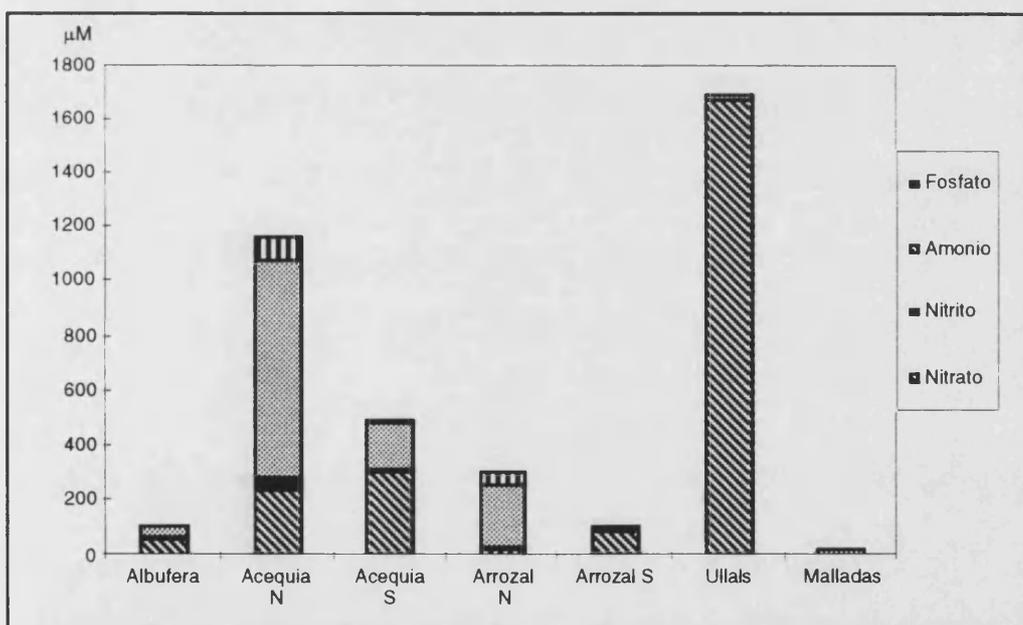


Figura 81. Promedio de la concentración de nutrientes en cada grupo estudiado.

La relación N:P presenta valores muy elevados en muchos casos, llegando hasta 18000, y superando el valor de 1000 en bastantes puntos. Esto se debe a las elevadas concentraciones de N presentes en ausencia casi total de P, que dispara esta relación. Además, la relación 12:1 se refiere a N_{total}/P_{total}

incluido el contenido en la materia orgánica y los organismos, que aquí no se ha considerado, por ello las desviaciones de la relación teórica de la materia viva son mucho más drásticas en función de las condiciones en cada subsistema y sobre todo cuando uno de ellos se agota y actúa como limitante.

4.2.4 El silicato

La concentración de silicato en el agua está regulada por factores de tipo biológico (empleo del silicio principalmente por las diatomeas), como de tipo químico (disolución-precipitación del silicato). Dada su importancia como nutriente para algunos grupos de algas y su baja concentración en el medio, suele considerarse dentro del grupo de los nutrientes que controlan el desarrollo poblacional de dichas especies (López, 1983). En el año 1978 el promedio del silicato en la Albufera fue de 111,7 μM . En 1981 el valor fue de 105,5 μM . En el periodo de nuestro trabajo tiene un valor medio de 123,9 μM para el conjunto de los datos, mientras que por grupos oscila entre la media más baja en la Albufera, con 90,3, hasta la más alta en las acequias del Norte con 166,7 μM . La semejanza de cifras en este compuesto, cuando la diferencia en los otros nutrientes ha sido tan brutal, nos debería inducir a que aunque su papel biológico es importante, se mantiene bastante constante y que las cantidades que puedan tomar las diatomeas no afectan tanto a la distribución del silicato cuando los aportes por las aguas superficiales y subterráneas son suficientes. López, *op.cit.*, encontró que, en las lagunas costeras estudiadas, las concentraciones de silicato eran más elevadas a finales de verano y en otoño, y más bajas en invierno y primavera, atribuyendo los cambios a diferencias en el aporte de aguas por la entrada de agua marina, que precipitaría el silicato. En la Albufera también se da una variación de la concentración a lo largo del año, como ya vimos; pero no es debido a la influencia marina, que es escasa, sino a la concentración diferencial en las aguas de escorrentía en el flujo de entrada (ya sean de origen fluvial o pluvial), y en parte al consumo de las diatomeas, más importante al final del invierno y en primavera, que en verano, cuando el fitoplancton se ve dominado por las cianobacterias.

4.2.5 La biomasa

La estimación de la biomasa en el *Parc Natural de l'Albufera* se realizó midiendo la clorofila *a*. Su valor medio para el sistema es de 125,9 mg.m⁻³, con amplia variación entre las muestras. En la Albufera, la biomasa media es de 322,3 mg.m⁻³ de clorofila, y la máxima es de 749,7. Estos máximos son semejantes a los encontrados en otros trabajos recientes (Miracle *et al.*, 1986) que dieron cerca de 700 mg.m⁻³ durante julio de 1983 o los de julio de 1981 con valores de casi 800 mg.m⁻³ (Serra *et al.*, 1986). Para los demás sistemas acuáticos del Parque, los valores son progresivamente inferiores, y el valor medio más bajo está en los *Ullals*, de 5,9 mg.m⁻³.

El potencial redox o Eh está notablemente afectado por la presencia de materia orgánica tanto de origen alóctono como autóctono, y por lo tanto lo está con la biomasa del sistema y su metabolismo. Un equilibrio verdadero del redox no se encuentra en ningún sistema acuático natural debido a la lentitud de las reacciones de redox y a la entrada continua de energía fotosintética que altera las condiciones tendentes hacia el equilibrio. La fotosíntesis, debido a la conversión de la energía en enlaces químicos, produce estados reducidos (valores de Eh bajos) con gran cantidad de energía libre. La respiración, fermentación y otras reacciones no fotosintéticas de los organismos tienden a restituir el equilibrio de los productos termodinámicamente inestables de la fotosíntesis, incrementándose el potencial redox (Wetzel, 1981). Siempre que el agua no se halle próxima a la anoxia, el valor de Eh permanece alto y positivo, entre 300 y 500 mV. Es el caso más frecuente en nuestras muestras, con una media de 313 mV. Pero cuando se acerca la concentración de oxígeno a cero, y aparecen condiciones anóxicas, el Eh decrece rápidamente, llegando a cero y tomando valores negativos, como sucede en las acequias del Norte, con un valor medio de 218,6 mV y un mínimo de -109 mV, sin duda debidos a la presencia en el agua de otras fuentes reductoras químicas, como el sulfhídrico y sus derivados, que se generan en la descomposición y respiración anaerobia (sulfatorreducción) de la materia orgánica.

Unido a estas variaciones, el pH también está influido por la actividad fotosintética (figura 82). Las aguas del lago no pueden amortiguar el ascenso de pH dada la escasa reserva alcalina que tienen (2,4 meq.l⁻¹), el cual se sitúa con

facilidad entre 9 y 10 unidades. En este pH alcalino se favorece la precipitación del fosfato de calcio, y también disminuye más aún la reserva alcalina en la coprecipitación del fosfato y carbonato de calcio, junto con la formación de compuestos peligrosos como el hidróxido amónico. Esto se pone evidentemente de manifiesto al comparar el valor medio de pH para la Albufera, que es de 8,82, con el de los *Ullals*, que es de 7,45. Ambos valores están en total coherencia con la menor alcalinidad, mayor eutrofia y biomasa algal de la Albufera, frente a unan alcalinidad y menor eutrofia y densidad algal en los *ullals*. El coeficiente de correlación entre el pH y la Clorofila es $R=0.564$ que, para el número de muestras estudiada, es significativo a nivel de $p<0,001$.

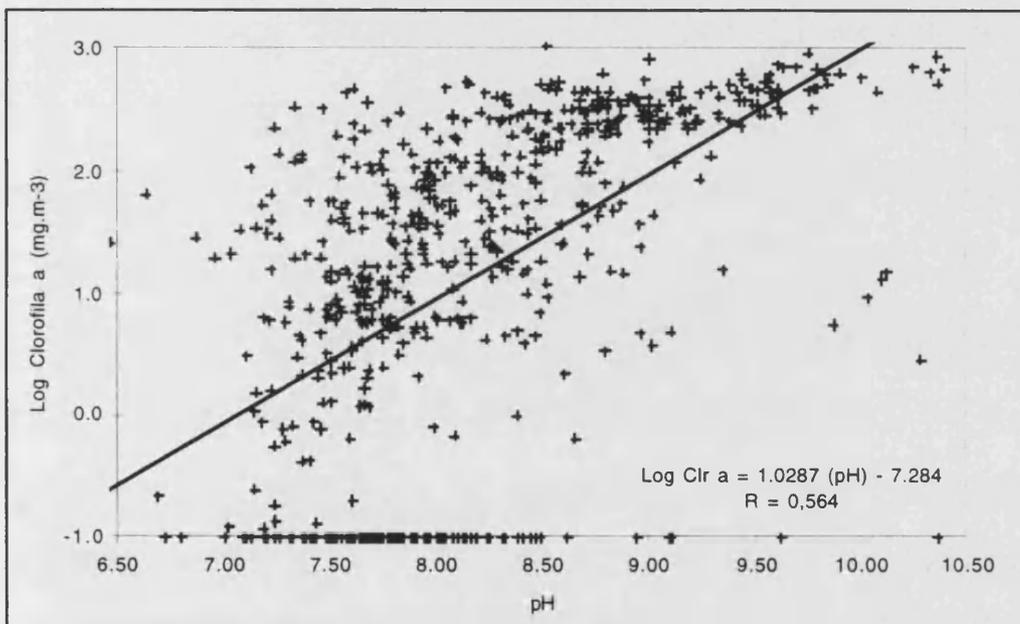


Figura 82. Relación entre el pH y la concentración de Clorofila *a*, en las muestras consideradas en el presente estudio ($n=481$, $p<0,001$).

La concentración del oxígeno disuelto en el agua es otro parámetro que puede estar afectado por la actividad fotosintética de la biomasa algal. La producción de oxígeno de origen fotosintético cuando es importante se alcanzan con facilidad valores de sobresaturación durante las horas de fuerte iluminación. Este es el caso de la Albufera, que presenta un valor medio que presenta es de $12,5 \text{ mg.l}^{-1}$, y valores máximos de hasta 20 mg.l^{-1} . Las acequias del Sur, los *Ullals* y las malladas tienen una distribución del oxígeno diferente. Su concentración es más baja, con una media de $7,5 \text{ mg.l}^{-1}$, pero propia de sistemas

poco eutróficos. En las demás acequias y arrozales es variable, pero siempre con valores más bajos en las acequias debido a que existe un consumo del oxígeno debido a la oxidación de la materia orgánica, llegando en algunos casos a situaciones de anoxia total especialmente en los lugares con mayor carga contaminante. El coeficiente de correlación de la regresión (figura 83) entre estas variables es $R=0,519$ que, para el número de muestras estudiadas, es significativo a nivel de $p<0,001$.

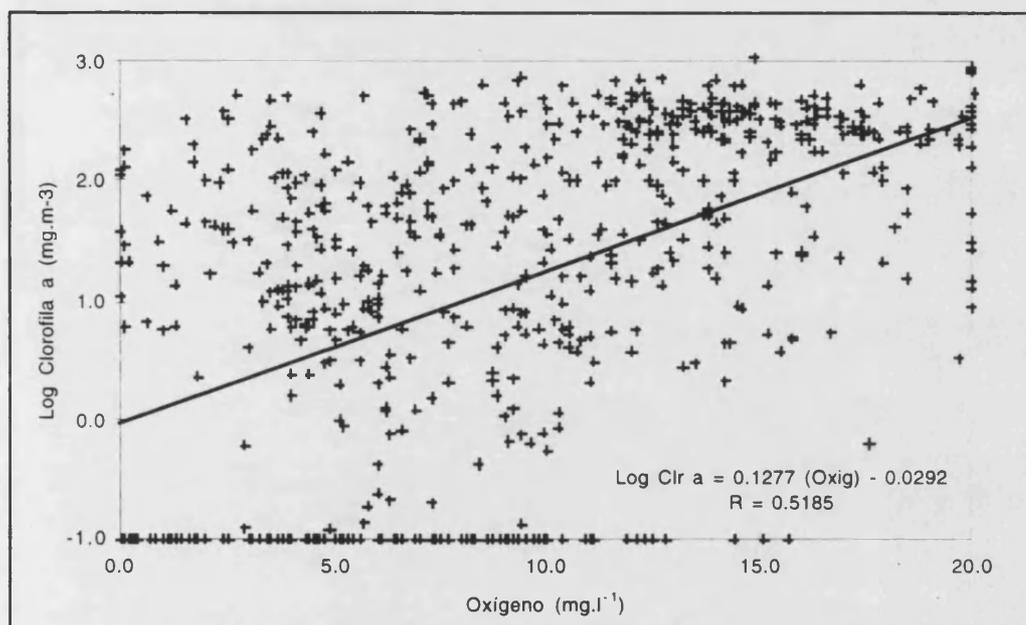


Figura 83. Relación entre el Oxígeno y la concentración de Clorofila *a*, en las muestras consideradas en el presente estudio, y ajuste de la regresión ($n=481$, $p<0,001$).

Por último, la biomasa afecta también a la transparencia del agua y a la penetración luminosa. El coeficiente de extinción de la luz en el agua no está regido sólo por su propia naturaleza óptica, sino por la absorción de las partículas en suspensión y por los compuestos disueltos. La profundidad de visión del disco de Secchi se puede emplear para estimar la transparencia, y paralelamente la turbidez debida a la presencia de partículas en suspensión, que si en su mayoría son algas fitoplanctónicas, vendrán en concordancia directa con la concentración de la clorofila. Aplicando la misma metodología a las muestras de la Albufera, la relación obtenida está en la figura 84, con un coeficiente de correlación $R=0,669$ que, para el número de muestras estudiadas, es significativo al nivel $p<0,01$.

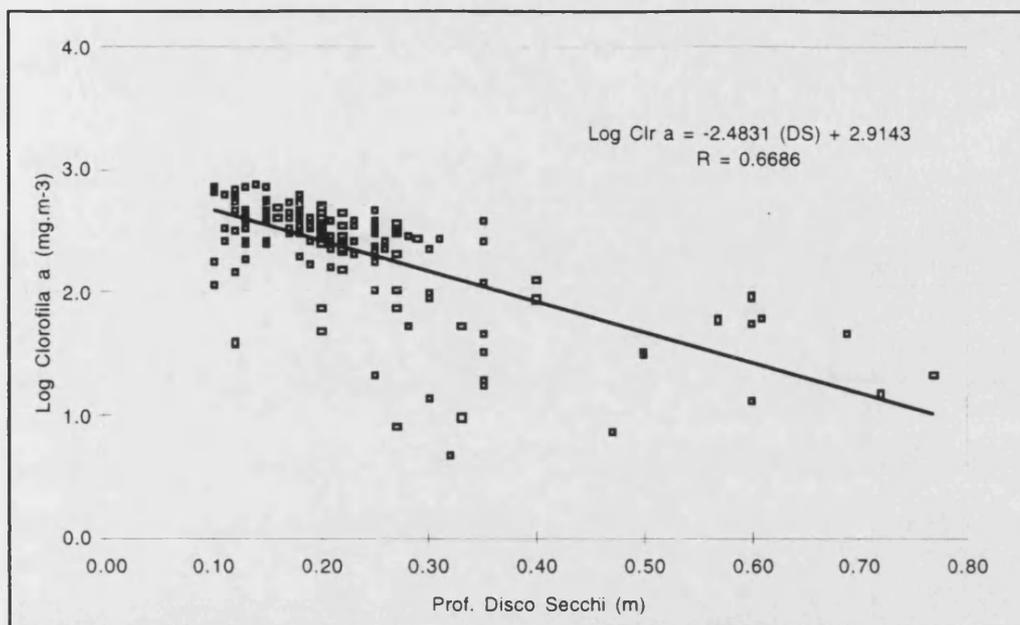


Figura 84. Representación del valor del Disco de Secchi frente a al logaritmo de la Clorofila a , y ajuste de regresión, $n=153$, $p<0,01$

4.3 ANALISIS ESTADISTICO

4.3.1 ELABORACION ESTADISTICA CONJUNTA

Los datos obtenidos para cada variable considerada, utilizados para caracterizar los ecosistemas acuáticos del *Parc Natural de l'Albufera*, fueron procesados conjuntamente para descubrir las interrelaciones entre los diferentes parámetros fisicoquímicos y biológicos y caracterizar mediante análisis multivariante las diferentes localidades durante el ciclo anual. Los datos numéricos de la matriz de correlaciones obtenida puede consultarse en la tabla 8, en la página siguiente. La correlación entre dos parámetros puede ser reflejo de la existencia de una asociación o interacción entre ellos, o bien que exista un proceso con una covarianza entre ellos. Las correlaciones son grandes entre los parámetros de mineralización, como la conductividad, y están muy correlacionados con la concentración de cloruro ($r=0,886$; $p<0,01$) y algo menos con la del sulfato ($r=0,606$; $p<0,05$). La alcalinidad no muestra correlación con la mineralización ya que está muy influenciada por los procesos biológicos, producción primaria y respiración; aunque tiene correlaciones positivas con el amonio ($r=0,443$) y con el fosfato ($r=0,499$), y negativas con la concentración de clorofila *a*, estos valores no son significativos para el nivel $p<0,05$.

Otros parámetros muy correlacionados son los que van directamente asociados a una alta producción algal: clorofila, pH y oxígeno, o inversamente correlacionados, como la alcalinidad. La alcalinidad y el pH, entre los que aparece una correlación negativa de $r= -0,607$ ($p<0,05$), se debe a que la actividad fotosintética desplaza el equilibrio carbónico-carbonato, favoreciendo la precipitación del carbonato cálcico, es decir, disminuyendo la alcalinidad o bien aumentando el pH. La alcalinidad y el oxígeno, también presentan una correlación negativa significativa al nivel de $p<0,05$, con un valor $r= -0,531$. Los valores bajos de alcalinidad coinciden con valores muy altos de oxígeno disuelto en las aguas, sobre todo los sistemas eutróficos como la Albufera y algunas acequias de la zona Norte.

Tabla 8. Matriz de correlaciones de las variables consideradas en el análisis de componentes principales de los datos de la marjal y la Albufera. Negrita indica correlación significativa. Subrayado doble indica $p < 0,01$; subrayado simple indica $p < 0,05$

Variable	Temp	Cond	Oxig	pH	Eh	Alc	Clor	Sulf	NO3	NO2	NH4	PO4	Sili	Clor.a
Temperatura	1.000													
Conductividad	0.147	1.000												
Oxígeno	-0.221	-0.033	1.000											
pH	-0.048	0.120	<u>0.563</u>	1.000										
Potencial Redox	-0.074	0.001	0.512	0.129	1.000									
Alcalinidad	-0.098	0.138	<u>-0.531</u>	<u>-0.607</u>	-0.265	1.000								
Cloruro	0.036	<u>0.886</u>	0.015	0.203	0.013	0.079	1.000							
Sulfato	0.168	<u>0.606</u>	-0.114	0.099	-0.094	0.013	<u>0.572</u>	1.000						
Nitrato	-0.131	-0.342	-0.095	-0.395	0.016	0.178	-0.365	-0.012	1.000					
Nitrito	-0.096	-0.178	-0.202	-0.161	-0.050	0.217	-0.198	0.137	0.503	1.000				
Amonio	0.045	0.048	<u>-0.550</u>	-0.211	-0.371	0.443	0.008	0.211	0.066	<u>0.524</u>	1.000			
Fosfato	0.053	0.001	<u>-0.581</u>	-0.242	-0.455	0.499	-0.027	0.127	-0.021	0.413	<u>0.801</u>	1.000		
Silicato	0.240	0.012	-0.350	-0.306	-0.106	0.325	-0.002	0.026	0.076	0.104	0.193	0.232	1.000	
Clorofila a	-0.150	0.161	-0.480	<u>0.612</u>	0.161	-0.436	0.172	-0.061	<u>-0.538</u>	-0.218	-0.161	-0.175	-0.176	1.000

Las correlaciones entre el fosfato y amonio, de $r=0,801$ ($p<0,01$), reflejan la existencia de un proceso que los afecta a ambos por igual, o sea, ponen de manifiesto la existencia de condiciones de reducción que favorecen indirectamente la solubilización del fosfato y el mantenimiento de la forma reducida de los compuestos de nitrógeno, al mismo tiempo que el pH más ácido es propio de estos ambientes donde las aguas son ricas en fosfato y amonio. Análogamente sucede en el caso del oxígeno con estos dos compuestos, que presentan correlaciones negativas para el amonio de $r= -0,550$ y para el fosfato de $r= -0,581$ ($p<0,05$ en ambos casos). Los ambientes reductores tienen bajas concentraciones de oxígeno, y por ello aparece esta correlación negativa.

La correlación positiva entre el amonio y el nitrito $r=0,524$ ($p<0,05$) supone la existencia de ambos compuestos a la vez por tratarse normalmente el nitrito de un elemento de transición que se encuentra sobre todo en los ambientes reductores, durante los procesos iniciales de la nitrificación.

Por último la correlación positiva de la clorofila con el pH ($r=0,612$; $p<0,05$) y negativa con el nitrato ($r= -0,538$; $p<0,05$) es fruto de dos relaciones completamente diferentes. Mientras la primera es debida al propio proceso de la actividad fotosintética, donde la caída de la alcalinidad favorece el aumento del pH; la segunda es debida simplemente a que los ambientes con menor concentración de clorofila son aquellos cuyo estado trófico es mejor, y coincide con los *ullals*, que son los más contaminados con nitratos; no a que entre la clorofila y el nitrato exista un proceso químico o biológico que les afecte a ambos.

Entre las variables temperatura, el potencial redox y el silicato, no aparece ninguna correlación con las demás variables consideradas en el estudio.

Para estudiar de forma conjunta las interacciones de todos los parámetros se ha utilizado un análisis de componentes principales. Este método estadístico (Legendre y Legendre, 1979) genera una nueva clase de variables, las componentes principales, que tienen las siguientes propiedades:

- Son combinación lineal de las variables originales.
- No están correlacionadas entre sí.

- La varianza de los datos originales, explicada por cada componente, es máxima.

El resultado del análisis de componentes principales con nuestros datos indica que la varianza explicada por las tres primeras componentes era ya del 59 % de la total. Se ha efectuado además un análisis factorial, es decir un análisis de componentes principales, pero en el que se considera sólo la varianza que se puede atribuir a factores comunes, no considerando la variación al azar a que están sujetas las variables. La diferencia entre las tres primeras componentes principales y los tres factores es mínima, por ello y dada la mayor elegancia del análisis factorial, se expondrán sólo los resultados de este último análisis. En la tabla 9 se especifica el valor de los factores de carga o "Factor Loadings" para cada variable fisicoquímica y el porcentaje de varianza común explicada por los factores se encuentran en la tabla 10.

Tabla 9. Coeficientes de correlación de cada una de las componentes principales con las variables fisicoquímicas originales.

<u>VAR</u>	<u>FACTOR1</u>	<u>FACTOR2</u>	<u>FACTOR3</u>	<u>FACTOR4</u>
Temperatura	.0844	.2528	-.1096	-.4564
Conductiv.	-.1002	.8898	-.2824	.1449
Oxígeno	-.8135	-.1885	.0279	.2832
pH	-.6887	.2204	.4771	.1583
Pot. Redox	-.4881	-.2100	-.3176	.2689
Alcalinidad	.7346	.1237	-.1997	-.0437
Cloruro	-.1520	.8743	-.2451	.1654
Sulfato	.1013	.6903	-.1811	.4318
Nnitrato	.3989	-.5281	-.3319	.4856
Nitrito	.5190	-.1748	.2582	.6228
Amonio	.7212	.2512	.4795	.1701
Fosfato	.7381	.2355	.4955	-.0084
Silicato	.4322	.0868	-.2009	-.3467
Clorofila <i>a</i>	-.6281	.2474	.5115	-.0857

Tabla 10. Varianza explicada por los cuatro primeros factores principales

<u>Factores</u>	<u>% Varianza</u>	<u>% Varianza acumul.</u>
Factor 1	28,9	28,9
Factor 2	19,6	48,4
Factor 3	10,8	59,2
Factor 4	10,0	69,2

4.3.1.1 Análisis de las variables.

Los dos primeros factores del análisis de componentes principales nos explican por sí mismos hasta el 48 % de la varianza total en el espacio de las componentes principales (ver tabla 10). El primer factor (figura 85) explica el 29 % de la varianza; separa las aguas no productivas pero cargadas de nutrientes de los subsistemas de alta producción primaria donde los nutrientes han sido incorporados a la biomasa. Se puede asociar al nivel de contaminación propia de las acequias y su entorno destacando los compuestos típicos de los cauces afectados por vertidos de aguas residuales (zona Norte) y los influidos por la contaminación agrícola de la zona Sur, todo ello frente a los parámetros que definen las aguas de la Albufera, arrozales no contaminados y en menor grado de los *ullals* y malladas (figura 88).

En la parte negativa, que puede asociarse a las aguas bien oxigenadas, se encuentran también con valores elevados la clorofila *a* y el pH. Define aguas cuya concentración de oxígeno disuelto es elevada, en parte debido a la actividad fotosintética, lo que produce un aumento del pH y una disminución de la alcalinidad al ser favorecida la precipitación del carbonato; los nutrientes presentan concentraciones bajas ya que son incorporados por el fitoplancton. Típicamente corresponde a puntos de la Albufera y arrozales del Sur o bajo influencia del lago (figura 88).

El segundo factor (figura 85) explica un 20 % de la varianza, y separa claramente las variables y las muestras asociadas a la mineralización de las aguas. En la parte positiva tienen peso las variables como la conductividad, cloruro y sulfato ligadas a la mineralización del agua. En la parte negativa queda

el nitrato, nitrito y oxígeno. Concordante con ello tenemos los ambientes con las aguas mineralizadas fuertemente (figura 85), tal como las malladas salobres y algunas acequias de la zona Norte, en la parte positiva. Por la otra parte, aparecen los *ullals*, arrozales no salinizados y aquellas muestras de la Albufera con mineralización más baja pero elevadas concentraciones de nitratos. Otras variables, como la clorofila *a*, pH y oxígeno se sitúan en la zona de baja correlación con respecto a este factor, esto es, las zonas del lago más influenciadas por las aguas influentes de las acequias agrícolas.

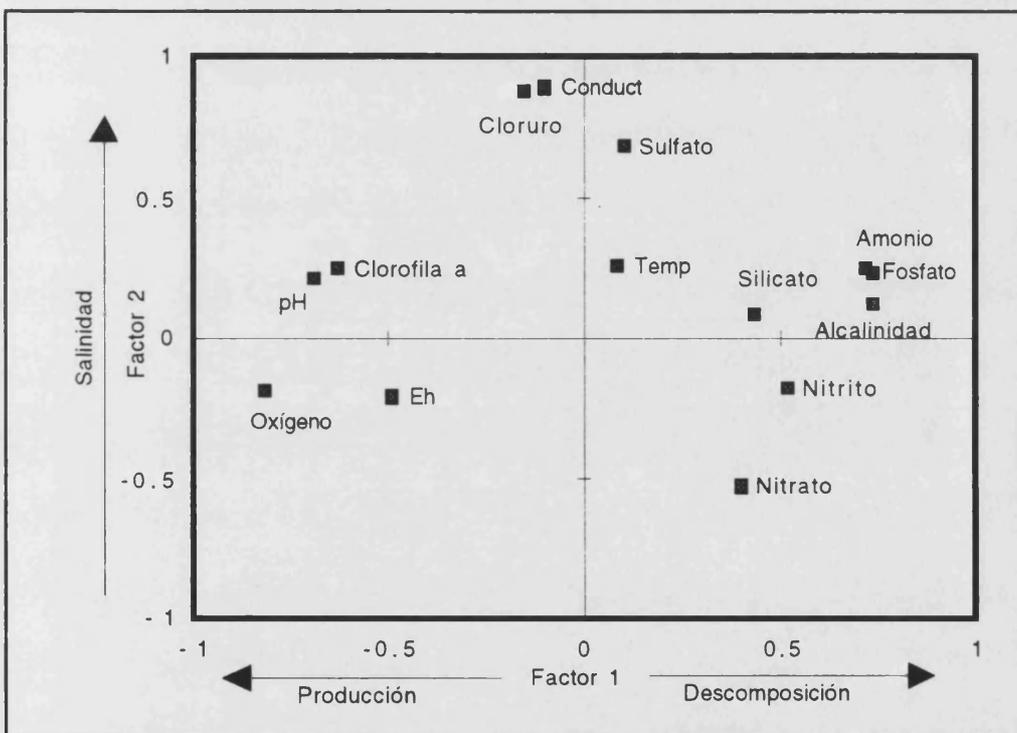


Figura 85. Representación del coeficiente de correlación de las variables fisicoquímicas en el espacio definido por las componentes principales Factor 1 y Factor 2.

El tercer factor explica un 11 % de la varianza de los datos (figura 86). Viene determinado en su parte positiva por el fosfato, nitrito, amonio y también por la clorofila *a* y el pH, variables que caracterizan las zonas con influencia de la contaminación de los sistemas en su estado más natural, donde la mineralización propia de los sistemas se asocia a la contaminación de las aguas freáticas por nitratos en zonas de agricultura intensiva. En la parte negativa, quedan las variables ligadas a la mineralización del agua y los nitratos. Este

factor, aunque enmascarado por las diferentes características de los puntos, tiende a responder a los canales y puntos de la Albufera directamente contaminados por de aguas residuales (figura 89), donde predominan las formas reducidas del nitrógeno, los fosfatos, y se presenta una biomasa más alta, frente a las lagunas más estables, *ullals* y malladas, que presentan mineralización más alta, pero ausencia de biomasa y nutrientes, como el fosfato y el amonio, si bien el nitrato procedente de las aguas freáticas sí está presente en altas concentraciones, al no poder incorporarse a la muy escasa biomasa limitada por el fósforo.

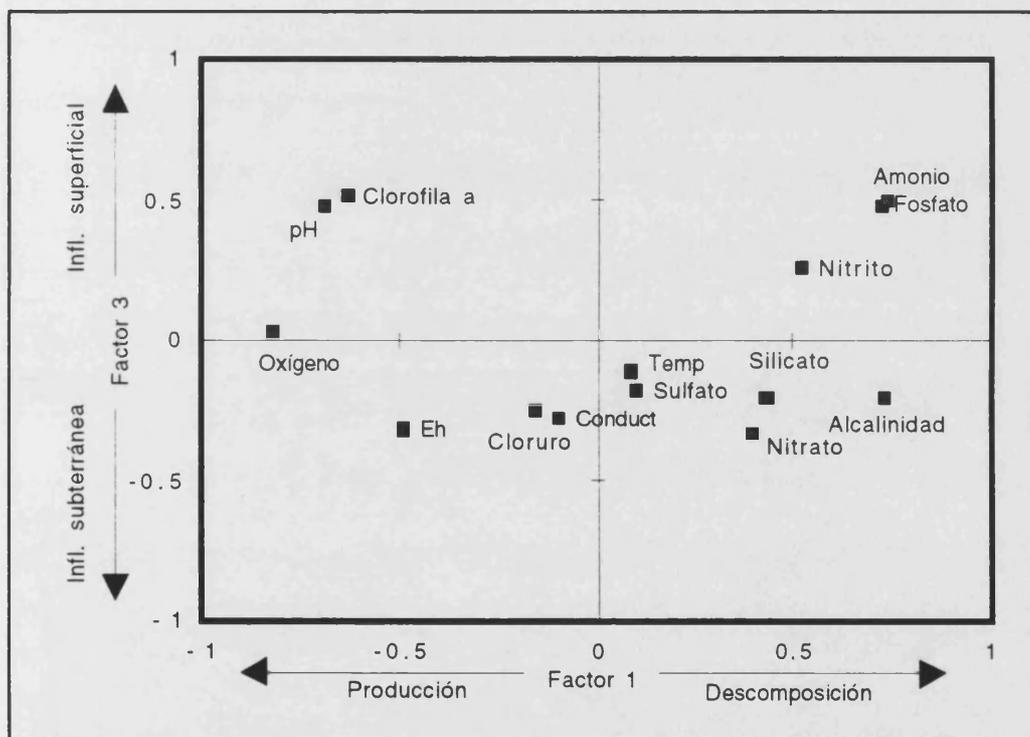


Figura 86. Representación del coeficiente de correlación de las variables fisicoquímicas en el espacio definido por las componentes principales Factor 1 y Factor 3.

Mientras el factor 1 relaciona la clorofila con la producción primaria, en aguas con muy bajo contenido en nutrientes, ya que éstos han sido incorporados y agotados por la elevada población de fitoplancton, el factor 3 lo hace con los nutrientes, especialmente con los que proceden de aguas residuales frente a los que se incorporan al sistema cuando éste es alimentado por aguas de origen freático pobres en fósforo, pero muy ricas en nitratos.

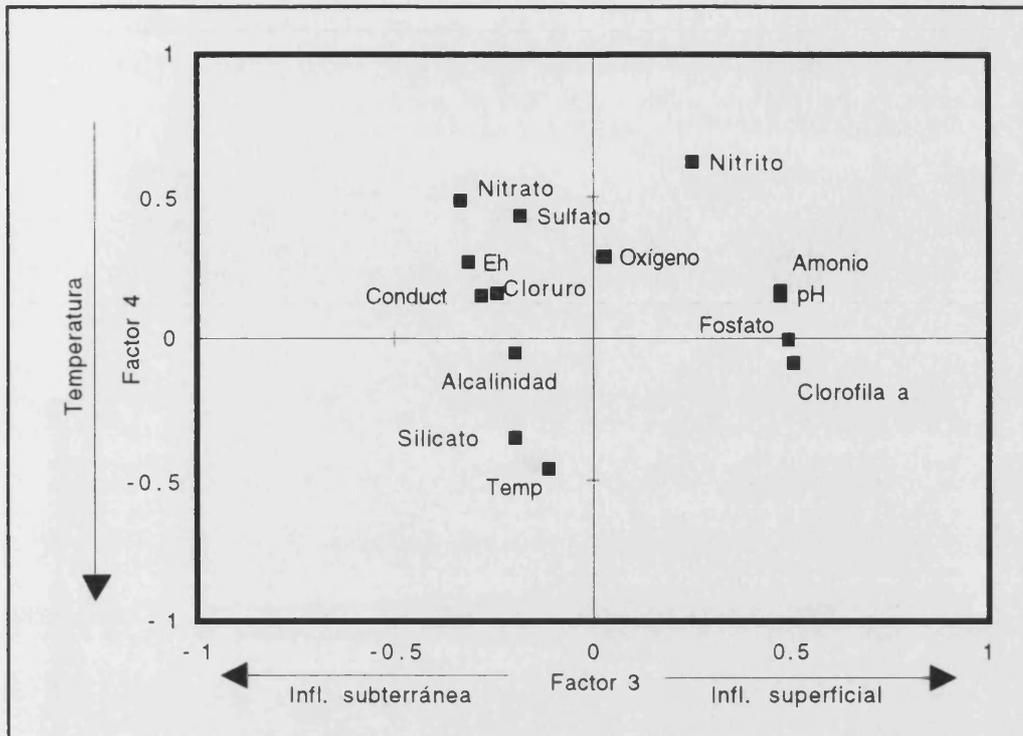


Figura 87. Representación del coeficiente de correlación de las variables fisicoquímicas en el espacio definido por las componentes principales Factor 3 y Factor 4.

El factor 4 explica el 10 % de la varianza (figura 87), y relaciona en la parte positiva el Nitrato, Nitrito y Sulfato, frente al Silicato y la Temperatura. Nos separa claramente las situaciones invernales, de temperatura baja, silicatos bajos y nitratos más altos, frente a las muestras de verano. Afecta por igual a todos los grupos de muestras, pero especialmente reúne en la parte negativa aquellas muestras que han tenido temperaturas más bajas (malladas, arrozales y algunas acequias, figura 89).

4.3.1.2 Ordenación de los ambientes.

La proyección de los resultados del análisis de componentes principales sobre las muestras consideradas en el estudio nos da una ordenación de los distintos ambientes. En las figura 88 y 89 (en páginas siguientes), dibujamos la situación de las muestras en el espacio definido por los distintos factores 1 a 4 considerados y cuyos comentarios ya han sido realizados conjuntamente con la interpretación de la situación de las variables.

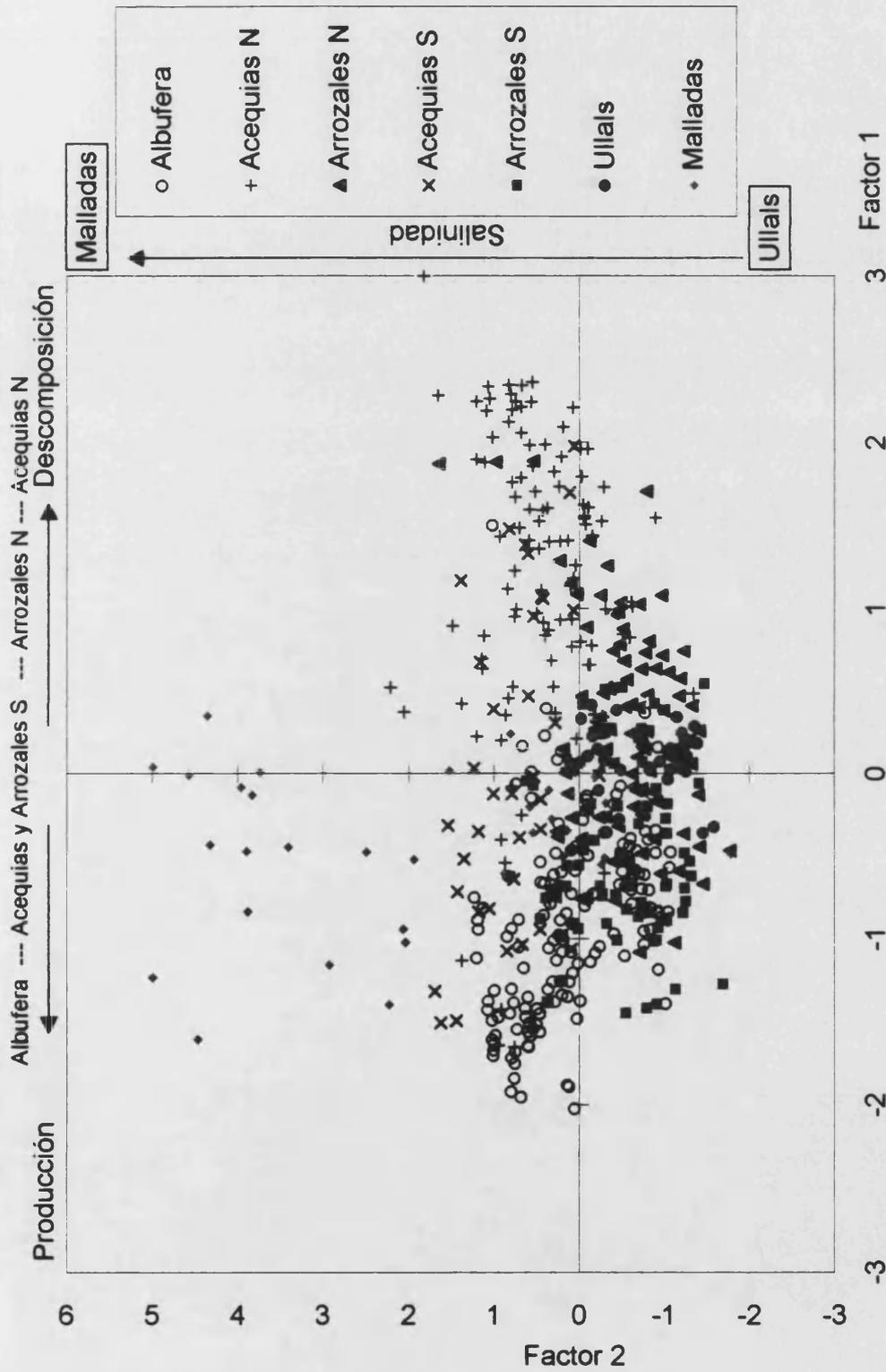


Figura 88. Representación del coeficiente de correlación de las muestras con los ejes en el espacio definido por las componentes principales Factor 1 y Factor 2.

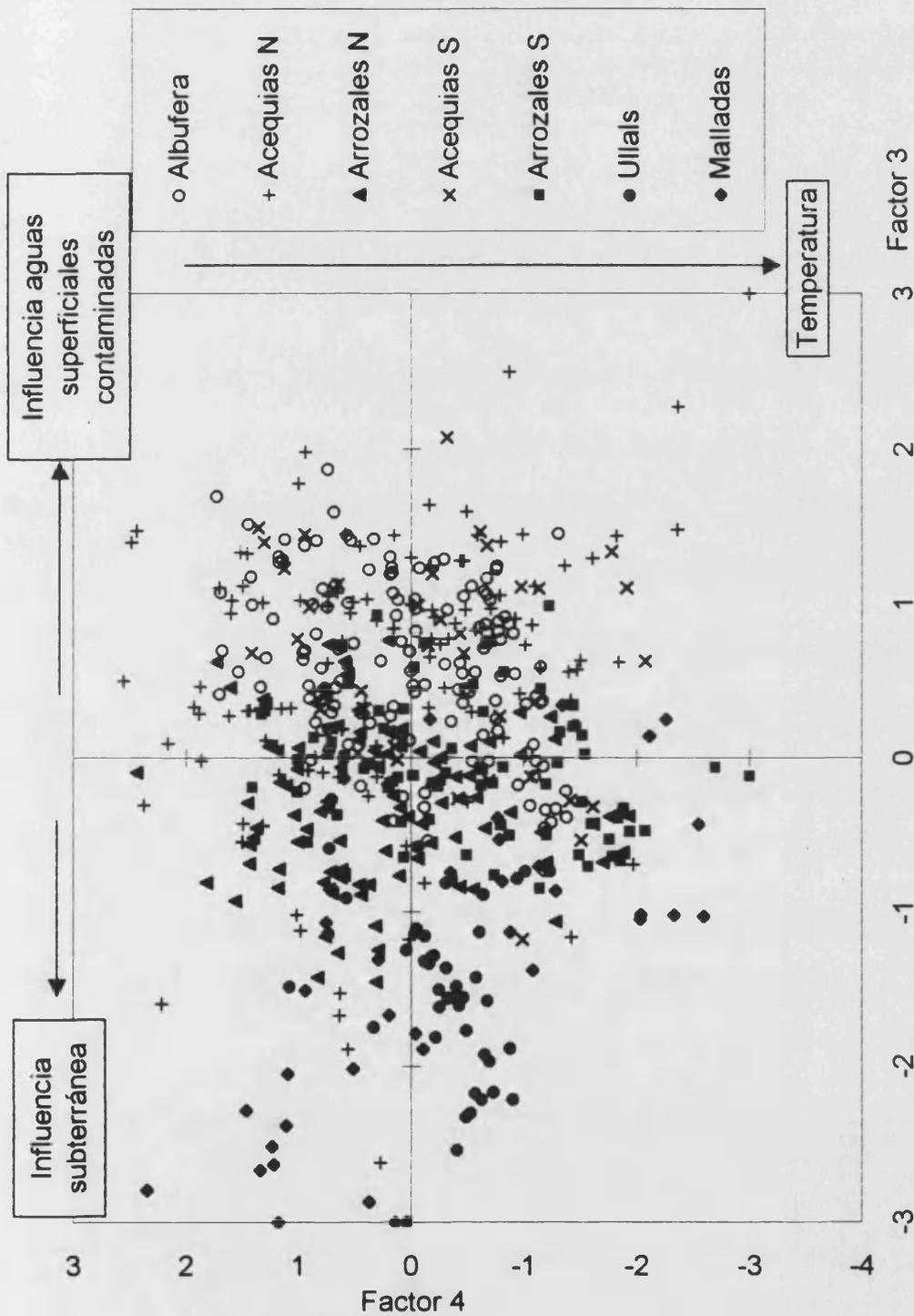


Figura 89. Representación del coeficiente de correlación de las muestras con los ejes en el espacio definido por las componentes principales Factor 3 y Factor 4.

Como resumen de este análisis de componentes principales, podemos asignar a cada una de las componentes su influencia en el sistema acuático. La primera componente definiría la contaminación de los sistemas frente a la producción primaria. La segunda componente definiría la mineralización de las aguas. La tercera, los ambientes contaminados por aguas residuales especialmente canales frente a los ambientes limpios o contaminados por nitratos solamente con alimentación parcialmente subterránea. Por último, la cuarta componente nos define la evolución anual, el verano frente al invierno.

Cuando se realizó el análisis de componentes principales a cada grupo de muestras de cada ambiente por separado (Albufera, Acequias, Arrozales, *Ullals* y Malladas), los resultados no mostraron grandes diferencias con respecto a todo el grupo de muestras en conjunto. En síntesis, las variables asociadas a cada factor fueron las siguientes:

<u>Grupo</u>	<u>Factor 1</u>	<u>Factor 2</u>
Albufera	Salinidad, biomasa	Contaminación, reducción
Acequias	Zona Norte, contaminación	Biomasa
Arrozales	Zona Norte, contaminación	Salinidad
Ullals y Malladas	Salinidad	Contaminación

En la proyección de las muestras, se separaban claramente por el factor 1 las de la zona Norte con respecto a las de la zona Sur (para la Albufera, Acequias y Arrozales); mientras que en el cuarto grupo, el factor 1 separaba las malladas de los *ullals*.

4.4 ESTIMA DEL IMPACTO DE LAS LLUVIAS INTENSAS EN LA DINÁMICA DE LA ALBUFERA

La inercia térmica que presenta el Mar Mediterráneo en otoño, todavía cálido, y la entrada de masas de aire frío en las capas altas de la atmósfera producen lluvias intensas y crecidas e inundaciones fluviales. En ocasiones, una tormenta puede duplicar la media anual de la precipitación (tabla 6, en páginas anteriores). Además la forma en que lo hace, de modo torrencial durante cortos periodos de tiempo de sólo unas pocas horas, hace que afecte a la capacidad de infiltración del suelo y a los umbrales de escorrentía (Camarasa, 1995). Durante nuestro periodo de estudio de la Albufera, estos sucesos se produjeron los años 1986, 87 y 88. La aportación de agua y la consiguiente reducción del tiempo de renovación de la Albufera hace que cambien las condiciones fisicoquímicas y biológicas de las aguas de forma súbita.

Esto se pone de manifiesto si observamos el valor promedio de la evolución de la clorofila a lo largo de los muestreos realizados con las lluvias mensuales recogidas en el pluviómetro de Sueca (figura 90).

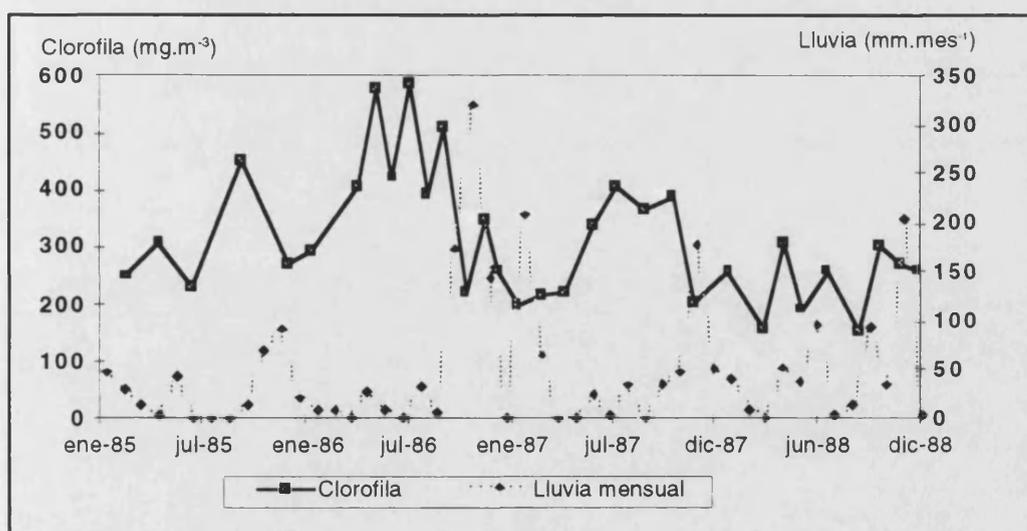


Figura 90. Evolución temporal del promedio de la clorofila y el valor mensual de la lluvia acumulada.

Claramente observamos que durante los periodos de lluvias escasas, la clorofila tiende a ir subiendo de valor; mientras que durante los periodos de lluvias, la renovación producida en la Albufera y la aportación de aguas limpias hace que el valor de la clorofila descienda hasta la mitad del valor anterior, como en el otoño de 1986. Esta misma situación se produce con la mineralización y otros compuestos, como el silicato (como ya estudiamos en el apartado correspondiente).

Si nos centramos en un episodio de lluvias concreto, el sucedido a finales del año 1988, al analizar los datos meteorológicos de los días 11 y 12 de noviembre de 1988 se observaba la presencia de un embolsamiento de aire frío que se desplaza en altura desde el Atlántico hacia el Mediterráneo, coincidiendo con una situación de vientos húmedos de Levante en las capas bajas que conducen al desencadenamiento de fuertes tormentas. Las lluvias totales recogidas este periodo de tiempo en varias estaciones pluviométricas de la cuenca de la Albufera se encuentran en la tabla siguiente:

Siete Aguas	169 mm
Chiva	81 mm
Picassent	104 mm
Manises	78 mm
Sueca	58 mm

La precipitación media recogida en la cuenca durante estos dos días fue de unos 80 mm (la lluvia media anual es de unos 500 mm). La cota de la Albufera, medida en la escala de la Gola del Pujol, subió desde el centímetro 7 el día 8 de noviembre hasta el centímetro 30 el día 11, y bajó al centímetro 25 el día 14, lo que supone un incremento de 23 cm de nivel. Traducido en variación de volumen de la Albufera, calculada a partir del incremento de nivel es de 4,88 Hm³, lo que supone un aumento en dos días de un 18 % con respecto al volumen de días anteriores aproximado de 27,1 Hm³.

Desglosando este incremento de volumen por partes, las aportaciones por precipitación sobre la propia superficie del lago serían de 1,23 Hm³; las aportaciones por el barranco de Massanassa según Camarasa (1995) fueron de 1,28 Hm³. Debemos asignar al menos el resto, 2,37 Hm³ a las aportaciones por el barranco de Beniparrell y otros afluentes menores a la Albufera, incluyendo las tomas desde el río Júcar y el propio desagüe de los arrozales y *tancats*. No

sabemos con certeza en qué momento se abrieron las compuertas de la Albufera para desaguar la crecida. Pero aventuramos como hipótesis base de trabajo que dado que las lluvias más intensas tuvieron lugar durante las primeras horas de la noche del 10 al 11, hasta la mañana del 11 no se tomó lectura de la escala de la Albufera, y consecuentemente con el incremento del volumen se debió ordenar la apertura para evacuar las aportaciones de la noche, probablemente una vez ya había llegado al lago la punta de la avenida. Si nuestra hipótesis no fuese cierta, lógicamente habría que sumar a los datos calculados, las aportaciones desaguadas entre la llegada de la crecida y el momento de la lectura de la escala.

Los parámetros fisicoquímicos de las aguas cambiaron bruscamente. La conductividad media para los cuatro puntos tomados en la Albufera medida el 15 de octubre era de $1453 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, y desciende a un valor medio de $915 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ el día 19 de noviembre. Si vemos comparativamente estos datos para estos puntos tenemos diferencias importantes:

	<u>oct-88</u>	<u>nov-88</u>	<u>Diferencia</u>
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	1610	1320	18 %
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	1640	1360	17 %
ALBUFERA, L'ANTINA	1280	510	60 %
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	1280	470	63 %

La primera conclusión es que las aportaciones de escorrentías por la zona Norte son inferiores a las de la zona Oeste y Sur. Las aportaciones de la zona Norte entran principalmente por el barranco de Massanassa, pasan por la zona del Flotó de Llebeig y salen al mar por la Gola del Pujol. Se aprecia claramente que los valores de conductividad en ambas zonas son similares entre sí tanto en octubre como en noviembre, antes y después de la crecida. El descenso de la mineralización entre estos dos meses lo muestra la bajada de la conductividad al comparar las medidas tomadas antes y después de las lluvias. La zona Oeste, cerca de L'Antina, tiene una disminución de conductividad mucho mayor, al igual que la zona Sur, frente a la acequia de Overa, y debemos concluir que se debe también a las escorrentías de la lluvia, pues la propia conductividad de las aguas del río Júcar en esa época estaban en el orden de $1100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, como vemos, el doble de la que tienen las aguas de la Albufera en las zonas Oeste y Sur en los días siguientes a las lluvias, en las que se ha producido un descenso de la conductividad en torno al 60 %.

La segunda conclusión es que la parte del Flotó de Llebeig y la Gola del Pujol se diluyen en la misma proporción al volumen de agua que se incrementa el lago (un 18 % según hemos visto); mientras que la zona de L'Antina y la parte Sur lo hacen mucho más (un 60 %). Se debe a la gran renovación que debieron tener estas zonas por los numerosos cauces que aportan aguas de escorrentía desde barrancos menores y *tancats*, y cuyas aguas circulan por la Albufera hacia la salida natural de esta zona por La Sequiota y la Carrera de la Reina. Podemos estimar que las aportaciones debieron ser al menos tres o cuatro veces mayores que el aumento de volumen retenido por el lago, con una cifra en torno a los 10 Hm³, para obtener el factor de dilución de las aguas observado.

En cuanto al estudio de la biomasa algal, medida por la concentración de clorofila *a*, las variaciones observadas antes y después de las precipitaciones fueron las siguientes:

	<u>oct-88</u>	<u>nov-88</u>	<u>Diferencia</u>
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	455.8	339.2	26 %
ALBUFERA, L'ANTINA	425.7	327.8	23 %
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	269.0	102.2	62 %

En el caso de la zona de la Gola del Pujol, las disminuciones de la concentración de la clorofila están en torno a las observadas en la conductividad, al igual que sucede en el caso de la zona Sur, cerca de la acequia de Overa. El caso de L'Antina es más difícil de explicar, pues la conductividad bajó un 60 %, mientras que la clorofila sólo lo hizo en un 23 %. Como hipótesis cabe aventurar que al ser una zona más amplia del lago, la renovación sigue un proceso lento de difusión del agua, que mantiene la biomasa sin arrastrarla rápidamente, dándole tiempo a que el crecimiento algal tienda a mantener la densidad de la población algal; mientras que en las otras zonas próximas a la Sequiota se produce un arrastre efectivo de la biomasa algal directamente hacia el mar.

Este suceso pluviométrico, cuya evolución ha podido ser contrastada posteriormente, tras los trabajos de Camarasa (1995), proporciona unos resultados que intuitivamente ya se sospechan, en cuanto a la gran influencia que tienen las lluvias intensas sobre la situación de la Albufera.

Sin llegar al mismo nivel de estudio, las lluvias del otoño del año anterior, 1987, también afectaron la ribera del Júcar y a la zona de Sollana, donde las aguas alcanzaron niveles muy altos, inundando partes bajas de esta población

y otras de la ribera alta del Júcar. Los datos pluviométricos en este caso nos dieron unas lluvias durante el suceso del orden de 177 mm en Sueca, lo que supuso un aumento del nivel de la Albufera de 62 cm sobre su nivel anterior, alcanzando la cota del centímetro 81 en la escala de la Gola del Pujol. Esto supuso una variación de volumen del 40 %, con un aumento de 13 Hm³, más la renovación que pudiera producirse por efecto del desagüe que tenía lugar simultáneamente a la crecida. Las aguas alcanzaron los mismos niveles citados por Cavanilles (1795), llegando a la puerta de la Iglesia de Sollana, e inundando muchas más ciudades de la ribera del Júcar, desde Alcira hasta la desembocadura en el mar.

Las variaciones que se obtuvieron en la conductividad y la clorofila no son tan espectaculares como las medidas en 1988, entre otras causas por efectuar las medidas en la Albufera posteriores a la avenida en el lago una semana después del suceso, con lo que los resultados pueden quedar ya distorsionados por la dinámica del lago. Teniendo presente estas premisas, el promedio de los resultados comparativos fueron:

<u>Fecha</u>	<u>Conductividad</u>	<u>Clorofila</u>
14-oct-1987	1808	390
19-nov-1987	1338	204
Variación	- 26 %	- 47%

Es decir que esta variación de volumen de más del 40 % parece apreciarse bien en la clorofila. No así en la conductividad, probablemente debido también a que se trataba de una avenida mucho más extensa que la estudiada en 1988 (que se ceñía casi exclusivamente a la cuenca de la Albufera y el barranco del Carraixet); con lo que las aportaciones y escorrentías ya habían recorrido bastantes kilómetros, por lo que tenían tiempo de cargarse de materias solubles antes de llegar a la Albufera y aumentar su mineralización.

Si vemos las variaciones entre los distintos puntos muestreados unos días antes y una semana después de la avenida, los valores encontrados fueron:

<u>Punto</u>	<u>Conductividad</u>		<u>Clorofila <i>a</i></u>	
	<u>14-oct-1987</u>	<u>19-nov-1987</u>	<u>14-oct-1987</u>	<u>19-nov-1987</u>
Frente C.Saler	2030	1480	471	272
Gola del Pujol	2140	1410	358	269
Mata del Rei	1990	1270	485	223
L'Antina	1730	1250	391	202
Frente Overa	1150	1280	245	54

Como vemos en la conductividad, la zona Norte queda ligeramente más salobre que el resto de la laguna después de la avenida, que queda igualada tanto al Oeste como al Sur. El hecho que la zona de Overa suba la conductividad desde octubre a noviembre confirma lo expuesto anteriormente, de que se trata de aguas de avenida de origen fluvial más que pluvial.

Sin embargo en la biomasa, el descenso es notable, y alcanza incluso valores muy bajos en la zona Sur, con descensos del 70 %, donde el efecto de arrastre y renovación es mucho mayor y más rápido que en el resto de la Albufera.

4.5 ESTIMA GLOBAL DEL IMPACTO DE LOS PRINCIPALES CAUCES DEL *PARC NATURAL DE L'ALBUFERA*

Durante la realización del Plan Director de Saneamiento de la Albufera (COPUT, 1987), se aplicó un modelo de impacto sobre la Albufera producido por las principales acequias, que aquí reproducimos (dada la escasa difusión de este documento) por el interés que tiene en el conocimiento de por dónde llega la contaminación a la Albufera. En la tabla 11 se ha calculado este modelo a partir de la calidad de las aguas y el caudal aportado.

Para ello, una vez se han obtenen los valores de las variables fisicoquímicas y microbiológicas, se calcula para cada una a partir del logaritmo del valor de la variable multiplicado por el logaritmo del caudal, y dividido por el valor máximo alcanzado por cada parámetro, de tal manera que las estimas parciales se evalúan entre cero y la unidad y la estima global es la suma de los valores de diez parámetros por lo que el valor máximo alcanzable es diez. Los resultados de algunas de las variables consideradas en esta estima de impacto no fueron estudiadas por el autor de esta memoria, pero por su interés para el conocimiento del sistema, creemos interesante aportar estos resultados.

La formulación para la tabla es para cada acequia:

$$\frac{\text{Logaritmo Variable} * \text{Logaritmo Caudal}}{\text{Valor máximo (Log Variable} * \text{Log Caudal)}}$$

Para el % saturación de oxígeno, la formulación de cálculo utilizada fue:

$$\frac{100 - \% \text{ saturación}}{10}$$

El valor del caudal es el caudal medio anual estimado y para el valor de la variable es el valor medio de la misma para cada acequia; los denominadores representan el valor máximo registrado de estos productos. Los índices globales son la suma de los índices parciales de los diez parámetros considerados.

Hay que señalar que todos estos índices tienen un carácter rigurosamente objetivo, fundado en las medidas de los parámetros, sin que en ningún caso haya intervenido la apreciación subjetiva del observador, conservando, sin embargo, un valor relativo derivado de la comparación entre ellos mismos y el significado de una ordenación de los impactos para este ecosistema.

Centrándonos en los datos de la tabla 11, se observa que las acequias que cumplen la legislación para la mayoría de los parámetros tienden a presentar valores del índice de impacto inferiores a 3,5. Por ello, esta valoración resulta muy exigente con los cauces de gran caudal, debido al gran impacto que suponen pequeñas concentraciones de contaminantes (incluso tasas permitidas por la legislación) cuando son aportados grandes volúmenes de agua (éste es el caso de la acequia Dreta, índice 4,58). En definitiva, importa mucho la carga contaminante final aportada, por lo que a las acequias caudalosas se les deberían exigir índices de contaminación muy bajos.

Hay que tener en cuenta que por tratarse de escalas logarítmicas, los incrementos numéricos del índice se corresponden con aumentos exponenciales de la contaminación. Según estos índices, las acequias de menor impacto sobre el lago, que cumplen aquellos límites antes mencionados serían las que tienen un índice menor que 3,0: Alapont, Caminás, Ullal, Calesero, Desaigne, Nova Pas Podrit , Carrera de la Reina y Palmar. En segundo lugar, con un impacto algo mayor, tienen un índice entre 3,1 y 5,0: Les Pedres, La Foia, Derramador, La Campana y Dreta. Las acequias de Alapont y Caminás, aunque quedan con nuestro índice de impacto dentro del primer grupo, presentan problemas de contaminación en sus sedimentos (según el Estudio de las acequias de la zona Norte realizado por el Ayuntamiento de Valencia en el año 1988). La acequia de la Campana y sobre todo a la acequia Dreta quedan incluidas en el segundo grupo, pero habría que exigirles una mayor calidad de sus aguas en consonancia a su caudal.

El valor medio de los índices de impacto registrados en la tabla 11, que es de 5,10, indica el mal estado general de las aguas afluentes al lago.

TABLA 11. Estimación objetiva del impacto producido por las principales acequias del P.N. de la Albufera de Valencia, estimados entre 0 y 1 cada variable y entre 0 y 10 para el valor de impacto total. Está basado en la consideración de la naturaleza del agua y del caudal.

	P.sol	P.tot	Amonio	N.ox	DQO	Cloruro
VINYA	0.73	0.66	0.71	0.56	0.67	0.71
OLIVERAL	0.18	0.34	0.34	0.38	0.49	0.89
PAS NOU	0.72	0.70	0.79	0.63	0.68	0.70
ORO NORTE	0.94	0.83	0.88	0.63	0.84	0.83
NOVA D'ALFAFAR	0.92	0.84	0.93	0.46	0.79	0.85
RABISANXO	0.84	0.73	0.84	0.37	0.68	0.69
FUS	0.89	0.86	0.88	0.65	0.79	0.91
BARRANC MASSANASSA	1.00	0.91	1.00	0.44	0.96	1.00
PORT CATARROJA	0.81	0.75	0.85	0.68	0.82	0.99
ALBAL	0.52	0.65	0.65	0.70	0.83	0.91
FONT DE MARIANO	0.34	0.53	0.59	0.60	0.71	0.73
BARRANC BENIPARRELL	0.85	0.77	0.91	0.67	0.84	0.90
POL.IND BENIPARRELL	0.00	0.35	0.48	0.52	0.48	0.73
ALAPONT	0.00	0.04	0.31	0.54	0.49	0.50
CAMINAS -VERTEDERO	0.00	0.14	0.17	0.49	0.33	0.58
PORT DE SILLA	0.00	0.25	0.18	0.64	0.59	0.84
NOVA DE SILLA	0.82	0.83	0.84	0.68	0.72	0.93
ORO DE SILLA	0.51	0.61	0.39	0.61	0.55	0.63
S. DEL ULLAL	0.00	0.13	0.38	0.54	0.45	0.54
LES PEDRES	0.24	0.29	0.47	0.55	0.49	0.61
LA FOIA	0.16	0.31	0.48	0.67	0.59	0.78
EL CALESERO	0.00	0.03	0.03	0.16	0.15	0.16
EL SENYORET	0.70	0.61	0.82	0.40	0.71	0.91
DERRAMADOR -S.DEL ALE	0.40	0.52	0.69	0.44	0.52	0.53
S. DEL DESAIGUE	0.17	0.29	0.33	0.47	0.49	0.56
L'ALQUERESIA -AZARBE	0.51	0.57	0.66	0.74	0.83	0.86
LA CAMPANA	0.31	0.40	0.39	0.51	0.66	0.58
FISCAL -CAMPETS	0.51	0.49	0.64	0.67	0.70	0.81
NOVA -PAS PODRIT	0.00	0.37	0.00	0.41	0.47	0.59
OVERA	0.83	1.00	0.72	1.00	1.00	0.88
DRETA	0.29	0.54	0.47	0.86	0.77	0.93
C.REINA VELLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. REINA NOVA	0.00	0.25	0.30	0.48	0.54	0.75
COLECTOR PALMAR	0.30	0.30	0.26	0.24	0.34	0.37

	100-sat	Eh	Metales	Bact	Impacto
VINYA	0.59	0.42	0.00	0.34	5.39
OLIVERAL	0.29	0.44	0.77	0.22	4.35
PAS NOU	0.66	0.18	0.13	0.37	5.56
ORO NORTE	0.72	0.82	0.14	0.82	7.46
NOVA D'ALFAFAR	0.91	0.73	0.13	0.73	7.28
RABISANXO	0.83	0.83	0.11	0.66	6.59
FUS	0.75	0.49	0.54	0.78	7.54
BARRANC MASSANASSA	1.00	1.00	0.28	1.00	8.58
PORT CATARROJA	0.92	0.77	0.53	0.96	8.09
ALBAL	0.95	0.82	0.14	0.82	6.99
FONT DE MARIANO	0.78	0.74	0.13	0.37	5.50
BARRANC BENIPARRELL	0.77	0.82	0.57	0.62	7.73
POL.IND BENIPARRELL	0.63	0.56	0.10	0.42	4.28
ALAPONT	0.15	0.35	0.10	0.07	2.56
CAMINAS -VERTEDERO	0.19	0.31	0.00	0.13	2.35
PORT DE SILLA	0.14	0.08	0.11	0.33	3.15
NOVA DE SILLA	0.77	0.45	1.00	0.90	7.94
ORO DE SILLA	0.35	0.43	0.24	0.51	4.85
S. DEL ULLAL	0.01	0.14	0.00	0.00	2.19
LES PEDRES	0.19	0.15	0.00	0.07	3.07
LA FOIA	0.01	0.18	0.00	0.09	3.26
EL CALESERO	0.00	0.05	0.00	0.00	0.59
EL SENYORET	0.73	0.40	0.44	0.79	6.50
DERRAMADOR -S.DEL ALE	0.20	0.14	0.00	0.07	3.51
S. DEL DESAIGUE	0.01	0.16	0.00	0.00	2.47
L'ALQUERESIA -AZARBE	0.59	0.57	0.16	0.69	6.18
LA CAMPANA	0.43	0.43	0.00	0.35	4.07
FISCAL -CAMPETS	0.74	0.20	0.00	1.00	5.75
NOVA -PAS PODRIT	0.01	0.18	0.00	0.18	2.21
OVERA	0.86	0.29	0.20	0.87	7.65
DRETA	0.35	0.26	0.00	0.13	4.58
C.REINA VELLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. REINA NOVA	0.24	0.18	0.00	0.18	2.92
COLECTOR PALMAR	0.30	0.23	0.00	0.09	2.43

Destacaremos aquellas acequias que contribuyen en mayor parte a la contaminación del lago. En primer lugar, la más contaminada de todas es el Barranc de Massanassa (8,58) seguido muy de cerca por Port de Catarroja (8,09), la Nova de Silla (7,94) y Overa (7,65). Índices mayores de 7 se obtuvieron en las siguientes: Oro Norte, Nova d'Alfagar, Fus, y Barranco de Beniparrell. Con valores entre 6 y 7 tenemos Rabisanxo, Albal, Senyoret y L'Alqueresía. En la figura 91 queda reflejado sobre cada una de las acequias el impacto con que contribuyen a la contaminación de la Albufera.

Por último, si calculamos el aporte contaminante de las principales acequias por volumen de caudal al año a la Albufera, tenemos la siguiente tabla (Datos del Plan de Saneamiento de la Albufera) para cada uno de los compuestos contaminantes presentes en los vertidos:

SECTORES	Agua residual Hm ³ .año ⁻¹	Nitrato + Nitrito Tm.año ⁻¹	Amonio Tm.año ⁻¹	P soluble Tm.año ⁻¹	P total Tm.año ⁻¹
NORTE	40.28	634.17	1525.19	226.54	420.51
NOROESTE	4.02	81.15	88.88	17.44	49.49
OESTE	1.07	206.26	10.88	2.27	9.33
SUROESTE	3.60	200.72	185.20	16.02	45.62
SUR	29.61	954.64	97.77	109.53	466.18
TOTAL	78.58	2076.94	1907.92	371.80	991.13

Estos nutrientes son los que pasarán a formar parte de la biomasa o precipitarán en el sedimento, quedando retenidos. Una parte saldrá por las compuertas hacia el mar; pero en su mayor parte quedará en el ecosistema de la Albufera. Si el valor límite de fósforo total (según Margalef) de un ecosistema lacustre es de 1 g.m².año⁻¹, para la Albufera estaríamos en el orden de 23,2 Tm. año⁻¹, por lo que deberíamos reducir 43 veces el aporte anual de fósforo para alcanzar unas cifras razonables que permitieran mantener una calidad adecuada en el lago.

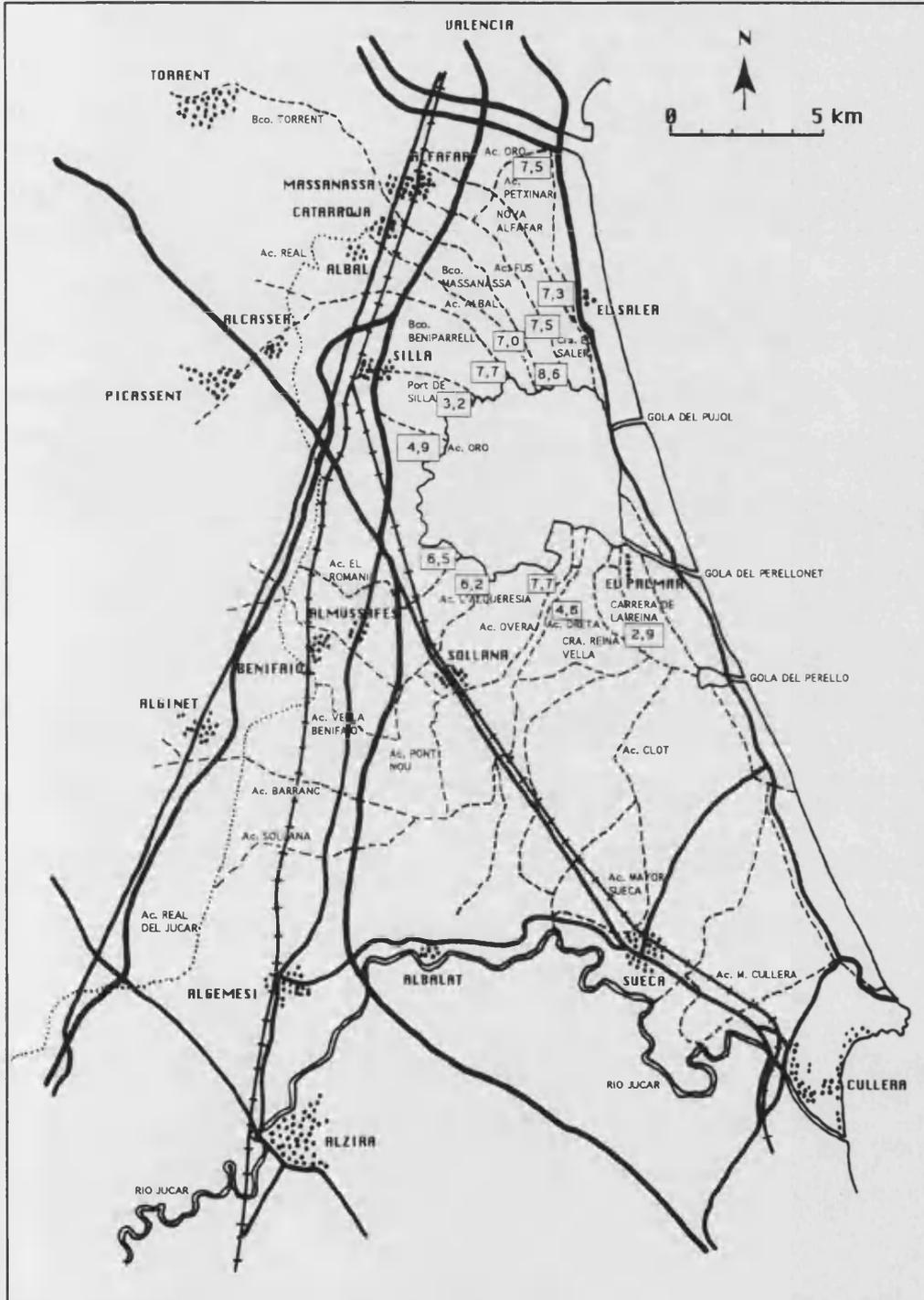


Figura 91. Impacto de cada una de las acequias sobre la Albufera de Valencia.

En resumen, la mayor parte de las aguas que entran en el Parque Natural ocasionan fuertes impactos al ecosistema, por lo que en su actual estado trófico no podemos contar con estas aguas para solucionar los problemas de la contaminación en el lago, ni proyectar sistemas de trasvase u otras obras de ingeniería para la redistribución de caudales en las diferentes zonas en tanto no se consigan aguas de calidad aceptable.

El esfuerzo debe dirigirse fundamentalmente a la depuración terciaria, desviación de las aguas residuales de aquellas que se presenten muy contaminadas, procurando aportar al sistema aguas limpias cuando la disponibilidad de caudales lo permita, de forma que se contribuya a la mejora (aunque sea temporal) de las aguas de la Albufera.

5. ESTADO DE LA ALBUFERA DIEZ AÑOS DESPUÉS.

Han pasado diez años desde que se tomaron aquellas muestras cuyos resultados aparecen en esta memoria, y parece lógico preguntarnos cómo está la Albufera hoy. Cedido por la Consellería de Medio Ambiente y por la Confederación Hidrográfica del Júcar, y como resultado de la mejora de las infraestructuras de estudio de las aguas y del creciente interés por el control de la contaminación, disponemos de algunos datos de mineralización y biomasa de la Albufera de los últimos años.

En cuanto a la mineralización, disponemos de datos de los últimos cinco años (figura 92). La evolución de la conductividad nos muestra unos ciclos similares a los observados durante nuestro periodo de estudio, con un incremento notable durante el verano y otoño de 1995, durante la extrema sequía, en la que los aportes de agua a la Albufera quedaron reducidos a poco más de $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (según vimos en el apartado anterior 3.1.1). Las lluvias de diciembre de 1995 vinieron a paliar esta escasez de aportes en parte, bajando la conductividad desde 4500 hasta $2000 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Por otro lado, disponemos de muy pocos datos de biomasa, pues las determinaciones sistemáticas de clorofila no se realizaron hasta el inicio del año 1995. Este año (figura 93), la concentración de pigmentos alcanzó los valores normales en primavera, en tona a los $450 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Sin embargo, la escasez de aportes unida al aumento de la conductividad motivó una disminución de la biomasa notable, con la desaparición apreciable, según se podía observar *in situ*, de las masas de cianofíceas que producen el típico color verdoso, y sustituido por un pardo amarillento, más propio de otros grupos algales. Este cambio se manifestó también en unas concentraciones de clorofila que comenzaron a bajar desde el máximo primaveral, hasta valores medios de 50 a $100 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ durante el verano y otoño. Esto se debió a que el agua era reciclada a lo largo de todo el ecosistema, de forma que desde la Albufera era bombeada por los canales hasta por encima del nivel del *tanquet*, con lo que luego fluía de nuevo hasta la Albufera. Los sucesivos reciclajes produjeron poco a poco la descontaminación por la misma retención de nutrientes en el arrozal, especialmente el fósforo.

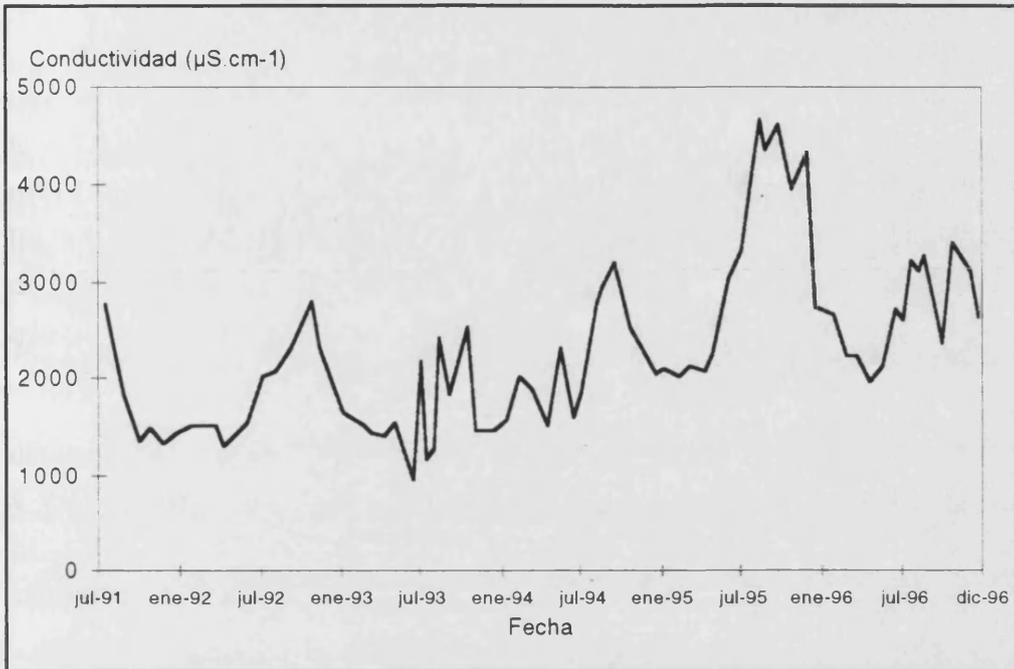


Figura 92. Evolución de la conductividad media de la Albufera desde 1991 a 1996 (Datos de la Consellería de Medio Ambiente).

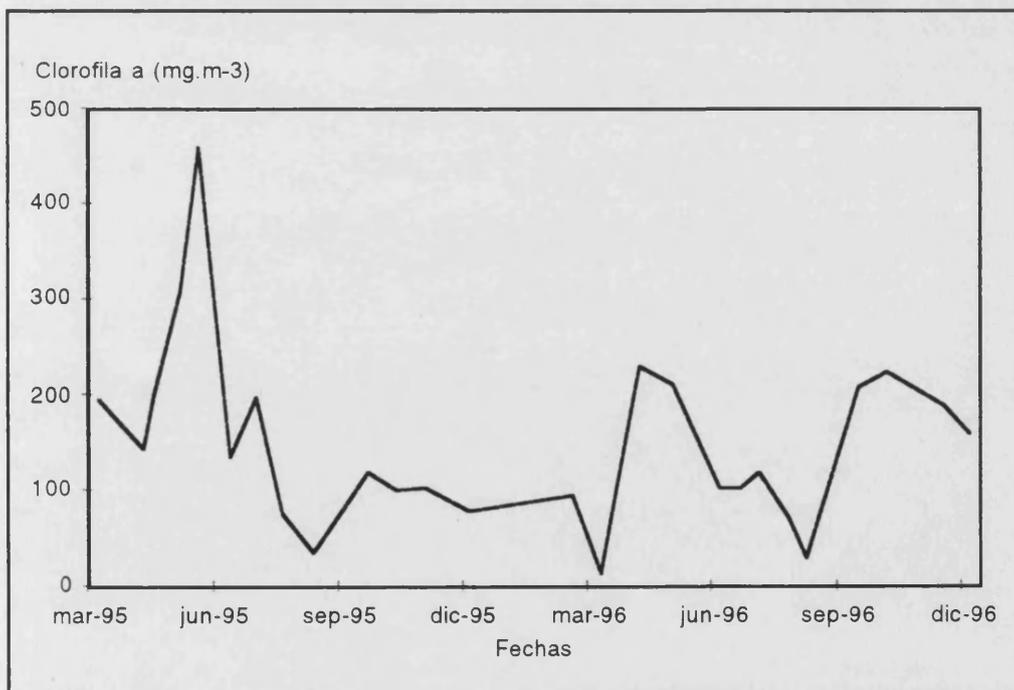


Figura 93. Evolución de la concentración media de clorofila en la Albufera durante el año 1995 y 1996 (Datos de CHJ y CMA).

En cuanto a los cambios y mejoras en el Sistema acuático, destacamos la importancia de la entrada en servicio del colector Oeste de descontaminación de la Albufera, que ha conseguido reducir en parte los aportes de aguas residuales urbanas e industriales de los alcantarillados que se vertían a las acequias que llegan al lago. Según nuestras más recientes observaciones, parte de los vertidos de la zona Norte siguen llegando a las acequias, aunque en menor concentración que en la época de nuestro estudio.

Por otra parte, algunos vertidos de la zona Oeste han desaparecido por diversas causas, entre otras el cierre de factorías (como el matadero, la trefilería) y la mayor exigencia en cuanto a la calidad de los vertidos derivados de los procesos industriales, lo que en parte ha contribuido a que algunos de estos vertidos ya no existan.

Sin embargo, la zona Sur se mantiene como antaño. Están redactados los proyectos de depuración de Sueca por un lado y de la mancomunidad de Almussafes, Benifaió, Alginet y Sollana, cuyos vertidos (aunque lejanos) siguen llegando a la Albufera. Esta situación se mantendrá hasta el próximo milenio, en que probablemente entren en servicio las nuevas plantas depuradoras y se reduzca en parte la contaminación que llega desde estas ciudades, que suman todavía entre ellas algo más de 57.000 habitantes, más las importantes industrias que residen en algunas de estas poblaciones.

Una luz de esperanza parece apuntarse en el horizonte de la Albufera, pues ya es costumbre estos últimos años que durante el inicio de la primavera, en el momento del vaciado del arrozal, durante unas semanas gran parte del lago queda con las aguas suficientemente transparentes como para distinguirse en algunas zonas el fondo, cosa que no sucedía sino muy esporádicamente desde los años 70. Si se siguen reduciendo los aportes contaminantes para que el nivel de cianobacterias baje lo suficiente, puede ir evolucionando el lago desde la hipertrofia hacia la eutrofia, y quizás permitir de nuevo la aparición de los macrófitos. Los valores de biomasa algal (del orden de 100 a 200 mg.m⁻³ de clorofila) de estos últimos años, como los alcanzados en 1995, nos permiten mantener esta esperanza.

Siempre quedará el sedimento, almacén de fósforo y materia orgánica del pasado, como aportación de nutrientes en el caso de que las aguas fluyentes ya se encontrasen completamente limpias. Durante un periodo de tiempo se produciría la remineralización del mismo hasta que se llegase a un equilibrio entre la sedimentación, el reciclaje de la materia y el estado trófico de la Albufera, momento en que podría quedar estabilizada su situación.

6. CONCLUSIONES

1) El *Parc Natural de l'Albufera* de Valencia es uno de los ecosistemas más importantes del mediterráneo español. El conjunto de diferentes sistemas acuáticos que lo forman (Albufera, acequias, arrozales, *ullals* y malladas) tienen características limnológicas propias diferenciales. El aprovechamiento por el hombre de los recursos que ofrece ha condicionado su evolución histórica, alejándola de la evolución natural del ecosistema.

2) La Albufera de Valencia resulta ser un ecosistema acuáticos en estado de hipertrofia extrema. Su funcionamiento se asemeja al de un gran quimiostato, el colector final de más de cuarenta acequias importantes con una carga de nutrientes y de materia orgánica muy elevada. Estas elevadas cantidades de nutrientes, se reducen muchísimo durante el paso de las aguas por el lago, de manera que su concentración en la Albufera y las golgas de salida es, respecto de la existente en los aportes más contaminados, mil veces menor en cuanto a su concentración de fósforo y cien veces menor respecto a las de nitrógeno. Pasándose de los contenidos típicos de las aguas residuales a las concentraciones en aguas no excesivamente contaminadas. Debido a este proceso de bioconversión, se generan crecimientos de cianobacterias y otros grupos algales, con proliferaciones explosivas continuadas durante todo el año, cuya biomasa se exporta al mar o al sedimento del propio lago.

3) También se nos muestran bien patentes los cambios sufridos por la Albufera en cuanto a la vegetación macrofítica de su fondo, hoy desaparecida, y a la constante reducción de la superficie de sus "matas" y algunas zonas de su litoral, víctimas de un acelerado proceso de erosión. Son principalmente dos las causas que acrecientan este proceso erosivo: Por un lado la desaparición de la vegetación macrofítica del lago que reducía el oleaje los días de viento, impidiendo la marejada que hoy se produce, y por otra, la anoxia total y estado reductor en el fondo del lago, impidiendo la colonización vegetal de las riberas y provocando la muerte por toxicidad y asfixia de las raíces de los vegetales que pueblan las orillas. Así, la corriente y la propia flotabilidad relacionada con los cambios de nivel las desprende en grandes masas cuando les falla la necesaria fijación al fondo.

4) El deterioro actual del lago se debe principalmente al aporte de aguas residuales en los últimos treinta años, cargadas de nutrientes orgánicos e inorgánicos, que después de mineralizados, son bioconvertidos y mantienen una enorme biomasa planctónica. Este aporte de aguas residuales supone casi un 30 % del volumen de agua que llega al lago.

5) Las acequias de la zona Norte y Oeste están contaminadas por las aguas residuales urbanas e industriales, quedando convertidas en meros colectores, cuyas aguas se utilizan en mayor o menor grado y dependiendo del ciclo agrícola para el riego de los arrozales, que actúan como lagunas de estabilización, capaces de reducir en parte la carga contaminante inicial.

6) Las acequias de la zona Sur presentan contaminantes más diluidos, pero también importantes en su conjunto. Domina la contaminación por compuestos de origen agrícola, principalmente nitratos, sumada a aportes de larga-media distancia, parcialmente depurados de forma natural, que proceden de varios municipios de la cuenca de la Albufera.

7) Los arrozales actúan como ecosistemas donde se retira gran parte de la carga contaminante de las aguas de las acequias, aunque con la contrapartida de liberar otros residuos agrícolas y manipular en su beneficio el ciclo hidráulico del sistema.

8) Es precisamente por los graves problemas de contaminación mencionados y cuya solución pasa en parte por la desviación de caudales fuera del lago, que hemos de insistir en la necesidad de no restar ni una sola gota de agua de buena calidad al sistema, considerando como tal no solo el lago de la Albufera sino también la marjal. Al lago deben llegar al menos los 300 Hm³.año⁻¹ actuales procedentes de las zonas de riego, reemplazando el 30 % de agua residual por aportes no contaminados. Ello nunca será posible si se permite la reducción de los sobrantes de riego justificando la merma en base a una mejor gestión. Progresos en la gestión del agua deben existir, pero encaminados a aumentar los aportes hídricos al lago y a las reservas naturales del *Parc Natural de l'Albufera* de modo que se saque un mayor partido de los recursos presentes. En este marco y solo a título de ejemplo mencionaremos la posibilidad de hacer llegar agua del Júcar lo mas al Norte posible, valiéndonos del último tramo de la Acequia Real,

que perfectamente podría acondicionarse a tales efectos con un desembolso económico mínimo comparado con el beneficio ecológico para la Albufera y especialmente a la mitad Norte.

9) Las avenidas que regularmente se producen en la cuenca de la Albufera, con aportes extraordinarios de aguas de buena calidad, nos confirman esta aseveración, al cambiar radicalmente a mejor la calidad de las aguas del lago. Asimismo, el corte de los aportes de aguas con vertidos también tiene un efecto positivo inmediato, como se pudo observar en el verano de 1995.

10) Por último, debemos mencionar la potencialidad como reservorio de especies autóctonas que suponen los “ullals”, las malladas y la marjal en general como refugio de especies que potenciarán la recolonización y regeneración del lago, después de suprimidas las causas que han provocado su degradación y se comience de nuevo la recuperación de los ecosistemas acuáticos.

7. BIBLIOGRAFIA

- Alfonso, M.T. 1996. **Estudio de las comunidades zooplanctónicas del Parc Natural de la Albufera de Valencia**. Tesis Doctoral. Universitat de Valencia.
- Alfonso, M.T. y M.R. Miracle. 1987. Estudio comparativo del zooplancton en tres ullales del Parque Natural de la Albufera de Valencia. **Limnetica** 3: 263-272.
- Alfonso, M.T. y M.R. Miracle. 1990. Distribución espacial de las comunidades zooplanctónicas de la Albufera de Valencia. **Scientia gerundensis** 16(2): 11-25.
- Alonso, J. J. 1974. **Balance hídrico y estudio de los aportes sólidos a la Albufera**. **Inst. Hidrología y Medio Natural**. Publ. Univ. Politécnica de Valencia.
- Amaro, C., A.E. Toranzo, E.A. González, J. Blanco, M.J. Pujalte, R. Aznar & E. Garay. 1990. Surface and virulence properties of environmental *Vibrio cholerae* non 01 from Albufera Lake (Valencia, Spain). **Appl. Environ. Microbiol.** 56: 1140-1147.
- APHA, AWWA, WPCF (1985). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 16 edition.
- Arévalo, C. 1916. Introducción al estudio de los cladóceros del plancton de la Albufera. **Anal. Ins. Gral. Tec. Valencia** 1: 1-65.
- Arévalo, C. 1918. Algunos rotíferos planctónicos de la Albufera de Valencia. **Anal. Ins. Gral. Tec. Valencia** 8: 29-33.
- Ayuntamiento de Valencia. 1988. **Caracterización de las acequias y barrancos afluentes a la Albufera de Valencia por las cuencas Norte y Este**. Informe Técnico.

- Benet, J.M. 1976. Anteproyecto del canal perimetral al sur de la Albufera. . **En: Jornadas sobre la problemática de la Albufera.** Diputación Provincial de Valencia. 134 pp.
- Beferull, J.B. y M. De La Guardia. 1984. Contenido de metales traza en aguas de la Albufera de Valencia y evolución de su salinidad y dureza. **Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.** 24(3): 391-399.
- Blanco, C. 1974. **Estudio de la contaminación de la Albufera de Valencia y de los efectos de dicha contaminación sobre la fauna y flora del lago.** Tesis Doctoral. Univ. de Valencia. 193 pp.
- Burriel de Orueta, E. 1971. **La Huerta de Valencia. Zona Sur. Estudio de Geografía Agraria.** Inst. Alfonso el Magnánimo. Valencia. 624 pp.
- Callaghan, P. 1989. Los culícidos de la Devesa del *Parc Natural de L'Albufera.* **Medi Natural** 1: 47-52.
- Camarasa, A.M. 1995. **Génesis de crecidas en pequeñas cuencas semiáridas: Barranc de Carraixet y Rambla de Poyo.** MOPTMA. Madrid. 252 pp.
- Carrasco, J.M., P. Cuñat, M. Martínez, R.M. Martínez y E. Primo. 1972. Contaminación de la Albufera de Valencia. I. Niveles de contaminación por insecticidas. **Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.** 12: 583-597.
- Carrasco, J.M. y M. Planta. 1985. Contaminación de la Albufera de Valencia por plaguicidas utilizados en el cultivo del arroz. **Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.** 25(1): 144-148.
- Carretero, S.L. y H. Boira. 1989. **Flora y vegetación de la Albufera de Valencia. Bases para su recuperación.** Institución Alfonso el Magnánimo. Valencia.
- Caruana Tomás, C. 1954. **Estudio histórico y jurídico de la Albufera de Valencia.** Ayuntamiento de Valencia.
- Casares, J. 1988. **Diccionario ideológico de la lengua española.** De. Gustavo Gili. Barcelona. 887 pp.

- Caselles, V., M.J. López, y J.M. Soria. 1986. Estudio del estado trófico del lago de la Albufera (Valencia) a partir de imágenes del Landsat-5 (TM). **I Reunión Científica del Grupo de Trabajo en Teledetección. Barcelona.** p. 33-36.
- Catalán, J. 1969. **Química del agua.** Blume. Madrid. 356 pp.
- Cavanilles, J. A. 1795-97. **Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia.** Imprenta Real. Madrid.
- COPUT. 1987. **El medio ambiente en la Comunidad Valenciana.** Generalitat Valenciana. Valencia. 417 pp.
- COPUT. 1989. **Plan director para el saneamiento integral del lago de la Albufera.** Generalitat Valenciana. Clave 10/87-OP.OH.
- Dafauce, C. 1975. **La Albufera de Valencia: un estudio piloto.** Monografías del ICONA. Ministerio de Agricultura. 4: 127 pp.
- Diputación Provincial de Valencia. 1982. **Jornadas sobre la problemática de la Albufera.** Valencia. 134 pp.
- Docavo, I. 1980. **Estudio de la Albufera: sus aves y sus peces.** Institución Alfonso el Magnánimo. Diputación Provincial de Valencia. 240 pp.
- Docavo, I. 1983a. **Micromamíferos, anfibios y reptiles de la Albufera y su entorno.** Institución Alfonso el Magnánimo. Diputación Provincial de Valencia.
- Docavo, I. 1983b. **La entomofauna de la Albufera y su entorno.** Institución Alfonso el Magnánimo. Diputación Provincial de Valencia.
- Escribá Bonafé, D. 1988. **Hidráulica para Ingenieros.** Lib. Editorial Bellisco. Madrid.
- Faus, F.V. 1990. Los mamíferos de l'Albufera de Valencia: datos preliminares. **Medi Natural 2:** 113-128.

- Garay, E. 1975. **Indices microbiológicos de contaminación fecal en la Albufera**. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Garay, E., J.P. Martínez y E. Hernández. 1978. Aislamiento e identificación de *Salmonella* en la Albufera de Valencia. **Rev. Agroquím. Tecnol. Alim.** 18: 119-124.
- García Labrandero, A. 1959. Evolución y futuro de la Albufera de Valencia. **IV Congreso Comité Internacional de Irrigación y Drenaje**. Madrid.
- García, M.P., E. Vicente y M.R. Miracle. 1984. Sucesión estacional del fitoplancton de la Albufera de Valencia. **Anales de Biología** 2: 91-100.
- Gil, M. y M.R. Martínez. 1972. La Albufera de Valencia. Su flora, ictiofauna y avifauna. I.- Flora. **Rev. Agroq. Tec. Alim.** 12: 562-568.
- Gil, M. y M.R. Martínez. 1972. La Albufera de Valencia. Su flora, ictiofauna y avifauna. II.- Ictiofauna y avifauna. **Rev. Agroq. Tec. Alim.** 13:81-89.
- Gil Corell, M. 1982. Situación ecológica actual. **En: Jornadas sobre la problemática de la Albufera**. Diputación Provincial de Valencia. 134 pp.
- Giménez, M. y J.A. Gómez. 1987. Importancia ornítica del Parque Natural de l'Albufera. Problemática y conservación. **II Jornadas ibéricas sobre estudio y protección de las zonas húmedas**. Federación de Amigos de la Tierra. Bétera (Valencia), 89-97.
- Golterman, H.L., R.S. Clymo & M. Ohnstad. 1978. **Methods for physical and chemical analysis of fresh waters**. IBP Handbook nº 8. 214 pp.
- Gómez, J.C., J.C. Dolz y F. Foriea. 1989. Proyecto de reintroducción del calamón (*Porphyrio porphyrio*) en el Parque Natural de L'Albufera. **Medi Natural** 1: 9-14.
- G.E.C. 1987. **Gran Enciclopedia Catalana**. Barcelona 24 volúmenes.

- G.E.R.V. 1973. **Gran Enciclopedia de la Región Valenciana**. Valencia. 12 volúmenes.
- INSTITUTO DE AGROQUIMICA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. 1974. **Estudio de la contaminación y aterramiento de la Albufera de Valencia**. Patr. Inv. Cient. y Técn. "Juan de la Cierva". CSIC. Valencia. 128 pp.
- I.G.M.E. - EPTISA. 1986. **Evaluación a nivel de aplicación de los recursos hídricos subterráneos disponibles en los acuíferos del sector sur del sistema 51 (Plana de Valencia). Posibilidades de su utilización inmediata**. MOPU. Madrid.
- Jiménez, J., J.A. Gómez, J.V: Escobar y I. Lacomba. 1989. Estudio de la alimentación de la lechuga campestre (*Asio flammeus*) y la lechuga común (*Tyto alba*) en L'Albufera de Valencia. **Medi Natural** 1: 81-88.
- Legendre, I. et P. Legendre. 1979. **Ecologie numerique 2.- La structure des données écologiques**. Masson. Paris. 247 pp.
- López García, M.J. & V. Caselles. 1990. A multi-temporal study of chlorophyll a concentration in the Albufera lagoon of Valencia, using thematic mapper data. **Int. J. Remote Sensing** 11: 301-311.
- López Laseras, M.P. 1983. **Aguas salinas epicontinentales próximas a la costa mediterránea española. Estudio del medio**. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- Lorenzen, C.J. 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments: spectrophotometric equations. **Limnol. Oceanogr.** 12:343-348.
- Margalef, R. 1981. **Ecología**. Omega. Barcelona. 951 pp.
- Margalef, R. i M. Mir. 1973. Indicadors de canvis de salinitat en els sediments de l'Albufera de Valencia. **Treb. Soc. Cat. Biol.** 32: 111-117.
- Margalef, R., 1983. **Limnología**. Omega. Barcelona. 1009 pp.

- Margalef, R., D. Planas, J. Armengol, A. Vidal, N. Prat, A. Guiset, J. Toja y M. Estrada. 1976. **Limnología de los embalses españoles**. Dir. Gral. Obr. Hidrául. MOPU. Madrid. 422 pp.
- Martínez, P., J.P. Martínez, E. Garay y E. Hernández. 1981. Estudio de las bacterias heterótrofas autóctonas en el lago de la Albufera de Valencia. **Rev. Agroq. Tec. Alim.** 21: 353-364.
- Mintegui, J.A. 1986. **La erosión en la sedimentación de la Albufera**. Realizado por la ETS Ingenieros de Montes de Madrid para la COPUT, Generalitat Valenciana. 108 pp.
- Miracle, M.R., E. Vicente, y E. Garay. 1984. L'Albufera de València i la problemàtica de la contaminació de les aigües continentals costaneres. XII Congrès de Metges i Biòlegs de llengua catalana. **Libro de Ponencias**:153-166.
- Miracle, M.R., J.M. Soria, E. Vicente y S. Romo. 1987. Relaciones entre la luz, los pigmentos fotosintéticos y el fitoplancton en la Albufera de Valencia, laguna litoral hipertrófica. **Limnetica** 3: 25-34.
- Miracle, M.R., M.P. Garcia y E. Vicente. 1984. Heterogeneidad espacial de las comunidades fitoplanctónicas de la Albufera de Valencia. **Limnetica** 1: 20-31.
- Miracle, M.R. 1988. Human impact on aquatic ecosystem: the "algal bowl" (cultural eutrophication). In: **Environmental and Pesticide Toxicity** (Dalela, R.C., S. Kant and S. Vohsa, eds.). The Academy of Environmental Biology, India. Muzaffarnagar, India. 280 pp.
- Momblanch y Gozábez, F. P. 1960. **Historia de la Albufera de Valencia**. Publ. Archivo Municipal Excmo. Ayunto. Valencia. 323 pp.
- Navarro Matheu, V., J. Baixeras Almela y J. Tormos Fernando. 1988. **Insectos de la Devesa de l'Albufera**. Ajuntament de València. Monografies 2: 146 pp.

- Oltra, R. 1982. **Dinámica de las poblaciones del zooplancton de la Albufera de Valencia y su relación con los parámetros ambientales.** Tesina Licenciatura. Universidad de Valencia. 177 pp.
- Oltra, R. 1993. **Estudio del zooplancton de dos lagunas litorales mediterráneas: El Estany de Cullera y la Albufera de Valencia.** Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. 378 pp.
- Oltra, R. y Miracle, M.R. 1984. Comunidades zooplanctónicas de la Albufera de Valencia. **Limnetica**. 1: 51 - 61.
- Oltra, R. & M.R. Miracle. 1992. Seasonal succession of zooplankton populations in the hypertrophic lagoon Albufera of Valencia (Spain). **Arch. Hydrobiol.** 124: 187-204.
- Pardo, L. 1942. **La Albufera de Valencia. Biología de las aguas continentales II.** Inst. Forest. Inv. Exp. Madrid. nº 24. 263 pp.
- Pingarrón, E. 1981. Restos de centuriación romana al Oeste de la Albufera de Valencia. **Cuad. de Geogr.** 29: 161 - 176.
- Primo, E., P. Cuñat, J.M. Carrasco, C. Blanco y M. Martínez. 1975. Contaminación de la Albufera de Valencia. II.- Niveles de contaminación por residuos urbanos durante el trienio 1972-74. **Rev. Agroq. Tecnol. Alim.** 15: 98-113.
- Prósper, P. 1989. Algunos datos sobre reproducción, evolución de las poblaciones y alimentación de las ardeidas coloniales del Parque Natural de la Albufera. **Medi Natural** 1: 61-68.
- Quesada, A. 1990. Estudio de las poblaciones naturales de cianobacterias presentes en los arrozales valencianos. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Quesada, A. & E. Fernández-Valiente. 1996. Relationship between abundance of N₂-fixing cyanobacteria and environmental features of spanish rice fields. **Microb. Ecol.** 32: 59-71.

- Quesada, A., E. Sánchez-Maeso & E. Fernández-Valiente. 1995. Seasonal variations in the physical and chemical characteristics of a shallow water ecosystem, the ricefields of Valencia, Spain. **Arch. Hydrobiol.** 132: 495-511.
- Robles, F., Collado, M.A. y Borreda, V. 1985. Variaciones de la fauna de moluscos en la Albufera de Valencia: Implicaciones paleogeográficas. Geomorfología Litoral y Cuaternario. Univ. de Valencia. **Libro homenaje a Juan Cuerda**: 123 - 133.
- Rodier, J. 1978. **L'Analyse de l'eau**. Masson. Paris. 810 pp.
- Romo, S. 1991. **Estudio del fitoplancton de la Albufera de Valencia, una laguna hipertrófica y somera, entre 1980 y 1988**. Tesis doctoral. Universitat de València. 197 pp.
- Romo, S. & M.R. Miracle. 1993. Long-term periodicity of *Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena galeata* and *Geitlerinema* sp in a shallow hypertrophic lagoon, the Albufera of Valencia (Spain). **Arch. Hydrobiol.** 126: 469-486.
- Romo, S. 1994. Seasonal variation in size of Cyanophytes *Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena galeata* and *Geitlerinema* sp. **Verh. Internat. Verein. Limnol.** 25: 2221-2225
- Romo, S. & M.R. Miracle. 1994. Population dynamics and ecology of subdominant phytoplankton species in a shallow hypertrophic lake (Albufera of Valencia, Spain). **Hydrobiologia** 273: 37-56.
- Romo, S. & M.R. Miracle. 1995a. Diversity of the phytoplankton assemblages of a polymictic hypertrophic lake. **Arch. Hydrobiol.** 132: 363-384.
- Romo, S. & O. Van Torengen. 1995b. Multivariate analysis of phytoplankton and related environmental factors, in a shallow hypertrophic lake. **Hydrobiologia.** 299: 93-101.
- Ros, J.D. 1979. **Prácticas de Ecología**. Omega. 180 pp.

- Rosselló, V.M. 1972. Los ríos Júcar y Turia en la génesis de la Albufera de Valencia. **Cuad. de Geogr.** 11: 7-25.
- Rosselló, V.M. 1979. Els espais albuferencs del País Valencià. **Acta Geològica Hispànica**, 14: 487-493.
- Rosselló, V. M. 1993. Albuferas mediterráneas. **Cuad. de Geogr.** 53: 35-64.
- Rosselló, V.M. 1995. **L'Albufera de Valencia**. Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- Sánchez Díaz, J. 1991. **Plan Especial de protección del Parque Natural de la Albufera**. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. Valencia. 148 pp.
- Sanjaume, E.; F. Segura, M.J. López y J. Pardo. 1992. Tasas de sedimentación en *L'Albufera de València*. **Cuad. de Geogr.** 51: 63-81.
- Serra, J., A. Salvador y M. De La Guardia. 1988. Contenido de materia orgánica disuelta en las aguas de la Albufera de Valencia y de las acequias que vierten a la misma. **Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment.** 28: 56-66.
- Serra, M. 1986. La eutrofización de los lagos. Algunos ejemplos españoles. **Anales del Centro de Alzira (UNED)**. 4: 293-317.
- Serra, M., M.R. Miracle y E. Vicente .1984. Interrelaciones entre los principales parámetros limnológicos de la Albufera de Valencia. **Limnetica**. 1: 9-19
- Soria, J.M. 1987. **La eutrofización de la Albufera de Valencia: mineralización, nutrientes y biomasa**. Ed. Pato Colorado. Col. Limnología. 95 pp.
- Soria, J.M. & M.T. Alfonso. 1993. Relations between physico-chemical and biological characteristics in some coastal intradune ponds near Valencia (Spain). **Verh. Internat. Verein. Limnol.** 25: 1009-1013.
- Soria, J.M., M.R. Miracle y E. Vicente. 1987a. Aporte de nutrientes y eutrofización de la Albufera de Valencia. **Limnetica** 3: 227-242.

- Soria, J.M., M.R. Miracle y E. Vicente. 1987b. La Albufera de Valencia: comunidades fitoplanctónicas en la campaña 1992-93. **Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript.** 165-172.
- Soriano, P.; R. Pérez y A. Vizcaino. 1993. Sobre la presencia de *Vallisneria spiralis* L, en la península ibérica. **Anales Jardín Botánico de Madrid** 53 (1): 162.
- Strickland, J.R. y T.R. Parsons. 1972. **A practical handbook of seawater analysis.** J. Fish. Res. Bd. Canad. 311 pp.
- Vicente, E. y M.R. Miracle. 1988. Estructura y función de los procariotas en dos ecosistemas lagunares costeros: la Albufera de Valencia y el Estany de Cullera. **Actas del Congreso de Biología Ambiental (II Congreso Mundial Vasco)** 1: 79-107.
- Vicente, E & M.R. Miracle. 1992. The coastal lagoon Albufera de Valencia: An ecosystem under stress. **Limnetica** 8: 87-100.
- Virgili Sorribes, P. 1956. **Aprovechamiento piscícola de la Albufera de Valencia y marjales lindantes.** Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Wetzel, R.G. 1981. **Limnología.** Omega. Barcelona. 679 pp.

8. ANEJO FOTOGRÁFICO

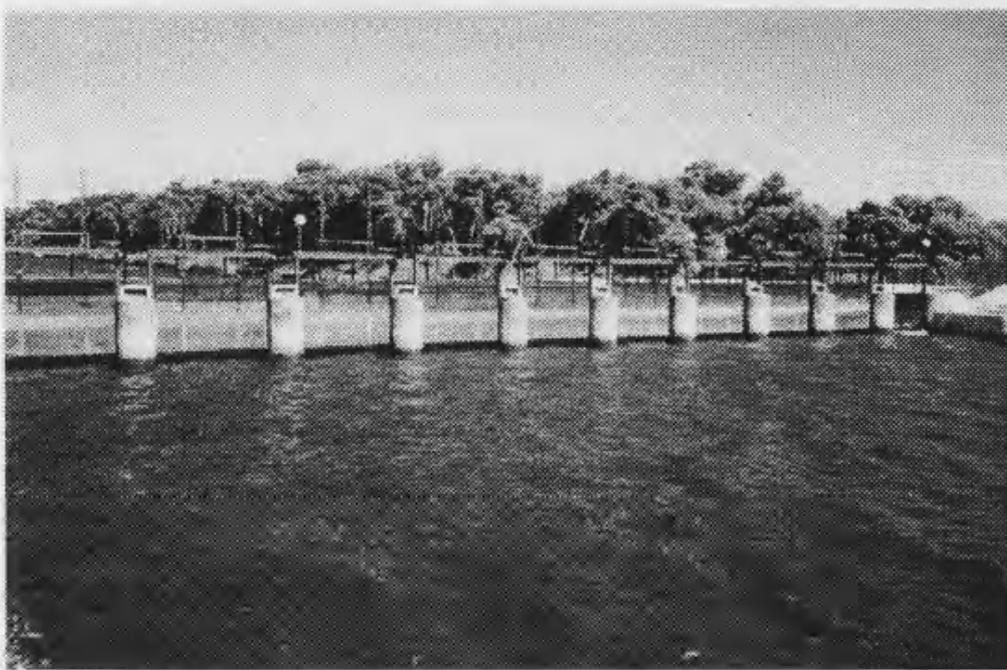
Vista aérea de la Albufera. Imagen tomada del libro de Sánchez, 1991. Se puede apreciar el perímetro de la laguna, y los arrozales de la zona Sur inundados aproximadamente hasta el límite del Tancat; por lo que pensamos que se trata de una imagen de finales de invierno. Se aprecia el recorrido de las acequias Overa, Cubella y Dreta. Al fondo de la imagen, en la Albufera se distingue el Coto de Sacarés, la mata de la Barra, L'Antina, la Mata del Fang y la línea blanca de las edificaciones de la aglomeración urbana.

Vista de la Albufera desde la Gola del Pujol en un día de viento de Ponent. Al fondo aparece la alineación montañosa de la Sierra de Corbera o de las Agujas, y en primer término la línea oscura de la vegetación de la Mata del Fang.



Vista de las compuertas de la Gola del Pujol en el momento del desagüe tras el periodo de cultivo del arrozal. Aparecen todas abiertas excepto las dos de los extremos (la izquierda no aparece en la imagen). Junto a la compuerta del extremo se encuentra la estación de bombeo para ayudar a disminuir el nivel del lago en momentos de avenida.

Arrozales de la zona del Tancat próximo a El Palmar durante el periodo de inundación de finales de invierno. El nivel y la calidad del agua permiten el desarrollo de la vegetación acuática invernal, formada en su mayoría por poblaciones de *Ranunculus aquatilis* que en el momento de la floración dan el color blanco nival a los campos inundados.



Vista del Barranco de Massanassa en su tramo final, próximo a la Albufera. Discurre encauzado entre dos motas de tierra de unos cinco metros de altura que dejan en el centro un canal de aguas bajas por donde discurren las aportaciones normales.

Vista del Barranco de Beniparrell tras el cruce de la Pista de Silla. En este tramo es un cauce amplio, con motas laterales y un canal de aguas bajas central. A unos 100 metros de este punto, termina este encauzamiento y continúa sólo el canal de aguas bajas, como una acequia más, desapareciendo el propio cauce invadido por los campos.



Vista de la acequia del Petxinar, en el punto de inicio junto al Nuevo Cauce del Río Turia. En este punto recibe las aguas del trasvase de la depuradora de Pinedo, así como los sobrantes de riego recogidos por la acequia del Oro.

Vista de la Acequia del Fus en un tramo próximo a la desembocadura en la Albufera, en la zona del Tancat en la parte Norte de la marjal. Se observa por debajo de la pasarela, el estrechamiento para la colocación de las tablas que forman la parada que mantiene el nivel del agua en el adecuado para los arrozales adyacentes.

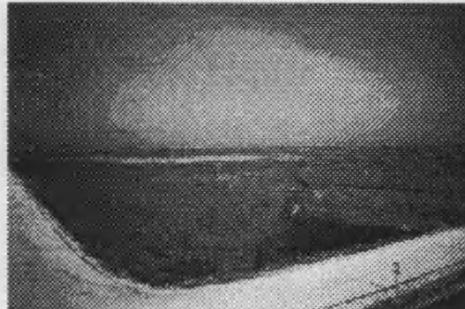


Vista de la acequia Dreta en el tramo final próximo a la Albufera. El cauce es muy amplio y tiene un canal lateral que la une con las acequias de Cubella y Overa. En la parte derecha se observa la construcción de uno de los motores que extraen las aguas del Tancat para mantener el nivel adecuado de agua para el cultivo del arroz.

Vista de la acequia de Overa, en la parada del límite del Tancat, durante la primavera. Los materiales flotantes son retenidos por la parada, permitiendo observar con detalle los plásticos que arrastra, que terminan normalmente en la Albufera, en las matas de vegetación marginales.

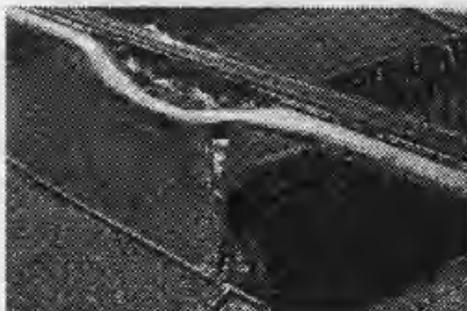


Aspecto de dos zonas de arrozal en cuatro momentos diferentes del año. En la columna izquierda, arrozal en la zona del Tancat próxima a El Palmar. Obsérvese las diferencias de nivel del agua en cada momento, por referencia al muro de la acequia marginal que lleva las aguas hasta el motor del fondo de la imagen. En la columna derecha, la zona de arrozales próxima a Sueca, cerca de la Muntanyeta dels Sants. De arriba abajo, inundación invernal a finales de enero; campos secos en el mes de abril; campos sembrados a mediados de mayo, en El Palmar ya crecido y en Sueca recién sembrado y por último, a primeros de septiembre, ya maduro, una vez desaguado los campos, esperando la siega.



Vista de ocho *ullals* del Parc Natural de l'Albufera. Imágenes aéreas realizadas por W. Colom. En la columna izquierda, de arriba abajo son el Ullal de Baldoví, el Ullal del Romaní, el Ullal de la Mula y la Font de Forner (atravesada por la vía del tren y rodeada por el camino de servicio).

En la columna derecha, de arriba abajo, el canal de la salida de la Font del Gat, la Font de la Murtera, el Ullal de Senillera 2, y la Font de L'Alteró de Sollana, donde se aprecia que la conducción (en la parte superior) atraviesa el camino, y termina en una pequeña acequia.



Vista en invierno de la Mallada del Garrofer, rodeada de un cinturón de vegetación y con su extensa lámina de agua libre.

Vista de la Mallada del Racó 1, desde el centro de observación. La vegetación cubre los márgenes de la laguna así como las zonas más someras del centro. Estas zonas se excavaron para permitir su inundación por el nivel freático y su colonización por la vegetación.



9. APENDICES

Apéndice 1. Coordenadas UTM de cada uno de los puntos de toma de muestras considerados en el presente estudio.

Puntos de la Albufera

<u>Clave</u>	<u>Nombre</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
A1	Albufera, floto de Llebeig	729.4	4359.6
A2	Albufera, frente cra.Saler	730.2	4359.5
A3	Albufera, mata del Rei	726.8	4359.3
A4	Albufera, gola del Pujol	730.8	4358.5
A5	Albufera, punto central	728.0	4357.5
A6	Albufera, junto a L'antina	727.2	4356.8
A7	Albufera, frente l'Overa	729.6	4356.6
A8	Albufera, la Sequiota	731.2	4355.8

Acequias de la zona Norte

<u>Clave</u>	<u>Nombre</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
CN1	Ac. Oro	728.2	4368.0
CN2	Ac. Oro, Pinedo	728.2	4368.0
CN3	Ac. Vinya	727.5	4367.6
CN4	Ac. Oliveral	727.0	4367.4
CN5	Ac. Pas Nou	727.0	4366.6
CN6	Ac. Nova Alfafar	726.8	4366.2
CN7	Ac. Rabisanxo	727.9	4363.5
CN8	Ac. Fus	727.2	4364.3
CN9	Barranc Massanassa, Silla	725.3	4364.8
CN10	Ac. Port Catarroja	726.1	4363.8
CN11	Ac. Albal	724.8	4363.1
CN12	Ac. Font De Mariano	725.0	4362.6
CN13	Barranc Beniparrell	724.6	4362.6
CN14	Ac. Poligono Beniparrell	724.5	4362.4
CN15	Ac. Alapont	724.3	4361.9
CN16	Ac. Caminas	725.0	4361.6

<u>Clave</u>	<u>Nombre</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
CN17	Ac. Petxinar, El Saler	729.8	4363.4
CN18	Ac. Nova Alfafar, El Saler	729.2	4363.4
CN19	Barranc Massanassa, Albufera	729.2	4360.6
CN20	Carrera Del Saler	730.2	4360.4
CN21	Ac. Port De Silla	725.0	4360.3
CN22	Ac. Nova De Silla	723.9	4359.1
CN23	Ac. Oro, Silla	724.1	4358.8

Acequias de la zona Sur

<u>Clave</u>	<u>Nombre</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
CS1	Ac. Ullal, Silla	723.9	4357.6
CS2	Ac. Pedres	724.2	4356.3
CS3	Ac. La Foia	723.8	4355.9
CS4	Ac. El Senyoret	724.7	4354.6
CS5	Ac. El Calesero	724.8	4354.2
CS6	Ac. El Ale	724.9	4354.0
CS7	Ac. Desaigue	725.1	4353.2
CS8	Ac. L'alqueresia	725.3	4352.7
CS9	Ac. La Campana	727.2	4352.9
CS10	Ac. Campets	727.8	4353.0
CS11	Ac. Nova, Pas Podrit	728.3	4353.5
CS12	Ac. Overa	728.8	4353.3
CS13	Ac. Dreta	730.0	4354.5
CS14	Ac. El Palmar, Este	731.4	4355.0
CS15	Ac. El Palmar, Oeste	731.3	4354.4
CS16	Carrera Reina Nova	730.3	4354.0
CS17	Carrera Reina Vella	731.2	4354.4
CS18	Ac. El Clot	732.1	4350.5

Arrozales de la zona Norte

Clave	Nombre	X	Y
RN1	Arr. Junto Ac. Oro CN2	728.2	4367.9
RN2	Arr. Junto Ac. Nova Alfafar CN6	726.8	4366.2
RN3	Arr. Junto Ac. Petxinar, CN17	729.8	4363.5
RN4	Arr. Al Oeste Ac. Nova Alfafar CN18	729.2	4363.4
RN5	Arr. Al Este Ac. Nova Alfafar CN18	729.2	4363.4
RN6	Arr. Carrera Saler	730.2	4360.3
RN7	Arr. Cra. Saler - Albufera	730.2	4359.7

Arrozales de la zona Sur

Clave	Nombre	X	Y
RS1	Arr. Junto Cementerio El Palmar	731.4	4355.0
RS2	Arr. Junto Ac. El Palmar CS15	731.3	4354.4
RS3	Arr. Junto Cra. Reina Nova	730.3	4354.0
RS4	Arr. Junto Cra. Reina Vella, Al Norte	731.2	4354.4
RS5	Arr. Junto Cra. Reina Vella, Al Sur	731.2	4354.4
RS6	Arr. Junto Ac. Dreta, Al Norte Campot	730.0	4354.5
RS7	Arr. Junto Ac. Dreta, Al Sur Campot	730.0	4354.5
RS8	Arr. Junto Ac. Overa, Al Norte Campot	728.8	4353.3
RS9	Arr. Junto Ac. Overa, Al Sur Campot	728.8	4353.3
RS10	Arr. Junto Ac. Clot	732.1	4350.5
RS11	Arr. Junto Ullal Baldovi	731.6	4348.0

Ullals

Clave	Nombre	X	Y
U1	Ullal Del Escorredor	727.2	4367.4
U2	Font De La Murtera	727.1	4366.7
U3	Ullal De La Trilladora	726.5	4366.5
U4	Font Del Castillo	725.5	4365.4
U5	Ullal Del Motor De Caminas	724.6	4361.5

Clave	Nombre	X	Y
U6	Font De Verate	725.5	4360.8
U7	Font Del Moli	724.7	4360.3
U8	Font Del Plater	724.5	4360.0
U9	Font De Bedrenyo	723.9	4359.5
U10	Font Del Gat	723.7	4358.6
U11	Font De Robro	723.9	4358.4
U12	Font Del Gori	723.8	4357.3
U13	Font De Barret	725.0	4353.2
U14	Ullal Del Borronar 1	725.6	4353.0
U15	Ullal Del Borronar 2	726.6	4353.0
U16	Font De L'Altero	727.1	4353.0
U17	Font Del Forner	725.2	4352.8
U18	Ullal Del Romani	724.9	4352.7
U19	Font De La Campana	725.5	4352.1
U20	Ullal Del Sants	731.9	4347.6
U21	Ullal De Baldovi	731.6	4348.0
U22	Ullal De La Partida Les Mallades	724.9	4347.7
U23	Ullal Ac. Del Barranc	725.3	4347.0
U24	Ullal Casa Del Gobernador	725.1	4347.6
U25	Ullal Braçal De Menescal	728.6	4346.4
U27	Ullal Gros	727.3	4346.2
U28	Ullal De La Mula	727.7	4345.5
U29	Ullal Ac. Senillera 1	727.0	4344.6
U30	Ullal Ac. Senillera 2	727.4	4345.0

Malladas

<u>Clave</u>	<u>Nombre</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>
M1	Mallada Del Garrofer	730.6	4362.1
M2	Mallada Llarga	731.4	4359.0
M3	Mallada Mata Del Fang	731.5	4358.0
M4	Mallada Del Raco 1	731.6	4357.0
M5	Mallada Del Raco 2	731.6	4356.8
M6	Mallada Del Raco 3	731.6	4356.6

Apéndice 4. Publicaciones realizadas por el autor relacionadas con los trabajos realizados en la presente memoria.

Relations between physico-chemical and biological characteristics in some coastal intradune ponds near Valencia (Spain)

Juan M. Soria and M. T. Alfonso

Introduction

Parallel to the Mediterranean sea coast in the south of Valencia (Spain) there exists a sand bar of variable width, between 500 m and 1000 m. It was originated by a marine bay enclosed and refilled by quaternary alluvials composed of gravels and sand brought along by the Júcar and Turia Rivers and the Massanassa ravine. The longitudinal marine current, which is oblique to the coast closed the primitive bay (RUIZ 1973). Two parallel dune systems, covered by vegetation, developed on the sand bar. The exterior dune conjunct is formed by large dunes with vegetation that reaches a height between 4 to 9 m. The interior conjunct is of lesser height (about 3 m), but of greater width. A wide depress area of variable width and difficult drainage lies among these two dune conjuncts (Fig. 1). Temporary or permanent ponds appear in this area because of the proximity to the water table level and the rainfall discharge. They are surrounded by aquatic vegetation and their shape is almost longitudinal, because they are bounded by the two dunes, on a N-S direction.

Methods

Eight samples were taken every six weeks, from February 1987 to January 1988, at 0.2–0.3 m of depth with bottles of 1 l capacity. Several aliquots were preserved and analysed following the methods described by STANTON et al. (1977); approximately 200 ml of sample were fixed with Lugol for observation and recount of phytoplankton (UTERMÖHL 1958). 3–8 litres were filtered through a net of 50 µm through a filtering funnel to collect the zooplankton. This nets were preserved in 5% formalin and identified and recounted under microscope (KIEFER & FRYER 1978). The relations between physico-chemical and biological variables considered have been explored through the Principal Components Analysis, treating the data with the program Statview (for Macintosh). For this purpose the normalised values from the original variables were considered (LEGENDRE & LEGENDRE 1979). A Cluster of correlations matrix of variables (UPGMA method) was performed to show groups of species.

Results and discussion

Intradune ponds are a common example of heterogeneity in shallow ponds. Table 1 shows the mean values and the standard deviation (in brackets) for some typical variables of the studied system.

The conductivity of the waters is a variable that has to be taken on account because of the mere fact that there are brackish and fresh water ponds. Among the permanent and fresh ponds, both Garrofer and Mata del Fang fluctuated little during the year depending on the water level. Racó Pond showed values slightly higher than the other two. Among the brackish ones, Llarga is the only permanent pond. The conductivity evolution followed that of the water level, increasing by the concentration of the dissolved minerals, and lowering it when it rains and the level rises as it occurred in November. The maximum values of conductivity appeared at Fangaret Pond in May, when its water level was minimum.

The dissolved oxygen presented a significant correlation related to the distribution of the pH values ($r = 0.521$, $p < 0.01$). Photosynthesis increments the concentration of dissolved oxygen in the waters and causes also the increment of pH. It can be clearly observed that in Racó, Torre and Fangaret Ponds, high concentrations of oxygen corresponded to elevated pH values, following the same pattern (Table 1). Garrofer, Llarga and Mata del Fang Ponds presented a different distribution during May, where unequal values of dissolved oxygen did not correspond exactly to a similar distribution in pH as in rest of the samples.

The values of chloride and sulphate varied according to the salinity in each pond. The concentration of chloride is highly variable, and it is influenced by water levels, showing higher concentrations towards summer, and lower concentration levels during the rainy season. The values

Table 1. Mean and standard deviation (in brackets) of parameters studied. Values of area, depth and number of species are maximum for each pond.

	Garrofer	Llarga	Mata Fang	Racó	Torre	Fangaret
Permanent/Temporary	Perm.	Perm.	Perm.	Temp.	Temp.	Temp.
Max. area	3000 m ²	35000	300	30000	40000	90000
Max. depth	1.8	0.9	2	0.3	0.4	0.5
Temperature	19.7 (7.9)	19 (6.6)	18.4 (6.8)	13.9 (4.2)	15.3 (3.9)	21.1 (9.0)
Conductivity	2066 (333)	24713 (9891)	1613 (543)	2913 (917)	18408 (13207)	36568 (27821)
Oxygen	8.08 (3.26)	5.31 (2.97)	4.66 (2.55)	4.95 (3.07)	12.9 (5.96)	11.77 (5.96)
pH	7.96 (0.57)	7.82 (0.61)	7.69 (0.77)	7.75 (0.26)	8.37 (0.56)	8.64 (1.01)
Eh	370 (62)	407 (108)	403 (80)	381 (107)	323 (24)	340 (51)
Alkalinity	4.83 (1.3)	7.58 (1.72)	6.96 (1.95)	4.97 (1.24)	6.61 (5.52)	5.02 (3.3)
Chloride	16.99 (6.1)	395.73 (215.26)	13.89 (5.39)	59.53 (70.49)	256.98 (169.49)	608.17 (548.31)
Sulphate	4.01 (0.31)	10.15 (5.32)	2.79 (4.55)	3.05 (1.61)	16.5 (10.25)	30.84 (25.65)
Nitrate	3.74 (6.75)	1.74 (1.75)	2.97 (6.95)	0.92 (0.96)	1.01 (1.13)	1.07 (1.17)
Nitrite	0.42 (0.6)	0.39 (0.62)	0.18 (0.27)	0.22 (0.16)	0.14 (0.14)	0.07 (0.07)
Ammonia	28.81 (41.83)	53.96 (82.6)	3.07 (3.71)	6.06 (6.8)	1.22 (2.15)	1 (1.47)
Phosphate	0.41 (0.74)	0.16 (0.19)	0.11 (0.09)	4.93 (3.17)	0.21 (0.2)	0.33 (0.28)
Silicate	47.37 (52.86)	204.25 (117.48)	270.88 (154.01)	88.54 (55.77)	101.63 (89.87)	128.72 (87.47)
Chlorophyll <i>a</i>	28.33 (34.82)	29.25 (11.67)	27.69 (11.48)	9.9 (13.12)	36.06 (16.09)	57.66 (26.69)
Phytoplankton max. sp.	32	27	31	33	31	35
Zooplankton max. sp.	14	10	8	6	7	8

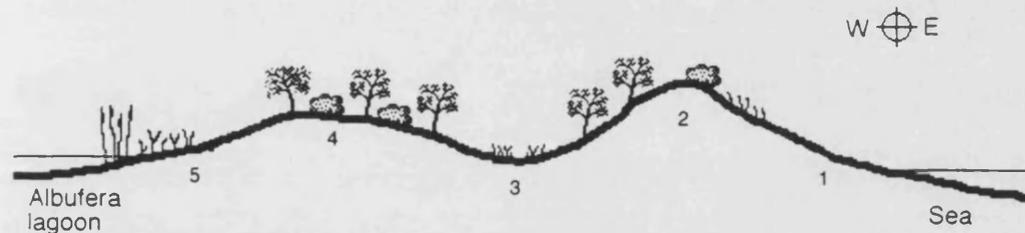


Fig. 1. Section across the sand bar: 1, beach. 2, exterior dune. 3, ponds with vegetation. 4, interior dune. 5, aquatic vegetation of the Albufera lagoon.

shown by the less brackish ponds are 5 to 26 meq · l⁻¹ (between 0.17 and 0.95 g · l⁻¹). Llarga Pond varied from 3.4 g · l⁻¹ to 25.9 g · l⁻¹ of chloride ion. It presented a pycnocline when it reached its highest level, with a salinity that ranges from 8 to 17 g · l⁻¹ depending on depth. The concentration of sulphate is generally low, between 0.35 and 53.7 meq · l⁻¹ (0.3 and 5.7 g · l⁻¹), being the chloride/sulphate relation greater than 10 in all brackish ponds, a clear indication that their waters were of marine origin.

The redox potential was maintained around normal values for fresh waters with average values between 300 and 400 mV, and even reaching highly oxidizing environments, close to 600 mV, probably due to the presence of compounds with strong oxidizing power. The concentration of soluble phosphate in the ponds presented low values (less than 1 μM). Only Racó Pond showed higher values, probably due to the presence of great quantities of bird fauna and to the low volume of

water in the pond. Garrofer Pond reached maximum values in February, but during the rest of the year showed the same low values as the majority of the ponds.

The values of silicate were higher than those usually founded in adjacent fresh waters such as those of the Albufera Lagoon (annual mean of 105 μM, SORIA et al. 1987), varying from 4.3 to 450 μM. In Mata del Fang Pond, silicate was always higher, average of 270 μM, and Garrofer Pond with the lowest values, average 53 μM.

The studied forms of inorganic nitrogen in the ponds were ammonia, nitrite and nitrate. Its presence in form of nitrate or nitrite is correlated with redox potential of the waters ($r = 0.601$ and $r = 0.598$, $p < 0.001$). The highest values were found at Llarga Pond, followed by Garrofer with maximums of 190 and 130 μM, mainly as ammonia (2.6 and 1.82 mg · l⁻¹ of nitrogen). The other ponds showed low values between 0 and 30 μM (0.42 mg · l⁻¹ of nitrogen), mainly as nitrate.

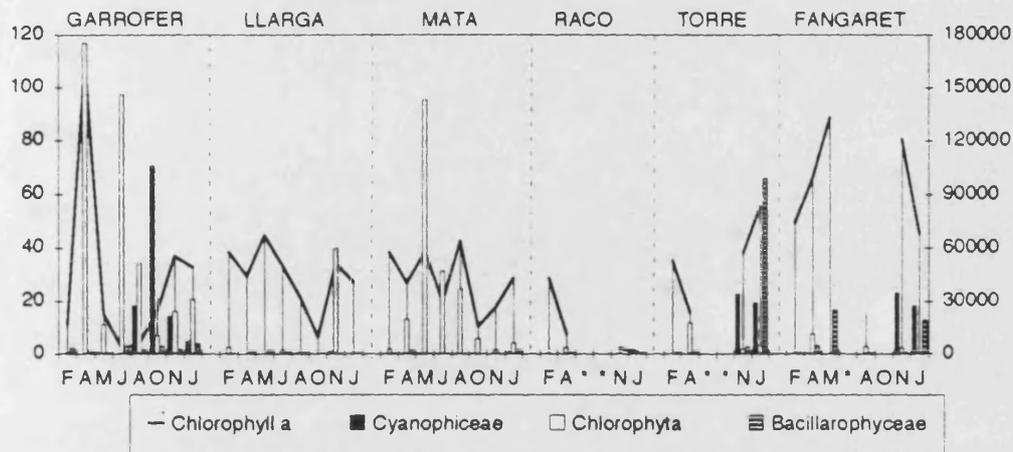


Fig. 2. Values of chlorophyll *a*, in $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ and main groups of phytoplankton in $\text{individuals} \cdot \text{ml}^{-1}$, at each intradune pond. * Indicates a period of dry pond.

The values of Chlorophyll *a* were high being comprised between mesotrophy and eutrophy (Fig. 2). The lower limit of the mesotrophy is located at $5 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (MARGALEF 1983). Mean value was $31.8 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (Std. dev $24.1 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$). Higher values were found at Fangaret Pond (Table 1) because it was flooded with waters from the adjacent Albufera lagoon with concentrations higher than $200 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (SORIA et al. 1987), and because of the fertilisation produced by the birds that nested there. Garrofer Pond also showed high values in April, but later, it dropped dramatically in May. The rest of values were situated in mesotrophic level (Fig. 2).

Phytoplankton

The average number of species for each of the ponds ranged between 28 species in Garrofer and 12 in Racó Pond. The families with greater number of species were Bacillariophyceae and Chlorophyta, followed by Cyanophyceae. The average density varied between $86,000 \text{ ind} \cdot \text{ml}^{-1}$ at Garrofer Pond and $2300 \text{ ind} \cdot \text{ml}^{-1}$ at Racó Pond. The most abundant families were Chlorophyta in the permanent ponds, while Bacillariophyceae and Cyanophyceae are more abundant in the temporary ponds (Fig. 2).

Chlorophyta showed a negative correlation with conductivity ($r = -0.516$, $p < 0.01$). They

initially prevailed in Garrofer Pond, whereas Cyanophyceae was dominant at the end of summer and autumn. In winter they disappeared while Chlorophyta increased. At Llarga Pond there was a predominance of Chlorophyta, particularly of *Nephroselmis salina* species which only appeared during the autumn. At Mata del Fang Pond Chlorophyta always predominated. The population maximums occurred during spring and summer, and the minimums in the periods of greater flooding. Racó Pond showed an alternancy between Chlorophyta in April and flagellates (Haptophyceae) in January, and low population density was characteristic. Torre pond showed an increase of *Chaetoceros muelleri* in January, after the autumn floods, and significant populations of Cyanophyceae from the Albufera waters that came from its neighbour pond Fangaret. This pond was characterised for presenting an autochthonous flora during spring, initially composed by *Rhodomonas lacustris*, and later replaced by Chlorophyta, Bacillariophyceae and flagellates. When the salinity was higher, the most abundant species was *Nitzschia closterium*. Before the autumn rains, there was an artificial flood with waters from the Albufera Lagoon and thus, during autumn and winter, a population of Cyanophyceae characteristic of the Albufera appeared containing *Oscillatoria aghardii*, *Oscillatoria redekeii* and in January also appears *Chaetoceros muelleri*, as it was previously mentioned in Torre Pond.

1012

V. Saline and Brackish Waters

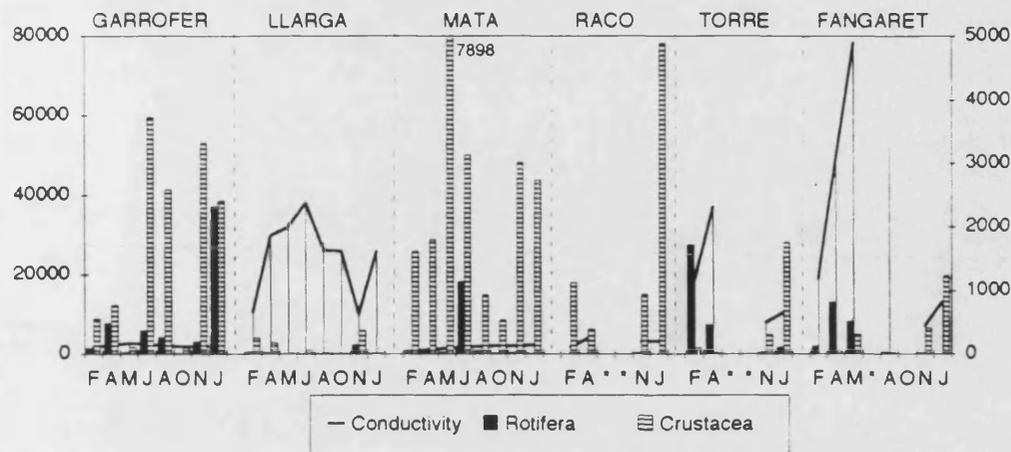


Fig. 3. Values of conductivity, in $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$, and densities of Crustacea and Rotifera, in individuals $\cdot \text{l}^{-1}$, at each intradune pond. * Indicates a period of dry pond.

Zooplankton

The average number of species for each of the ponds ranged between 8 species in Garrofer and 4 in Racó. The groups with greater number of species were Rotifera (26 species), followed by Crustacea (8 species) and Cladocera (4 species). The average density of individuals varied between $3428 \text{ ind} \cdot \text{ml}^{-1}$ in Garrofer Pond and $325 \text{ ind} \cdot \text{ml}^{-1}$ in Llarga Pond. The most abundant groups were Crustacea in fresh water ponds and Rotifera in brackish water ponds.

Rotifera and Crustacea did not show a significant correlation with oxygen ($r = 0.115$ and $r = -0.02$, respectively). They had species adapted to wide range conditions, specially Rotifera. At Torre and Fangaret Ponds the species *Brachionus plicatilis* and *Synchaeta vorax* were found with elevated rates of oxygen. At Mata del Fang Pond the opposite case is given, where *Keratella tropica* is the predominant species with oxygen values lower than $2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Rotifera did not show a significant correlation with conductivity ($r = 0.029$). Its species are adapted to different ranges of conductivity (Fig. 3). In brackish environments, such as Llarga and Fangaret Ponds, we found *Brachionus plicatilis*, *Notholca salina* and *Colurella adriatica*. At Garrofer Pond the community was similar to that of the Albufera Lagoon (ALFONSO & MIRACLE 1990), with *Brachionus angularis*, *Testudinella patina* and *Polyarthra*.

Crustacea presented a negative correlation with conductivity ($r = -0.743$, $p < 0.001$), because the

species found were typical copepods of less brackish waters (Fig. 3). *Acanthocyclops robustus* had a wide distribution at Garrofer Pond, while at Llarga Pond low densities were found. At Mata del Fang and Racó Ponds we found *Tropocyclops prasinus* and *Diacyclops bicuspidatus*, described in mineral waters where conductivity is up to $2.2 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ (MIRACLE 1976), while *A. robustus* can be found at intermediate conductivity as in Albufera Lagoon (ALFONSO & MIRACLE 1990). With respect to chloride, ALONSO (1985) found this species in Spanish ponds and lagoons with values varying between 0.01 and $11.8 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. At Fangaret Pond was found *Cletocamptus retrogressus* and low densities of *A. robustus* in winter and *T. prasinus* in spring. Cladocera showed a positive correlation with phosphate concentration ($r = 0.848$, $p < 0.001$). In Fig. 4, it can be observed similar trends. *Daphnia magna* and *Chydorus sphaericus* were found at Garrofer Pond. *D. magna* prevailed in Racó, with *Artemia salina* in autumn and *C. sphaericus* in winter. *D. magna* is a species with phosphatase activity (MARGALEF 1953), and tolerant to contamination and low concentrations of oxygen (FLÖSSNER 1972).

Conclusions

The flooded zones of the intradune depression had waters ranging from brackish to fresh water depending on the rains. Their depths showed an annual oscillations of about 50 cm. Those ponds with lesser depth were dried

J. M. Soria & M. T. Alfonso, Some coastal intradune ponds near Valencia

1013

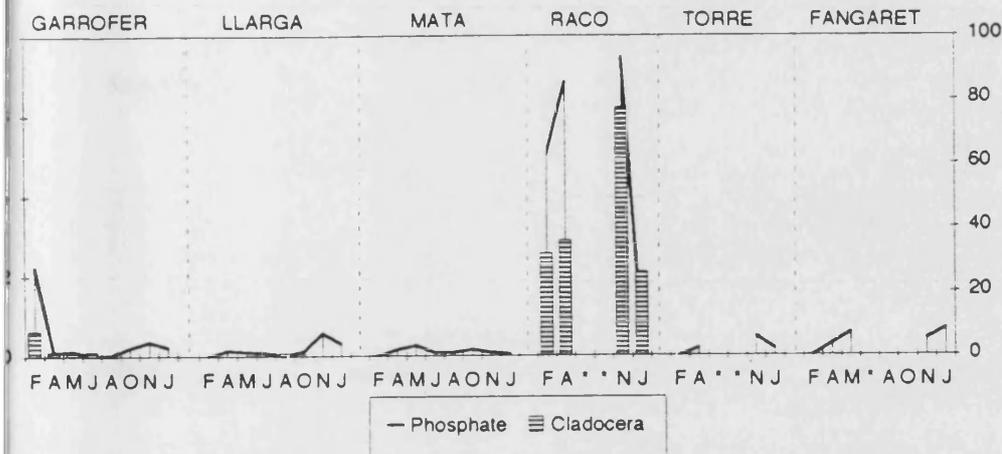


Fig. 4. Values of phosphate, in μM , plotted against densities of Cladocera, in individuals $\cdot \text{l}^{-1}$, at each intradune pond. Indicates a period of dry pond.

During the summer. These differences and variations can be explained because of fluctuations of the water table level and evaporation that causes salt accumulation in the water.

Two natural factors affected the distribution of plankton in the intradune ponds: chloride concentration, and temporality. Yet a third factor is human manipulation. The artificial flooding of two of them with waters from the Albufera resulted in the appearance of allochthonous species, that were substituted by species more adapted to the water quality.

References

- ALFONSO, M., 1985: Las lagunas de la España Peninsular: taxonomía, ecología y distribución de los cladóceros. - 795 pp. Ph. Dr. Thesis Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.
- ALFONSO, M. T. & MIRACLE, M. R., 1990: Distribución espacial de las comunidades zooplanctónicas de la Albufera de Valencia. - *Scientia Gerundensis* 16 (2): 11-25.
- BLÖSSNER, D., 1972: Kiemen and Blattgüsser, Brachiopoda. Fischläuse. Branchiura. - *Tierwelt Deutschlands* 60: 1-501.
- KIEFER, F. & FRYER, G., 1978: *Das Zooplankton der Binnengewässer*: 380 pp. - E. Schweizerbart, Stuttgart.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P., 1979: *Ecologie numérique. Tome 2: La structure des données écologiques*: 254 pp. - Masson, Paris.

MARGALEF, R., 1953: *Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas. Biología de las aguas continentales*: 233 pp. - Inst. Fores. de Inv. y Exp. Minist. Agric.

- 1983: *Limnología*: 1009 pp. - Omega, Barcelona.

MIRACLE, M. R., 1976: Distribución en el espacio y en el tiempo de las especies del zooplancton de lago Banyoles. - *Icona Monografías. Minist. Agric.* 5: 1-270.

RUIZ, P., 1973: Monte de la Devesa. *Gran Enciclopedia de la Región Valenciana* 4: 32.

SORIA, J. M., MIRACLE, M. & VICENTE, E., 1987: Phytoplanktonic communities of the Albufera of Valencia during the years 1982-83. - *VI Simp. Nac. Bot. Cript. Actas*: 165-172. (in Spanish).

STANTON, M. P., CAPEL, M. J. & ARMSTRONG, F. A. J., 1977: The Chemical analysis of fresh water. - *Can. Fish. Mar. Serv. Misc. Spec. Publ.* 25: 180 p.

UTERMÖHL, H., 1958: Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. - *Mitt. Int. Verein. Limnol.* 9: 1-38.

Authors' addresses:

JUAN MIGUEL SORIA GARCIA, Confederación Hidrográfica del Júcar, E-46071 Valencia, Spain.

MARIA TERESA ALFONSO, Ecology Lab., Faculty of Biological Sciences, University of Valencia, E-46100 Burjassot (Valencia), Spain.

RELACIÓN ENTRE EL FITOPLANCTON Y LA SALINIDAD, DE LAS LAGUNAS INTRADUNARES DE LA DEHESA DE LA ALBUFERA (VALENCIA)

Juan Miguel SORIA & Manuela ROS

RESUMEN: Las áreas deprimidas entre los cordones dunares de la Dehesa de la Albufera se conocen con el nombre popular de «malladas». Algunas de ellas se inundan formando pequeñas lagunas de profundidad escasa (entre 0.5 y 1.9 m) y de conductividad variable. Mientras las más profundas son permanentes, las someras son temporales, permaneciendo inundadas sólo las estaciones húmedas. El fitoplancton de estas lagunas se distribuye relacionado principalmente con esta salinidad variable y también influido por la inundación provocada con aguas provenientes de la Albufera, que ocasiona la aparición de especies propias del lago hasta que son sustituidas por las propias que corresponde.

Palabras clave: Fitoplancton, Salinidad, Lagunas costeras.

ABSTRACT: The flooded areas between the dunes in the «Dehesa de La Albufera» are known as «mallades». They are lagoons of limited depth (between 0.5 and 1.9 m) and variable conductivity. While the deepest lagoons are permanent, the shallowest are temporary. Phytoplankton is widely distributed and related with salinity and chloride concentration, except when a temporary lagoon, named Rincón 3, is inundated with Albufera's water. Then, all phytoplankton that appears is the same of Albufera, and is replaced some weeks after.

Key words: Coastal lagoons, Phytoplankton, Salinity.

INTRODUCCIÓN

La Dehesa es una barra arenosa que se extiende paralela a la costa y separa el Mar Mediterráneo de la Albufera de Valencia. Tiene unos 14 km de longitud y una anchura variable, entre 500 y 1000 m. Fue formada porque un golfo marino creado por un hundimiento, se fue rellenando por aluviones cuaternarios con un fondo de gravas y limos. Las aportaciones de materiales fluviales es fundamental en el proceso de

relleno de la zona deprimida, formándose una restinga litoral. En la conformación final ha desempeñado un papel importante la corriente longitudinal marina de deriva, que es oblicua a la costa y terminó por cerrar los golfos primitivos (Ruiz, 1973).

La morfología primitiva ha sido muy alterada, y en la Dehesa se puede comprobar la presencia de grandes conjuntos dunares. El conjunto exterior, formado por grandes dunas con vegetación, que alcanzaban una altura entre 4 y 9 m. El conjunto interior es de menor altura (unos 3 m), pero de mayor anchura. Entre ellos se extiende longitudinalmente una amplia zona deprimida de anchura variable y de difícil drenaje por donde circulaba el camino central de la Dehesa (Ayto. Valencia, 1980). Esta zona se conoce con el nombre de «Mallada», y designa por extensión a las lagunas intradunares temporales o permanentes, rodeadas de vegetación acuática, que la inundan y que se forman por la proximidad del nivel freático y las lluvias.

Las Malladas de la Dehesa conocidas como Garrofera, Larga y la Mata, tienen una forma aproximadamente longitudinal, por encontrarse limitadas por las dos dunas de la Dehesa, en dirección N-S. Mantienen el nivel del agua todo el año. Las Malladas denominadas Rincón 1, Rincón 2 y Rincón 3 se encuentran dentro del área de protección del «Racó de L'Olla» (en castellano: Rincón de la Olla), antiguo hipódromo. La figura 1 nos muestra la situación de estas lagunas con respecto a la Albufera y el Mar Mediterráneo. Se caracterizan por ser temporales, perdiendo el agua durante la estación seca. Rincón 3 se encuentra comunicada con las aguas de la Albufera por un canal, que permite la entrada o posible salida de las aguas desde o hacia la Albufera.

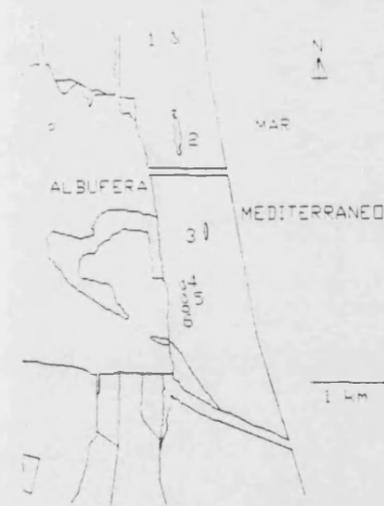


Figura 1. Situación de las lagunas intradunares en la Dehesa del Saler. Clave: 1, Garrofera. 2, Larga. 3, Mata. 4, Rincón 1. 5, Rincón 2. 6, Rincón 3.

MÉTODOS

Las tomas de muestras se realizaron desde febrero de 1987 hasta enero de 1988, intentando que la frecuencia fuera de seis semanas aproximadamente.

Se tomaron muestras de agua a 0.2 - 0.5 m de profundidad con botellas de 1 l de capacidad. De esta muestra se separaron diferentes fracciones, conservadas según la metodología descrita por Stainton et al (1977). Se conservó 1 l aproximadamente de muestra fijada con lugol para la observación y recuento de fitoplancton, que se efectuaba dejando sedimentar en cubetas cilíndricas volúmenes de agua de 1 a 3 ml durante 24 horas al menos (Utermohl, 1958). Posteriormente se observaba a 1000

aumentos en microscopio invertido. La identificación de las especies dudosas se ha realizado en un microscopio normal a 2000 aumentos, tanto en campo claro como en contraste de fases. Para la clasificación de las algas se ha seguido a Desikachary (1959) para el grupo de las Cianobacterias; a Germain (1981) para las Diatomeas, y a Huber-Pestalozzi (1938, 1955, 1961, 1968, 1971, 1978) para los demás grupos fitoplanctónicos.

Se calculó el índice de diversidad según Shannon-Wiener (Legendre, 1979), que nos da una medida de la organización del sistema. Se emplearon para el proceso estadístico los programas BMDP 1 D, que nos muestra la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos y su distribución en las Lagunas, y 4M que realiza un análisis multivariante de las variables normalizadas. Para ello se consideraron los valores de la transformación logarítmica de las variables originales. Se obtuvo la matriz de correlaciones entre variables y una agrupación «Cluster» de ellas (Sneath y Sokal, 1973).

RESULTADOS

MINERALIZACION DE LAS AGUAS

Las aguas de las lagunas tienen escaso contenido en nitrógeno y fósforo (Tabla 1), y no parecen presentar problemas de contaminación por vertidos. La alcalinidad es elevada y los valores del cloruro y sulfato son variables según la salinidad propia de cada charca. La concentración de sulfato es baja en general, entre 0.1 y 2.5 g/l, mientras que la del cloruro presenta los valores más variables. Se califican las aguas salobres en aguas oligohalinas cuando tienen hasta 2 g/l de cloruro, mesohalinas de 2 a 10 g/l, polihalinas de 10 a 17 g/l, y aguas hiperhalinas cuando éstas se evaporan, y aumenta más la concentración de sales (Margalef, 1983).

Estas lagunas, pese a su proximidad no son homogéneas, y son una muestra de la importancia que tiene conocer la distribución de las masas del acuífero de la Dehesa: la primera, Rincón 1, es oligohalina, Rincón 2 es mesohalina con tendencia polihalina (entre 3 y 14 g/l de cloruro) y Rincón 3 es polihalina llegando a hiperhalina cuando las aguas están en niveles bajos. Esta última laguna es el centro de la futura reserva biológica del «Racó de L'Olla», y se ha construido un canal que la enlaza con la Albufera, con la intención de inundarla en momentos de bajo nivel freático, o desaguarla en momentos de nivel elevado. Así, durante las lluvias del invierno de 1986-87, el acuífero de la Dehesa se recargó de tal manera que en lugar de entrar agua desde el lago, salía hacia él. El agua que fluía desde la depresión era salobre, con un contenido de 12 g/l de sales disueltas. Cuando bajó el nivel, aumentó la concentración hasta 60 g/l depositándose las evaporitas. Posteriormente, en agosto de 1987 se inundó con aguas de La Albufera (salinidad en torno a 1 g/l) que disolvieron los precipitados y salinizaron el agua, muy concentrada al principio, y menos después de las tormentas de otoño de 1987, cuando bajó hasta 5 g/l por dilución con aguas de lluvia (Soria & al, 1988)

	Garrofera		Larga		Mata		Rincón 1		Rincón 2		Rincón 3	
	media	std	media	std	media	std	media	std	media	std	media	std
Temperatura (°C)	21,0	7,1	19,0	6,1	18,4	6,4	13,9	3,7	15,3	3,4	21,1	8,2
Conductividad (nS/cm)	2,10	0,32	24,71	9,25	1,61	0,51	2,91	0,79	18,41	11,44	36,57	25,40
Oxígeno (mg/l)	7,49	2,80	5,31	2,78	4,66	2,38	4,95	2,66	12,90	5,16	11,77	5,44
pH	7,92	0,55	7,82	0,57	7,69	0,72	7,75	0,23	8,37	0,49	8,54	0,92
Alcalinidad (meq/l)	4,64	1,19	7,58	1,61	6,96	1,83	4,97	1,06	6,61	4,78	5,02	3,01
Cloruro (meq/l)	17,82	5,64	395,73	201,36	13,89	5,04	59,53	61,04	256,98	146,78	608,17	500,54
Sulfato (meq/l)	4,07	0,26	10,15	4,98	2,79	4,25	3,05	1,39	16,50	8,88	30,84	23,41
Nitrato (µM)	1,56	2,74	1,74	1,64	2,97	5,50	0,92	0,83	1,01	0,98	1,07	1,06
Nitrato (µM)	0,32	0,52	0,39	0,58	0,18	0,25	0,22	0,13	0,14	0,12	0,07	0,07
Amonio (µM)	31,58	41,09	53,96	77,27	3,07	3,47	6,06	5,89	1,22	1,86	1,00	1,35
Fosfato (µM)	0,44	0,74	0,16	0,18	0,11	0,08	4,93	2,74	0,21	0,17	0,33	0,26
Silicato (µM)	53,07	50,34	204,25	109,89	270,88	144,06	88,54	48,30	101,63	77,83	128,72	79,85
Clorofila A (mg/m3)	27,71	34,78	29,25	10,91	27,59	10,74	9,90	11,36	36,06	13,93	57,86	24,36
Fitoplancton (ind/ml)	36781	50941	28944	45673	40408	47317	2238	1915	50833	50617	27578	15681

Tabla 1. Valores medios (media) y desviación estándar (std) de las variables consideradas en el estudio de las lagunas intradunares de la Dehesa del El Saler (Valencia).

FITOPLANCTON

La distribución de las especies del fitoplancton encontradas en la lagunas de la Dehesa es particular para cada una de ellas. El promedio de especies oscila entre 28 especies en la Laguna de la Garrofera y 12 especies en Rincón 1 (figura 2). Las familias con mayor número de especies son *Bacillariophyceae* y *Chlorophyta*, seguido de *Cyanophyceae*.

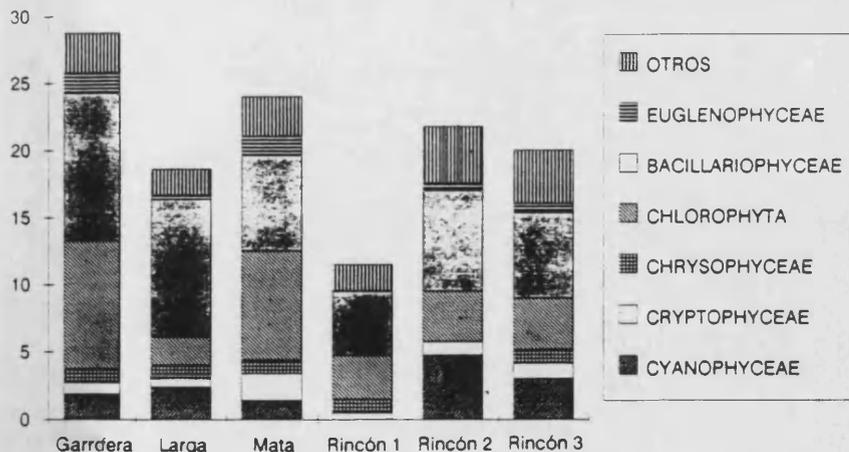


Figura 2. Valor medio del número de especies presentes en cada laguna intradunar de la Dehesa del Saler.

Fitoplancton dehesa de la Albufera

47

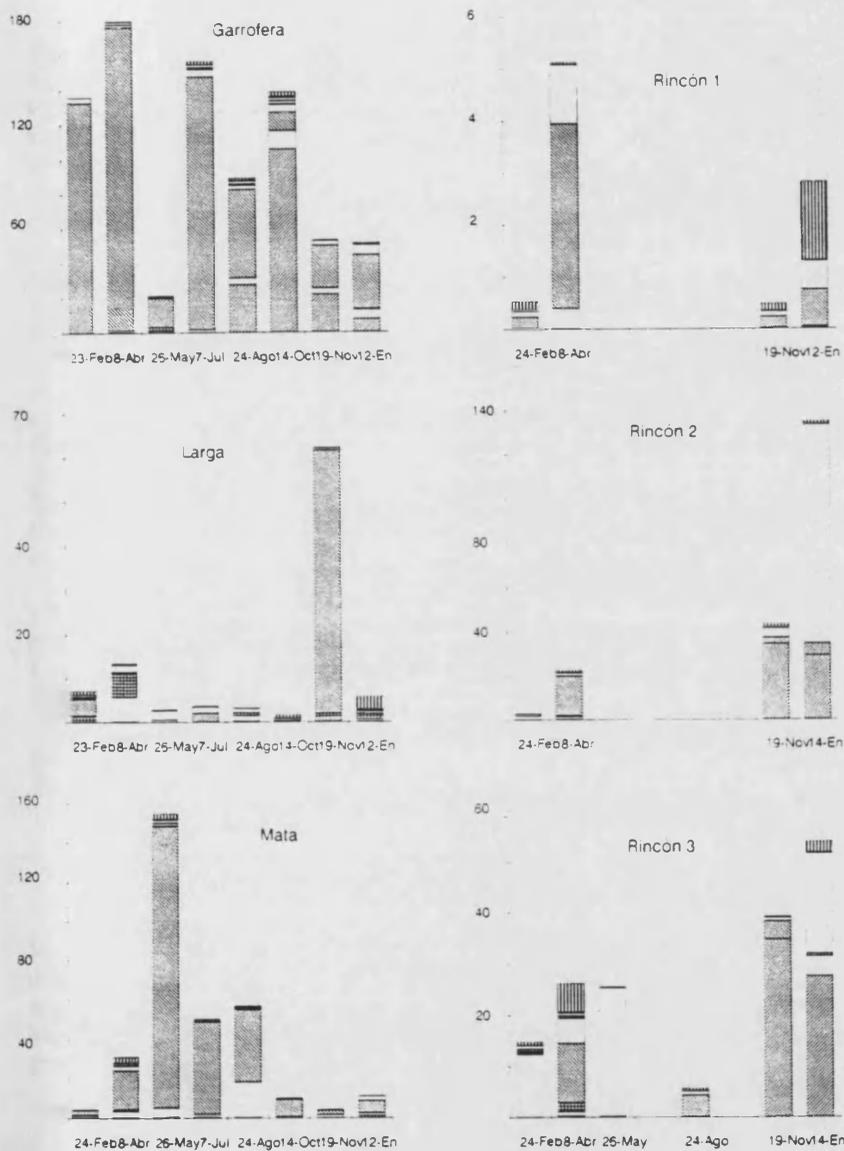


Figura 3. Representación del número de especies en cada muestreo en cada una de las lagunas de la Dehesa del Saler. El entramado corresponde a la simbología representada en la Fig. 2 (pág. 46). Valores expresados en miles de individuos por mililitro de muestra.

Un primer grupo nos agrupa aquellas especies presentes en las lagunas de mayor salinidad, tanto en la laguna Larga como en Rincón 3, y son *Amphora lineolata*, *Synedra tabulata*, *Amphora coffeiformis*, *Oxyrhis marina* y *Nitzschia closterium*. Presentes sólo en la laguna Larga está *Nephroselmis salina* y *Gymnodinium splendens*. Exclusivamente en esta laguna, y en verano, se encuentran agrupadas las especies *Chroococcus tenax*, *Gomphosphaeria aponina*, *Diploneis smithii*, *Plagiotropis lepidoptera*, *Amphora communata*, *Mastogloia lanceolata*, *Navicula pupula* var. *capitata* y *Nitzschia hungarica*; es el momento en que alcanza los valores máximos en amonio y alcalinidad de las aguas, que aparecen muy correlacionados con estas especies. Por último, las especies *Chaetoceros muelleri*, *Nitzschia closterium* y otras indeterminadas del género *Gymnodinium* se presentan en los periodos de temperaturas bajas, otoño e invierno.

Un segundo grupo está formado por las especies presentes en las lagunas de aguas de conductividad más baja. Encontramos agrupadas las especies presentes sólo en la laguna de la Garrofera, como *Merismopedia punctata*, *Tetraedron minimum*, *Navicula lanceolata*, *Crucigeniella tetrapedia*, *Nitzschia amphibia* y *Monoraphidium tortile*. Asociadas a ellas están las especies presentes tanto en esta laguna como en la Mata. Son *Cryptomonas erosa*, *Kirchneriella irregularis*, *Monoraphidium controtum*, *Didimocystis bicellularis*, *Synedra ulna*, *Kirchneriella lunaris* y *Monoraphidium kormakovae*.

El tercer grupo agrupa a las especies encontradas en las lagunas del Rincón 2 y Rincón 3, salobres, pero que se encuentran allí arrastradas por el flujo de agua procedente de La Albufera. Son *Scenedesmus acuminatus*, *Oscillatoria aghardii*, *Lyngbya limnetica*, *Anabaenopsis circularis*, *Oscillatoria redekeii*, *Lyngbya contorta*, *Lyngbya bipunctata*, *Monoraphidium pusillum*, *Nitzschia palea* var. *tenuirostris* y *Nitzschia palea*. Estas especies se encuentran normalmente allí (Soria et al, 1987) y aquí aparecen tras la inundación, y van siendo sustituidas por especies más propias de las aguas salobres.

CONCLUSIONES

Dos son los factores naturales que afectan a la distribución del fitoplancton en las lagunas intradunares de la Dehesa: por una parte la concentración de cloruro, y por otra la temporalidad de sus aguas. Un tercer factor es la manipulación humana inundándolas con aguas procedentes de otro ecosistema, que produce la aparición de especies alóctonas (en su mayoría Cianofíceas), que son sustituidas por las especies propias que corresponden a su calidad de aguas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Unidad Docente de Ecología del Departamento de Microbiología de la Fac. de Biológicas de la Universitat de Valencia su ayuda prestada en medios materiales; y a la Oficina Técnica Devesa-Albufera del Excmo. Ayto. de Valencia su apoyo económico en la realización del presente estudio.

Los valores medios para cada laguna del número de individuos por mililitro de muestra son variables (figura 3). Estos valores están comprendidos entre 86000 ind/ml de media en la laguna de la Garrofera y 2300 ind/ml en Rincón 1. Por familias, las más abundantes son las *Chlorophyta* en las lagunas permanentes, mientras que las *Bacillariophyceae* y las *Cyanophyceae* son las más abundantes en las lagunas temporales.

En la Garrofera, dominan inicialmente las *Chlorophyta*, mientras que a finales del verano y otoño aparecen las *Cyanophyceae*, que vuelven a desaparecer en el invierno, aumentando de nuevo las primeras.

En la Larga aparece baja cantidad de individuos excepto en el otoño, tras la inundación de toda el área. Es un dominio de las *Chlorophyta*, especialmente de la especie *Nephroselmis salina* que no aparece más que en estos momentos.

En la laguna de la Mata son las *Chlorophyta* las dominantes en cualquier momento. Los máximos de población total se presentan en primavera y verano, y los mínimos en los momentos de mayor inundación.

Las lagunas del «Racó de L'Olla» presentan grandes fluctuaciones debidas sobre todo a sus características y a su temporalidad. Rincón 1 presenta una variabilidad entre las *Chlorophyta* en abril y flagelados de la familia *Haptophyceae* en enero. Se caracteriza sobre todo por la escasa densidad de población de individuos en cualquier momento. Rincón 2 presenta un crecimiento de *Chaetoceros muelleri* en enero, tras la inundación de otoño, y poblaciones importantes de *Cyanophyceae* provenientes de las aguas de la Albufera que llegan desde la laguna vecina Rincón 3. Esta última se caracteriza por tener su flora autóctona durante la primavera, formada inicialmente por *Rhodomonas lacustris*, sustituida luego por las *Chlorophyta*, *Bacillariophyceae* y Flagelados, y por último, en los momentos de mayor salinidad, la mayoría es de *Nitzschia closterium*. Antes de las lluvias se inundó con agua de la Albufera, y aparece una población en otoño e invierno formada por especies de *Cyanophyceae* propias de allí, como *Oscillatoria aghardii*, *Oscillatoria redekei* y en enero también aparece *Chaetoceros muelleri*, como en Rincón 2, ya comentado anteriormente.

Los valores bajos del índice de diversidad de Shannon indican inestabilidad en el sistema, mientras que las diversidades altas mayor organización. Presentan mayor diversidad en conjunto las lagunas permanentes que las temporales. Dentro de ellas, las de agua oligohalina aún tienen mayor diversidad que las polihalinas. Los valores máximos son de 3.9, siendo el valor medio de 2.6. Las lagunas más salobres tienen una diversidad media de 2.

CORRELACIONES

Un análisis de correlación multivariante de las especies fitoplanctónicas y los parámetros fisicoquímicos pone de manifiesto la relación entre ellos y las diferentes especies. Los grupos de correlación nos indican cómo las especies se distribuyen en función de la temperatura, salinidad y fosfatos. Para el conjunto de las lagunas, se han establecido los siguientes grupos de correlación:

BIBLIOGRAFÍA

- APHA, AWWA, WPCF -1985- *Standard Methods for the examination of water and wastewater*. American Public Health Association. 1268 págs.
- AYUNTAMIENTO DE VALENCIA -1980- *Estudios previos para la ordenación del monte de la Dehesa del Saler*. Publ. Arch. Munic. Valencia. 95 págs.
- DESIKACHARY, T.V. -1959- *Cyanophyta*. Indian Council of Agricultural Research. Nueva Delhi.
- GERMAIN, H. -1981- *Flore des Diatomées*. Eds. Boubée. Paris. 441 págs.
- HUBER-PESTALOZZI, G. -1938- *Das phytoplankton des Susswassers. Allgemeiner Teil. Blaualgen. Bakterien. Pilze*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nagele). Stuttgart. Band XVI. Teil. 1: 342 pp.
- HUBER-PESTALOZZI, G. -1941- *Das phytoplankton des Susswassers. Chrysophyceen. Farblose flagellaten. Heterokonten*. (Idem). Teil. 2: 365 pp.
- HUBER-PESTALOZZI, G. -1942- *Das phytoplankton des Susswassers. Diatomeen*. (Idem). Teil. 3: 549 pp.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1955. *Das phytoplankton des Susswassers. Euglenophyceae*. (Idem). Teil. 4: 606 pp.
- HUBER-PESTALOZZI, G. -1961- *Das phytoplankton des Susswassers. Chlorophyceae. Volvocales*. (Idem). Teil. 5: 744 pp.
- HUBER-PESTALOZZI, G. -1968- *Das phytoplankton des Susswassers. Cryptophyceae. Chloromonadophyceae. Dinophyceae*. (Idem). Teil. 6: 322 pp.
- HUBER-PESTALOZZI, G. -1972- *Das phytoplankton des Süsswassers. Chlorophyceae. Tetrasporales*. (Idem). Teil. 7: 116 pp.
- LEGENDRE, L. & P. LEGENDRE -1979- *Ecologie numérique. Tome 2: La structure des données écologiques*. Masson. Paris. 254 págs.
- MARGALEF, R. -1983- *Limnología*. Omega. Barcelona. 1010 págs.
- RUIZ, P. -1973- Monte de la Devesa. *Gran Enciclopedia de la Región Valenciana*, 4: 32.
- SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL -1973- *Numerical Taxonomy*. W. H. Freeman. San Francisco.
- SORIA, J.M., W. COLOM & L. BALLESTEROS -1988- Estudio comparado de la salinidad en «Les mallades de la Devesa». Valencia. *Congreso Europeo de Ordenación del Territorio*. Actas 1: 53-55.
- SORIA, J.M., M. MIRACLE & E. VICENTE -1987- La Albufera de Valencia: Comunidades fitoplanctónicas en la campaña 1982-83. *VI Simp. Nac. Bot. Cript.* Actas: 165- 172.
- STANTON, M.P., M.J. CAPEL & F.A.J. ARMSTRONG -1977- *The Chemical analysis of fresh water*. Can. Fish. Mar. Serv. Misc. Spec. Publ. 25: 180 p.
- UTERMOHL, H. -1958- Zur Vervollkommung der quantitative Phytoplankton Methodik. *Mitt. Int. Verein. Limnol.*, 9: 1-38.

(Aceptado para su publicación en Junio de 1.990)

Dirección de los autores: J.M. SORIA: Confederación Hidrográfica del Júcar. 46071 - Valencia. M. ROS: Agencia del Medio Ambiente. Generalitat Valenciana.

Actas VI Congreso Español de Limnología
Granada, Mayo de 1993-91-97

91

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DE LAS SURGENCIAS DEL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA (VALENCIA).

Juan M. Soria García
Confederación Hidrográfica del Júcar. Valencia.

Palabras clave: Físicoquímica, surgencias, manantiales, componentes principales.

ABSTRACT

Wetland between Turia and Júcar rivers is a wide plain area with piezometric level near surface. It caused a large number of springs and lagoons, that were covered from time to time by farmers to make rice fields. Now, we have only some little body waters between fields. This study is an approach to knowledge of these ecosystems.

Samples were taken from 40 springs around the Albufera Natural Park (Valencia, Spain). Morphology, physical and chemical characterization was studied. Results show waters with high conductivity, high level of nitrate, and low level of ammonia and phosphorus. These springs are ecosystems oligo and mesotrophic while the Albufera is an hypertrophic coastal lagoon.

INTRODUCCION

El humedal comprendido entre la desembocadura de los ríos Júcar y Turia es un territorio no muy diferente a otras zonas costeras de similares características, que ha sufrido numerosas transformaciones desde que la humanidad se asentó en sus orillas. El aterramiento por causas naturales de la laguna costera primitiva se incrementó por la acción humana, reduciendo cada vez más el área inundada permanentemente y su vegetación natural, transformándola en terreno cultivable. Primero fue el arrozal, que todavía mantuvo un cierto equilibrio en el sistema. Luego la transformación en huertas, y el empleo de las técnicas agrícolas cada vez más agresivas, tanto en el arrozal como en las huertas, va desplazando este delicado equilibrio desde un sistema naturalizado hasta la explotación agraria pura.

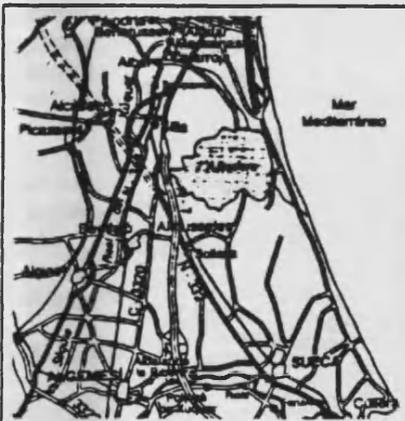


Figura 1. Mapa de situación de la Albufera de Valencia y sus alrededores. La marjal queda comprendida entre la carretera N-332 y el mar Mediterráneo.

A partir de los años 60, la presión que venía sufriendo La Albufera y el área de marjal que la rodea aumenta sensiblemente, dando lugar a un proceso regresivo, que hasta el momento no ha cesado (Figura 1). Este impacto, viene derivado del crecimiento demográfico e industrial del territorio periférico. A su alrededor existe actualmente una elevada densidad de población (cerca de 400.000 habitantes, sin tener en cuenta la propia ciudad de Valencia), existiendo además cientos de industrias asentadas en la zona. Debido a que este crecimiento no se ha acompañado con la creación de la infraestructura sanitaria adecuada, se han utilizado las acequias de riego como colectores generales de las aguas residuales generadas tanto por la población como por la industria. Así, la práctica totalidad de los vertidos llegan al ecosistema del Parque Natural sin ningún tipo de depuración previa. El aporte de numerosos contaminantes, que por este motivo recibe el ecosistema, ha hecho que las características físico-químicas y biológicas de las aguas hayan cambiado radicalmente siendo en la actualidad La Albufera uno de los ecosistemas acuáticos más eutróficos del mundo. El carácter de laguna

92

hipertrófica que posee en la actualidad La Albufera ha motivado la desaparición de las praderas subacuáticas, lo que conlleva una pérdida de la diversidad de especies vegetales y animales que allí se refugiaban o de donde se alimentaban (Soria, 1987).

Otra de las consecuencias de este impacto ha sido la paulatina desaparición de los manantiales y surgencias que existían tanto en el marjal como en el propio lago. Estas surgencias, llamadas en valenciano «ullals» (G.E.C., 1989), están constituidas actualmente por áreas de reducida superficie y de escasa profundidad. El agua que mana suele ir encauzada por acequias durante un corto recorrido antes de confluir a otras que portan aguas de muy diversa calidad, generalmente de mala a pésima.

Los «ullals» se caracterizan por ser ecosistemas donde los factores físico-químicos son poco fluctuantes (Colom *et al.*, 1988). Esto es fundamental para las especies que allí encuentran las condiciones necesarias para sobrevivir, ya que generalmente estas especies están adaptadas a ambientes estables en los que cualquier alteración puede dificultar su supervivencia en el medio.

La importancia de estas surgencias de agua, que todavía se dan de forma casi siempre aislada en el interior del marjal y a modo de rosario en algunas zonas del perímetro del parque, se evidencia por la necesidad que tiene éste de un aporte de aguas sin carga contaminante y por el papel que juegan estos enclaves como reserva genética tanto de numerosas especies desaparecidas actualmente en el resto de la superficie del Parque, como de otras cuyas poblaciones se encuentran en clara regresión. Además, debido a lo aislados y dispersos que se encuentran las surgencias en el área del Parque, no existe intercomunicación entre ellos. Además, las acequias, que podrían servir como vías de colonización y conexión de las especies acuáticas, se encuentran tremendamente contaminadas, imposibilitando esta relación. Esto hace que, en cada manantial, aparezcan unas especies u otras en función de las que lo poblaban inicialmente y de la degradación y recolonización natural o inducida por el hombre que hayan sufrido a lo largo de los tiempos.

Muchos de los «ullals» han sido aterrados en las últimas décadas, y los que todavía mantienen una lámina de agua importante, se hallan rodeados siempre por campos de cultivos bien sean de huerta, frutales, o bien de arrozal. Esto hace que no exista una zona de interfase entre la surgencia y el medio antrópico, presentando casi todos taludes pronunciados y muros de hormigón o mampostería, donde debiera existir una amplia franja de vegetación palustre emplazada sobre una suave pendiente. Por otra parte, la presencia de cultivos en las proximidades es muy perjudicial ya que conlleva la contaminación directa por tratamientos agrícolas y filtraciones de los abonos a través de la capa freática. Los cultivos de arroz también pueden impactar negativamente, dado que en numerosas ocasiones drenan directamente a la surgencia, con lo que éste recibe en la realidad los mismos tratamientos que el arrozal. Este drenaje puede ser producido voluntariamente por el propio agricultor, que realiza los drenajes, o por animales que excaven galerías que intercomunican el arrozal y la surgencia, como los roedores o los cangrejos.

Es fácil comprender, según los aspectos expuestos, que estas áreas y las especies que mantienen se encuentran en una situación muy precaria. Por tanto es urgente la protección y aún más la regeneración de todos los que resulten más interesantes tanto desde el punto de vista biológico como el paisajístico o cultural. Es evidente la importancia de los «ullals», como una necesidad para la existencia de zonas como reservas genéticas de numerosas especies desaparecidas actualmente en La Albufera y en gran parte de la superficie del Parque Natural.

MATERIAL Y METODOS

Los parámetros físicos del agua que se determinan son la temperatura y la conductividad. Se ha estudiado el caudal del efluente, medido normalmente en el punto de salida hasta la acequia donde se produce el drenaje, según la metodología descrita por Escrivá (1988). No consideramos las pérdidas por evaporación o infiltración cuando damos un valor de caudal.

En cuanto a parámetros químicos y compuestos analizados, son los siguientes: pH, Eh, Oxígeno disuelto, Fosfato, Amonio, Nitrito y Nitrato, Cloruro y Alcalinidad. La metodología empleada ha sido la habitual en este tipo de trabajos, descrita por Golterman *et al.* (1978) y Margalef *et al.* (1976).

Era conocida de antemano, por la realización de trabajos previos (Soria *et al.*, 1987; Colom *et al.*, 1988) la situación de las principales surgencias de agua en lo que posteriormente sería el Parque Natural de La Albufera. Para localizar las restantes, se partió de las fotografías aéreas de 1956 para tratar de encontrar signos que mostraran la existencia de «ullals», por la presencia de superficie de lámina de agua libre, formaciones de vegetación de cañaveral y carrizar dentro de áreas cultivadas, etc. Estas imágenes se compararon con otras similares obtenidas en junio de 1988. Posteriormente se sobrevolaron a baja altura, desde un ultraligero, las zonas que presentaban indicios de existencia de surgencias para reconocer mejor desde el aire y tratar de descubrir si, todavía, quedaban restos de ellas. Por último, se accedió desde tierra a cada punto, para determinar su situación, medirlos y tomar las muestras.

El proceso estadístico de los datos se ha realizado mediante el programa BMDP, normalizando los datos obtenidos con la transformación logarítmica. En el estudio descriptivo se han considerado las cuarenta surgencias localizadas, mientras que en el estudio multivariante se han considerado las veintisiete de las que se disponía de datos para todas las variables utilizadas, eliminado del análisis las que les faltaba algún dato.

RESULTADOS

1. Presencia de ullals

La aparición de numerosos manantiales, «ullals», en este entorno se puede explicar por diversos factores. La Albufera de Valencia está situada en el extremo oriental del acuífero miocuaternal de la llanura de Valencia que ocupa una extensión de 1200 km² y un espesor medio saturado de 100 metros. Los materiales que componen el acuífero corresponden a una serie del Mioceno, constituidos por arenas, areniscas, limos, limolitas y arcillas con una potencia estimada de 80 metros, que se encuentra coronada por una serie superior calcárea, de edad Mioceno Superior-Plioceno. Sobre estas dos series se disponen los materiales cuaternarios, constituidos por limos, limo-arenosos, arcillas y lentejones de gravas. Por otra parte en el área adyacente al mar Mediterráneo, entre el nuevo cauce del Turia y Cullera, existe una franja con una anchura media de 6 km., que se caracteriza por la presencia de niveles permeables del subsuelo saturados de aguas saladas, que se comportan a nivel global como una barrera impermeable del acuífero detrítico que se encuentra en su borde occidental (Garay *et al.*, 1983). Este hecho condiciona que este acuífero disminuya bruscamente su espesor en las proximidades de esta pantalla, lo cual se manifiesta en superficie con la aparición de los citados manantiales. Además de éstos, se tiene constancia de la existencia de «ullals» en la propia Albufera, zonas donde no colonizaba la vegetación porque la fuerza de la surgencia arrastraba el material suelto del fondo y quedaba reducido a gravas, donde manaban aguas dulces. Bien es cierto que la disminución de la localización de «ullals» en La Albufera se debe tanto a factores propios del acuífero como a la propia eutrofización del lago, que hace desaparecer la vegetación y las posibles referencias que de la situación del punto de surgencia se podían tener.

Por esto, no se han encontrado surgencias dentro de la Albufera, mientras que fuera de ella, entre los arrozales, y entre las huertas, son cuarenta las existentes, distribuidas de forma agregada, en tres grandes grupos:

1. Las situadas en la zona noroeste del Parque, junto al cordón de poblaciones del límite por el oeste del Parque Natural, entre Valencia y Silla, distribuidas de norte a sur.
2. Las situadas al Norte de Sollana, distribuidas de oeste a este.
3. Las situadas entre Sollana y Sueca, distribuidas también de oeste a este.

2. Morfología

Se distinguen las siguientes formas:

-Ullal estándar, denominado así a un área de extensión amplia, formada por superficie libre de agua en la zona central sin forma definida, con entrantes y salientes, y cordón de vegetación palustre

94

a su alrededor. El drenaje se realiza por medio de un canal o conducción hasta otra acequia principal.

-**Ullal circular**, cuya banda de vegetación palustre ha sido bastante reducida o eliminada y sustituida por un muro de hormigón, mampostería o talud vertical donde apenas puede enraizar la vegetación palustre. Sus aguas drenan por un canal hasta una acequia.

-**Ullal alargado**, reducido a un punto de surgencia, o banda de surgencia, y el canal de drenaje de las aguas. Las orillas de este canal pueden tener más o menos vegetación, dependiendo de las características de sus paredes, ya sean en talud, de mampostería, etc.

-**Fuente**, reducción máxima de la surgencia, a un sólo punto de salida de las aguas, sobre una acequia. Carece por completo de vegetación, por integrarse con la de la acequia.

-**Drenaje**, reducción completa de la surgencia a un entubamiento de la antigua área de surgencia y conducción de las aguas hasta una acequia próxima. Se le denomina corrientemente entre los agricultores de la marjal «caduf», «caduf» o «catúfol» (G.E.C., 1987). Supone que el antiguo «ullal» ha sido completamente tapado, y sus aguas son conducidas hacia la acequia, cultivándose la parcela. Otros poseen una motobomba que extrae las aguas de las conducciones hasta la acequia, que se encuentra a una cota superior.

3. Limnología

El estudio de los parámetros considerados nos proporciona los valores que, resumidos, podemos observar en la Tabla I. En general, podemos clasificar (siguiendo a Schöeller, 1962) el conjunto de las surgencias según su génesis como manantiales que surgen porque se alcanza en la superficie el nivel piezométrico. La descarga se presenta en agregados, siguiendo líneas de surgencias. Por su periodicidad son manantiales perennes, que mantienen un flujo continuo todo el año, de caudal elevado (mayor de 10 l/min).

Por la composición química de sus aguas, según la clasificación propuesta por Noisette (Catalán, 1969), basada en la conductividad de las aguas expresada en $\mu\text{S}/\text{cm}$, se agrupan en:

Aguas duras y mineralización notable	501 - 2000
Aguas muy duras y francamente mineralizadas	>2000

Todas las aguas estudiadas presentan unos valores medios que las sitúan entre aguas duras y muy duras, destacando especialmente las de la zona Norte y el *ullal Gran*.

El **caudal** presenta una distribución variable, con un valor medio cercano a 30 l/s. Es un valor que pensamos que es bajo, especialmente porque muchas de las surgencias se encuentran bastante aterradas. Los valores mayores los presentan justamente aquellas que tienen mayor superficie libre de agua, que se supone que pueden captar mucho más caudal. O quizás sea al revés: porque captan más caudal, son las de mayor superficie libre. No se sabe con seguridad.

La **temperatura** presenta valores muy constantes, por tratarse de surgencias de aguas subterráneas. Su valor medio está en 19.5 °C, presentando tan sólo dos valores extremos, uno por bajo y otro por arriba, siendo la mayoría muy próximos a la media.

El **oxígeno disuelto** se sitúa en los valores típicos para las aguas subterráneas, alrededor de 6 mg/l. Algunos presentan valores más bajos, pero no podemos dar una explicación razonable. Los valores más altos se encuentran en ullals que presentaban abundante vegetación en el momento del muestreo, como en Senillera B y Brazal de Menescal.

La **conductividad** presenta valores variables, que podemos observar tienen una distribución al menos curiosa. Los valores más altos se presenta, en general, en los *ullals* de la zona Norte del Parque, mientras los valores próximos a la media e inferiores se presentan en la zona Oeste y Sur.

El **cloruro** presenta valores cuya distribución es bastante similar a la de la conductividad. Indudablemente, en el caso del *Ullal Gran*, la conductividad elevada es debida a cloruros, mientras que en los situados en la zona Norte del Parque más bien será debida a sulfatos, como sucede también en el *Sequiol de Verate*, que se encontraba en esos momentos con muy poco flujo de salida, y convertido en una charca.

La **alcalinidad** presenta valores próximos a la saturación de bicarbonatos. Este valor es el de 225 mg/l de CaCO_3 , y prácticamente la mayoría de las muestras se sitúan en ese rango. Destacan algunas

más elevadas, pero no en exceso. Algunas presentan valores más bajos, debido a estar en un estado más eutrófico, o tener menos corriente.

El contenido en nutrientes es muy bajo en las aguas de los ullals. La concentración de fosfato soluble presenta valores variables, pero destacan sobre todo por ser bajos, típicos de sistemas mesotróficos (Margalef, 1982). Los valores más altos se presentan en aquellos que tienen problemas de vertidos de algún tipo, especialmente en la zona Norte.

Tabla I. Valores medios, desviación estándar, mínimo, máximo y rango de las variables estudiadas en los ullals del *Parque Natural de la Albufera de Valencia*.

Variable	Media	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
Caudal l/s	29.12	48.26	0.00	225.00
Temperatura °C	19.49	1.17	15.80	22.90
Conduct. μ S/cm	1795.17	597.69	1230.00	3400.00
Oxígeno mg/l	6.50	2.42	1.10	12.10
pH	7.52	0.38	7.10	9.10
Eh mV	280.17	63.19	36.00	400.00
Fosfato mg/l	0.01	0.01	0.00	0.05
Nitrito mg/l	0.30	0.74	0.00	4.00
Amonio mg/l	0.42	1.66	0.00	9.00
Nitrato mg/l	116.90	53.79	15.00	240.00
Cloruro mg/l	163.21	103.27	106.38	664.88
Alcalinidad mg/l	224.65	55.91	100.20	342.35

El contenido en nitrógeno, por el contrario, es muy alto. Los valores de nitrito y de amonio son bajos excepto en la *Fons del Gori*. El nitrato presenta los valores más altos, propios de aguas subterráneas freáticas subsuperficiales, que recogen el lavado de todos los abonados de las huertas. Estos valores no presentan ningún patrón en cuanto a su distribución, alternándose altos y bajos por igual. Es un problema que afecta también al hombre, por cuanto algunas de estas fuentes son empleadas como fuente de agua para beber, y realmente el contenido en nitratos puede llegar a ser peligroso en algunas de ellas. Para los seres vivos del medio acuático es más preocupante la presencia de amonio, que puede resultar tóxico para los peces y otros seres, especialmente si se alcanzan valores de pH altos. Sin embargo, los valores de amonio, excepto en un caso, son bajos. Más problemático resulta si se producen procesos de reducción del nitrato a nitrito y amonio por aportes de materia orgánica, que pueden consumir el oxígeno y reducir el nitrato, con lo cual la muerte en el sistema se produce tanto por la desaparición del oxígeno, como por la formación de amonio.

El pH presenta valores muy cercanos a la neutralidad, con una media muy cercana a 7.5, relacionado con el estado de tamponamiento que tienen estos sistemas por la gran cantidad de carbonatos disueltos. Sólo presentan valores más elevados aquellas muestras de lugares más eutróficos y más contaminados, que han perdido su reserva alcalina y por ello, su capacidad de tamponamiento.

El potencial redox también presenta valores homogéneos como corresponde a aguas oxigenadas. Uno de los valores queda muy bajo, pero es debido a la presencia posiblemente de metales contaminantes que tengan poder reductor, y son detectados por el medidor.

4. Estudio multivariante

Los resultados obtenidos de las variables consideradas en el estudio limnológico, se han procesado conjuntamente por medio de un análisis de componentes principales. Esto nos permite obtener al menos dos o más factores que nos expliquen la mayor parte de la varianza de los datos, y en nuestro caso, nos permitirá definir cuáles son las variables que condicionan principalmente la variabilidad de ese factor.

La varianza acumulada por cada uno de los tres primeros factores, y el porcentaje del total de la

96

varianza acumulada se presentan en el cuadro siguiente.

Factor	Varianza ac.	% Varianza
1	2.7520	0.2502
2	2.4377	0.4718
3	1.7575	0.6316

Con los datos de que disponemos, sólo podemos interpretar correctamente los dos primeros factores, que nos explican el 47 % de la varianza total.

El Factor 1 está presentando con más carga las variables presentes en los *ullals* contaminados, contraponiendo presencia de fosfato, amonio y nitrito, y pH alto, junto con caudales bajos y baja concentración de oxígeno. El Factor 2 presenta con más carga los valores elevados de conductividad, cloruro, alcalinidad, caudales altos y concentraciones de nitratos algo más bajas que la media.

La representación en estos dos ejes principales de las variables tomadas en los *ullals* nos daría esquemáticamente la figura 2.

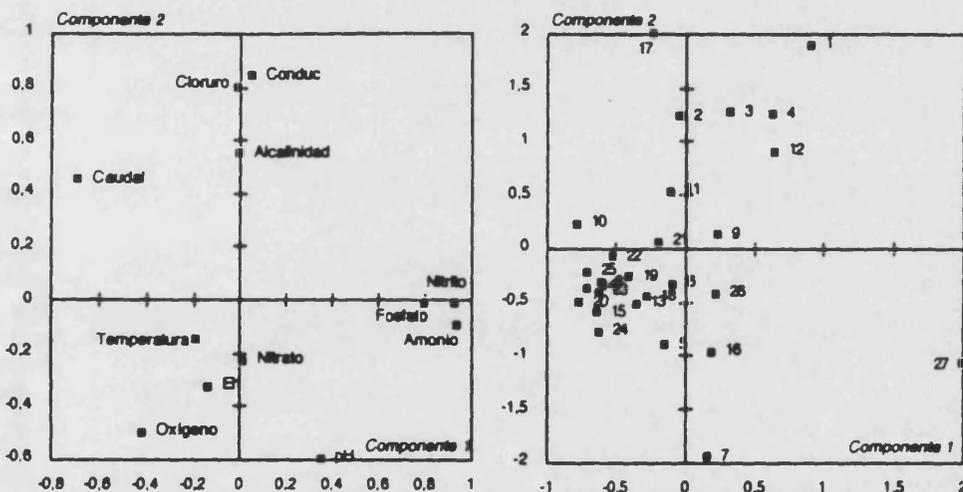


Figura 2. Representación en el espacio de las componentes principales de las variables y las muestras. Clave de identificación: 1. Escorredor. 2. Murtera. 3. Trilladora dels Portets. 4. Castillo. 5. Molí. 6. Plaier. 7. Bedrenyo. 8. Gat. 9. Robro. 10. Barret. 11. Borrnar A1. 12. Borrnar B. 13. Alteró de Sollana. 14. Forner. 15. Romaní. 16. Campana. 17. Gran. 18. Mallades. 19. Gobernador. 20. Barranc. 21. Braçal de Menescal. 22. Gros. 23. Mula. 24. Senillera B. 25. L'Alteró. 26. Senillera A. 27. Foia.

La representación gráfica de los valores para las muestras obtenidas, nos daría la figura 2, donde se separan claramente las muestras de la 1 a la 4 y la 17, las más mineralizadas. Mientras las primeras pertenecen a la zona norte, la última es la surgencia de mayor caudal y la más próxima al mar, destacando por su elevada conductividad y alta concentración de cloruros.

La muestra 27 destaca como la más contaminada, posiblemente por algún tipo de vertido o quizá por el ganado. Un gran grupo se sitúa en la parte negativa de ambas componentes, caracterizado por caudales medios y concentración de nitratos elevada. Son las surgencias de aguas limpias, situadas al Oeste y Sur de la Albufera, con aguas más oxigenadas, y ricas en vegetación subacuática.

CONCLUSIONES

Las surgencias que quedan conservadas en el Parque Natural de la Albufera se presentan dispersas por toda su superficie, pero distribuidas en tres grupos geográficos. De morfología variable, sólo algunas

97

de ellas presentan forma de lo que debía ser un ullal, estando la mayoría modificadas y reducidas a simples canales alargados.

Las características de sus aguas permiten agruparlos en primer lugar en dos clases:

1. Caudalosos y de aguas limpias.
2. Contaminados y de muy escaso caudal.

A su vez, en cada uno de ellos se pueden subclasificar según la mineralización de sus aguas (más o menos salobres) y según la concentración de nitratos que presentan.

Cada manantial se tiene que considerar aisladamente según sus peculiares características de tamaño, caudal, extensión del cauce no contaminado y las biocenosis presentes en estos momentos, pero la potencial regeneración de estos afloramientos, como reservorios genéticos de especies desaparecidas en otras áreas del Parque es muy importante, y debería determinarse además, por las características físico-químicas de sus aguas así como por una actuación que tendiera a la recuperación de tierras para aumentar su tamaño, aumentando así la estabilidad propia como ecosistema.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo fue financiado por el Servicio de Protección de Recursos Naturales de la Consellería de Agricultura de la Generalitat Valenciana, proyecto 410-88.

BIBLIOGRAFIA

- Catalán, J. 1969. Química del agua. Blume. Madrid. 356 págs.
- Colom, W., L. Ballesteros & J.M. Soria. 1988. Els ullals del Parc natural de L'Albufera de València com a indicadores del impacte antròpic en el seu entorn. XIII Congrés de Metges i Biòlegs de Llengua Catalana. Actes: 79-82.
- Escribá Bonafé, Domingo. 1988. Hidráulica para ingenieros. Librería Editorial Bellisco. Madrid.
- Garay, P., Oberti, F.J y M. Nieto. 1983. Hidrogeología de La Albufera y su entorno. Estudios previos de ordenación del Lago de la Albufera y su entorno. Ayuntamiento de Valencia. Inédito.
- G.E.C. 1987, 1989. Gran Enciclopèdia Catalana. E.C.S.A. Barcelona. Vols 1 - 24.
- Golterman, H.L., R.S. Clymo & M. Ohnstad. 1978. Methods for physical and chemical analysis of fresh waters. IBP Handbook n° 8. 214 págs.
- Margalef, R., D. Planas, J. Armengol, A. Vidal, N. Prat, A. Guiset, J. Toja & M. Estrada. 1976. Limnología de los embalses españoles. Dir. Gral. Obr. Hidrául. MOPU. Madrid. 422 págs.
- Schöeller, H. 1962. Les eaux Souterraines. Masson & Cie. Paris. 642 págs.
- Soria, J.M. 1987. La eutrofización de la Albufera de Valencia: Mineralización, Nutrientes y biomasa. Eds Pato Colorado. Valencia. 96 págs.
- Soria, J.M., L. Ballesteros & E. Vicente. 1987. Estudio de tres «Ullals» del Parque Natural de la Albufera de Valencia. I. Físico-química. Simposio sobre Zonas Húmedas Costeras (Sevilla). p. 13.

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m3	Caroteno mg/m3	D433/D665	Caudal l/s
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	27-feb-85	13.8	2369	16.0	8.83	371	0.20	4.72	9.90	8.46	36.0	42.99	313.9	18.21	57.78	245.8		2.20	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	26-abr-85	20.0	1980	12.6	9.22	312	0.13	2.64	8.04	9.73	10.8	6.76	130.0	4.72	11.93	266.3		2.10	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	21-jun-85	26.0	2842	10.2	8.43	308	0.22	3.08	12.94	10.25	1.0	1.23	25.0	1.70	41.81	226.7		2.10	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	18-sep-85	25.5	2310	13.9	9.38	378	0.15	1.87	11.08	9.96	0.2	0.00	0.1	0.27	160.24	509.1		1.90	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	5-dic-85	13.0	2921	12.0	8.50	388	0.23	4.53	14.61	9.17	35.0	5.59	380.0	31.61	149.82	206.7		2.00	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	17-ene-86	9.8	2430	14.8	8.85	403	0.21	3.20	11.52	9.48	5.7	1.57	3.9	0.24	111.02	257.1		2.10	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	9-abr-86	12.1	1430	11.8	8.94	322	0.15	3.01	11.49	7.83	11.7	3.75	180.0	15.54	11.63	399.5	186.50	2.24	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	12-may-86	23.7	2781	14.4	9.83	319	0.11	1.86	15.25	11.75	0.8	0.04	1.9	6.49	59.02	620.1	309.80	2.03	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	9-jun-86	23.0	2808	14.9	9.75	305	0.15	1.16	15.67	11.86	0.1	0.20	4.5	0.58	38.34	461.4	183.90	1.99	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	8-jul-86	26.5	2744	12.7	9.63	318	0.15	1.32	13.58	13.13	0.2	0.13	7.8	0.42	128.33	722.1	288.19	1.97	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	6-ago-86	28.4	2679	13.5	8.44	347	0.17	2.95	12.32	11.15	0.3	0.18	0.7	1.28	150.67	321.6	94.00	1.64	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	5-sep-86	24.5	3480	5.7	8.48	367		2.32	20.99	11.68	0.3	0.11	1.3	0.16	194.67	525.1	217.47	1.95	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	15-oct-86	20.7	1404	12.6	8.75	295		2.54	6.06	5.47	113.1	10.82	2.1	0.31	187.42	244.3	80.99	1.90	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	17-nov-86	14.2	1265	11.5	8.70	343		2.48	5.54	4.91	53.5	7.22	141.0	0.38	110.33	459.7	144.82	1.90	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	10-dic-86	11.2	1317	17.2	8.97	322		2.93	5.22	3.59	31.1	4.05	9.1	0.14	105.11	266.7	92.70	1.84	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	12-ene-87	6.5	1672	16.3	8.58	304		4.44	10.60	7.19	314.6	7.83	188.0	15.29	107.16	176.5	75.96	2.11	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	24-feb-87	13.2	2134	13.0	8.50	386		4.68	12.53	5.40	98.9	13.95	284.0	34.89	5.00	149.3	60.91	2.10	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	22-mar-88	17.2	1990	0.1	8.09	6	0.13	6.50	11.50	10.03	54.0	0.40	831.0	50.38	126.50	183.9	18.38	2.12	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	29-abr-88	18.1	760	5.0	8.13											123.5		1.42	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	26-may-88	22.5	2392	0.6	7.90		0.20	3.90	21.40	16.80	30.0	0.39	165.0	71.30	96.70	74.7			
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	12-jul-88	28.7	2250	14.2	8.98		0.25				42.0	4.29	0.0	9.17		317.9	59.64	1.91	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	6-sep-88	26.9	1900	10.0	8.20					19.33	71.5	0.46	2.9	0.08	2.46	304.6	80.17	2.21	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	14-oct-88	19.5	1610	1.2	7.40			4.74	8.37	15.63	15.0	16.65	370.0	27.63	154.05	57.8	11.57	2.11	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	17-nov-88	17.2	1320	11.7	8.70											315.3	41.13	2.10	
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	16-dic-88	7.7	1490	7.3	8.40		0.20									304.0	52.53	2.11	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	27-feb-85	13.2	2520	16.1	8.63	359	0.20	3.25	11.67	9.00		9.00	48.3	0.74	21.91	325.2		2.20	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	26-abr-85	19.5	1943	14.8	9.43	335	0.25	1.73	8.24	9.88	10.3	4.65	46.1	0.01	2.26	240.3		2.50	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	21-jun-85	26.5	3266	12.4	9.16	289	0.27	1.38	17.35	10.38	0.1	0.00	2.6	0.06	9.71	322.6		2.10	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	18-sep-85	25.7	2280	11.5	9.14	368	0.20	1.74	10.39	9.66	0.0	0.00	0.8	0.22	162.98	497.5		1.90	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	5-dic-85	12.7	2816	13.2	8.52	361	0.18	3.83	14.41	9.88	50.4	5.87	227.8	6.27	140.80	479.3		2.00	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	17-ene-86	10.4	2498	14.2	8.75	428	0.19	3.35	11.67	9.28	20.2	3.77	41.1	0.36	112.75	340.0		2.00	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	9-abr-86	12.9	2286	16.6	9.29	315	0.15	1.50	12.85	8.05	2.6	1.28	0.0	0.26	0.08	501.7	229.14	2.11	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	12-may-86	24.3	2323	14.0	10.24	300	0.10	1.27	12.06	9.42	0.2	0.01	0.0	2.24	59.25	721.3	361.07	1.98	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	9-jun-86	22.5	2496	12.3	9.54	308	0.17	1.18	13.37	9.92	0.2	0.11	13.4	0.76	45.74	543.4	222.85	2.00	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	8-jul-86	27.4	2619	12.2	9.69	320	0.13	1.13	13.06	13.12	0.2	0.13	3.8	0.40	172.01	718.3	294.50	1.99	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	6-ago-86	28.6	2463	12.0	8.98	334	0.12	1.31	11.59	11.54	0.1	0.13	0.5	1.42	173.84	553.6	217.88	1.93	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	5-sep-86	25.1	3480	3.9	8.15	361		1.66	22.66	11.65	0.2	0.06	1.0	0.23	219.55	527.1	208.35	1.86	

Apéndice 2 (2): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m3	Caroteno mg/m3	D453/D665	Caudal l/s
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	15-oct-86	20.2	1188	8.7	8.06	305		3.14	4.18	4.32	85.2	17.32	137.0	14.86	187.47	130.9	38.21	1.88	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	17-nov-86	14.3	1240	12.5	8.94	488		2.05	5.43	5.04	30.3	5.00	34.6	0.36	91.66	402.4	140.42	1.99	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	10-dic-86	10.8	1303	17.0	8.95	330		3.04	5.54	3.75	28.0	3.26	18.5	0.08	109.65	346.2	111.13	1.79	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	12-ene-87	6.0	1470	17.4	8.63	307		4.08	9.09	6.44	115.4	6.23	157.0	8.65	112.00	242.0	102.65	2.01	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	24-feb-87	11.4	2218	18.5	9.05	381		3.37	17.22	5.43	112.8	6.71	5.8	3.75	4.00	258.4	111.02	2.07	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	7-abr-87	18.5	1660	11.2	8.70	354	0.12	2.76	8.78	6.89	42.0	9.47	74.7	14.53	72.85	145.4	37.21	1.97	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	26-may-87	24.6	1800	13.2	8.28	433	0.13	1.38	15.30	9.00	0.2	0.12	0.5	0.42	102.15	408.2	109.58	1.83	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	7-jul-87	30.4	1990	17.8	9.57	306	0.18	1.00	22.20	9.60	32.3	0.18	1.3	0.11	116.35	452.3	102.18	1.94	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	24-ago-87	27.2	1750	13.7	9.15	262	0.16	1.39	14.50	10.63	35.5	0.25	0.0	0.21	147.50	406.7	127.95	2.01	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	14-oct-87	17.1	2030	12.4	9.60	365	0.18	1.56	17.00	9.72	36.0	10.08	0.1	0.00	125.10	471.2	164.02	1.99	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	19-nov-87	14.1	1480	17.4	8.34	436.5	0.29	3.42	6.50	6.59	25.0	18.68	140.0	4.37	123.70	272.4	35.75	1.95	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	20-ene-88	12.2	1960	4.8	7.84	334	0.19	2.63	13.80	11.48	51.0	10.16	490.0	19.61	80.05	171.2	12.45	1.11	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	27-feb-85	13.1	2311	18.5	8.96	410	0.20	3.41	10.79	8.57		7.38	9.4	0.32	18.73	287.8		2.30	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	26-abr-85	19.5	1943	16.6	9.49	336	0.18	2.17	8.04	9.50	8.3	2.78	36.1	0.06	1.26	360.2		2.10	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	21-jun-85	26.0	2548	12.2	9.77	304	0.25	0.88	11.96	10.25	0.1	0.04	2.6	0.11	0.93	335.8		2.10	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	18-sep-85	25.6	2320	16.3	9.56	379	0.15	1.42	11.18	9.51	0.2	0.00	0.2	0.32	128.54	538.3		2.00	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	5-dic-85	11.5	2893	15.5	9.00	365	0.22	2.63	16.08	9.20	28.7	3.87	25.3	0.01	128.16	295.4		2.00	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	17-ene-86	8.8	2372	13.8	8.80	428	0.21	3.09	11.47	9.22	4.7	2.09	3.4	0.18	112.32	377.8		2.00	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	9-abr-86	12.4	2322	19.1	9.51	311	0.12	2.24	12.12	5.32	0.3	0.02	0.0	1.36	0.25	464.2	232.10	2.29	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	12-may-86	23.8	2369	9.3	10.39	294	0.10	1.15	12.01	9.62	0.4	0.02	0.3	1.25	60.00	702.7	357.18	2.00	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	9-jun-86	22.8	2600	12.1	9.84	293	0.18	1.79	13.89	11.48	0.1	0.81	5.6	3.56	36.48	521.2	206.13	1.96	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	8-jul-86	26.1	2695	11.6	9.79	302	0.12	1.09	13.89	13.65	0.5	0.12	1.3	0.18	105.84	701.9	293.39	2.01	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	6-ago-86	28.5	2708	13.9	8.56	310	0.15	2.79	12.64	10.89	0.2	0.24	1.4	1.03	134.99	459.4	186.32	2.00	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	5-sep-86	24.3	3519	7.1	8.57	368		1.77	22.77	11.66	0.1	0.11	1.5	0.19	169.97	545.5	224.76	1.95	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	15-oct-86	20.1	1518	12.0	8.86	279		2.13	6.89	6.10	89.2	16.04	0.2	0.43	227.12	280.3	101.78	1.94	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	17-nov-86	13.9	1240	10.8	8.87	348		1.65	5.64	5.49	31.8	10.37	92.6	0.68	95.65	352.0	122.19	1.96	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	10-dic-86	11.1	1250	17.4	8.98	323		2.66	5.22	5.84	22.1	2.73	0.9	0.12	100.79	296.1	110.37	1.89	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	12-ene-87	6.1	1395	17.8	8.71	302		3.65	9.20	6.71	1509.1	6.75	52.7	0.00	112.00	229.8	98.78	1.97	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	24-feb-87	12.7	1397	16.2	8.99	384		3.00	8.00	4.67	169.8	8.30	3.8	0.00	4.00	224.2	96.32	2.01	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	7-abr-87	19.6	1540	18.3	9.23	347	0.11	1.40	8.97	6.77	0.1	0.09	4.3	0.23	67.95	264.0	71.07	1.94	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	26-may-87	25.8	1970	17.4	9.45	392	0.13	1.26	19.20	11.33	0.0	0.09	1.4	0.21	58.70	380.8	104.28	2.01	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	7-jul-87	31.6	2190	20.1	9.44	307	0.15	1.46	24.80	9.33	45.2	0.31	1.7	0.22	16.90	555.9	105.34	2.03	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	24-ago-87	28.0	1880	14.1	9.61	239	0.17	1.08	16.00	11.02	30.6	0.36	0.0	0.24	103.75	444.2	154.47	1.92	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	14-oct-87	17.5	1990	16.0	9.79	356	0.16	1.66	16.00	9.48	9.5	10.66	0.2	0.00	120.35	485.4	172.34	2.02	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	19-nov-87	14.1	1270	19.7	8.42	424.3	0.22	1.85	6.49	6.49	80.0	31.52	0.1	0.49	109.15	223.4	38.10	1.98	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	20-ene-88	11.8	1930	13.8	8.37	339	0.21	1.80	13.70	20.18	60.0	5.46	96.0	1.02	14.65	287.5	44.94	1.80	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	27-feb-85	14.1	2579	19.8	8.99	376	0.25	2.99	12.75	8.89		8.22	35.0	0.63	17.81	358.4		2.20	

Apéndice 2 (3): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m3	Caroteno mg/m3	D435/ D665	Caudal l/s
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	26-abr-85	18.0	1881	12.1	9.38	346	0.26	1.61	7.75	9.81	18.5	7.16	50.0	0.11	2.71	260.5		2.00	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	21-jun-85	26.5	3413	12.2	9.17	297	0.27	1.21	18.24	10.38	0.1	0.02	2.7	0.06	4.81	316.8		2.00	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	18-sep-85	25.0	2450	7.5	8.05	380	0.22	1.95	11.57	10.49	0.0	0.00	0.0	0.11	146.19	446.7		2.00	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	5-dic-85	12.0	2925	14.2	8.68	401	0.18	3.39	15.20	9.74	51.7	4.57	141.1	0.11	138.99	452.0		1.90	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	17-ene-86	11.0	2394	14.2	8.75	423	0.17	3.03	11.37	9.48	2.9	1.26	5.5	0.18	96.71	323.6		2.00	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	9-abr-86	11.3	3234	12.4	9.07	347	0.15	1.77	18.80	8.77	0.1	0.02	6.6	0.37	32.94	250.6	128.82	2.27	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	12-may-86	23.5	2421	14.6	10.32	296	0.10	1.20	12.53	9.46	0.2	0.03	0.0	1.09	55.98	647.6	339.57	2.03	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	9-jun-86	22.9	2340	12.0	9.49	313	0.25	1.12	11.70	11.34	0.1	0.11	2.4	0.46	51.40	473.4	186.21	1.96	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	8-jul-86	28.9	2604	18.8	10.00	306	0.12	1.10	13.16	13.19	0.2	0.13	2.2	0.40	132.49	590.4	246.06	1.99	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	6-ago-86	29.0	2502	7.2	8.53	327	0.15	1.47	11.70	9.30	0.0	0.14	1.0	0.90	188.73	530.8	214.18	1.96	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	5-sep-86	24.9	3450	3.5	8.04	370		1.75	22.56	11.91	0.1	0.08	4.3	0.30	198.67	484.7	208.35	1.98	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	15-oct-86	20.7	1080	11.8	8.58	300		2.84	4.07	3.85	31.1	7.68	9.4	3.47	164.56	227.8	71.88	1.95	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	17-nov-86	14.4	1240	14.6	8.93	557		1.57	5.43	4.73	21.9	4.56	78.1	0.30	94.25	394.3	131.10	1.93	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	10-dic-86	11.5	1370	16.9	8.87	333		3.19	5.64	5.49	25.6	3.37	27.9	0.20	116.77	295.6	101.06	1.82	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	12-ene-87	5.6	1388	17.0	8.63	307		3.41	7.82	6.46	94.3	3.82	25.8	0.00	115.72	242.1	100.12	1.90	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	24-feb-87	11.9	2106	19.0	9.08	377		3.70	14.84	5.88	115.9	6.82	1.8	1.33	5.28	279.4	112.89	1.98	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	7-abr-87	18.4	1630	15.4	8.99	359	0.10	2.26	8.65	6.92	0.2	0.19	6.2	2.52	63.15	174.7	47.14	2.04	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	26-may-87	25.2	2110	15.4	7.57	454	0.15	2.93	19.20	10.15	5.5	3.05	286.0	36.10	71.65	443.8	79.03	1.86	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	7-jul-87	29.8	2010	14.9	9.24	319	0.20	1.07	22.00	9.20	7.7	0.18	0.4	0.13	110.20	437.1	94.62	1.93	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	24-ago-87	27.3	1800	14.5	8.67	289	0.13	3.27	14.00	10.02	33.9	0.30	0.0	3.21	111.40	333.6	102.56	2.01	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	14-oct-87	18.1	2140	13.2	9.00	375	0.25	2.40	17.00	9.69	11.5	14.58	67.0	0.00	176.65	358.0	109.07	1.97	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	19-nov-87	14.0	1410	19.4	8.25	433.5	0.20	2.69	6.23	6.42	13.0	18.59	70.0	1.63	119.20	269.2	39.10	1.98	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	20-ene-88	12.3	1760	10.7	8.14	321	0.15	2.50	12.10	11.62	68.0	15.29	210.0	28.35	76.35	255.6	39.49	1.81	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	22-mar-88	18.0	1690	8.2	9.22	247	0.13	1.91	9.91	13.57	25.0	3.88	13.5	0.60	7.00	250.8	78.45	2.40	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	29-abr-88	18.3	1040	8.5	8.78											633.9	135.66	1.71	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	26-may-88	23.1	2165	11.9	9.52		0.20	1.32	23.70	13.01	52.0	0.12	0.1	0.28	52.20	294.9	66.21	1.89	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	12-jul-88	28.9	2220	12.8	8.75		0.23				48.0	0.04	18.0	0.10		373.7	80.52	1.92	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	6-sep-88	28.3	1700	11.5	9.00														
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	14-oct-88	19.6	1640	14.2	9.10			1.83	11.50	15.90	26.0	2.88	32.0	0.43	66.55	455.8	93.66	2.00	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	17-nov-88	17.2	1360	16.3	9.60											339.2	29.96	1.98	
ALBUFERA, GOLA DEL PUJOL	A4	16-dic-88	8.0	1320	16.4	9.50		0.25									362.4	65.80	2.10	
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	27-feb-85	11.2	1980	14.2	8.82	372	0.21	3.31	8.43	8.03		9.79	9.4	0.21	37.96	224.9		2.30	
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	26-abr-85	17.0	1763	10.0	9.60	358	0.20	1.36	7.55	9.50	9.4	3.70	31.1	0.21	16.99	401.3		2.10	
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	21-jun-85	26.0	2000	7.0	8.57	317	0.26	1.81	8.24	8.92	0.1	0.02	3.0	0.11	39.70	232.7		2.10	
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	18-sep-85	23.4	2080	9.0	8.81	368	0.15	1.64	9.31	9.36	3.7	1.34	0.0	0.22	164.53	456.5		1.90	
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	5-dic-85	12.0	2730	16.4	8.99	358	0.19	2.89	14.61	8.90	93.3	3.91	6.5	0.06	129.97	399.5		1.90	
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	17-ene-86	10.0	2394	12.9	8.46	398	0.17	3.10	11.37	9.22	29.6	2.35	9.5	0.18	115.79	298.9		2.10	

Apéndice 2 (4): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D433/D665	Caudal l/s
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	12-jul-88	28.9	2000	14.7	8.9		0.25				26.0	0.06	0.0	0.00		376.0	87.75	1.90	
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	27-feb-85	12.4	2064	17.7	9.00	376	0.19	2.81	8.82	7.92		6.95	9.4	0.11	21.40	260.0			2.30
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	26-abr-85	18.0	1915	11.9	9.55	353	0.28	1.40	8.33	9.66	4.4	2.23	40.0	0.21	5.24	294.1			2.10
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	21-jun-85	25.0	2058	9.1	9.50	337	0.23	0.94	8.63	9.58	0.1	0.00	2.2	0.11	42.23	349.4			2.10
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	18-sep-85	25.7	2010	13.8	9.43	363	0.18	1.44	9.71	9.36	0.0	0.00	0.7	0.16	195.37	625.0			1.90
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	5-dic-85	11.0	2793	13.7	8.80	413	0.23	2.86	15.39	8.75	48.7	4.13	27.8	0.11	128.16	260.4			2.00
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	17-ene-86	8.4	2389	13.0	8.73	457	0.22	3.07	11.37	9.28	16.9	2.68	5.7	0.06	108.42	351.0			2.00
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	9-abr-86	12.3	2322	15.3	9.41	324	0.13	1.51	11.80	5.39	0.2	0.02	0.0	0.16	0.17	456.2	228.00		2.19
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	12-may-86	24.2	2222	11.2	10.36	300	0.12	0.84	16.29	9.98	0.2	0.03	0.0	0.09	64.34	532.9	274.83		2.00
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	9-jun-86	22.9	2132	9.9	9.47	310	0.20	1.03	10.55	10.38	0.2	0.22	7.5	0.50	56.27	494.7	201.05		1.99
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	8-jul-86	25.5	2550	9.4	9.60	309	0.14	1.05	12.53	12.56	0.1	0.19	4.0	0.18	116.55	749.7	305.79		1.98
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	6-ago-86	28.2	2470	8.0	7.61	326	0.13	1.24	13.26	11.36	0.1	0.13	1.5	0.78	181.47	471.4	180.58		1.90
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	5-sep-86	25.1	3180	2.7	8.14	382		1.58	20.16	11.75	0.2	0.06	1.9	0.19	198.62	537.4	219.61		1.94
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	15-oct-86	19.2	1456	12.0	8.99	269		1.62	6.58	5.73	82.4	14.40	23.0	0.26	210.33	277.8	92.93		1.79
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	17-nov-86	14.0	1228	10.6	8.75	478		2.04	5.12	5.17	90.9	8.87	1.4	0.40	93.89	458.1	181.15		2.07
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	10-dic-86	11.0	1210	15.0	8.80	331		2.44	5.12	5.55	27.2	3.78	2.1	0.08	86.46	334.2	110.75		1.80
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	12-ene-87	5.5	1368	17.2	8.69	298		3.29	7.67	6.71	130.2	2.98	13.1	0.02	104.43	297.0	122.58		1.89
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	24-feb-87	11.3	1357	15.9	8.99	396		2.78	6.61	4.84	106.8	5.12	0.2	0.00	5.00	301.8	136.89		1.99
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	7-abr-87	18.6	1560	15.5	9.04	348	0.12	1.67	8.46	6.56	0.1	0.12	2.8	0.30	70.15	314.9	84.98		1.92
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	26-may-87	25.1	1880	16.1	9.33	393	0.17	1.06	16.70	10.03	0.0	0.10	0.8	0.25	101.85	410.1	124.29		1.93
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	7-jul-87	31.0	1930	16.6	9.59	294	0.18	1.02	20.20	9.57	35.5	0.68	2.4	0.07	145.15	413.1	110.16		1.91
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	24-ago-87	27.8	1950	13.4	10.07	229	0.17	0.99	16.50	11.76	29.0	0.27	0.1	0.11	121.60	450.1	156.41		2.10
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	14-oct-87	16.7	1730	14.3	9.42	338	0.18	1.45	10.70	8.83	36.0	17.47	0.5	0.00	136.60	390.7	141.30		2.03
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	19-nov-87	12.8	1250	19.7	8.67	401	0.27	2.04	5.23	5.80	84.0	30.54	0.1	0.51	114.15	202.3	35.00		1.91
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	20-ene-88	11.5	1780	13.9	8.29	343	0.22	1.99	12.30	19.07	105.0	4.31	68.0	1.55	65.75	260.5	41.27		1.82
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	29-abr-88	17.1	1020	11.1	8.34											363.2	100.40		1.78
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	26-may-88	23.2	1761	11.4	9.62		0.25	1.06	24.10	15.29	56.0	0.08	0.2	0.35	47.25	303.3	73.78		1.90
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	12-jul-88	29.1	1850	9.4	8.85		0.25				30.0	0.04	0.0	0.00		376.8	91.77		1.89
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	6-sep-88	25.5	1700	11.2	8.70					17.89	38.0	0.40	1.9	0.24	13.68	35.9	9.30		1.96
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	14-oct-88	19.2	1280	16.3	9.10			1.28	7.64	15.13	50.0	9.62	6.0	0.38	55.60	425.7	91.33		2.04
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	17-nov-88	16.6	510	14.3	8.60											327.8	46.10		1.86
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	16-dic-88	7.1	1280	16.9	9.50		0.27									359.8	67.26		2.07
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	27-feb-85	11.5	1841	11.8	8.52	358	0.21	3.79	6.76	7.37		8.56	28.3	0.28	58.11	163.3			2.30
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	26-abr-85	17.8	1505	15.4	9.19	358	0.11	4.74	5.29	8.67	143.1	14.42	5.6	0.06	22.77	335.5			2.10
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	21-jun-85	24.5	1818	5.4	7.93	335	0.27	2.78	7.75	7.18	2.2	0.72	13.0	0.01	62.50	74.1			2.20
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	18-sep-85	23.4	1800	8.8	8.08	459	0.25	3.37	3.63	7.24	444.3	13.60	0.1	0.16	130.59	192.9			1.90
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	5-dic-85	13.5	1757	13.8	8.49	436	0.57	3.03	5.49	8.75	270.3	7.83	10.6	0.21	100.36	59.2			2.30

Apéndice 2 (5): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrato µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m3	Caroteno mg/m3	D433/D665	Caudal l/s
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	17-ene-86	10.0	2434	13.9	8.80	413	0.19	3.20	11.18	9.42	18.8	3.60	9.1	0.06	105.38	363.3		2.00	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	26-may-87	24.0	1160	6.2	7.17	451	0.33	2.35	7.26	7.06	209.6	7.03	1.4	1.22	54.35	54.8	14.81	2.11	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	7-jul-87	30.1	1370	16.5	8.01	375	0.25	3.10	7.76	7.44	403.2	10.82	3.5	0.08	127.35	179.0	40.58	2.05	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	24-ago-87	27.7	1500	13.0	8.79	280	0.18	2.88	9.80	9.06	40.3	2.24	0.2	0.08	134.70	199.5	67.06	2.18	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	14-oct-87	17.3	1150	13.0	8.70	363	0.22	2.56	8.50	8.39	230.0	13.99	11.0	0.00	126.20	244.5	86.95	2.03	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	19-nov-87	12.9	1280	13.7	8.02	393.5	0.28	2.85	3.70	7.53	180.0	7.23	0.4	0.37	94.95	54.3	10.69	2.27	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	20-ene-88	11.5	1490	13.1	7.83	343	0.18	3.10	8.17	19.56	94.0	4.27	0.8	1.25	67.15	310.2	51.03	1.86	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	22-mar-88	15.5	1490	10.3	8.08	361	0.20	4.13	5.54	11.66	300.0	7.25	12.0	0.19	98.30	48.6	11.69	2.18	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	29-abr-88	17.7	1090	9.2	7.89											109.3	23.94	2.29	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	26-may-88	21.9	2200	7.8	8.28		0.25	2.14	12.60	10.84	190.0	7.47	0.3	0.45	44.55	101.3	10.99	1.86	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	12-jul-88	27.9	1870	8.5	8.44		0.30				78.0	2.25	0.0	0.00		90.8	16.53	1.86	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	6-sep-88	25.1	1500	10.4	8.00					16.33	337.0	2.34	6.4	0.15	16.04	119.5	30.14	2.12	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	14-oct-88	19.2	1280	13.5	8.30			2.03	7.05	15.21	70.0	8.71	5.0	0.30	57.80	269.0	56.40	2.06	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	17-nov-88	16.5	470	10.5	8.20											102.2	16.37	2.05	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	16-dic-88	6.9	1300	12.0	8.40		0.72									14.8	3.69	2.40	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	27-feb-85	11.2	1782	11.8	8.56	379	0.22	3.65	6.42	7.46		7.92	16.7	0.11	56.27	154.9		2.30	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	26-abr-85	18.0	1573	16.3	8.98	352	0.20	2.73	4.71	8.21	199.3	15.99	3.9	0.21	29.09	299.0		2.10	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	21-jun-85	25.0	1700	4.1	7.64	397	0.30	2.75	8.43	6.92	2.3	0.72	9.8	0.28	73.06	13.5		2.10	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	18-sep-85	25.4	1645	17.5	9.05	372	0.20	2.01	6.67	7.62	114.8	10.87	0.4	0.11	148.24	353.9		1.90	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	5-dic-85	13.5	2071	9.9	8.16	432	0.77	3.29	8.33	8.98	20.6	0.87	14.9	1.58	220.22	21.5		2.60	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	17-ene-86	9.5	2008	10.5	8.38	329	0.50	2.72	8.14	9.02	11.1	0.84	5.0	0.06	42.07	33.4		2.30	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	9-abr-86	12.0	1950	14.1	8.77	344	0.15	2.22	8.56	6.32	127.1	7.33	0.0	0.26	14.73	383.0	182.40	2.20	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	12-may-86	20.5	2398	4.5	7.76	371	0.35	1.95	11.49	10.49	35.2	11.96	80.0	0.06	13.92	256.7	136.80	2.30	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	9-jun-86	22.8	1768	6.8	8.06	349	0.35	1.57	7.21	8.33	1.6	0.88	19.2	1.30	40.83	46.7	20.15	2.11	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	8-jul-86	24.5	2400	4.4	7.57	350	0.60	4.92	12.22	9.69	2.5	0.64	10.4	0.45	208.67	55.8	22.28	2.11	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	6-ago-86	27.1	2115	5.0	7.59	340	0.35	6.08	8.36	8.32	1.4	0.47	38.0	1.61	158.98	33.4	15.57	2.09	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	5-sep-86	24.7	2230	7.8	8.22	375		2.31	12.01	10.04	71.5	4.31	2.8	0.13	145.20	440.3	168.81	1.93	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	15-oct-86	19.0	1344	12.4	8.46	282		2.70	5.33	6.04	423.9	14.28	0.0	0.23	182.51	189.4	66.99	1.85	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	17-nov-86	14.6	1234	6.7	7.95	372		3.23	4.91	5.26	126.9	7.16	84.5	0.21	186.80	18.1	6.33	1.86	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	10-dic-86	11.6	1300	11.5	8.24	347		2.91	5.74	3.26	18.4	2.66	3.1	0.37	64.75	24.6	10.96	2.22	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	12-ene-87	6.4	1332	14.0	8.42	263		3.29	10.20	5.86	54.0	1.84	1.3	0.04	21.46	15.8	8.54	2.43	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	24-feb-87	12.9	1567	11.4	8.30	414		4.37	9.10	6.28	398.8	11.25	13.9	0.00	4.00	94.2	44.75	2.18	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	12-jul-88	28.0	1970	2.6	8.01		0.50			0.00	14.0	0.53	37.0	0.37		31.1	4.65	1.97	
AC. FAVARA	CN1	1-abr-88	16.9	1700	3.4	8.03	361		5.11	11.90	12.04	110.0	65.60	591.0	8.53	116.45	0.1			57
AC. FAVARA	CN1	1-may-88	21.5	2250	0.1	7.73	185		6.16	11.30	9.65	70.0	1.51	600.0	104.98	164.50	0.1			171
AC. FAVARA	CN1	1-may-88	21.5	1800	3.0	7.37	295		5.13	3.54	11.30	430.0	45.60	190.0	126.76	219.30	0.1			564
AC. PORT CATARROJA	CN10	1-feb-88	14.0	2460	0.3	7.60	143		7.24	17.20	14.80	350.0	234.00	705.0	70.50	226.00	0.1			210

Apéndice 2 (6): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D635/D665	Caudal l/s
AC. PORT CATARROJA	CN10	1-abr-88	20.7	2240	1.0	7.66	238		6.93	16.00	14.13	480.0	293.80	1100.0	101.30	243.50	0.1			340
AC. PORT CATARROJA	CN10	1-may-88	22	2500	0.1	7.32	118		7.55	18.40	15.45	220.0	172.60	310.0	39.81	208.35	0.1			85
AC. PORT CATARROJA	CN10	1-jul-88	27.4	2650	0.0	7.81	74					470.0	197.05	1390.0	72.50		0.1			204
AC. ALBAL	CN11	1-feb-88	24.5	1600	1.1	7.59	305		6.26	13.40	19.72	520.0	258.00	400.0	2.58	200.20	0.1			370
AC. ALBAL	CN11	1-abr-88	26.7	1660	0.3	7.00	68		5.19	10.80	11.29	240.0	0.34	57.4	0.74	190.85	0.1			520
AC. ALBAL	CN11	1-may-88	25.3	1700	0.4	7.55	64		6.14	10.30	12.12	420.0	165.20	32.0	32.22	213.75	0.1			35
AC. ALBAL	CN11	1-jul-88	23.0	1970	0.7	7.61	151					450.0	229.50	566.0	66.76		0.1			255
AC. FONT DE MARIANO	CN12	1-feb-88	13.6	1480	3.8	7.68	300		5.78	7.61	20.78	440.0	275.80	270.0	19.15	165.65	0.1			420
AC. FONT DE MARIANO	CN12	1-abr-88	19.5	1600	1.4	7.70	158		4.81	7.75	13.93	290.0	102.00	160.0	3.41	138.35	0.1			190
AC. FONT DE MARIANO	CN12	1-may-88	22	1300	0.1	7.36	-20		4.16	11.10	9.61	58.0	0.30	1.6	0.75	116.40	0.1			37
AC. FONT DE MARIANO	CN12	1-jul-88	24.4	1480	0.2	7.18	24					149.0	0.32	29.5	0.75		0.1			40
B. BENIPARRELL	CN13	1-feb-88	10.6	1710	9.3	8.01	270		4.75	11.20	21.46	860.0	115.30	760.0	73.25	159.35	0.1			690
B. BENIPARRELL	CN13	1-abr-88	20.6	2330	0.7	7.70	323		7.35	9.01	14.40	94.0	0.28	1420.0	72.80	247.10	0.1			310
B. BENIPARRELL	CN13	1-may-88	23	1850	0.1	7.73	-20		6.54	13.30	14.13	92.0	0.22	410.0	58.18	159.10	0.1			123
B. BENIPARRELL	CN13	1-jul-88	23.1	1600	0.4	7.58	178					251.0	41.88	966.5	51.55		0.1			118
AC. POLIG. BENIPARRELL	CN14	1-feb-88	20.5	4640	0.2	7.30	170		11.61	27.00	50.88	860.0	369.10	370.0	0.62	332.00	0.1			67
AC. POLIG. BENIPARRELL	CN14	1-may-88	20.6	1200	1.6	7.55	135		3.90	7.66	8.97	450.0	27.00	8.4	0.95	117.55	0.1			34
AC. ALAPONT	CN15	1-feb-88	18.1	1470	4.8	7.26	198		3.74	4.98	24.66	1500.0	14.70	66.0	0.00	240.15	0.1			28
AC. ALAPONT	CN15	1-abr-88	19.9	2160	5.3	7.36	373		4.08	11.00	13.10	960.0	6.62	43.6	0.13	208.05	0.1			56
AC. ALAPONT	CN15	1-may-88	20.6	1300	8.7	8.12	297		3.74	5.35	10.36	820.0	1.76	0.9	0.33	127.35	0.1			82
AC. CAMINAS	CN16	1-feb-88	16.7	1710	8.6	7.78	125		3.69	7.81	22.52	1250.0	12.77	15.0	0.05	244.80	0.1			10
AC. CAMINAS	CN16	1-abr-88	18.1	2630	4.3	7.08	413		4.17	17.90	19.73	1220.0	0.24	1.5	0.00	259.35	0.1			56
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	12-may-86	21.8	2014	5.7	7.33	312		4.99	5.85	8.45	2.2	2.78	1590.0	193.10	195.84	20.2	8.96	2.20	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	9-jun-86	21.6	3101	3.6	8.11	297		3.16	16.71	12.15	1.3	2.86	109.0	32.03	72.05	106.9	42.20	2.01	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	8-jul-86	27.2	2522	2.5	7.33	294		5.16	10.03	12.11	1.7	1.07	474.0	92.65	110.42	338.4	111.67	1.81	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	6-ago-86	26.1	2156	0.1	7.25	-17		6.04	7.83	8.38	0.1	2.05	440.0	132.97	169.79	29.3	11.10	1.93	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	5-sep-86	25.7	2160	3.5	8.07	290		7.23	10.44	9.46	17.8	7.55	990.0	137.05	280.52	292.3	86.57	1.88	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	17-nov-86	14.5	1830	3.8	7.73	387		4.73	8.36	6.83	26.0	7.37	489.0	43.71	152.55	116.5	41.85	2.05	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	10-dic-86	11.5	2277	5.6	8.30	243		5.76	10.13	7.36	4.3	21.90	535.0	70.29	144.28	16.5	5.20	1.99	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	12-ene-87	7.5	2304	4.7	7.79	35		6.50	20.00	11.44	64.0	6.76	385.0	53.95	95.11	27.2	9.45	2.17	
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	24-feb-87	12.2	4030	10.7	7.74	57		8.27	31.62	14.83	46.4	8.53	750.0	124.35	3.36	104.1	31.24	1.86	
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	12-may-86	26.0	2871	14.4	8.46	319		3.89	11.59	12.03	40.4	17.47	515.0	47.77	343.64	117.8	50.63	2.05	
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	9-jun-86	27.0	2716	15.2	8.71	328		3.26	14.20	11.94	33.9	15.03	130.0	20.79	65.31	216.5	88.85	2.07	
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	8-jul-86	34.2	2805	17.4	9.90	182		1.61	13.79	13.72	0.0	0.20	4.0	17.40	149.51	637.8	261.41	1.96	
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	6-ago-86	31.8	2492	20.0	8.67	327		3.97	11.07	10.28	0.2	2.56	30.0	19.82	160.90	377.3	146.97	2.03	
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	5-sep-86	25.5	2470	10.0	8.48	285		7.20	13.16	6.75	0.2	0.81	51.3	110.78	88.25	157.2	71.64	2.33	
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	17-nov-86	15.5	1704	0.0	7.76	157		7.14	5.33	6.00	0.2	0.57	2540.0	155.19	218.31	10.9	5.70	2.55	

Apéndice 2 (7): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. $\mu\text{S}/\text{cm}$	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μM	Nitrito μM	Amonio μM	Fosfato μM	Silicato μM	Clorofila-a mg/m^3	Caroteno mg/m^3	D433/D665	Caudal l/s
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	10-dic-86	10.8	1755	17.6	8.51	203		5.82	8.46	8.57	103.4	130.43	14.5	23.97	128.26	264.3	103.71		2.08
AC. NOVA ALFAFAR, EL SALER	CN18	12-ene-87	7.8	2130	14.6	8.48	269		4.51	14.10	10.27	214.9	12.05	79.5	28.67	40.91	175.1	67.22		2.20
B.MASSANASSA, ALBUFERA	CN19	27-feb-85	14.0	2294	0.0	7.89	111	0.12	7.23	8.24	7.48	0.4	0.30	1030.0	72.84	148.16	38.4			2.70
B.MASSANASSA, ALBUFERA	CN19	26-abr-85	19.0	2016	0.0	7.68	-109	0.10	9.31	5.59	5.63	0.1	0.00	2200.0	175.86	270.13	114.7			2.20
B.MASSANASSA, ALBUFERA	CN19	21-jun-85	28.0	3325	13.4	8.32	312	0.35	7.24	13.63	10.52	1.3	2.02	1500.0	80.59	125.00	383.5			2.10
B.MASSANASSA, ALBUFERA	CN19	18-sep-85	26.0	2330	8.2	8.08	410	0.40	8.45	8.24	7.62	25.8	21.69	930.0	23.24	179.09	128.5			2.10
B.MASSANASSA, ALBUFERA	CN19	5-dic-85	13.0	2667	2.0	7.69	323	0.27	5.82	12.55	8.61	19.2	1.96	705.0	72.86	190.26	103.1			2.00
B.MASSANASSA, ALBUFERA	CN19	17-ene-86	10.0	2326	0.0	7.85	-72	0.25	9.40	8.33	6.50	0.4	0.21	1400.0	199.20	245.46	21.8			2.30
AC. ORO, PINEDO	CN2	12-may-86	21.6	1929	4.4	7.59	306		7.46	6.27	8.07	2.4	1.07	1750.0	202.93	220.11	2.5	2.00		3.18
AC. ORO, PINEDO	CN2	9-jun-86	23.4	1820	6.2	7.64	291		7.45	5.43	7.49	1.0	3.65	1580.0	236.72	264.53	1.2	0.22		0.54
AC. ORO, PINEDO	CN2	8-jul-86	27.1	1814	2.1	7.66	224		6.62	5.22	7.50	2.0	20.99	2140.0	125.64	226.77	17.0	9.05		2.38
AC. ORO, PINEDO	CN2	6-ago-86	27.0	1698	4.0	7.56	313		5.84	5.22	6.33	19.0	37.97	1100.0	142.72	190.36	2.5	1.52		2.67
AC. ORO, PINEDO	CN2	5-sep-86	25.0	1590	1.3	7.48	88		5.05	5.01	7.76	94.2	82.39	683.0	94.22	200.64	6.3	4.10		2.92
AC. ORO, PINEDO	CN2	10-dic-86	16.5	1872	5.1	8.37	300		7.10	5.85	5.73	94.7	0.17	2320.0	215.88	248.88	1.0	1.90		5.75
AC. ORO, PINEDO	CN2	12-ene-87	13.2	1702	6.9	7.66	183		6.38	8.60	7.39	179.0	14.90	1770.0	207.11	209.70	1.2	1.43		3.93
AC. ORO, PINEDO	CN2	24-feb-87	14.9	1634	8.7	7.75	462		5.80	5.60	7.00	320.4	107.70	1190.0	173.12	14.00	2.5	1.81		2.90
AC. ORO, PINEDO	CN2	1-abr-88	18.5	1770	4.4	7.51	375		4.77	3.40	13.85	180.0	78.45	232.0	98.40	169.00	0.1			78
AC. ORO, PINEDO	CN2	1-may-88	21.5	1800	3.5	7.43	205		5.34	15.30	14.11	350.0	23.98	240.0	64.62	209.95	0.1			650
AC. ORO, PINEDO	CN2	1-jul-88	28.0	2200	0.0	7.59	-65					154.0	0.24	1740.0	153.45		0.1			171
CARRERA DEL SALER	CN20	27-feb-85	15.7	3120	13.2	8.76	366	0.35	3.15	14.46	12.47	3.8	2.51	55.6	7.58	29.35	122.9			2.20
CARRERA DEL SALER	CN20	26-abr-85	20.0	1958	14.1	9.04	363	0.26	2.21	7.55	9.50	2.8	1.75	140.0	4.95	18.79	226.0			2.00
CARRERA DEL SALER	CN20	21-jun-85	27.0	3395	4.7	7.54	332	0.60	4.66	15.20	11.31	3.7	6.21	220.0	42.57	101.86	93.6			1.10
CARRERA DEL SALER	CN20	18-sep-85	25.3	2500	2.3	7.95	389	0.30	5.44	8.63	8.90	43.6	28.31	410.0	65.95	45.07	98.8			2.00
CARRERA DEL SALER	CN20	5-dic-85	13.0	2540	4.7	7.98	413	0.61	5.60	10.10	10.09	89.3	27.42	461.1	81.70	42.96	61.2			2.10
CARRERA DEL SALER	CN20	17-ene-86	11.3	2772	7.6	8.30	440	0.40	5.29	10.00	10.21	153.5	22.54	290.0	46.20	45.97	87.3			2.10
CARRERA DEL SALER	CN20	12-may-86	22.7	3120	3.9	7.96	320		3.73	13.18	15.03	11.2	11.10	456.0	61.37	122.07	118.2	52.95		2.19
CARRERA DEL SALER	CN20	9-jun-86	26.7	2813	18.6	9.78	284		1.31	15.56	10.46	0.3	0.24	3.9	0.56	42.23	492.7	182.86		1.90
CARRERA DEL SALER	CN20	8-jul-86	29.9	2668	10.4	9.57	295		1.45	13.58	10.22	0.1	0.27	0.0	0.86	162.22	618.1	237.97		1.86
CARRERA DEL SALER	CN20	6-ago-86	28.2	2280	2.4	7.50	178		7.05	10.34	9.13	16.7	26.50	340.0	95.74	162.70	40.7	17.30		2.14
CARRERA DEL SALER	CN20	5-sep-86	27.5	2803	14.9	8.51	293		7.85	13.37	11.52	129.3	68.24	140.0	26.47	176.88	1076.8	361.65		1.97
CARRERA DEL SALER	CN20	17-nov-86	15.0	1827	3.4	7.61	317		4.25	3.45	6.23	13.0	7.76	360.0	39.54	212.28	242.5	85.34		2.00
CARRERA DEL SALER	CN20	10-dic-86	11.1	2128	9.4	8.22	259		5.81	8.46	9.04	373.7	52.45	212.0	38.93	121.74	106.8	43.52		2.07
CARRERA DEL SALER	CN20	12-ene-87	5.5	2128	11.3	8.20	217		4.65	14.70	11.44	202.9	13.58	114.0	2.56	61.04	40.7	18.97		2.30
CARRERA DEL SALER	CN20	24-feb-87	8.4	2534	8.6	7.80	240		6.77	1.24	12.87	848.3	50.05	389.0	35.63	2.37	67.9	24.04		2.00
CARRERA DEL SALER	CN20	22-mar-88	18.2	2380	10.3	9.15	210		5.49	9.01	15.22	33.0	14.72	621.0	37.30	56.85	305.9	104.90		0.36
AC. PORT DE SILLA	CN21	27-feb-85	14.1	1674	7.8	8.08	371	0.35	3.82	5.49	7.05		5.65	17.8	0.32	84.03	18.9			2.50
AC. PORT DE SILLA	CN21	26-abr-85	20.5	1744	14.2	8.79	380	0.25	2.99	6.18	8.82	120.2	8.99	30.0	0.21	30.54	218.6			2.10

Apéndice 2 (B): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. μ S/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μ M	Nitrito μ M	Amonio μ M	Fosfato μ M	Silicato μ M	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D433/D665	Caudal l/s
AC. PORT DE SILLA	CN21	21-jun-85	26.0	2744	15.9	9.32	295	0.27	1.64	13.43	10.65	0.4	0.08	3.0	0.11	3.72	301.5		2.10	
AC. PORT DE SILLA	CN21	18-sep-85	26.8	2200	16.0	8.70	396	0.30	2.67	9.80	9.13	223.6	10.95	0.1	0.21	127.16	224.3		2.00	
AC. PORT DE SILLA	CN21	5-dic-85	12.5	3213	6.8	8.07	363	0.31	3.83	16.77	10.64	16.2	2.83	64.4	0.01	167.15	273.1		1.90	
AC. PORT DE SILLA	CN21	17-ene-86	10.0	2924	2.0	7.65	368	0.69	4.20	14.12	10.21	112.6	24.72	160.0	4.08	83.70	46.1		2.00	
AC. PORT DE SILLA	CN21	1-abr-88	18.7	1180	7.5	7.47	418		4.32	16.80	17.97	1130.0	2.11	5.3	0.00	236.55	0.1			95
AC. NOVA DE SILLA	CN22	1-feb-88	14.0	2520	1.3	7.80	215		6.80	16.75	17.48	623.0	285.00	1255.0	99.70	342.00	0.1			16
AC. NOVA DE SILLA	CN22	1-abr-88	20.1	2250	2.0	8.04	281		6.68	17.20	18.42	760.0	292.60	1280.0	93.30	336.00	0.1			167
AC. NOVA DE SILLA	CN22	1-may-88	20.7	1800	0.7	7.74	197		7.34	16.30	16.50	620.0	285.70	520.0	143.20	347.70	0.1			180
AC. NOVA DE SILLA	CN22	1-jul-88	21.9	3475	1.3	7.75	166					557.0	280.78	1610.0	62.88		0.1			111
AC. ORO, SILLA	CN23	1-feb-88	12.3	1140	5.0	6.80	333		0.99	8.21	19.36	620.0	39.40	27.0	15.40	194.80	0.1			95
AC. ORO, SILLA	CN23	1-abr-88	22.1	1740	8.2	8.61	281		4.21	7.28	16.42	840.0	13.20	71.4	43.89	406.25	0.1			80
AC. ORO, SILLA	CN23	1-may-88	20.1	1320	0.0	6.72	200		2.09	7.21	18.31	640.0	6.77	15.0	16.96	152.15	0.1			147
AC. ORO, SILLA	CN23	1-jul-88	23.2	1150	7.7	7.95	154					350.0	4.30	20.5	2.99		0.1			156
AC. VINYA	CN3	1-feb-88	12.0	850	5.6	7.69	99		5.42	4.70	7.95	450.0	36.40	195.0	61.60	89.10	0.1			390
AC. VINYA	CN3	1-abr-88	15.8	2270	0.0	7.88	358		8.28	8.42	21.09	56.0	64.40	1250.0	131.45	219.70	0.1			8
AC. VINYA	CN3	1-may-88	23.1	2200	3.7	7.13	231		4.61	17.30	21.00	540.0	57.35	215.0	41.16	131.50	0.1			23
AC. VINYA	CN3	1-jul-88	20.0	1785	4.0	7.47	290					265.0	51.22	236.0	81.51		0.1			20
AC. OLIVERAL	CN4	1-feb-88	12.4	550	9.7	10.36	223		6.28	3.56	4.53	290.0	24.40	175.0	17.69	53.00	0.1			67
AC. OLIVERAL	CN4	1-abr-88	22.0	6590	2.4	8.94	213		4.75	110.00	18.73	600.0	0.46	72.0	0.35	185.00	0.1			9
AC. OLIVERAL	CN4	1-may-88	23.1	6500	3.2	9.62	93		2.56	126.00	26.58	445.0	137.10	105.0	1.02	100.75	0.1			3
AC. OLIVERAL	CN4	1-jul-88	20.6	1920	0.0	8.07	152					52.5	0.38	2335.0	193.33		0.1			10
AC. PAS NOU	CN5	1-feb-88	12.9	1400	4.0	7.90	398		7.50	6.68	17.63	180.0	52.75	640.0	46.14	142.25	0.1			160
AC. PAS NOU	CN5	1-abr-88	18.5	2020	1.7	7.42	237		6.93	9.43	19.14	720.0	42.76	810.0	56.60	185.95	0.1			175
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	12-may-86	23.3	1976	3.9	7.65	177		7.62	5.64	7.25	1.0	1.71	1820.0	205.22	228.65	12.6	5.53	2.37	
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	9-jun-86	25.0	1800	3.3	7.63	118		6.93	5.22	7.05	20.4	77.19	1760.0	247.86	200.59	10.1	4.14	2.25	
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	8-jul-86	28.7	1907	5.3	7.75	262		3.51	6.48	8.56	62.5	26.56	758.0	60.91	175.44	147.1	59.73	2.05	
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	6-ago-86	27.6	1632	0.6	7.49	43		5.46	4.39	7.31	112.5	60.99	720.0	174.46	196.00	6.7	3.06	2.35	
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	17-nov-86	16.4	1428	0.1	7.69	206		6.18	4.28	5.44	6.5	45.11	2230.0	111.22	175.73	6.2	8.98	6.12	
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	10-dic-86	12.9	1537	3.1	7.61	3		6.29	7.70	6.12	0.3	23.92	943.0	142.79	184.44	183.2	52.95	1.83	
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	24-feb-87	5.6	2584	1.3	7.84	386		5.11	9.10	11.19	0.2	1.41	2000.0	239.14	20.79	13.8	7.70	2.80	
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	1-feb-88	13.9	1640	0.1	7.78	227		5.92	5.42	20.03	96.0	0.53	2500.0	103.20	174.60	0.1			410
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	1-abr-88	19.7	2040	0.0	8.24	293		8.58	16.00	15.46	29.0	0.46	3970.0	184.30	242.40	0.1			47
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	1-may-88	21.5	1800	0.0	7.9	10		7.64	17.30	11.87	76.0	0.29	700.0	202.35	258.70	0.1			83
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	1-jul-88	25.7	2150	0.0	7.79	-14					132.0	38.66	2570.0	165.95		0.1			62
AC. RABISANXO	CN7	1-feb-88	11.1	1700	0.0	7.90	59		6.73	6.41	19.22	110.0	1.02	4400.0	200.90	203.75	0.1			57
AC. RABISANXO	CN7	1-abr-88	24.0	1740	0.0	7.96	303		6.66	9.05	12.45	15.0	0.46	2750.0	141.85	150.10	0.1			38
AC. RABISANXO	CN7	1-may-88	21.6	1900	0.0	7.64	-5		7.22	14.10	12.05	68.0	0.41	640.0	210.15	230.85	0.1			177

Apéndice 2 (9): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cod.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrato µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D135/ D665	Caudal l/s
AC. RABISANXO	CN7	1-jul-88	24.6	1675	0.0	7.68	-46					19.8	0.15	1290.0	128.78		0.1			136
AC. FUS	CN8	1-feb-88	13.5	1600	5.4	7.82	165		5.17	6.85	13.50	240.0	145.80	1600.0	104.20	186.85	0.1			120
AC. FUS	CN8	1-abr-88	20.4	2420	1.8	7.47	325		5.49	20.20	16.14	680.0	326.50	647.0	84.75	206.05	0.1			150
AC. FUS	CN8	1-may-88	20.1	1800	1.2	7.52	236		5.22	11.40	10.84	120.0	35.20	480.0	115.40	174.70	0.1			242
AC. FUS	CN8	1-jul-88	23.8	1625	0.4	7.58	147					120.0	41.90	1202.5	85.73		0.1			168
B. MASSANASSA, SILLA	CN9	1-feb-88	12.3	1890	0.1	7.76	52		8.08	12.80	19.43	110.0	1.42	4000.0	215.50	224.65	0.1			460
B. MASSANASSA, SILLA	CN9	1-abr-88	20.0	1840	0.0	7.72	45		7.84	12.40	8.70	28.0	0.35	1760.0	127.65	204.30	0.1			130
B. MASSANASSA, SILLA	CN9	1-may-88	22	1800	0.0	7.6	10		9.43	21.60	5.30	35.0	1.09	780.0	166.20	229.25	0.1			121
B. MASSANASSA, SILLA	CN9	1-jul-88	25.0	1600	0.0	7.71	-70					35.0	0.19	1790.0	113.23		0.1			346
AC. ULLAL, SILLA	CS1	1-feb-88	13.3	1570	12.8	7.55	402		4.09	6.07	12.83	1600.0	24.25	155.0	0.00	240.75	0.1			130
AC. ULLAL, SILLA	CS1	1-abr-88	20.8	1440	11.9	8.03	331		3.69	6.32	12.99	1050.0	11.80	5.0	0.00	224.60	0.1			36
AC. ULLAL, SILLA	CS1	1-may-88	19	1900	4.0	7.64	326		1.81	11.60	22.83	125.0	2.69	2.6	0.57	40.46	0.1			1
AC. CAMPETS	CS10	1-feb-88	12.7	1980	4.0	7.53	375		7.81	12.50	14.43	150.0	11.77	160.0	22.42	148.30	0.1			69
AC. CAMPETS	CS10	1-abr-88	18.2	1600	3.1	7.72	481		4.02	5.83	12.39	470.0	20.24	85.5	9.33	123.25	0.1			670
AC. CAMPETS	CS10	1-may-88	21.9	1300	0.8	7.5	352		3.50	9.45	12.14	320.0	75.75	23.0	11.91	80.16	0.1			271
AC. CAMPETS	CS10	1-jul-88	25.7	2200	1.8	7.60	154					700.0	24.14	280.0	9.55		0.1			20
AC. NOVA, PAS PODRIT	CS11	1-feb-88	11.1	720	14.4	7.30	376		1.91	3.20	5.43	60.0	0.61	2.3	0.78	7.51	0.1			300
AC. NOVA, PAS PODRIT	CS11	1-may-88	22	1750	10.9	8.48	330		1.95	9.84	17.01	60.0	0.18	0.3	0.31	8.04	0.1			79
AC. NOVA, PAS PODRIT	CS11	1-jul-88	22.0	1750	10.9	8.48	330					60.0	0.18	0.3	0.31		0.1			80
AC. OVERA	CS12	27-feb-85	12.3	1419	4.2	7.89	349	0.32	4.43	3.53	6.10		16.95	19.4	4.00	116.23	4.8		3.50	
AC. OVERA	CS12	26-abr-85	18.0	1391	4.1	7.62	468	0.47	4.17	2.94	7.91	88.0	67.12	55.0	6.00	131.18	7.1		1.50	
AC. OVERA	CS12	21-jun-85	26.0	1372	4.5	7.66	329	0.27	2.85	3.33	6.66	104.8	5.56	12.2	1.26	105.24	8.2		2.00	
AC. OVERA	CS12	18-sep-85	22.4	1500	3.7	7.75	403	0.33	4.04	3.04	6.71	774.9	15.60	37.8	2.05	134.36	9.4		1.30	
AC. OVERA	CS12	5-dic-85	14.0	1612	7.4	7.86	398	0.35	3.27	4.22	9.28	607.2	14.41	30.1	2.00	26.17	17.6		2.30	
AC. OVERA	CS12	17-ene-86	11.2	1683	4.1	7.68	408	0.60	4.89	4.22	7.96	645.9	58.32	150.0	14.16	137.39	13.4		2.20	
AC. OVERA	CS12	9-abr-86	15.2	1296	7.6	7.63	331		4.11	2.92	4.60	519.5	15.95	4.8	3.66	118.19	8.2	4.50	2.72	
AC. OVERA	CS12	12-may-86	22.0	1378	4.5	7.56	372		2.16	3.55	9.59	286.5	14.46	42.4	1.36	38.44	39.2	17.46	2.21	
AC. OVERA	CS12	9-jun-86	26.0	1225	6.0	7.86	399		1.95	3.24	7.58	46.7	2.07	30.6	1.65	53.41	9.5	3.74	2.04	
AC. OVERA	CS12	8-jul-86	27.3	1474	4.1	7.45	360		4.52	2.72	8.52	83.5	8.95	33.6	4.79	187.18	19.8	7.13	2.06	
AC. OVERA	CS12	6-ago-86	29.1	1302	5.1	7.44	359		4.75	2.82	7.17	100.4	6.34	33.0	3.35	175.96	2.0	0.44	1.39	
AC. OVERA	CS12	5-sep-86	26.5	1164	5.2	7.66	351		4.16	2.61	6.53	542.0	9.86	54.3	5.23	163.30	9.6	4.73	2.61	
AC. OVERA	CS12	15-oct-86	18.9	1210	5.0	7.45	321		4.40	2.40	6.38	1116.2	11.42	15.8	3.14	163.36	4.8	0.79	1.07	
AC. OVERA	CS12	17-nov-86	15.5	1271	5.0	7.54	389		3.93	2.92	6.56	491.4	35.57	50.1	87.24	160.35	8.0	4.73	2.90	
AC. OVERA	CS12	10-dic-86	11.5	1313	10.4	8.06	375		3.76	4.98	7.73	649.0	17.34	11.5	1.19	65.34	6.0	2.27	2.24	
AC. OVERA	CS12	12-ene-87	7.2	1256	9.5	7.82	355		4.28	5.00	6.35	724.6	17.51	37.9	3.74	126.59	5.4	2.64	2.55	
AC. OVERA	CS12	24-feb-87	11.7	1274	10.5	7.90	318		4.23	3.50	5.98	651.8	19.93	13.5	6.47	4.00	5.4	2.71	2.56	
AC. OVERA	CS12	1-feb-88	12.5	1170	1.0	7.28	216		3.65	3.44	9.98	660.0	45.65	110.0	64.20	109.15	5.9			5660

Apéndice 2 (10): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. $\mu\text{S}/\text{cm}$	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μM	Nitrito μM	Amonio μM	Fosfato μM	Silicato μM	Clorofila.a mg/m^3	Caroteno mg/m^3	D433/ D665	Caudal l/s
AC. OVERA	CS12	1-abr-88	16.6	1340	4.3	7.99	480		4.65	5.11	9.97	150.0	8.85	8.0	0.96	92.55	6.4			2740
AC. OVERA	CS12	1-may-88	22	1300	3.5	7.65	347		2.61	7.27	12.73	230.0	18.17	1.6	3.34	38.10	6.0			1875
AC. OVERA	CS12	1-jul-88	24.9	1500	5.4	7.75	219					960.0	13.70	62.0	4.92		6.1			2364
AC. DRETA	CS13	9-abr-86	14.9	1210	9.2	7.87	332		3.97	2.82	3.59	466.6	6.83	23.0	1.53	131.37	8.9	5.20	2.81	
AC. DRETA	CS13	12-may-86	21.8	1696	5.9	7.91	363		2.00	5.22	10.83	22.9	8.03	26.2	0.14	34.43	46.5	23.60	2.27	
AC. DRETA	CS13	9-jun-86	24.5	1300	3.8	7.76	370		2.55	4.28	8.91	6.6	0.55	0.0	1.13	52.17	12.5	4.92	1.99	
AC. DRETA	CS13	8-jul-86	26.5	1348	3.9	7.62	314		5.14	3.13	3.98	6.3	0.82	5.2	0.96	195.96	10.3	3.85	2.05	
AC. DRETA	CS13	6-ago-86	28.8	1302	4.9	7.48	348		5.25	3.13	7.40	19.9	1.82	8.6	1.33	146.00	3.2	1.75	2.55	
AC. DRETA	CS13	5-sep-86	25.1	1170	5.7	7.87	360		4.28	2.61	6.65	332.8	5.10	14.0	1.87	134.61	8.9	3.92	2.44	
AC. DRETA	CS13	15-oct-86	19.7	1232	7.8	7.48	295		4.66	2.72	6.05	869.7	9.31	12.9	1.84	194.11	7.5	3.05	2.35	
AC. DRETA	CS13	17-nov-86	15.2	1307	5.9	7.73	343		4.16	3.34	6.02	352.9	21.07	18.4	5.20	175.15	8.5	5.46	2.91	
AC. DRETA	CS13	10-dic-86	10.3	1224	14.2	8.32	329		3.28	3.76	5.54	363.1	6.56	0.1	0.07	32.53	4.5	1.92	2.27	
AC. DRETA	CS13	12-ene-87	7.9	1193	12.0	9.01	345		4.29	4.94	6.21	683.9	3.26	0.0	0.51	134.45	3.8	1.70	2.44	
AC. DRETA	CS13	24-feb-87	11.2	1210	10.3	7.95	318		4.31	3.20	6.60	601.0	10.02	0.6	1.11	6.03	4.5	2.21	2.40	
AC. DRETA	CS13	1-feb-88	12.5	1010	12.1	7.67	363		3.20	2.69	9.65	520.0	3.35	13.0	1.70	71.90	5.8			2630
AC. DRETA	CS13	1-abr-88	16.5	1520	4.3	8.00	480		4.70	5.32	11.14	320.0	8.48	5.6	6.85	113.60	6.2			500
AC. DRETA	CS13	1-may-88	22.7	1300	4.9	8.11	339		1.67	9.68	15.02	140.0	2.32	1.3	0.63	19.97	5.8			1026
AC. DRETA	CS13	1-jul-88	25.0	1480	5.6	7.76	240					700.0	9.62	45.8	3.28		5.6			792
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	9-abr-86	16.7	2204	9.9	7.96	339		4.51	9.09	5.68	260.0	15.50	56.0	7.33	157.72	77.3	35.76	2.46	
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	12-may-86	24.4	2244	6.7	8.30	318		1.94	9.09	11.24	29.3	8.71	105.0	0.19	15.32	94.7	43.88	2.21	
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	9-jun-86	24.9	1600	5.8	8.02	343		1.71	6.27	8.36	1.3	0.76	22.1	1.93	50.43	18.3	7.52	1.99	
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	8-jul-86	30.5	2088	1.7	7.53	307		3.23	8.98	5.25	137.0	5.19	91.3	1.36	190.57	201.9	86.30	2.03	
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	6-ago-86	27.7	1536	4.8	7.53	280		5.53	4.60	6.32	2.1	0.52	13.0	1.68	169.88	8.9	4.22	2.33	
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	5-sep-86	27.8	2166	14.8	8.78	270		2.58	12.22	9.91	91.8	2.82	6.8	0.19	190.85	374.9	153.35	2.01	
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	12-ene-87	5.1	1386	15.4	8.26	317		3.31	9.96	5.86	3.5	0.29	0.0	0.00	8.42	25.1	13.09	2.38	
AC. EL PALMAR, OESTE	CS15	1-feb-88	12.1	1100	9.7	7.90	312		1.62	5.53	9.50	148.0	4.92	47.0	7.44	29.60				
AC. EL PALMAR, OESTE	CS15	1-abr-88	18.1	1700	1.2	7.73	337.5		4.75	8.89	9.64	11.0	85.40	126.0	34.27	92.15				
AC. EL PALMAR, OESTE	CS15	1-may-88	22.1	1620	0.0	7.3	42		3.24	12.70	17.51	36.0	44.90	30.0	34.89	34.40				
CARRERA REINA NOVA	CS16	9-abr-86	14.9	1936	18.8	8.85	303		3.41	8.15	6.61	125.6	11.16	1.5	0.31	42.63	209.5	96.15	2.26	
CARRERA REINA NOVA	CS16	12-may-86	22.3	1749	4.1	7.72	403		2.10	6.79	9.96	11.5	5.53	60.1	0.16	16.60	46.3	22.97	2.34	
CARRERA REINA NOVA	CS16	9-jun-86	24.6	1500	3.5	7.74	405		2.06	1.12	7.71	1.8	0.58	17.6	0.71	47.69	12.1	5.37	2.08	
CARRERA REINA NOVA	CS16	8-jul-86	27.5	1872	3.1	7.51	283		5.24	5.54	8.16	0.8	0.47	9.6	0.53	163.07	58.0	23.56	2.08	
CARRERA REINA NOVA	CS16	6-ago-86	27.9	1520	4.0	7.52	295		5.79	4.18	7.17	0.8	0.31	6.0	0.89	166.97	6.1	3.58	2.69	
CARRERA REINA NOVA	CS16	5-sep-86	28.7	2139	20.0	8.91	329		2.81	11.49	10.35	80.2	2.45	0.0	0.27	181.19	421.6	163.48	1.96	
CARRERA REINA NOVA	CS16	17-nov-86	15.1	1392	6.9	7.92	344		3.58	5.74	5.02	22.1	2.10	0.1	0.92	255.04	35.0	16.14	2.44	
CARRERA REINA NOVA	CS16	10-dic-86	10.4	1224	9.5	8.05	355		2.96	7.04	4.97	22.8	1.42	0.0	0.10	64.40	16.8	8.18	2.37	
CARRERA REINA NOVA	CS16	12-ene-87	4.3	1343	12.6	8.49	325		2.61	9.39	5.82	45.0	2.31	0.0	0.00	26.97	18.8	9.81	2.43	

Apéndice 2 (11): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m3	Caroteno mg/m3	D433/D665	Caudal l/s
CARRERA REINA NOVA	CS16	24-feb-87	8.5	1330	11.6	8.37	308		3.95	4.50	6.30	364.5	10.37	0.9	0.00	6.75	99.9	47.61	2.06	
CARRERA REINA NOVA	CS16	1-feb-88	12.2	1320	12.6	8.26	370		2.13	7.58	20.82	100.0	1.76	1.4	0.05	22.80	93.8			
CARRERA REINA NOVA	CS16	1-abr-88	20.1	1680	4.1	8.04	370.5		4.62	9.44	9.82	170.0	21.27	35.7	0.00	73.30	98.9			
CARRERA REINA NOVA	CS16	1-may-88	21.9	1720	4.3	7.62	293		2.00	14.00	18.78	94.0	0.94	2.5	0.28	17.89	112.1			
CARRERA REINA VELLA	CS17	9-abr-86	14.0	1736	13.7	8.25	340		4.55	6.58	5.60	237.3	20.66	35.0	0.31	67.04	102.2	47.33	2.52	
CARRERA REINA VELLA	CS17	12-may-86	21.1	2322	6.2	7.96	360		1.80	9.19	11.26	10.7	4.98	52.0	0.05	61.01	61.4	34.91	2.40	
CARRERA REINA VELLA	CS17	9-jun-86	25.9	1568	10.4	8.42	399		2.45	6.27	8.66	0.8	0.29	12.6	0.33	18.61	9.9	5.70	2.52	
CARRERA REINA VELLA	CS17	8-jul-86	28.3	1805	3.8	7.55	380		4.93	5.22	8.89	0.6	0.46	5.3	1.46	139.12	49.8	20.34	2.10	
CARRERA REINA VELLA	CS17	6-ago-86	28.9	1395	6.3	7.68	337		5.79	3.86	7.33	0.7	0.56	3.1	1.19	162.57	2.4	1.38	2.56	
CARRERA REINA VELLA	CS17	5-sep-86	29.2	2427	20.0	8.52	346		4.00	14.62	9.48	86.9	3.52	0.0	0.20	188.83	301.5	117.33	1.99	
CARRERA REINA VELLA	CS17	15-oct-86	21.6	1219	6.8	7.77	293		3.33	3.66	5.64	501.0	13.55	4.2	0.23	214.76	79.5	32.51	1.82	
CARRERA REINA VELLA	CS17	17-nov-86	14.5	1331	6.5	7.93	382		3.77	4.49	5.51	40.7	5.20	7.2	0.73	252.38	26.1	12.17	2.41	
CARRERA REINA VELLA	CS17	10-dic-86	11.0	1197	13.0	8.28	382		3.10	4.18	2.95	74.6	2.68	0.1	0.08	58.41	22.3	10.88	2.29	
CARRERA REINA VELLA	CS17	12-ene-87	5.1	1371	14.5	8.52	337		2.50	9.42	5.72	64.0	2.48	0.0	0.00	26.68	9.3	4.67	2.41	
CARRERA REINA VELLA	CS17	24-feb-87	9.3	1228	14.4	8.68	302		2.88	4.90	4.93	57.3	3.62	0.9	0.00	4.03	103.9	52.07	2.08	
CARRERA REINA VELLA	CS17	1-feb-88	12.4	1380	12.7	8.16	369		2.42	6.40	11.72	145.0	1.29	1.2	0.08	28.45	77.9			
CARRERA REINA VELLA	CS17	1-abr-88	19.5	1670	3.9	7.99	483		4.57	9.73	9.53	180.0	18.96	43.0	0.27	76.55	88.6			
CARRERA REINA VELLA	CS17	1-may-88	21.9	1700	4.8	7.49	360		1.86	15.20	18.78	84.0	0.61	1.0	0.22	14.86	58.2			
AC. EL CLOT	CS18	12-may-86	22.0	1484	6.0	7.54	369		3.21	6.06	6.29	170.4	3.39	7.0	1.38	92.12	14.3	6.18	2.35	
AC. EL CLOT	CS18	9-jun-86	26.2	1568	6.6	7.64	553		2.62	7.52	6.19	147.9	2.28	6.6	1.32	107.85	6.0	1.85	1.76	
AC. EL CLOT	CS18	8-jul-86	28.3	1805	5.6	7.48	476		4.35	7.52	3.01	64.9	2.01	2.3	1.51	192.71	3.2	1.27	2.19	
AC. EL CLOT	CS18	6-ago-86	27.2	1795	9.3	7.58	390		4.27	7.94	6.58	139.8	2.63	4.8	1.28	144.94	14.1	5.98	2.21	
AC. EL CLOT	CS18	5-sep-86	23.8	1326	6.1	7.72	317		5.06	4.60	5.98	262.5	12.63	9.2	3.16	106.88	16.5	7.42	2.55	
AC. EL CLOT	CS18	17-nov-86	14.9	1452	8.1	7.78	401		4.09	31.33	4.97	206.2	6.68	25.0	2.21	237.76	6.3	3.31	2.50	
AC. EL CLOT	CS18	10-dic-86	11.8	1807	11.1	7.82	356		3.12	9.92	4.00	113.5	2.40	1.1	0.02	45.20	3.2	1.38	2.51	
AC. EL CLOT	CS18	12-ene-87	6.8	1793	17.6	8.65	357		2.29	17.50	5.80	194.8	5.05	0.0	0.00	23.81	0.6	0.37	3.18	
AC. EL CLOT	CS18	24-feb-87	15.3	1585	10.4	7.87	366		5.14	9.30	4.65	454.3	10.53	19.1	3.31	5.00	16.2	6.98	2.51	
AC. FEMMAR	CS2	1-feb-88	14.4	1520	12.5	8.30	370		3.60	7.21	12.71	620.0	26.15	17.0	0.27	176.75	0.1			230
AC. FEMMAR	CS2	1-abr-88	17.4	1870	4.5	7.55	339		4.82	10.80	13.40	660.0	6.16	241.0	7.08	288.50	0.1			5
AC. FEMMAR	CS2	1-may-88	19.3	1700	6.5	7.49	332		4.77	10.60	12.60	980.0	43.10	64.0	6.44	213.90	0.1			10
AC. FEMMAR	CS2	1-jul-88	20.6	1695	8.6	8.14	306					800.0	16.13	36.4	22.04		0.1			10
AC. LA FOIA	CS3	1-feb-88	15.8	1560	15.1	8.38	355		3.66	7.24	20.46	1000.0	32.00	17.0	0.25	195.75	0.1			190
AC. LA FOIA	CS3	1-abr-88	19.4	1790	10.4	8.44	318		4.02	8.46	12.71	610.0	41.23	54.5	0.82	165.95	0.1			170
AC. LA FOIA	CS3	1-may-88	20.7	1650	8.9	7.95	329		4.56	17.60	11.98	1100.0	48.95	100.0	5.61	178.50	0.1			97
AC. LA FOIA	CS3	1-jul-88	20.1	1570	9.2	7.76	332					1015.0	27.45	34.5	3.22		0.1			100
AC. EL SENYORET	CS4	1-feb-88	18.8	1880	0.0	9.09	244		8.78	23.75	10.48	77.6	14.90	2717.0	85.00	314.00	0.1			73
AC. EL SENYORET	CS4	1-abr-88	20.6	2860	0.0	8.02	283		10.35	25.20	10.68	0.0	0.71	3740.0	148.70	366.20	0.1			43

Apéndice 2 (12): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D433/D665	Caudal l/s
AC. EL SENYORET	CS4	1-may-88	22.8	1800	1.0	7.38	237		7.17	22.30	10.29	92.0	34.30	860.0	25.97	261.70	0.1			92
AC. EL SENYORET	CS4	1-jul-88	24.1	2862.5	1.7	7.82	115					141.3	10.06	3550.0	80.41		0.1			123
AC. EL CALESERO	CS5	1-feb-88	8.4	1250	11.1	7.60	431		3.57	6.27	13.19	215.0	1.59	0.1	0.00	89.90	0.1			12
AC. EL CALESERO	CS5	1-abr-88	15.5	1310	8.3	8.40	319		3.71	5.80	7.85	120.0	0.95	7.0	0.08	77.20	0.1			3
AC. EL CALESERO	CS5	1-may-88	25.5	1420	12.3	8.16	275		3.20	7.85	10.68	970.0	4.98	0.7	0.61	95.64	0.1			1
AC. EL CALESERO	CS5	1-jul-88	20.0	1530	10.0	8.18	324					800.0	30.75	57.1	3.00		0.1			1
AC. ALE	CS6	1-feb-88	13.6	1610	7.3	8.02	380		5.90	8.53	11.85	310.0	57.65	2200.0	37.85	233.85	0.1			90
AC. ALE	CS6	1-abr-88	21.4	1980	6.0	8.03	365		5.90	8.53	13.72	310.0	28.92	2200.0	1.58	342.75	0.1			1
AC. DESAIGUE	CS7	1-feb-88	10.0	1340	15.7	8.23	405		3.59	6.09	10.98	220.0	0.62	11.5	0.00	104.80	0.1			140
AC. DESAIGUE	CS7	1-abr-88	14.7	1290	9.8	8.46	348		3.35	5.90	7.87	230.0	5.11	54.5	8.09	47.49	0.1			26
AC. DESAIGUE	CS7	1-may-88	24.3	1100	9.5	8.31	230		2.92	8.90	7.49	170.0	1.96	0.2	0.04	52.70	0.1			82
AC. DESAIGUE	CS7	1-jul-88	19.2	1555	4.7	7.89	278					106.0	17.63	433.5	13.03		0.1			80
AC. L'ALQUERESIA	CS8	1-feb-88	10.0	1710	9.7	8.03	386		4.26	9.16	12.63	360.0	225.60	120.0	2.37	127.40	0.1			570
AC. L'ALQUERESIA	CS8	1-abr-88	16.4	1410	3.0	7.83	263		3.68	6.44	9.38	150.0	31.10	23.1	7.44	80.20	0.1			450
AC. L'ALQUERESIA	CS8	1-may-88	21	1200	5.2	7.65	108		3.81	7.63	9.77	440.0	11.95	35.0	9.65	59.95	0.1			679
AC. L'ALQUERESIA	CS8	1-jul-88	22.5	1325	1.0	7.53	52					116.0	51.13	142.9	17.53		0.1			736
AC. LA CAMPANA	CS9	1-feb-88	12.5	1600	7.0	7.52	328		4.94	5.60	13.09	270.0	53.60	92.0	6.07	143.15	0.1			50
AC. LA CAMPANA	CS9	1-abr-88	18.1	1370	3.1	7.95	220		3.84	6.70	9.48	200.0	14.95	6.0	3.11	89.70	0.1			180
AC. LA CAMPANA	CS9	1-may-88	22.8	1300	4.5	7.6	230		3.13	6.72	10.63	70.0	22.08	17.0	9.26	51.35	0.1			154
AC. LA CAMPANA	CS9	1-jul-88	21.2	1590	5.6	7.84	237					375.0	20.44	1117.5	5.62		0.1			120
ARROZAL AC. ORO, PINEDO	RN1	12-may-86	23.2	1966	20.0	8.42	312		6.14	6.37	7.84	3.8	4.73	115.0	98.98	74.50	31.8	22.02	2.27	
ARROZAL AC. ORO, PINEDO	RN1	9-jun-86	23.0	1794	1.7	7.25	238		8.23	5.74	6.96	0.3	0.65	685.0	160.04	293.29	143.2	66.75	2.16	
ARROZAL AC. ORO, PINEDO	RN1	8-jul-86	28.3	1691	2.5	7.22	182		4.74	5.43	9.93	257.9	34.71	962.0	120.90	249.98	40.7	15.64	2.18	
ARROZAL AC. ORO, PINEDO	RN1	10-dic-86	13.5	2500	12.5	8.16	368		6.58	8.25	14.50	166.3	28.68	717.0	93.83	375.84	17.5	9.73	2.54	
ARROZAL AC. ALFAFAR	RN2	12-may-86	28.0	2850	20.0	9.75	219		1.50	13.16	19.09	88.0	6.24	88.4	5.55	67.41	924.2	378.34	2.06	
ARROZAL AC. ALFAFAR	RN2	9-jun-86	28.2	1853	3.3	7.95	261		10.11	5.85	7.08	4.3	8.22	53.5	142.49	204.98	227.7	108.85	2.31	
ARROZAL AC. ALFAFAR	RN2	8-jul-86	27.8	1948	4.7	7.67	272		5.44	6.27	4.52	29.2	19.46	735.0	68.88	170.12	372.3	136.75	2.03	
ARROZAL AC. ALFAFAR	RN2	6-ago-86	27.3	1649	1.5	7.46	53		6.31	4.49	6.28	187.6	121.30	660.0	251.41	171.07	332.7	125.54	2.25	
ARROZAL AC. PETXINAR	RN3	12-may-86	23.0	2028	10.1	7.86	314		6.87	5.74	8.06	0.6	3.73	1510.0	222.03	168.66	27.6	13.35	2.22	
ARROZAL AC. PETXINAR	RN3	9-jun-86	22.0	3127	7.0	8.20	298		3.49	16.71	12.12	0.6	1.34	52.3	59.88	68.24	119.3	50.19	2.12	
ARROZAL AC. PETXINAR	RN3	8-jul-86	26.8	3230	3.7	7.23	156		5.46	11.38	18.04	10.6	5.35	389.0	96.80	233.63	232.6	80.83	1.95	
ARROZAL AC. PETXINAR	RN3	6-ago-86	26.5	2107	0.2	7.03	173		5.87	8.25	7.83	0.1	0.92	210.0	123.40	165.52	21.7	10.76	2.27	
ARROZAL AC. RAVISANXO	RN4	12-may-86	28.8	2976	20.0	9.33	296		3.17	13.37	12.01	49.9	83.46	180.0	10.32	119.72	277.9	129.04	2.24	
ARROZAL AC. RAVISANXO	RN4	9-jun-86	28.8	2837	20.0	9.29	295		2.85	14.52	11.12	49.3	25.68	65.5	12.51	28.97	135.4	55.63	2.02	
ARROZAL AC. RAVISANXO	RN4	17-nov-86	15.0	1815	0.1	7.56	244		6.15	6.08	6.59	0.3	0.52	1220.0	129.99	381.49	132.7	56.55	2.09	
ARROZAL AC. RAVISANXO	RN4	10-dic-86	13.2	1918	14.5	8.32	251		6.47	11.40	6.63	0.1	0.34	49.2	31.62	292.62	417.5	160.32	1.95	
ARROZAL AC. RAVISANXO	RN4	12-ene-87	7.9	1917	20.0	9.00	227		4.52	12.60	9.15	17.6	2.11	0.0	20.85	1.00	840.6	314.61	2.24	

Apéndice 2 (13). Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. $\mu\text{S}/\text{cm}$	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μM	Nitrito μM	Amonio μM	Fosfato μM	Silicato μM	Clorofila.a mg/m^3	Caroteno mg/m^3	D433/ D665	Caudal l/s
ARROZAL AC. ALFAFAR, SALER	RN5	12-may-86	28.0	3895	17.5	9.17	303		2.05	18.07	19.79	6.6	6.71	66.0	7.85	27.61	245.3	92.02		2.09
ARROZAL AC. ALFAFAR, SALER	RN5	9-jun-86	29.0	3162	20.0	10.10	196		2.71	15.67	13.28	1.2	1.84	10.9	3.62	94.65	13.2	4.88		1.95
ARROZAL AC. ALFAFAR, SALER	RN5	6-ago-86	27.4	1728	4.6	7.50	288		7.82	11.49	10.74	0.3	0.33	21.0	3.63	194.11	15.3	7.01		2.48
ARROZAL AC. ALFAFAR, SALER	RN5	17-nov-86	14.7	2142	7.2	7.88	383		5.66	8.67	10.01	0.1	0.23	1.2	9.99	283.40	143.2	57.35		2.13
ARROZAL AC. ALFAFAR, SALER	RN5	10-dic-86	10.7	1982	12.2	8.32	256		6.05	12.60	8.62	0.1	0.13	1.3	9.16	215.36	140.6	76.55		2.19
ARROZAL AC. ALFAFAR, SALER	RN5	12-ene-87	8.6	2240	16.0	8.58	263		3.25	14.40	12.56	0.1	0.23	0.0	5.86	9.69	25.8	11.39		2.21
ARROZAL AC. ALFAFAR, SALER	RN5	24-feb-87	8.8	1946	10.5	8.10	180		6.45	3.10	8.50	1.6	1.02	167.0	4.80	5.00	6.3	7.54		4.27
ARROZAL CRA. SALER	RN6	12-may-86	28.5	4275	2.4	9.11	289		1.60	15.40	20.33	47.5	7.21	116.0	0.72	6.27	381.9	172.32		2.21
ARROZAL CRA. SALER	RN6	9-jun-86	32.0	4895	20.0	10.12	271		1.12	27.36	17.05	0.2	2.26	3.6	0.95	19.94	15.1	6.06		2.10
ARROZAL CRA. SALER	RN6	6-ago-86	26.2	2891	2.5	7.36	233		7.82	13.58	9.57	0.3	0.16	4.7	10.27	71.77	128.1	45.72		2.00
ARROZAL CRA. SALER	RN6	17-nov-86	15.6	3011	0.0	7.33	310		5.11	20.68	9.81	0.4	0.48	15.3	12.01	233.02	123.9	43.09		1.94
ARROZAL CRA. SALER	RN6	10-dic-86	11.4	3107	4.0	7.96	274		6.20	25.90	9.94	0.4	0.39	3.8	3.82	48.62	71.3	30.16		2.22
ARROZAL CRA. SALER	RN6	12-ene-87	6.7	2812	20.0	8.68	276		4.12	22.10	11.66	0.5	0.29	0.0	6.58	7.95	55.9	29.93		2.30
ARROZAL, CRA. SALER, ALBUFERA	RN7	12-may-86	27.6	3515	20.0	10.35	250		3.35	18.49	13.75	0.8	0.21	5.7	0.27	49.96	888.4	533.26		2.14
ARROZAL, CRA. SALER, ALBUFERA	RN7	9-jun-86	31.0	4950	20.0	10.03	269		1.20	31.33	17.47	0.7	1.28	5.5	0.74	97.75	9.2	4.47		2.26
ARROZAL, CRA. SALER, ALBUFERA	RN7	6-ago-86	32.0	3520	20.0	7.46	273		6.38	23.81	13.00	0.1	0.13	2.4	0.80	91.93	27.5	10.11		2.06
ARROZAL, CRA. SALER, ALBUFERA	RN7	10-dic-86	13.0	2667	12.4	8.38	285		4.93	25.20	7.79	0.2	0.01	2.3	1.78	132.97	103.9	50.14		2.30
ARROZAL, CRA. SALER, ALBUFERA	RN7	12-ene-87	6.3	3241	17.9	8.39	193		4.15	31.30	10.57	0.2	0.12	0.0	0.95	15.39	135.7	66.26		2.25
ARROZAL, CRA. SALER, ALBUFERA	RN7	24-feb-87	11.7	4810	7.5	7.85	105		4.61	42.80	12.21	0.3	0.23	5.9	4.86	4.74	36.2	14.97		2.26
ARROZAL EL PALMAR, N	RS1	12-may-86	30.5	3128	7.2	7.78	364		2.61	14.93	10.49	35.0	8.72	119.0	1.31	42.00	64.1	22.00		1.93
ARROZAL EL PALMAR, N	RS1	9-jun-86	29.8	1932	9.5	8.50	304		2.06	8.46	9.78	2.2	0.59	24.7	0.74	44.79	194.8	90.47		2.28
ARROZAL EL PALMAR, N	RS1	6-ago-86	28.4	2350	7.2	7.36	243		6.30	9.30	8.90	0.1	0.39	1.0	1.12	211.42	138.4	52.66		2.05
ARROZAL EL PALMAR, N	RS1	17-nov-86	15.4	1560	15.8	8.46	293		4.24	7.31	4.69	0.3	0.25	1.3	0.50	229.92	81.9	37.65		2.38
ARROZAL EL PALMAR, N	RS1	10-dic-86	11.9	1755	14.6	8.12	350		4.02	10.13	5.40	0.0	0.20	0.0	0.12	107.79	8.8	5.94		2.41
ARROZAL EL PALMAR, N	RS1	12-ene-87	9.2	2155	19.7	8.79	248		2.09	20.60	8.15	0.1	0.02	0.0	0.17	18.31	3.4	2.70		2.81
ARROZAL AC. CLOT	RS10	12-may-86	28.4	1615	15.2	8.67	345		4.72	6.79	6.85	67.1	5.67	0.0	0.36	51.80	14.0	8.36		2.62
ARROZAL AC. CLOT	RS10	9-jun-86	28.0	1568	15.3	8.46	410		2.64	7.42	6.24	72.8	2.92	2.9	0.65	78.87	151.7	48.47		1.97
ARROZAL AC. CLOT	RS10	8-jul-86	29.7	1748	20.0	8.35	432		3.85	7.73	6.47	38.6	1.90	3.4	0.45	146.91	198.3	61.42		2.03
ARROZAL AC. CLOT	RS10	6-ago-86	28.1	1900	12.6	7.74	378		4.25	8.88	5.95	63.0	2.39	2.1	0.35	162.83	45.7	17.83		2.11
ARROZAL AC. CLOT	RS10	17-nov-86	14.9	1827	9.0	7.81	367		3.97	6.06	5.17	194.8	7.61	15.5	2.10	238.82	5.3	3.24		3.00
ARROZAL AC. CLOT	RS10	10-dic-86	11.8	1794	10.7	7.84	353		3.16	6.02	4.18	132.8	2.43	0.6	0.36	43.41	3.9	1.59		2.45
ARROZAL AC. CLOT	RS10	12-ene-87	3.5	1744	16.9	7.94	298		2.70	16.50	5.70	6.3	3.82	5.8	0.00	10.82	23.1	9.48		2.45
ARROZAL JUNTO ULLAL	RS11	12-may-86	28.6	1209	9.1	8.68	358		2.37	2.72	7.77	0.0	0.14	0.0	0.30	36.31	52.1	25.64		2.30
ARROZAL JUNTO ULLAL	RS11	9-jun-86	29.8	1058	13.2	10.28	293		0.98	2.72	6.95	0.1	0.08	0.0	0.72	43.86	2.8	0.79		1.18
ARROZAL JUNTO ULLAL	RS11	8-jul-86	29.2	1200	6.0	7.67	468		4.01	2.09	5.67	0.8	0.44	2.7	3.31	260.59	2.1	1.17		2.15
ARROZAL JUNTO ULLAL	RS11	6-ago-86	26.7	1067	9.9	7.98	344		4.01	2.19	6.02	0.1	0.24	1.2	1.12	170.68	0.8	0.51		2.95
ARROZAL JUNTO ULLAL	RS11	15-oct-86	29.5	718	2.9	7.28	277		4.06	1.46	1.89	0.2	0.30	0.2	11.72	586.37	0.6	0.18		1.87

Apéndice 2 (14): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. $\mu\text{S/cm}$	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μM	Nitrito μM	Amonio μM	Fosfato μM	Silicato μM	Clorofila.a mg/m^3	Caroteno mg/m^3	D433/D665	Caudal ls
ARROZAL JUNTO ULLAL	RS11	17-nov-86	18.1	1107	14.3	8.46	370		3.36	8.46	4.50	0.0	0.26	0.2	0.52	332.58	4.5	2.76	3.07	
ARROZAL JUNTO ULLAL	RS11	10-dic-86	14.2	980	15.8	9.10	280		1.48	5.47	4.43	0.0	0.15	0.0	0.12	7.76	4.8	3.55	3.53	
ARROZAL EL PALMAR, E	RS2	12-may-86	27.6	2233	14.1	8.88	296		2.17	9.30	11.47	15.7	8.41	47.7	0.34	13.23	75.4	35.99	2.33	
ARROZAL EL PALMAR, E	RS2	9-jun-86	27.2	1649	16.0	8.96	327		1.62	6.27	8.45	0.9	0.64	14.5	2.40	47.23	24.8	13.36	2.34	
ARROZAL EL PALMAR, E	RS2	6-ago-86	28.2	1520	3.9	7.48	292		6.71	5.43	7.52	0.7	2.14	9.2	1.29	184.64	13.8	5.86	2.18	
ARROZAL EL PALMAR, E	RS2	17-nov-86	15.6	1190	12.8	8.26	363		3.41	4.91	4.11	0.2	0.19	0.0	0.35	220.26	44.3	20.66	2.39	
ARROZAL EL PALMAR, E	RS2	10-dic-86	10.8	1330	9.9	7.92	343		4.19	5.85	4.82	0.3	0.16	0.0	0.48	155.94	39.2	19.97	2.28	
ARROZAL EL PALMAR, E	RS2	12-ene-87	5.1	1386	11.0	7.91	314		3.77	10.00	5.90	0.3	0.04	0.0	0.58	1.20	2.1	1.64	3.41	
ARROZAL CRA. REINA NOVA	RS3	12-may-86	24.3	1958	7.2	8.00	390		1.80	7.62	9.22	6.4	4.68	42.2	0.06	13.28	53.0	28.20	2.34	
ARROZAL CRA. REINA NOVA	RS3	9-jun-86	25.2	1500	5.8	8.21	252		2.51	5.85	7.70	2.1	0.49	23.2	0.37	44.66	60.6	30.47	2.45	
ARROZAL CRA. REINA NOVA	RS3	6-ago-86	28.5	1520	4.5	7.55	282		5.89	4.28	5.43	0.4	0.39	6.1	1.08	181.74	7.1	4.11	2.74	
ARROZAL CRA. REINA NOVA	RS3	17-nov-86	14.9	1246	9.2	8.25	340		3.14	5.33	4.18	0.1	0.36	0.7	0.31	216.05	51.2	25.84	2.33	
ARROZAL CRA. REINA NOVA	RS3	10-dic-86	10.1	1197	13.8	8.35	353		2.83	7.24	4.64	3.3	0.76	0.0	0.07	120.94	19.1	10.28	2.30	
ARROZAL CRA. REINA NOVA	RS3	12-ene-87	3.5	1264	17.9	8.71	323		2.07	8.78	5.68	0.1	0.28	0.0	0.00	11.34	21.6	14.00	2.42	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, N	RS4	12-may-86	23.9	2346	10.2	8.48	346		1.33	7.31	14.52	26.0	7.82	37.8	0.17	14.68	7.1	5.17	2.79	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, N	RS4	9-jun-86	26.0	1960	16.7	9.87	296		1.15	7.52	11.83	0.1	0.12	1.8	0.41	51.91	5.5	2.37	1.68	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, N	RS4	6-ago-86	27.8	1520	8.2	7.56	363		5.60	4.49	7.79	0.2	0.25	1.5	0.82	174.34	43.4	2.04	0.26	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, N	RS4	15-oct-86	21.8	1177	7.0	7.74	290		2.85	3.34	4.84	137.8	7.03	1.2	0.23	335.86	12.6	6.81	2.69	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, N	RS4	17-nov-86	15.0	1331	8.5	7.94	307		3.65	4.28	6.17	255.1	4.60	2.5	0.57	269.08	87.6	38.05	2.19	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, N	RS4	10-dic-86	11.0	1317	12.9	8.29	376		4.03	4.39	4.06	16.9	0.96	0.1	0.08	137.89	66.1	35.40	2.32	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, N	RS4	12-ene-87	4.8	1371	18.2	8.43	338		2.65	7.55	7.61	69.0	1.08	0.0	0.00	30.26	41.6	20.28	2.20	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, S	RS5	12-may-86	24.1	3009	16.1	7.80	348		2.10	12.22	14.71	2.3	0.29	136.0	0.05	55.00	61.2	38.04	2.50	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, S	RS5	9-jun-86	25.2	1950	11.0	8.27	350		1.80	7.73	10.56	0.0	0.06	2.3	0.32	24.10	23.7	11.32	2.11	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, S	RS5	6-ago-86	29.3	1581	15.2	7.94	360		4.23	4.18	8.79	0.1	0.14	1.2	0.43	248.33	5.4	0.68	1.04	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, S	RS5	17-nov-86	14.4	1116	5.3	8.12	367		3.10	2.92	5.15	346.9	7.90	2.3	0.23	44.89	5.9	3.04	2.39	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, S	RS5	10-dic-86	10.9	1197	12.7	8.26	379		3.31	6.22	4.11	129.8	1.23	0.9	0.14	5.41	13.8	6.65	2.48	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, S	RS5	12-ene-87	4.2	1264	15.5	8.41	332		2.68	7.26	6.77	146.3	1.75	0.0	0.00	10.49	3.8	3.04	3.31	
ARROZAL CRA. REINA VELLA, S	RS5	24-feb-87	12.7	1016	14.2	8.60	313		1.82	3.94	5.09	0.5	0.54	0.1	0.00	9.00	2.2	1.33	2.93	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	12-may-86	24.0	1989	13.8	8.77	344		1.99	5.95	14.75	22.1	3.50	14.9	0.22	85.00	52.4	29.71	2.31	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	9-jun-86	26.3	1274	11.0	8.51	373		2.16	3.76	7.34	12.4	1.27	12.7	1.15	52.58	12.4	6.00	2.35	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	8-jul-86	26.5	1348	4.4	7.65	312		5.36	2.72	3.75	11.1	0.98	6.5	0.96	231.17	13.8	5.86	2.18	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	6-ago-86	28.9	1349	7.0	7.66	347		5.47	3.13	6.07	7.0	1.46	38.0	0.74	160.94	222.3	97.65	2.16	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	15-oct-86	20.4	1199	0.9	7.20	178		4.29	2.40	5.30	0.2	0.27	0.4	4.52	379.77	31.8	11.72	2.01	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	17-nov-86	15.1	1271	7.3	7.80	373		4.37	3.45	5.83	269.0	16.45	26.6	3.89	152.11	50.6	21.72	2.34	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	10-dic-86	10.3	1224	14.2	8.32	329		3.20	5.12	4.27	180.2	1.72	0.0	0.02	75.27	50.1	30.27	3.05	
ARROZAL AC. DRETA, O-N	RS6	12-ene-87	6.4	1199	13.8	8.22	346		3.93	4.86	6.58	341.8	2.39	0.0	0.06	114.22	29.1	11.79	2.05	
ARROZAL AC. DRETA, O-S	RS7	12-may-86	26.0	1960	17.0	9.12	335		1.38	6.48	12.69	40.9	11.93	5.2	0.05	87.94	118.1	60.11	2.21	

Apéndice 2 (15): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D453/D665	Caudal l/s
ARROZAL AC. DRETA, O-S	RS7	8-jul-86	27.5	1728	4.7	7.61	331		4.91	4.18	9.93	75.1	7.99	8.2	1.70	250.65	11.7	4.36	1.93	
ARROZAL AC. DRETA, O-S	RS7	6-ago-86	30.1	1380	11.5	7.65	337		5.08	3.24	6.74	0.3	0.13	1.8	0.35	176.35	5.8	2.73	2.50	
ARROZAL AC. DRETA, O-S	RS7	17-nov-86	15.1	1186	8.1	7.88	375		3.93	3.97	5.51	2350.1	11.16	22.1	1.13	85.26	43.6	18.65	2.44	
ARROZAL AC. DRETA, O-S	RS7	10-dic-86	10.4	1197	13.8	8.40	350		3.77	4.15	6.33	87.2	1.02	0.0	0.25	79.72	55.2	29.32	2.60	
ARROZAL AC. DRETA, O-S	RS7	12-ene-87	5.7	1200	15.8	8.38	345		3.82	5.35	6.80	445.6	1.48	0.0	0.00	63.72	5.0	2.53	2.45	
ARROZAL AC. DRETA, O-S	RS7	24-feb-87	11.7	975	20.0	8.82	307		2.39	0.92	4.66	22.6	0.61	0.7	0.00	14.40	15.4	8.89	2.59	
ARROZAL AC. OVERA, N	RS8	12-may-86	27.0	2183	19.0	9.18	332		1.15	7.94	11.84	3.2	1.38	6.5	0.28	31.96	228.1	126.46	2.37	
ARROZAL AC. OVERA, N	RS8	9-jun-86	28.0	1378	10.8	8.96	353		2.30	4.18	7.71	0.3	0.18	0.0	0.45	74.89	4.7	2.57	2.35	
ARROZAL AC. OVERA, N	RS8	6-ago-86	28.8	1302	12.9	7.80	360		4.21	3.13	6.85	14.3	1.27	0.9	0.46	158.93	26.0	10.53	2.35	
ARROZAL AC. OVERA, N	RS8	17-nov-86	14.8	1222	9.7	8.20	351		5.23	3.86	5.48	280.4	2.93	5.4	0.40	35.15	142.3	57.56	2.15	
ARROZAL AC. OVERA, N	RS8	12-ene-87	5.4	1338	17.7	8.69	345		3.20	6.42	6.81	106.8	1.35	0.0	0.05	101.98	119.3	58.39	2.27	
ARROZAL AC. OVERA, S	RS9	12-may-86	27.2	2959	14.2	8.59	350		1.23	11.70	17.13	27.8	17.03	1.5	0.03	28.72	26.1	13.01	2.28	
ARROZAL AC. OVERA, S	RS9	9-jun-86	25.6	1850	9.5	7.50	414		3.52	5.85	9.67	0.3	0.23	0.7	0.45	55.48	8.2	3.37	2.19	
ARROZAL AC. OVERA, S	RS9	6-ago-86	27.2	1504	3.7	7.50	359		5.28	4.07	7.05	5.4	1.46	5.8	0.74	198.67	12.8	4.73	2.05	
ARROZAL AC. OVERA, S	RS9	15-oct-86	21.6	1272	4.8	7.22	228		3.36	3.55	5.96	183.8	9.07	9.6	0.75	290.35	66.6	25.54	1.96	
ARROZAL AC. OVERA, S	RS9	17-nov-86	14.8	1222	9.4	8.06	349		4.38	3.86	5.18	135.0	3.15	3.5	0.38	132.30	57.8	26.23	2.32	
ARROZAL AC. OVERA, S	RS9	10-dic-86	10.0	1292	13.2	8.32	368		3.41	4.28	4.58	157.0	7.39	0.0	0.03	30.61	33.9	16.40	2.40	
ARROZAL AC. OVERA, S	RS9	12-ene-87	5.6	1353	17.9	8.72	344		3.10	7.06	7.30	140.1	0.53	0.0	0.00	63.11	102.3	61.98	2.93	
ULLAL DEL ESCORREDOR	U1	2-abr-89	18.6	3000	3.1	7.3	258		6.35	6.24		3260.9	19.57	30.6	0.11		0.1			5.4
FONT DEL GAT	U10	2-abr-89	18.3	1560	7.4	7.4	320		4.01	3.75		4456.5	1.09	0.0	0.00		0.1			100.0
FONT DEL GAT	U10	2-sep-89	19.2	1620	7.3	7.6	292.5		4.18	3.62	11.46	2137.1	0.65	0.0	0.00		0.2			53.5
FONT DE ROBRO	U11	2-abr-89	18.3	1780	8.1	7.3	320		4.51	4.25		3260.9	1.74	8.3	0.32		0.1			2.2
FONT DEL GORI	U12	1-abr-88	19.3	1410	11.0	8.40	319		3.96	5.13	10.33	500.0	12.55	14.2	0.38	141.05	0.1			13
FONT DEL GORI	U12	1-may-88	19	1650	9.0	7.67	330		3.17	15.50	15.23	760.0	19.06	1.3	0.19	157.10	0.1			1
FONT DEL GORI	U12	2-abr-89	18.9	1260	3.9	8.0	302		4.84	3.25		2173.9	86.96	500.0	0.47		0.1			0.0
FONT DE BARRET	U13	2-abr-89	19.7	1470	7.0	7.2	326		4.18	5.99		3260.9	1.09	0.0	0.00		0.1			41.0
FONT DE BARRET	U13	2-sep-89	19.9	1410	6.2	7.5	300.5		4.18	4.50	10.75	2016.1	0.87	0.0	0.56		2.8			53.4
ULLAL BORRONAR 1	U14	2-abr-89	19.6	1460	2.5	7.2	400		4.18	4.54		869.6	6.52	13.9	0.00		0.1			21.0
ULLAL BORRONAR 2	U15	2-abr-89	20.0	1480	1.1	7.3	198		5.01	4.25		1521.7	8.70	22.2	0.11		0.1			27.2
FONT DE L'ALTERO DE SOLLANA	U16	2-abr-89	22.9	1750	6.0	7.8	336		4.84	3.50		2391.3	6.52	0.0	0.00		0.1			17.9
FONT DEL FORNER	U17	2-abr-89	19.3	1410	6.6	7.2	345		4.34	3.00		3043.5	1.09	2.8	0.00		0.1			27.4
FONT DEL FORNER	U17	2-sep-89	19.3	1440	6.2	7.5	314		4.34	2.87	14.58	1774.2	0.65	1.7	0.11		1.3			30.1
ULLAL DEL ROMANI	U18	9-abr-86	15.0	1513	9.8	7.21	409		4.21	2.82	5.82	1877.5	3.98	0.0	1.10	177.10	6.0	2.77	2.44	
ULLAL DEL ROMANI	U18	12-may-86	19.7	1430	11.5	7.38	419		3.95	3.66	7.56	1930.0	2.21	2.2	0.39	187.05	20.8	8.22	2.38	
ULLAL DEL ROMANI	U18	9-jun-86	20.2	1430	11.6	7.22	455		3.91	2.82	7.22	2408.1	1.91	1.3	0.13	179.46	15.7	6.22	2.36	
ULLAL DEL ROMANI	U18	8-jul-86	22.3	1313	9.4	7.30	519		3.76	2.92	6.98	1886.2	2.28	3.0	0.25	190.94	8.0	3.26	2.36	
ULLAL DEL ROMANI	U18	6-ago-86	23.4	1339	7.5	7.15	372		3.94	2.61	6.84	2256.5	1.25	1.8	0.28	201.45	35.2	16.34	2.59	

Apéndice 2 (16): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. $\mu\text{S}/\text{cm}$	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μM	Nitrito μM	Amonio μM	Fosfato μM	Silicato μM	Clorofila.a mg/m^3	Caroteno mg/m^3	D433/D665	Caudal l/s
ULLAL DEL ROMANI	U18	5-sep-86	19.6	1532	7.3	7.15	369		4.00	2.72	7.57	2886.1	0.42	0.1	0.39	221.80	1.6	0.60	2.57	
ULLAL DEL ROMANI	U18	15-oct-86	19.2	1445	8.8	7.22	322		3.64	2.92	6.59	2843.2	1.15	0.0	0.17	229.38	1.6	0.47	1.86	
ULLAL DEL ROMANI	U18	17-nov-86	19.0	1355	9.0	7.14	397		3.81	2.72	6.25	2187.9	0.77	4.2	0.24	216.36	1.1	0.33	0.69	
ULLAL DEL ROMANI	U18	10-dic-86	18.0	1379	8.8	7.36	346		3.82	4.55	6.33	2179.7	0.57	0.0	0.02	219.90	4.1	1.44	2.33	
ULLAL DEL ROMANI	U18	12-ene-87	17.0	1392	10.0	7.23	369		3.77	4.88	7.20	2589.2	0.69	0.0	0.18	213.98	0.6	0.18	2.64	
ULLAL DEL ROMANI	U18	24-feb-87	18.2	1368	9.4	7.43	385		3.78	2.80	6.23	2795.7	1.05	0.0	0.00	9.94	0.1	0.05	4.71	
ULLAL DEL ROMANI	U18	2-abr-89	19.1	1480	8.3	7.4	295		4.18	3.00		3695.7	2.17	0.0	0.00		0.1			48.3
ULLAL DEL ROMANI	U18	2-sep-89	19.2	1420	9.0	7.3	382		3.95	3.19	7.29	2246.8	1.52	1.1	0.21		8.6			48.0
FONT DE LA CAMPANA	U19	2-abr-89	18.5	1500	4.6	7.7	301		2.34	3.25		3260.9	3.26	2.8	0.16		0.1			7.1
FONT DE LA MURTERA	U2	2-abr-89	15.8	2200	5.2	7.1	287		5.68	4.49		3478.3	3.26	2.8	0.11		0.1			0.1
ULLAL DELS SANTS	U20	2-abr-89	20.6	1980	6.1	7.5	345		4.50	6.80		1161.3	1.11	0	0.21		0.1			40
ULLAL DE BALDOVI	U21	9-abr-86	18.9	3304	6.0	7.14	365		4.41	19.11	5.32	280.0	0.21	0.0	0.37	154.70	0.2	0.24	4.33	
ULLAL DE BALDOVI	U21	12-may-86	21.0	2916	5.2	7.17	397		4.46	12.01	6.95	411.9	0.40	0.0	0.19	165.50	0.9	0.25	1.63	
ULLAL DE BALDOVI	U21	9-jun-86	26.6	1552	10.5	8.23	405		2.50	8.98	6.44	157.1	0.24	1.2	0.45	91.78	4.2	1.68	1.80	
ULLAL DE BALDOVI	U21	8-jul-86	21.5	1819	6.0	7.67	455		4.25	4.91	3.19	75.9	0.80	2.4	2.06	205.47	10.7	3.68	1.94	
ULLAL DE BALDOVI	U21	6-ago-86	21.4	2461	6.0	7.36	364		4.42	12.85	6.33	272.5	0.43	0.3	0.39	158.47	0.4	0.19	2.57	
ULLAL DE BALDOVI	U21	5-sep-86	20.3	2662	4.9	7.18	355		4.76	15.35	6.60	257.2	0.14	0.1	0.37	171.81	0.1	0.06	5.25	
ULLAL DE BALDOVI	U21	15-oct-86	20.3	2695	2.9	7.02	273		4.48	17.86	5.98	460.8	0.20	0.0	0.31	181.22	0.1	0.05	3.18	
ULLAL DE BALDOVI	U21	17-nov-86	19.7	2530	6.3	7.27	370		4.33	15.77	5.30	323.1	0.35	0.0	0.57	190.53	0.8	0.80	4.89	
ULLAL DE BALDOVI	U21	10-dic-86	19.1	2464	6.6	7.32	308		4.22	15.56	3.84	402.9	0.13	0.0	0.02	150.76	0.8	0.34	2.56	
ULLAL DE BALDOVI	U21	12-ene-87	19.3	2800	5.8	7.23	379		4.02	30.00	6.16	447.9	0.20	0.0	0.17	194.55	0.2	0.05	2.69	
ULLAL DE BALDOVI	U21	24-feb-87	19.8	2750	5.7	7.24	387		4.43	21.81	5.20	391.5	0.12	0.0	0.00	7.41	0.1	0.16	5.00	
ULLAL DE BALDOVI	U21	7-abr-87	20.2	3000	6.3	6.69	386		4.48	23.60	6.14	389.8	0.08	5.4	0.22	157.45	0.2	0.07	5.15	
ULLAL DE BALDOVI	U21	26-may-87	20.8	1600	13.5	7.34	544		1.59	12.00	6.28	94.0	0.18	370.0	0.25	51.30	3.0	0.77	2.76	
ULLAL DE BALDOVI	U21	7-jul-87	26.5	1270	4.4	7.18	383		3.66	13.20	5.52	112.9	1.21	16.0	3.29	123.70	6.4	1.47	2.24	
ULLAL DE BALDOVI	U21	24-ago-87	25.4	1600	5.6	7.96	318		3.77	10.50	6.31	116.1	0.63	0.1	0.08	124.15	98.2	17.86	2.85	
ULLAL DE BALDOVI	U21	14-oct-87	20.3	3030	6.0	7.23	446		4.90	37.00	6.04	400.0	0.22	0.0	0.00	157.40	0.1	0.01	2.50	
ULLAL DE BALDOVI	U21	19-nov-87	19.5	2590	4.0	7.66	387		3.06	10.30	6.40	75.0	1.16	0.3	0.18	109.65	1.7	0.12	2.12	
ULLAL DE BALDOVI	U21	2-abr-89	20.3	3200	4.3	7.4	250		5.18	18.73		978.3	0.00	2.8	0.11		0.1			225.0
ULLAL DE BALDOVI	U21	2-sep-89	21.1	2481	6.0	7.4	371		4.10	16.71	6.21	314.5	0.43	21.1	0.53		7.5			205.0
ULLAL MALLADES	U22	2-abr-89	19.8	1430	5.4	7.5	301		4.68	3.00		2608.7	1.09	0.0	0.11		0.1			20.8
ULLAL AC. BARRANC	U23	2-abr-89	20.1	1420	9.1	7.4	235		4.84	3.00		2608.7	0.43	0.0	0.00		0.1			12.0
ULLAL C. GOBERNADOR	U24	2-abr-89	19.4	1420	6.4	7.4	285		4.51	3.00		869.6	0.00	0.0	0.11		0.1			7.0
ULLAL AC. MENESCAL	U25	2-abr-89	20.7	1620	12.1	7.9	204		6.85	4.99		326.1	1.09	11.1	0.11		0.1			2.0
ULLAL GROS	U27	9-abr-86	18.2	1505	8.4	7.40	393		4.54	3.76	5.68	1111.4	1.61	0.5	0.24	163.15	0.4	0.49	5.40	
ULLAL GROS	U27	12-may-86	21.6	1484	9.2	7.50	410		4.41	3.55	7.08	1176.0	2.54	0.0	0.16	175.50	2.3	1.08	2.31	
ULLAL GROS	U27	9-jun-86	22.8	1446	10.3	7.68	403		4.28	3.55	7.22	1106.9	2.61	0.9	0.33	147.51	1.2	0.25	1.02	

Apéndice 2 (17): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. $\mu S/cm$	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Serchi Alcalin. m meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μM	Nitrato μM	Amonio μM	Fosfato μM	Silicato μM	Clorofila mg/m^3	Caroteno mg/m^3	D455/ D665	Caudal l/s
ULLAL GROS	U27	8-jul-86	26.5	1455	9.9	7.74	481	4.15	3.55	7.35	971.4	2.94	0.4	0.33	127.12	4.3	1.73	2.26	
ULLAL GROS	U27	6-ago-86	25.3	1400	11.0	7.78	380	3.66	3.45	7.61	972.5	1.93	0.2	6.19	121.29	5.1	2.50	2.53	
ULLAL GROS	U27	5-sep-86	20.4	1430	7.7	7.35	359	3.92	3.76	7.35	1335.2	1.77	0.9	0.13	165.00	4.5	2.16	2.66	
ULLAL GROS	U27	15-oct-86	19.3	1400	4.8	7.10	311	4.39	3.66	6.55	1361.2	1.10	0.0	0.17	182.42	3.1	0.68	1.30	
ULLAL GROS	U27	17-nov-86	18.1	1379	10.3	7.42	327	4.39	3.66	5.98	1124.8	1.34	3.5	0.26	61.41	0.9	0.46	2.60	
ULLAL GROS	U27	10-dic-86	17.2	1380	9.2	7.46	347	4.40	5.45	5.72	1161.8	0.79	0.0	0.03	139.79	1.2	0.58	2.50	
ULLAL GROS	U27	12-ene-87	16.0	1369	9.4	7.45	374	4.37	5.65	6.32	1251.3	0.94	0.0	0.27	192.95	0.8	0.49	3.60	
ULLAL GROS	U27	24-feb-87	17.6	1345	9.6	7.59	384	4.41	3.70	5.30	1205.6	0.81	0.7	0.00	4.40	0.7	0.54	5.31	
ULLAL GROS	U27	2-abr-89	19.2	1500	5.6	7.5	274	4.84	4.00	2934.8	2934.8	0.43	0.0	0.00		0.1			78.0
ULLAL GROS	U27	2-sep-89	20.2	1424	8.7	7.5	360	4.39	3.98	1211.3	1.74	0.6	0.6	0.63		2.2			59.2
ULLAL DE LA MULA	U28	2-abr-89	19.9	1230	6.9	7.4	260	5.01	3.50	2065.2	1.99	2.8	0.00	0.00		0.1			0.0
ULLAL DE LA MULA	U28	2-sep-89	19.9	1240	6.8	7.6	273	4.84	3.50	1411.3	1.96	3.3	0.00	0.00		3.4			0.0
ULLAL AC. SENILLERA 1	U29	2-abr-89	19.1	1410	6.4	7.4	320	4.75	3.18	2608.7	8.70	38.9	0.05	0.05		0.1			29.1
ULLAL TRILLADORA	U3	2-abr-89	19.9	2600	5.4	7.4	237	5.68	5.74	2173.9	13.04	0.0	0.16	0.16		0.1			5.0
ULLAL AC. SENILLERA 2	U30	2-abr-89	20.5	1400	11.0	7.7	295	4.91	3.78	2391.3	0.00	0.0	0.05	0.05		0.1			20.0
ULLAL AC. SENILLERA 2	U30	2-sep-89	19.2	1385	6.3	7.6	304	4.71	3.59	1693.5	4.35	19.4	0.11	0.11		3.7			21.6
ULLAL L'ALTERO ALBALAT	U31	2-abr-89	20.4	1430	8.3	7.5	266	5.18	3.75	978.3	0.00	2.8	0.00	0.00		0.1			20.0
FONT DEL CASTILLO	U4	2-abr-89	19.3	2300	5.1	7.3	36	4.01	4.25	2826.1	1.09	13.9	0.32	0.32		0.1			5.9
FONT DE CAMINAS	U5	2-abr-89	18.5	2400	6.1	7.3	330	4.40	4.93	2500.0	2.17	0.0	0.00	0.00		0.1			120.0
ULLAL AC. VERATE	U6	2-abr-89	19.9	3400	6.9	9.1	304	2.51	6.76	978.3	8.70	11.1	0.21	0.21		0.1			0.0
FONT DEL MOLI	U7	2-abr-89	19.2	1960	7.7	7.5	283	2.00	4.00	5217.4	2.17	0.0	0.16	0.16		0.1			2.0
FONT DEL PLATER	U8	2-abr-89	20.6	1690	8.0	7.5	289	4.34	4.00	4347.8	5.43	2.8	0.16	0.16		0.1			0.0
FONT DE BEDRENYO	U9	2-abr-89	19.5	1300	10.0	8.1	268	2.17	3.25	2608.7	2.17	2.8	0.21	0.21		0.1			0.0
MALLADA DEL GARROFER	M1	24-feb-87	8.9	1690	10.1	8.07	240	5.53	16.49	7.52	0.0	0.02	0.0	2.22	146.78	11.2	1.71	2.13	
MALLADA DEL GARROFER	M1	7-abr-87	18.5	2320	6.4	7.12	332	5.84	19.20	8.25	0.0	0.01	4.5	0.11	115.50	108.9	23.90	2.67	
MALLADA DEL GARROFER	M1	26-may-87	24.4	2570	4.4	8.88	402	6.47	24.40	8.74	0.0	0.01	1.9	0.12	16.13	14.8	2.31	2.36	
MALLADA DEL GARROFER	M1	7-jul-87	29.0	2420	7.7	7.36	395	4.12	26.70	7.85	0.5	0.01	2.7	0.01	30.97	2.1	1.22	4.08	
MALLADA DEL GARROFER	M1	24-ago-87	30.3	2090	3.0	7.65	358	3.57	15.00	7.53	2.3	0.02	28.0	0.03	19.07	4.0	1.17	2.69	
MALLADA DEL GARROFER	M1	14-oct-87	20.4	1820	10.8	8.33	410	3.19	13.50	8.99	8.0	0.71	115.0	0.22	16.01	16.0	2.34	2.35	
MALLADA DEL GARROFER	M1	19-nov-87	15.2	1820	10.0	8.00	447	3.79	9.45	8.15	0.1	1.44	69.0	0.36	27.03	36.9	5.72	2.24	
MALLADA DEL GARROFER	M1	20-ene-88	10.9	1800	12.2	8.25	433	6.12	11.20	7.18	19.0	1.15	9.4	0.22	7.47	32.7	4.67	2.20	
MALLADA LLARGA	M2	24-feb-87	11.0	10500	9.0	7.95	198	7.66	161.40	14.18	0.0	0.01	0.0	0.00	144.18	38.3	7.83	2.47	
MALLADA LLARGA	M2	7-abr-87	18.8	29800	3.9	6.86	343	8.80	293.30	27.13	0.1	0.01	7.4	0.14	50.22	29.3	4.68	2.38	
MALLADA LLARGA	M2	26-may-87	22.5	32000	1.5	8.76	414	8.82	567.00	31.80	0.0	0.02	193.0	0.10	178.35	44.6	5.75	2.22	
MALLADA LLARGA	M2	7-jul-87	27.6	37900	3.0	7.07	410	8.79	741.00	22.70	1.5	0.03	180.0	0.08	390.75	33.2	6.20	2.48	
MALLADA LLARGA	M2	24-ago-87	26.8	26100	3.4	7.94	411	8.43	390.00	31.68	2.0	0.02	3.8	0.00	365.90	21.1	4.13	2.40	
MALLADA LLARGA	M2	14-oct-87	20.0	25900	9.3	8.16	444	8.13	540.00	27.81	3.2	1.71	34.0	0.13	218.25	6.3	1.44	2.49	

Apéndice 2 (18): Datos limnológicos y fisicoquímicos del Parc Natural de L'Albufera desde 1985 a 1988

Identificación de la muestra	Cód.	Fecha	Temper. °C	Conduct. μ S/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μ M	Nitrito μ M	Amonio μ M	Fosfato μ M	Silicato μ M	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D455/D665	Caudal l/s
MALLADA LLARGA	M2	19-nov-87	14.6	9700	4.6	7.65	453		3.99	97.10	10.84	2.1	0.45	0.0	0.58	138.70	34.2	4.84	2.25	
MALLADA LLARGA	M2	20-ene-88	10.6	25800	7.8	8.13	483		6.04	376.00	22.39	5.0	0.85	13.5	0.30	147.65	27.0	3.97	2.30	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	24-feb-87	8.7	600	4.1	7.79	398		4.19	5.90	0.70	0.0	0.01	0.0	0.00	163.97	38.2	8.02	2.45	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	7-abr-87	17.6	1140	5.4	6.46	324		5.26	6.19	1.19	0.0	0.02	6.0	0.16	101.20	26.6	4.47	2.32	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	26-may-87	22.2	1400	6.8	8.95	404		6.56	13.00	1.83	0.0	0.02	4.5	0.27	229.30	38.3	7.63	2.37	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	7-jul-87	27.5	1650	1.0	6.95	388		7.39	16.50	2.15	0.1	0.02	1.8	0.07	59.81	19.8	3.43	2.26	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	24-ago-87	27.0	1820	2.2	7.93	382		7.89	15.50	3.36	2.8	0.02	0.1	0.08	365.20	42.6	4.20	2.10	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	14-oct-87	17.8	2010	5.8	7.81	433		9.96	18.00	1.64	0.7	0.44	1.5	0.16	451.00	10.2	0.66	1.68	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	19-nov-87	14.4	2070	3.2	7.78	438		8.93	14.90	2.31	0.1	0.19	0.1	0.08	453.30	17.3	2.49	2.18	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	20-ene-88	11.8	2210	8.8	8.22	460		5.52	21.10	5.32	20.0	0.74	10.5	0.04	344.75	28.5	6.42	2.36	
MALLADA DEL RACO 1	M4	24-feb-87	10.0	1680	5.0	7.78	307		4.04	12.30	2.59	0.1	0.05	8.7	5.01	81.21	29.1	7.75	2.82	
MALLADA DEL RACO 1	M4	7-abr-87	19.7	3900	3.9	7.69	327		6.43	164.20	4.57	0.2	0.12	14.5	6.83	21.03	7.5	2.75	3.33	
MALLADA DEL RACO 1	M4	19-nov-87	14.1	3050	1.8	7.44	330		3.84	25.00	9.99	1.2	0.36	0.5	7.45	156.95	2.3	1.12	3.35	
MALLADA DEL RACO 1	M4	20-ene-88	11.7	3020	9.1	8.08	442		5.59	36.60	7.23	48.0	0.34	0.6	0.44	94.95	0.7	0.54	3.96	
MALLADA DEL RACO 2	M5	24-feb-87	12.0	18500	16.3	8.46	291		14.23	383.00	50.71	0.0	0.03	1.0	0.00	182.00	35.4	6.49	2.49	
MALLADA DEL RACO 2	M5	7-abr-87	20.9	37000	5.0	7.57	296		7.16	421.40	50.73	0.1	0.01	4.4	0.19	4.39	15.9	4.33	2.88	
MALLADA DEL RACO 2	M5	19-nov-87	14.9	7840	11.8	8.58	343		2.54	88.50	16.85	2.3	0.22	0.0	0.48	174.00	37.8	21.06	2.56	
MALLADA DEL RACO 2	M5	20-ene-88	13.5	10290	18.5	8.87	343		2.53	135.00	13.70	1.6	0.28	0.3	0.17	45.13	55.2	28.87	2.82	
MALLADA DEL RACO 3	M6	24-feb-87	12.0	19000	6.5	8.83	260		5.07	383.00	48.08	0.1	0.02	0.0	0.00	138.42	49.2	13.08	2.42	
MALLADA DEL RACO 3	M6	7-abr-87	21.3	49500	6.5	6.63	317		10.70	586.00	107.40	0.0	0.02	3.3	0.29	109.50	65.9	10.29	2.36	
MALLADA DEL RACO 3	M6	26-may-87	30.1	78300	18.5	9.24	414		6.81	1580.00	142.50	0.0	0.01	2.4	0.58	25.22	89.0	19.16	2.74	
MALLADA DEL RACO 3	M6	24-ago-87	33.5	52200	18.5	9.35	362		2.20	834.00	28.66	1.8	0.02	0.1	0.00	43.85	15.8	3.66	2.73	
MALLADA DEL RACO 3	M6	19-nov-87	16.0	7190	6.6	8.79	342		2.67	83.00	15.95	2.2	0.17	0.0	0.42	239.85	80.7	27.59	2.20	
MALLADA DEL RACO 3	M6	20-ene-88	13.4	13220	14.0	9.02	343		2.66	183.00	27.50	2.4	0.15	0.2	0.67	215.50	45.3	16.76	2.60	

Apéndice 3. Valores promedio para cada punto de las variables consideradas en el estudio.

Punto	Código	Temper. °C	Conduct. µS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato µM	Nitrito µM	Amonio µM	Fosfato µM	Silicato µM	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D433/ D665	Caudal l/s
ALBUFERA, FLOTO DE LLEBEIG	A1	18.8	2091	10.9	8.70	322	0.19	3.22	11.93	10.21	44.28	4.18	138.3	13.87	102.33	309.59	117.57	2.00	
ALBUFERA, FRENTE CRA.SALER	A2	19.0	2128	13.2	8.94	349	0.20	2.20	12.45	8.85	30.70	4.73	60.2	3.34	104.49	394.90	145.91	1.96	
ALBUFERA, MATA DEL REI	A3	18.9	2090	15.0	9.21	339	0.18	1.98	12.37	9.33	89.84	4.60	14.2	0.50	84.42	400.57	151.10	2.01	
ALBUFERA, GOIA DEL PUJOL	A4	19.3	2043	13.5	8.97	354	0.20	2.19	12.94	9.54	25.64	3.87	39.2	2.97	93.32	372.82	116.06	1.98	
ALBUFERA, PUNTO CENTRAL	A5	18.4	2144	12.3	9.01	365	0.20	2.28	9.92	9.15	30.95	3.21	8.5	0.12	106.72	341.40	87.75	2.04	
ALBUFERA, L'ANTINA	A6	18.7	1811	13.0	9.03	348	0.22	1.70	11.53	9.83	36.74	4.16	8.0	0.25	97.03	376.95	129.10	1.97	
ALBUFERA, FRENTE L'OVERA	A7	18.7	1515	11.3	8.26	379	0.28	3.04	7.37	10.17	188.38	7.37	6.3	0.28	89.50	154.31	31.49	2.11	
ALBUFERA, LA SEQUIOTA	A8	18.2	1799	9.5	8.23	357	0.38	3.09	8.11	7.17	93.48	5.70	19.0	0.40	100.85	136.97	57.35	2.14	
AC. ORO, PINEDO	CN2	21.5	1803	4.2	7.66	244		6.18	6.59	8.52	126.98	33.77	1340.5	141.13	201.50	4.29	2.75	3.03	299.7
AC. VINYA	CN3	17.7	1776	3.3	7.54	245		6.10	10.14	16.68	327.75	52.34	474.0	78.93	146.77				110.3
AC. OLIVERAL	CN4	19.5	3890	3.8	9.25	170		4.53	79.85	16.61	346.88	40.58	671.8	53.12	112.92				22.3
AC. PAS NOU	CN5	18.2	1799	3.2	7.66	271		7.35	7.25	14.68	300.35	32.41	1090.0	102.65	185.62	12.61	5.53	2.37	167.5
AC. NOVA ALFAFAR	CN6	20.0	1863	1.6	7.76	156		6.32	8.15	10.03	48.76	30.70	1815.5	167.04	183.45	54.26	20.30	2.82	150.5
AC. RABISANXO	CN7	20.3	1754	0.0	7.80	78		6.87	9.85	14.57	53.20	0.51	2270.0	170.42	194.90				102.0
AC. FUS	CN8	19.5	1861	2.2	7.60	218		5.29	12.82	13.49	290.00	137.35	982.4	97.52	189.20				170.0
B. MASSANASSA, SILLA	CN9	19.8	1783	0.0	7.70	9		8.45	15.60	11.14	52.00	0.76	2082.5	155.65	219.40				264.3
AC. PORT CATARROJA	CN10	21.0	2463	0.4	7.60	143		7.24	17.20	14.79	380.00	224.36	876.3	71.03	225.95				209.8
AC. ALBAL	CN11	24.9	1733	0.6	7.44	147		5.86	11.50	14.38	407.50	163.26	263.9	25.58	201.60				295.0
AC. FONT DE MARIANO	CN12	19.9	1465	1.4	7.48	116		4.92	8.82	14.77	234.25	94.60	115.3	6.01	140.13				171.8
B. BENIPARRELL	CN13	19.3	1873	2.6	7.75	188		6.21	11.17	16.66	324.25	39.42	889.1	63.95	188.52				310.3
AC. POLIG. BENIPARRELL	CN14	20.6	2920	0.9	7.43	153		7.76	17.33	29.93	655.00	198.05	189.2	0.79	224.78				50.5
AC. ALAPONT	CN15	19.5	1643	6.3	7.58	289		3.85	7.11	16.04	1093.33	7.69	36.8	0.15	191.85				55.3
AC. CAMINAS	CN16	17.4	2170	6.5	7.43	269		3.93	12.86	21.12	1235.00	6.51	8.3	0.03	252.08				33.0
AC. PETXINAR, EL SALER	CN17	18.7	2488	4.5	7.74	211		5.76	13.44	10.11	18.20	6.76	640.2	97.79	135.99	116.81	38.69	1.99	
AC. N. ALFAFAR, EL SALER	CN18	22.3	2368	13.7	8.62	259		4.67	11.46	9.95	49.15	22.39	420.5	53.05	149.39	244.60	99.52	2.16	
B.MASSANASSA, ALBUFERA	CN19	18.3	2493	3.9	7.92	163	0.25	7.68	9.43	7.85	9.49	4.46	1294.2	106.02	244.42	131.67		2.23	
CARRERA DEL SALER	CN20	19.1	2560	8.7	8.37	307	0.42	4.65	10.55	10.91	120.91	20.77	263.3	36.76	95.93	237.51	112.95	1.89	
AC. PORT DE SILLA	CN21	18.4	2240	10.0	8.30	370	0.36	3.29	11.80	10.82	241.08	8.03	40.1	0.66	123.39	180.42		2.10	95.0
AC. NOVA DE SILLA	CN22	19.2	2511	1.3	7.83	215		6.94	16.75	17.47	640.00	286.02	1166.3	99.77	341.90				118.5
AC. ORO, SILLA	CN23	19.4	1338	5.2	7.52	242		2.43	7.57	18.03	612.50	15.92	33.5	19.81	251.07				119.5
AC. ULLAL, SILLA	CS1	17.7	1637	9.6	7.74	353		3.20	8.00	16.21	925.00	12.91	54.2	0.19	168.60				55.7
AC. FEMMAR	CS2	17.9	1696	8.0	7.87	337		4.40	9.54	12.90	765.00	22.89	89.6	8.96	226.38				63.8
AC. LA FOIA	CS3	19.0	1643	10.9	8.13	333		4.08	11.10	15.05	931.25	37.41	51.5	2.48	180.07				139.3
AC. EL SENYORET	CS4	21.6	2351	0.7	8.08	220		8.77	23.75	10.48	77.71	14.99	2716.8	85.02	313.97				82.8

Punto	Código	Temper. °C	Conduct. μS/cm	Oxígeno mg/l	pH	Eh mV	D.Secchi m	Alcalin. meq/l	Cloruro meq/l	Sulfato meq/l	Nitrato μM	Nitrito μM	Amonio μM	Fosfato μM	Silicato μM	Clorofila.a mg/m ³	Caroteno mg/m ³	D433/ D665	Caudal l/s
AC. EL CALESERO	CS5	17.4	1378	10.4	8.08	337		3.49	6.64	10.58	526.25	9.57	16.2	0.92	87.58				4.3
AC. DESAIGUE	CS7	17.0	1321	9.9	8.22	315		3.28	6.96	8.78	181.50	6.33	124.9	5.29	68.33				82.0
AC. L'ALQUERESIA	CS8	17.5	1411	4.7	7.76	202		3.92	7.74	10.59	266.50	79.94	80.3	9.25	89.18				608.8
AC. LA CAMPANA	CS9	18.7	1465	5.1	7.73	254		3.97	6.34	11.07	228.75	27.77	308.1	6.01	94.73				126.0
AC. CAMPETS	CS10	19.6	1770	2.4	7.59	341		5.11	9.26	12.99	410.00	32.98	137.1	13.30	117.24				257.5
AC. NOVA, PAS PODRIT	CS11	18.4	1407	12.1	8.09	345		1.93	6.52	11.22	60.00	0.32	1.0	0.47	7.78				153.0
AC. OVERA	CS12	18.6	1355	5.5	7.69	359	0.39	3.83	3.69	7.74	450.34	20.39	38.7	10.66	116.56	10.49	4.65	2.19	3159.8
AC. DRETA	CS13	18.8	1300	7.4	7.90	343		3.82	4.06	7.70	360.38	6.48	11.6	1.88	103.63	10.83	5.23	2.41	1237.0
AC. EL PALMAR, ESTE	CS14	22.4	1889	8.4	8.05	311		3.26	8.60	7.57	75.02	4.86	42.0	1.81	113.35	114.46	49.16	2.20	
AC. EL PALMAR, OESTE	CS15	17.4	1473	3.6	7.64	231		3.20	9.04	12.22	65.00	45.07	67.7	25.53	52.05				
CARRERA REINA NOVA	CS16	18.3	1594	8.9	8.08	337		3.33	7.67	9.38	79.92	4.67	10.4	0.32	83.70	92.42	39.68	2.27	
CARRERA REINA VELLA	CS17	18.8	1596	9.8	8.09	362		3.43	7.41	8.31	105.97	5.65	11.8	0.37	94.12	69.85	30.85	2.28	
AC. EL CLOT	CS18	19.6	1624	9.0	7.79	398		3.79	11.30	5.27	194.93	5.29	8.3	1.57	102.91	8.96	3.86	2.42	
FONT DEL GAT	U10	18.8	1590	7.4	7.50	306		4.09	3.68	11.46	3296.81	0.87	0.0	0.00		0.20			76.8
FONT DEL GORI	U12	19.1	1440	8.0	8.02	317		3.99	7.96	12.78	1144.64	39.52	171.8	0.35	149.08				4.7
FONT DE BARRET	U13	19.8	1440	6.6	7.35	313		4.18	5.24	10.75	2638.50	0.98	0.0	0.28		2.80			47.2
FONT DEL FORNER	U17	19.3	1425	6.4	7.35	330		4.34	2.93	14.58	2408.84	0.87	2.2	0.05		1.30			28.8
ULLAL DEL ROMANI	U18	19.2	1415	9.3	7.27	388		3.90	3.20	6.85	2444.82	1.54	1.0	0.26	184.01	8.61	3.63	2.45	48.2
ULLAL DE BALDOVI	U21	21.2	2459	6.1	7.35	376		4.05	16.65	5.81	313.76	0.38	22.1	0.50	140.14	7.53	1.64	3.14	215.0
ULLAL GROS	U27	20.2	1424	8.8	7.50	370		4.32	3.98	6.59	1301.87	1.58	0.6	0.67	133.66	2.22	0.99	2.86	68.6
ULLAL DE LA MULA	U28	19.9	1235	6.9	7.50	267		4.93	3.50		1738.25	1.52	3.1	0.00		3.40			0.0
ULLAL AC. SENILLERA 2	U30	19.9	1393	8.7	7.65	300		4.81	3.68		2042.43	2.17	9.7	0.08		3.70			20.8
MALLADA DEL GARROFER	M1	19.7	2066	8.1	7.96	370		4.83	16.99	8.02	3.74	0.42	28.8	0.41	47.37	28.33	5.38	2.59	
MALLADA LLARGA	M2	19.0	24713	5.3	7.82	407		7.58	395.73	20.29	1.74	0.39	54.0	0.16	204.25	29.25	4.85	2.37	
MALLADA MATA DEL FANG	M3	18.4	1613	4.7	7.69	403		6.96	13.89	5.59	2.97	0.18	3.1	0.11	270.88	27.69	4.66	2.22	
MALLADA DEL RACO 1	M4	13.9	2913	5.0	7.75	381		4.97	59.53	6.09	0.92	0.22	6.1	4.93	88.54	9.90	3.04	3.37	
MALLADA DEL RACO 2	M5	15.3	18408	12.9	8.37	323		6.61	256.98	33.00	1.01	0.14	1.2	0.21	101.63	36.06	15.19	2.69	
MALLADA DEL RACO 3	M6	21.1	36568	11.8	8.64	340		5.02	608.17	61.68	1.07	0.10	1.0	0.33	128.72	57.66	15.09	2.51	

Apéndice 4. Medias y desviación estándar, junto con otros estadísticos, para cada variable y para cada grupo de muestras, tal como la proporciona el paquete estadístico SPSS 4.0.

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	TEMP GRUPO Value	Temperatura Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			19.3524	6.5842	653
GRUPO	1.00	Albufera	18.8265	6.8503	181
GRUPO	2.00	N Acequias	19.8048	6.0213	124
GRUPO	3.00	S Acequias	18.8361	6.3610	122
GRUPO	4.00	R Arrozales N	21.1250	8.4974	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	19.7014	8.7750	73
GRUPO	6.00	Ullals	19.9671	2.1273	79
GRUPO	7.00	Malladas	18.4105	6.8684	38

Total Cases = 653

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	TEMP GRUPO Label	Temperatura	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		18.8265	6.8503	8446.8727	181
2.00	N Acequias		19.8048	6.0213	4459.5171	124
3.00	S Acequias		18.8361	6.3610	4895.9013	122
4.00	R Arrozales N		21.1250	8.4974	2527.1875	36
5.00	R Arrozales S		19.7014	8.7750	5544.0299	73
6.00	Ullals		19.9671	2.1273	352.9944	79
7.00	Malladas		18.4105	6.8684	1745.4758	38
Within Groups Total			19.3524	6.5803	27971.9787	653

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	293.5301	6	48.9217	1.1298	.3432
Linearity	25.4743	1	25.4743	.5883	.4434
Dev. from Linearity	268.0558	5	53.6112	1.2381	.2895
R = .0300		R Squared = .0009			
Within Groups	27971.9787	646	43.3003		
Eta = .1019		Eta Squared = .0104			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	COND GRUPO	Conductividad Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			2592.0253	5186.2161	653
GRUPO	1.00	Albufera	1948.8564	590.9208	181
GRUPO	2.00	N Acequias	2155.8306	828.0039	124
GRUPO	3.00	S Acequias	1542.1516	339.7170	122
GRUPO	4.00	R Arrozales N	2749.8611	941.9695	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	1533.1096	469.3204	73
GRUPO	6.00	Ullals	1793.0633	593.6307	79
GRUPO	7.00	Malladas	13995.2632	18004.3425	38

Total Cases = 653

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	COND GRUPO	Conductividad Label	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		1948.8564	590.9208	62853734.3	181
2.00	N Acequias		2155.8306	828.0039	84327619.4	124
3.00	S Acequias		1542.1516	339.7170	13964327.4	122
4.00	R Arrozales N		2749.8611	941.9695	31055728.3	36
5.00	R Arrozales S		1533.1096	469.3204	15858837.1	73
6.00	Ullals		1793.0633	593.6307	27486994.7	79
7.00	Malladas		13995.2632	18004.3425	1.199E+10	38

Within Groups Total 2592.0253 4350.9602 1.223E+10 653

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5307405669.2	6	884567611.53	46.7262	.0000
Linearity	1138878717.5	1	1138878717.5	60.1599	.0000
Dev. from Linearity	4168526951.7	5	833705390.34	44.0395	.0000

R = .2548 R Squared = .0649

Within Groups	12229332189	646	18930854.781		
	Eta = .5501	Eta Squared = .3026			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	OXIG GRUPO Value	Oxigeno Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			8.9948	5.4279	653
GRUPO	1.00	Albufera	12.5431	4.0810	181
GRUPO	2.00	N Acequias	4.6500	5.0220	124
GRUPO	3.00	S Acequias	7.5025	4.4192	122
GRUPO	4.00	R Arrozales N	11.0139	7.6744	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	11.6274	4.6215	73
GRUPO	6.00	Ullals	7.3380	2.4126	79
GRUPO	7.00	Malladas	7.5368	4.7970	38

Total Cases = 653

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	OXIG GRUPO Label	Oxigeno	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		12.5431	4.0810	2997.8639	181
2.00	N Acequias		4.6500	5.0220	3102.0700	124
3.00	S Acequias		7.5025	4.4192	2363.0493	122
4.00	R Arrozales N		11.0139	7.6744	2061.3831	36
5.00	R Arrozales S		11.6274	4.6215	1537.8252	73
6.00	Ullals		7.3380	2.4126	454.0261	79
7.00	Malladas		7.5368	4.7970	851.4284	38

Within Groups Total			8.9948	4.5490	13367.6459	653
---------------------	--	--	--------	--------	------------	-----

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5841.6764	6	973.6127	47.0505	.0000
Linearity	328.2420	1	328.2420	15.8625	.0001
Dev. from Linearity	5513.4344	5	1102.6869	53.2880	.0000
	R = -.1307		R Squared = .0171		
Within Groups	13367.6459	646	20.6930		
	Eta = .5515		Eta Squared = .3041		

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	PH GRUPO Value	pH Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			8.1707	.7321	653
GRUPO	1.00	Albufera	8.8176	.6174	181
GRUPO	2.00	N Acequias	7.9081	.6049	124
GRUPO	3.00	S Acequias	7.9099	.3856	122
GRUPO	4.00	R Arrozales N	8.3436	.9366	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	8.2218	.5769	73
GRUPO	6.00	Ullals	7.4547	.3318	79
GRUPO	7.00	Malladas	8.0105	.7217	38

Total Cases = 653

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	PH GRUPO Label	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera	8.8176	.6174	68.6025	181
2.00	N Acequias	7.9081	.6049	45.0089	124
3.00	S Acequias	7.9099	.3856	17.9921	122
4.00	R Arrozales N	8.3436	.9366	30.7054	36
5.00	R Arrozales S	8.2218	.5769	23.9585	73
6.00	Ullals	7.4547	.3318	8.5862	79
7.00	Malladas	8.0105	.7217	19.2694	38

 Within Groups Total 8.1707 .5757 214.1230 653

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	135.3440	6	22.5573	68.0545	.0000
Linearity	58.7413	1	58.7413	177.2200	.0000
Dev. from Linearity	76.6027	5	15.3205	46.2214	.0000
	R = -.4100	R Squared =	.1681		
Within Groups	214.1230	646	.3315		
	Eta = .6223	Eta Squared =	.3873		

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	EH GRUPO Value Label	Potencial Redox	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			313.1583	97.9511	623
GRUPO	1.00 Albufera		349.0450	58.5261	151
GRUPO	2.00 N Acequias		218.6371	132.3119	124
GRUPO	3.00 S Acequias		334.3098	76.2485	122
GRUPO	4.00 R Arrozales N		251.5556	65.9331	36
GRUPO	5.00 R Arrozales S		336.3014	45.4547	73
GRUPO	6.00 Ullals		338.8861	73.7620	79
GRUPO	7.00 Malladas		371.5000	65.2706	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 30 or 4.6 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	EH GRUPO Label	Potencial Redox	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00 Albufera			349.0450	58.5261	513795.534	151
2.00 N Acequias			218.6371	132.3119	2153292.67	124
3.00 S Acequias			334.3098	76.2485	703473.228	122
4.00 R Arrozales N			251.5556	65.9331	152150.889	36
5.00 R Arrozales S			336.3014	45.4547	148761.370	73
6.00 Ullals			338.8861	73.7620	424385.475	79
7.00 Malladas			371.5000	65.2706	157629.500	38

Within Groups Total 313.1583 83.0964 4253488.66 623

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1714245.2102	6	285707.5350	41.3768	.0000
Linearity	123575.5207	1	123575.5207	17.8965	.0000
Dev. from Linearity	1590669.6895	5	318133.9379	46.0729	.0000
	R = .1439		R Squared = .0207		
Within Groups	4253488.6648	616	6905.0141		
	Eta = .5360		Eta Squared = .2873		

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	SECC GRUPO Value Label	Prof. Disco Secchi	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			.2358	.1244	153
GRUPO	1.00 Albufera		.2136	.1065	129
GRUPO	2.00 N Acequias		.3433	.1558	18
GRUPO	3.00 S Acequias		.3900	.1225	6

Total Cases = 653
Missing Cases = 500 or 76.6 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	SECC GRUPO Label	Prof. Disco Secchi	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00 Albufera			.2136	.1065	1.4512	129
2.00 N Acequias			.3433	.1558	.4128	18
3.00 S Acequias			.3900	.1225	.0750	6

Within Groups Total .2358 .1137 1.9390 153

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.4141	2	.2071	16.0187	.0000
Linearity	.3968	1	.3968	30.6931	.0000
Dev. from Linearity	.0174	1	.0174	1.3444	.2481
	R = .4106	R Squared = .1686			
Within Groups	1.9390	150	.0129		
	Eta = .4195	Eta Squared = .1760			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	ALC GRUPO Value Label	Alcalinidad	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			3.9786	1.9609	607
GRUPO	1.00 Albufera		2.4080	1.0756	159
GRUPO	2.00 N Acequias		5.5877	1.9231	111
GRUPO	3.00 S Acequias		3.8231	1.4210	111
GRUPO	4.00 R Arrozales N		4.9578	2.1265	36
GRUPO	5.00 R Arrozales S		3.3385	1.3180	73
GRUPO	6.00 Ullals		4.2265	.8348	79
GRUPO	7.00 Malladas		6.0911	2.6487	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 46 or 7.0 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	ALC GRUPO Label	Alcalinidad	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		2.4080	1.0756	182.7898	159
2.00	N Acequias		5.5877	1.9231	406.8330	111
3.00	S Acequias		3.8231	1.4210	222.1272	111
4.00	R Arrozales N		4.9578	2.1265	158.2766	36
5.00	R Arrozales S		3.3385	1.3180	125.0685	73
6.00	Ullals		4.2265	.8348	54.3544	79
7.00	Malladas		6.0911	2.6487	259.5870	38
Within Groups Total			3.9786	1.5324	1409.0364	607

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	921.1504	6	153.5251	65.3745	.0000
Linearity	174.8498	1	174.8498	74.4551	.0000
Dev. from Linearity	746.3006	5	149.2601	63.5584	.0000
R = .2739		R Squared = .0750			
Within Groups	1409.0364	600	2.3484		
Eta = .6287		Eta Squared = .3953			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	CL GRUPO	Cloruro Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			22.8633	94.9514	607
GRUPO	1.00	Albufera	11.2669	4.7990	159
GRUPO	2.00	N Acequias	12.5807	15.2553	111
GRUPO	3.00	S Acequias	7.3549	4.8885	111
GRUPO	4.00	R Arrozales N	14.9489	9.0628	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	6.0963	3.3693	73
GRUPO	6.00	Ullals	7.1232	6.6870	79
GRUPO	7.00	Malladas	219.1534	322.9180	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 46 or 7.0 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	CL GRUPO	Cloruro Label	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00		Albufera	11.2669	4.7990	3638.7476	159
2.00		N Acequias	12.5807	15.2553	25599.5477	111
3.00		S Acequias	7.3549	4.8885	2628.7470	111
4.00		R Arrozales N	14.9489	9.0628	2874.6836	36
5.00		R Arrozales S	6.0963	3.3693	817.3579	73
6.00		Ullals	7.1232	6.6870	3487.8501	79
7.00		Malladas	219.1534	322.9180	3858214.17	38
Within Groups Total			22.8633	80.5943	3897261.11	607

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1566297.7569	6	261049.6261	40.1897	.0000
Linearity	336898.1182	1	336898.1182	51.8669	.0000
Dev. from Linearity	1229399.6387	5	245879.9277	37.8543	.0000
	R = .2483		R Squared = .0617		
Within Groups	3897261.1082	600	6495.4352		
	Eta = .5354		Eta Squared = .2867		

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	SO4 GRUPO Value Label	Sulfato	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			10.2709	8.9047	578
GRUPO	1.00 Albufera		9.2580	3.2712	163
GRUPO	2.00 N Acequias		12.3995	6.0285	111
GRUPO	3.00 S Acequias		9.0998	3.8918	111
GRUPO	4.00 R Arrozales N		11.2333	4.0961	36
GRUPO	5.00 R Arrozales S		7.1018	2.9198	73
GRUPO	6.00 Ullals		6.9696	2.2350	46
GRUPO	7.00 Malladas		20.9916	28.6975	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 75 or 11.5 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	SO4 GRUPO Label	Sulfato	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00 Albufera			9.2580	3.2712	1733.5678	163
2.00 N Acequias			12.3995	6.0285	3997.7167	111
3.00 S Acequias			9.0998	3.8918	1666.0510	111
4.00 R Arrozales N			11.2333	4.0961	587.2422	36
5.00 R Arrozales S			7.1018	2.9198	613.8287	73
6.00 Ullals			6.9696	2.2350	224.7948	46
7.00 Malladas			20.9916	28.6975	30471.2573	38
Within Groups Total			10.2709	8.2956	39294.4584	578
Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	6457.7123	6	1076.2854	15.6398	.0000	
Linearity	334.1306	1	334.1306	4.8554	.0280	
Dev. from Linearity	6123.5816	5	1224.7163	17.7967	.0000	
	R = .0855		R Squared = .0073			
Within Groups	39294.4584	571	68.8169			
	Eta = .3757		Eta Squared = .1411			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	NO3 GRUPO	Nitrato Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			342.8591	700.0779	631
GRUPO	1.00	Albufera	62.8385	143.2811	161
GRUPO	2.00	N Acequias	238.2829	312.1950	123
GRUPO	3.00	S Acequias	305.4380	322.3515	121
GRUPO	4.00	R Arrozales N	25.7806	58.9707	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	91.7233	285.1268	73
GRUPO	6.00	Ullals	1673.5304	1179.5238	79
GRUPO	7.00	Malladas	3.3553	8.6746	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 22 or 3.4 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	NO3 GRUPO	Nitrato Label	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		62.8385	143.2811	3284714.18	161
2.00	N Acequias		238.2829	312.1950	11890815.4	123
3.00	S Acequias		305.4380	322.3515	12469258.6	121
4.00	R Arrozales N		25.7806	58.9707	121713.976	36
5.00	R Arrozales S		91.7233	285.1268	5853405.83	73
6.00	Ullals		1673.5304	1179.5238	108519560	79
7.00	Malladas		3.3553	8.6746	2784.2139	38

Within Groups Total 342.8591 477.2757 142142252 631

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	166626482.08	6	27771080.346	121.9142	.0000
Linearity	42521978.586	1	42521978.586	186.6701	.0000
Dev. from Linearity	124104503.49	5	24820900.698	108.9630	.0000

R = .3711 R Squared = .1377

Within Groups 142142252.37 624 227792.0711

Eta = .7346 Eta Squared = .5396

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	NO2 GRUPO Value	Nitrito Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			15.2632	42.9430	640
GRUPO	1.00	Albufera	4.8677	6.4078	168
GRUPO	2.00	N Acequias	49.7132	83.8695	124
GRUPO	3.00	S Acequias	15.8262	25.4975	122
GRUPO	4.00	R Arrozales N	10.2972	24.6205	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	2.7282	3.8118	73
GRUPO	6.00	Ullals	3.4914	10.2367	79
GRUPO	7.00	Malladas	.2561	.4186	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 13 or 2.0 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	NO2 GRUPO Label	Nitrito	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		4.8677	6.4078	6856.9938	168
2.00	N Acequias		49.7132	83.8695	865194.400	124
3.00	S Acequias		15.8262	25.4975	78664.5369	122
4.00	R Arrozales N		10.2972	24.6205	21215.9111	36
5.00	R Arrozales S		2.7282	3.8118	1046.1709	73
6.00	Ullals		3.4914	10.2367	8173.6491	79
7.00	Malladas		.2561	.4186	6.4825	38

Within Groups Total 15.2632 39.3702 981158.144 640

Source	Sum of Squares	d. f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	197221.2220	6	32870.2037	21.2064	.0000
Linearity	25481.4339	1	25481.4339	16.4395	.0001
Dev. from Linearity	171739.7881	5	34347.9576	22.1598	.0000
	R = -.1471	R Squared = .0216			
Within Groups	981158.1440	633	1550.0129		
	Eta = .4091	Eta Squared = .1674			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	NH4 GRUPO	Amonio Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			213.4353	563.0938	640
GRUPO	1.00	Albufera	39.6220	98.1172	168
GRUPO	2.00	N Acequias	796.2605	890.6806	124
GRUPO	3.00	S Acequias	168.2385	594.4456	122
GRUPO	4.00	R Arrozales N	225.6806	382.7482	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	9.3548	22.6530	73
GRUPO	6.00	Ullals	14.5646	69.3591	79
GRUPO	7.00	Malladas	19.0184	45.5290	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 13 or 2.0 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	NH4 GRUPO	Amonio Label	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00		Albufera	39.6220	98.1172	1607705.07	168
2.00		N Acequias	796.2605	890.6806	97577376.1	124
3.00		S Acequias	168.2385	594.4456	42757239.4	122
4.00		R Arrozales N	225.6806	382.7482	5127366.44	36
5.00		R Arrozales S	9.3548	22.6530	36947.3608	73
6.00		Ullals	14.5646	69.3591	375232.921	79
7.00		Malladas	19.0184	45.5290	76697.0571	38
Within Groups Total			213.4353	482.8146	147558564	640

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55052138.333	6	9175356.3888	39.3606	.0000
Linearity	5932076.5382	1	5932076.5382	25.4476	.0000
Dev. from Linearity	49120061.795	5	9824012.3590	42.1433	.0000
R = -.1711		R Squared = .0293			
Within Groups	147558564.37	633	233109.8963		
Eta = .5213		Eta Squared = .2717			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	PO4 GRUPO Value	Orto-Fosfato Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			20.3956	47.0254	640
GRUPO	1.00	Albufera	2.8971	8.9258	168
GRUPO	2.00	N Acequias	78.9214	69.4297	124
GRUPO	3.00	S Acequias	7.6395	19.9039	122
GRUPO	4.00	R Arrozales N	48.2817	67.5994	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	.7655	1.5503	73
GRUPO	6.00	Ullals	.3310	.8027	79
GRUPO	7.00	Malladas	.7371	1.7549	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 13 or 2.0 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	PO4 GRUPO Label	Orto-Fosfato	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		2.8971	8.9258	13304.7823	168
2.00	N Acequias		78.9214	69.4297	592918.972	124
3.00	S Acequias		7.6395	19.9039	47935.8626	122
4.00	R Arrozales N		48.2817	67.5994	159938.718	36
5.00	R Arrozales S		.7655	1.5503	173.0428	73
6.00	Ullals		.3310	.8027	50.2621	79
7.00	Malladas		.7371	1.7549	113.9450	38
Within Groups Total			20.3956	35.8696	814435.585	640
Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	598640.3133	6	99773.3855	77.5464	.0000	
Linearity	49770.1842	1	49770.1842	38.6826	.0000	
Dev. from Linearity	548870.1290	5	109774.0258	85.3192	.0000	
	R = -.1877	R Squared = .0352				
Within Groups	814435.5845	633	1286.6281			
	Eta = .6509	Eta Squared = .4236				

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	SI GRUPO Value Label	Silicato	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			123.8812	89.3581	572
GRUPO	1.00 Albufera		90.2991	60.0243	162
GRUPO	2.00 N Acequias		166.7247	82.5663	111
GRUPO	3.00 S Acequias		112.6529	81.4881	111
GRUPO	4.00 R Arrozales N		129.7564	110.8822	36
GRUPO	5.00 R Arrozales S		118.2968	109.4642	73
GRUPO	6.00 Ullals		151.2263	58.6594	41
GRUPO	7.00 Malladas		150.3550	128.0863	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 81 or 12.4 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	SI GRUPO Label	Silicato	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00 Albufera			90.2991	60.0243	580069.432	162
2.00 N Acequias			166.7247	82.5663	749892.122	111
3.00 S Acequias			112.6529	81.4881	730433.605	111
4.00 R Arrozales N			129.7564	110.8822	430320.497	36
5.00 R Arrozales S			118.2968	109.4642	862733.051	73
6.00 Ullals			151.2263	58.6594	137636.778	41
7.00 Malladas			150.3550	128.0863	607025.273	38

Within Groups Total 123.8812 85.1663 4098110.76 572

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	461248.8800	6	76874.8133	10.5986	.0000
Linearity	80766.1999	1	80766.1999	11.1351	.0009
Dev. from Linearity	380482.6801	5	76096.5360	10.4913	.0000
	R = .1331		R Squared = .0177		
Within Groups	4098110.7573	565	7253.2934		
	Eta = .3181		Eta Squared = .1012		

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	CLA GRUPO Value	Clorofila A Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			125.8643	181.0713	649
GRUPO	1.00	Albufera	322.3056	165.8348	180
GRUPO	2.00	N Acequias	73.3968	153.0936	124
GRUPO	3.00	S Acequias	24.1748	65.0879	119
GRUPO	4.00	R Arrozales N	190.6167	241.5778	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	45.7342	54.0087	73
GRUPO	6.00	Ullals	3.5468	11.9472	79
GRUPO	7.00	Malladas	31.8921	24.1094	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 4 or .6 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	CLA GRUPO Label	Clorofila A	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera	322.3056	165.8348	4922712.43	180	
2.00	N Acequias	73.3968	153.0936	2882831.28	124	
3.00	S Acequias	24.1748	65.0879	499899.004	119	
4.00	R Arrozales N	190.6167	241.5778	2042594.29	36	
5.00	R Arrozales S	45.7342	54.0087	210019.524	73	
6.00	Ullals	3.5468	11.9472	11133.2967	79	
7.00	Malladas	31.8921	24.1094	21506.7076	38	
Within Groups Total		125.8643	128.4384	10590696.5	649	

Source	Sum of Squares	d. f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10655148.714	6	1775858.1191	107.6512	.0000
Linearity	5507442.4325	1	5507442.4325	333.8570	.0000
Dev. from Linearity	5147706.2819	5	1029541.2564	62.4100	.0000
R = -.5091		R Squared = .2592			
Within Groups	10590696.536	642	16496.4121		
Eta = .7082		Eta Squared = .5015			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	CAR GRUPO	Carotenos Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			55.7337	78.2162	417
GRUPO	1.00	Albufera	113.0058	83.9087	130
GRUPO	2.00	N Acequias	58.0474	78.9980	42
GRUPO	3.00	S Acequias	20.7410	35.2064	59
GRUPO	4.00	R Arrozales N	83.2814	113.0095	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	20.9464	24.6132	73
GRUPO	6.00	Ullals	2.0164	3.9462	39
GRUPO	7.00	Malladas	7.4382	7.4966	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 236 or 36.1 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value Label	CAR GRUPO	Carotenos Label	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera		113.0058	83.9087	908246.598	130
2.00	N Acequias		58.0474	78.9980	255868.120	42
3.00	S Acequias		20.7410	35.2064	71890.3991	59
4.00	R Arrozales N		83.2814	113.0095	446990.503	36
5.00	R Arrozales S		20.9464	24.6132	43618.4585	73
6.00	Ullals		2.0164	3.9462	591.7639	39
7.00	Malladas		7.4382	7.4966	2079.3590	38

Within Groups Total 55.7337 64.9444 1729285.20 417

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	815711.8189	6	135951.9698	32.2331	.0000
Linearity	595488.5193	1	595488.5193	141.1857	.0000
Dev. from Linearity	220223.2996	5	44044.6599	10.4426	.0000
	R = -.4837	R Squared =	.2340		
Within Groups	1729285.2015	410	4217.7688		
	Eta = .5661	Eta Squared =	.3205		

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	D433 GRUPO Value	Indice Margalef Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			2.2541	.5954	490
GRUPO	1.00	Albufera	2.0159	.1694	179
GRUPO	2.00	N Acequias	2.2583	.8517	60
GRUPO	3.00	S Acequias	2.2863	.3947	65
GRUPO	4.00	R Arrozales N	2.2294	.3762	36
GRUPO	5.00	R Arrozales S	2.3388	.4797	73
GRUPO	6.00	Ullals	2.8687	1.2251	39
GRUPO	7.00	Malladas	2.5445	.4715	38

Total Cases = 653
Missing Cases = 163 or 25.0 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	D433 GRUPO Label	Indice Margalef Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1.00	Albufera	2.0159	.1694	5.1059	179
2.00	N Acequias	2.2583	.8517	42.7996	60
3.00	S Acequias	2.2863	.3947	9.9689	65
4.00	R Arrozales N	2.2294	.3762	4.9528	36
5.00	R Arrozales S	2.3388	.4797	16.5662	73
6.00	Ullals	2.8687	1.2251	57.0286	39
7.00	Malladas	2.5445	.4715	8.2257	38
Within Groups Total		2.2541	.5472	144.6478	490
Source	Sum of Squares	d. f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28.7094	6	4.7849	15.9775	.0000
Linearity	21.9235	1	21.9235	73.2058	.0000
Dev. from Linearity	6.7859	5	1.3572	4.5318	.0005
	R = .3556	R Squared = .1265			
Within Groups	144.6478	483	.2995		
	Eta = .4070	Eta Squared = .1656			

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of By levels of Variable	CAUD GRUPO Value	Caudal Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			235.2645	604.0433	152
GRUPO	2.00	N Acequias	166.0938	161.3699	64
GRUPO	3.00	S Acequias	495.0208	1012.6164	48
GRUPO	6.00	Ullals	34.2300	50.5411	40

Total Cases = 653
Missing Cases = 501 or 76.7 Pct

- - Analysis of Variance - -

Dependent Variable By levels of Value	CAUD GRUPO Label	Caudal	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
2.00	N Acequias		166.0938	161.3699	1640535.44	64
3.00	S Acequias		495.0208	1012.6164	48193425.0	48
6.00	Ullals		34.2300	50.5411	99621.8840	40
Within Groups Total			235.2645	578.8996	49933582.3	152

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5161529.6675	2	2580764.8337	7.7009	.0007
Linearity	961850.4629	1	961850.4629	2.8701	.0923
Dev. from Linearity	4199679.2046	1	4199679.2046	12.5317	.0005
R = -.1321		R Squared = .0175			
Within Groups	49933582.301	149	335124.7134		
Eta = .3061		Eta Squared = .0937			

UNIVERSIDAD DE VALENCIA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Reunido el Tribunal que suscribe, en el día de la fecha,
acordo otorgar, por unanimidad, a esta Tesis doctoral de

D. Juan Miquel Soria Garcia

la calificación de Apto "Cum laude" por unanimidad

Valencia, a 19 de Septiembre de 1977

El Secretario,

El Presidente

MR Mirade

[Signature]

