

Dr. JUAN ANTONIO SEOANE-CAMBA, Catedràtic de Botànica de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona, director de la tesina presentada per JOAN VALLES I XIRAU amb el títol CONTRIBUTIÓ A L'ESTUDI DE L'AMBIENT DELS AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ A TRAVÉS DE LES ALGUES AQUÀTIQUES I EDAFIQUES

CERTIFICA

Que l'esmentada memòria ha estat realitzada a la Càtedra de Botànica de la Facultat de Farmàcia de Barcelona i compleix els requisits necessaris per a optar amb ella al grau de llicenciat.

I per tal que consti, signa el present a Barcelona, a deu de febrer del mil nou-cents vuitanta-dos.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Antonio Seoane-Camba', with a large, sweeping flourish extending to the right.

Signat. Dr. Juan Antonio Seoane-Camba.

CONTRIBUCIÓ A L'ESTUDI DE L'AMBIENT DELS
AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ A TRAVÉS DE LES
ALGUES AQUÀTIQUES I EDAFIQUES.

Tesina presentada per JOAN VALLES I XIRAU
per a optar al grau de llicenciat.

Director: Dr. JUAN ANTONIO SEOANE-CAMBA.

Departament de Botànica
Facultat de Farmàcia
Universitat de Barcelona.

Barcelona, febrer del 1.982.

"La educación consiste precisamente en preparar a los hombres y a las sociedades para ser autónomos. Y nada se puede aprender a hacer más que haciéndolo".

Manuel Bartolomé COSSIO.

" Els pobles, veritables caminants que fan via vers el cim de un ideal, empesos per un sens fi de forces misterioses, cal que de tant en tant s'aturen y giren la mirada per contemplar la tasca feta, la llur història, hont troben noves energies, exemples i ensenyances pera'l pervindre".

Norbert FONT I SAGUE.

INDEX.

INDEX.

1.- Agraïment.....	2
2.- Introducció.....	6
3.- Origen i evolució dels sistemes llacunars.....	10
4.- Interès dels sistemes llacunars.....	15
5.- Situació i delimitació de la zona estudiada...	19
6.- Objectius del treball i metodologia seguida...	24
6.1.- Objectius.....	24
6.2.- Punts de mostratge.....	25
6.3.- Recollida de mostres.....	26
6.3.1.- Algues aquàtiques.....	26
6.3.2.- Aigua.....	27
6.3.3.- Algues edàfiques.....	27
6.4.- Observació del material recollit.....	28
6.4.1.- Algues aquàtiques.....	28
6.4.2.- Aigua.....	29
6.4.3.- Algues edàfiques.....	29

7.-	La situació climàtica.....	37
7.1.-	Temperatura.....	38
7.2.-	Pluviositat.....	38
7.3.-	Temperatura i pluviositat.....	39
7.4.-	Vents.....	39
7.5.-	La importància del microclima.....	42
8.-	La vegetació superior terrestre.....	44
8.1.-	Breu referència als sòls.....	44
8.2.-	Les comunitats vegetals.....	45
8.2.1.-	Zona de les llacunes d'aigua salobre.....	45
8.2.2.-	Zona de les llacunes d'aigua dolça.....	47
9.-	La vegetació superior de les llacunes.....	53
10.-	Característiques de l'aigua de les llacunes...	55
10.1.-	Temperatura.....	55
10.2.-	Salinitat.....	56
11.-	Les algues aquàtiques.....	67
11.1.-	Llistes d'algues.....	67
11.1.1.-	Punt 1.....	67
11.1.2.-	Punt 2.....	69
11.1.3.-	Punt 3.....	70
11.1.4.-	Punt 4.....	72
11.1.5.-	Punt 5.....	74
11.1.6.-	Catàleg general d'algues aquàtiques.....	76
11.2.-	Breu descripció de les espècies trobades.....	79

12.- Les algues edàfiques.....	96
12.1.- Resultats obtinguts.....	96
12.2.- Descripció i identificació de les colònies.....	98
12.3.- Comentari sobre els resultats obtinguts.....	99
13.- Recapitulació.....	102
14.- Bibliografia.....	106

1.- AGRAIMENT.

1.- AGRAIMENT.

La capacitat humana de treball és -ja se sap- limitada.

Qui signa aquestes línies ha pogut adonar-se en moltes ocasions -diverses d'elles al llarg de les tasques que han conduït a l'elaboració de la present tesina- d'aquesta realitat.

És per això i perquè sempre he cregut que la base del progrés és la cooperació, però que no per tal motiu aquesta ha de ser menys apreciada, que m'és molt grat de deixar constància -en cap moment adolorada, però molt reconeixent- de les persones que m'han ajudat al llarg del meu treball.

El Dr. Juan Antonio Seoane-Camba, director d'aquesta tesina i del Departament de Botànica on ha estat realitzada ha acceptat les meves iniciatives i m'ha ajudat i orientat sempre que m'ha calgut.

La Dra. Maria de la Concepció Hernández Marín , professora del Departament de Botànica, m'ha prestat ajut quan li n'he demanat i m'ha animat en moments de desencís.

La Sra. Maria del Carme Barceló i Martí, professora del mateix Departament s'ha prestat a ajudar-me en la realització dels dibuixos de les algues.

El Sr. Joan Martín i Villobre, igualment professor de Botànica ha volgut llegir-se el meu treball i m'ha donat algun consell interessant.

El Sr. Cèsar Blanché i Vergés, professor del mateix Departament, m'ha ajudat en la realització dels transectes de vegetació.

Tots ells, així com la resta del personal -docent i laboral- del Departament de Botànica m'han rebut amb gran amabilitat i m'han animat a continuar la feina en moments en què creia que em seria difícil tirar-la endavant amb certa rapidesa i amb profit.

El Dr. Enric Arias, de l'Institut d'Investigacions Pesqueres de Barcelona m'ha realitzat les anàlisis de salinitat de l'aigua.

La Dra. Maria Xirau Vayreda, professora del Departament d'Anàlisi Química, s'ha llegit el meu treball i m'ha donat valuosos consells sobre la manera d'estructurar-lo millor.

El Sr. Salvador Cañigueral i Folcarà, company meu de carrera i de força coses més, m'ha ajudat en la realització de les gràfiques i m'ha acompanyat en diverses ocasions en les excursions als aiguamolls a prendre mostres.

També vull fer esment de totes les persones que m'han acompanyat en alguna de les meves anades a prendre mostres: Josep Peñuelas, Joan Falgueras, Montserrat Vallès, Dolors Cañigueral, Rosario Gallegos, Pere Amat, Teresa Rojo, Ramon Vallès potser d'altres que ara no recordo i que espero que em sabran disculpar.

Els germans Angel Lladó i Leoncio Gascón, del Col·legi La Salle de Figueres, m'han deixat disposar de les instal·lacions del col·legi que he necessitat i m'han subministrat les dades meteorològiques del seu observatori.

A totes les persones que he esmentat, a totes aquelles que en algun moment m'han esperonat a treballar o m'hi han ajudat, a les que -potser sense saber-ho- m'han inspirat o fet costat els estic profundament i sincera agraït. Sense tots ells, la meva feina hauria estat molt més limitada i difícil.

Amb aquest testimoni de gratitud espero que algun dia els pugui ésser almenys tan útil com ells ho han estat per a mi.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Joan Vallès i Xirau', written in a cursive style with a long horizontal stroke extending to the right.

Joan Vallès i Xirau.

Barcelona, gener del 1.982.

2.- INTRODUCCIÓ.

2.-INTRODUCCIÓ.

El present treball té per objecte l'estudi, des del punt de vista algològic, de la zona de llacunes que s'extén paral·lela i propera al mar entre les desembocadures dels rius Muga i Fluvià, a la comarca de l'Alt Empordà, situada a l'extrem nord-oriental de la Península Ibèrica.

Aquest sistema llacunar, conegut pels noms d'aiguamolls, aiguamoixos, marjals, aigualleixos, marenys o maresmes de l'Empordà -que, en rigor, abasten més que no pas la zona que estudiem, encara que aquesta sigui la més coneguda- ha estat objecte de la preocupació, i per tant de les investigacions, de nombrosos naturalistes des de fa molt de temps.

El seu aspecte que ha cridat més l'atenció ha estat l'ornitològic, car en aquestes llacunes nien permanentment o de passada migratòria diversés espècies interessants d'aus. Els aiguamolls són parada obligada en la migració de l'avifauna, ja que es troben més o menys a mig camí entre els estanys de la Camarga, a Occitània, i els del delta de l'Ebre, sistemes del mateix tipus i també estació forçada per a les aus nòmades.

Pel que fa a la botànica, els aiguamolls han estat centre d'interès per a diversos autors, però no tant com per allò que respecta a la zoologia.

Podem citar, això no obstant, el treball d'Estanislau VAYREDA I VILA (1.883) Excursión botánica autumnal a Empu-

rias, publicat a Crònica Científica, que conté una extensa referència a la vegetació dels nostres marjals.

I el de Fernando ESTEVE CHUECA (1.955) Reseña de una excursión botánica al Alto Ampurdán. Vegetación de la Sierra de Roda y la Plana de Castelló als Anales del Instituto Botánico A.J.Cavanilles, en què es fa una descripció més aprofundida de la vegetació de la zona de maresma que s'extenia més amunt de la desembocadura de la Muga, avui urbanitzada.

Els treballs de Ramon de Penyafort MALAGARRIGA (1.976 i 1.978) i d'Albert COMPTE (1.963) contenen també referències a la botànica dels marenys empordanesos.

Recentment, arran de la possibilitat d'urbanització precisament de la zona que és objecte del nostre estudi., la Unitat d'Ecologia Aplicada de la Diputació Provincial de Barcelona féu un informe ecològic sobre aquestes terres que incloïa un mapa de vegetació (1.978).

I en l'actualitat la Institució Catalana d'Història Natural té endegat un treball multidisciplinari sobre els aiguamolls empordanesos que segurament constituirà una visió de conjunt prou completa.

Amb aquestes cites, que no tenen la pretensió d'exhaustivitat, pot haver quedat de manifest l'interès que la zona ha tingut per als estudiosos de les ciències de la natura.

Insistim en el fet que els treballs de més ampli abast s'hi han fet en el camp de l'ornitologia.

Pel que fa a la botànica, creiem que no hi ha gaire més que això que hem citat, tot referit a la vegetació terrestre. La vegetació aquàtica no ha estat tractada a fons; podem esmentar, en allò que es refereix a plantes superiors llacunars el recent treball de MARGALEF MIR (1.981) Distribu-

ción de los macrofitos de las aguas dulces y salobres del E
y NE de España y dependencia de la composición química del
medio,molt general i que inclou cites dels aiguamolls empordanesos,per bé que poques.

Per tot el que hem pogut trobar,les algues de les llacunes i les del sòl no havien estat mai estudiades a la zona.Això ens va esperonar a iniciar-ne la determinació i a fer les tasques que han conduït a l'elaboració de la present tesi-na. No pretenem que allò que hi diguem sigui definitiu ni haver establert de manera rotunda la sistemàtica i l'ecologia de les algues dels aiguamolls,però si haver contribuït a omplir un buit en els estudis naturalistes dels nostres sistemes marjalencs.

Els mitjans de comunicació catalans i els de tot l'estat -i fins d'altres- s'han fet a bastament ressò dels problemes que han existit a la maresma empordanesa,que ha estat amenaçada d'ésser urbanitzada,prèvia dessecació,la qual cosa ens hauria privat d'un sistema ecològic ja prou rar a casa nostra. Ara com ara,sembla que les instàncies de poder polític s'han preocupat pel tema i que la zona es podrà veure lliure de la desaparició. Aquest treball vol contribuir també -modestament,és clar- a ressaltar l'interès ecològic dels aiguamolls de l'Empordà en un dels seus aspectes,per tal de refermar-ne la posició i evitar-ne qualsevol degradació .

3.- ORIGEN I EVOLUCIÓ DELS SISTEMES LLACUNARS.

3.- ORIGEN I EVOLUCIÓ DELS SISTEMES LLACUNARS.

Les terres i aigües salabroses a casa nostra han estat originades fonamentalment pel mar, que en èpoques geològiques remotes cobria bona part d'allò que actualment és terra ferma. L'aigua marina s'ha anat retirant i ha deixat extensions de zones de maresme considerables en alguns punts del nostre litoral.

Concretament a l'Alt Empordà, durant el període miocènic gran part de la comarca era coberta pel mar. Tenim proves d'això, en primer lloc pels sediments marins amb els fòssils característics que l'aigua de mar va anar deixant en fer-se enrera. I encara, a un altre nivell, en la toponímia de la contrada, en la qual trobem el poblet d'El Far, assentat en un turonet proper a Figueres; el nom al·ludeix segurament al fet que era l'única zona que sobresortia de les aigües marines.

La figura nº 1 (de PÉREZ MALLA, 1.954) mostra en un mapa del Principat de Catalunya les zones que durant l'oligocè o el miocè eren cobertes per un gran llac o pel mar. Remarquem-hi les terres situades prop de Figueres, al voltant de les conques mitjanes i baixes de la Muga i el Fluvià, que precisament són els límits de la zona de maresmes objecte del nostre estudi.

Després de la darrera glaciació (Wurm), fa un xic menys de 20.000 anys, la plana empordanesa esdevingué una im-

portant zona marjalenca, dividida en estanys poc o molt independents. Aquesta zona fou delimitada per un cordó litoral format per materials arrossegats pels oratges i els corrents marins des del massís del Cap de Creus i, en menor proporció, pels que transportaven els rius Muga i Fluvià els quals, cal dir-ho, transcorrien per llits una mica separats dels actuals (el del Mugueta i el del Riu Vell, respectivament, tal com avui s'anomenen). Un cop establert el cordó litoral, es va produir el rebliment de l'estany sobretot a partir dels sediments al·luvials dels dos rius esmentats. Les llaunes o llacunes estretes que s'allarguen properes i paral·lelament al mar, han estat originades per graus o antics braços dels rius que en el seu canvi de recorregut quedaren abandonats o morts. (COMPTE, 1.963).

Cal tenir en compte que antigament tota la costa mediterrània era constituïda per un rosari de llacunes litorals, enllaçades des de la desembocadura del Roine (la Camarga) fins a la del Guadalquivir (maresmes del Guadalquivir).

Per acció humana, moltes d'aquestes llacunes han estat dessecades per dos motius fonamentals:

En primer lloc, per tal de guanyar territori per a usos agrícoles i ramaders.

I d'altra banda per a evitar epidèmies de paludisme, per tal com en els ambients palustres és on es desenvolupa l'insecte vector de la malaltia. Actualment encara hi ha qui titlla les zones humides de focus de malures a causa de les larves de mosquits que s'hi desenvolupen.

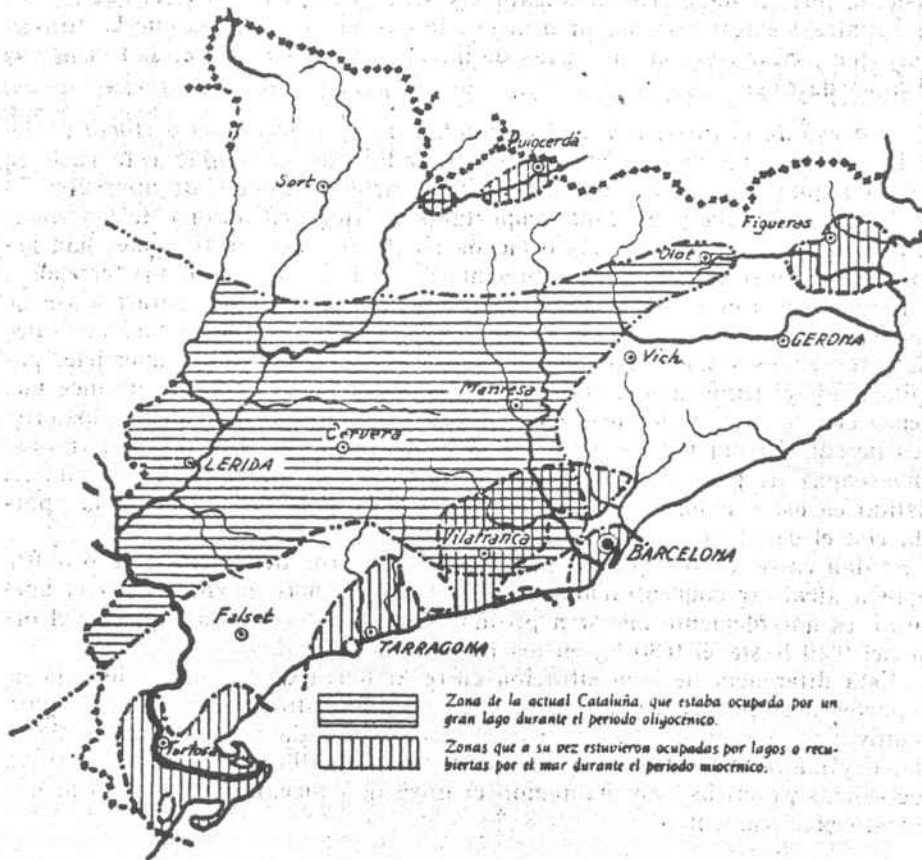
D'aquesta menera s'ha originat l'actual sistema

d'aiguamolls litorals, que ha quedat notablement empobrit respecte a allò que havia estat i que contínuament es veu encara amenaçat, ara amb finalitats d'instal.lació d'indústries o, sobretot, de zones turístiques.

El present treball versa sobre un aspecte de la vegetació d'una part del que ens queda de sistemes marjalencs: un tros dels anomenats aiguamolls de l'Empordà, concretament la zona que és compresa entre els dos rius de la plana empordanesa, la Muga i el Fluvià.

A continuació tractarem breument de la importància de les zones humides i farem una delimitació i una descripció més precises del sistema llacunar estudiat, abans els objectius, els mètodes i els resultats de les nostres recerques.

Figura 1. Zones del Principat de Catalunya que durant l'oligocè o el miocè eren cobertes per un gran llac o pel mar.





4.- INTERES DELS SISTEMES LLACUNARS.

4.- INTERÈS DELS SISTEMES NATURALS.

Considerem que tot sistema natural té una importància incalculable en el sentit que ajuda a mantenir l'equilibri ecològic del planeta. Però les zones d'aiguamoll tenen acrescuda i singularitzada aquesta missió per diversos aspectes.

En primer lloc, i tal com hem esmentat abans, són zones ideals per al refugi i l'alimentació de les aus migratòries, que en els seus llargs vols d'anada i tornada han d'aturar-se per reposar i reprendre forces. I és en aquests sistemes llacunars costaners -el delta del Danubi, la Camarga, els aiguamolls empordanesos, el delta de l'Ebre, l'albufera de València, la d'Alcúdia, les maresmes del Guadalquivir...- on troben les condicions adequades per al descans i la nutrició.

I, a més d'això, juguen un paper remarcable en la regulació de l'equilibri hídric. Actuen semblantment a una esponja quan hi ha fortes pluges i avingudes d'aigua i eviten inundacions, problema amb què s'han trobat més d'una vegada urbanitzacions edificades sobre aigualleixos dessecats. A part, al subsòl, mantenen els nivells freàtics d'aigua dolça adequats aquesta aigua és extreta en nombrosos pous i usada per al con-

sum de les comunitats humanes de la contrada i per al regadiu agrícola.

Per tant, si una zona de maresmes és dessecada i desapareix, a banda del fet que sempre sap greu veure com es perd un espai natural, s'originen bàsicament dos tipus de problemes.

Un és el naturalista, que és menystingut per les persones no professionals de la matèria o per aquelles que no tenen suficient sensibilitat per a apreciar que no és la humana l'única espècie del planeta amb dret a viure. El principal problema, se'l troben les aus migratòries, que no troben el suport i l'aliment que tenien i es veuen obligades a perllongar la durada dels seus vols. Aquest fet s'extén, lògicament, a totes les altres espècies animals i també a les vegetals. Diguem aquí que la vegetació dels aiguamolls és prou interessant i singular i que va esdevenint ja escassa entre nosaltres.

L'altra mena de problema afecta ja directament l'home i, per tant, és més objecte d'atenció i preocupació. Es tracta del desequilibri hídric que es produeix quan es destrueix una extensió de maresma. L'acció reguladora que hem comentat anteriorment cessa, es poden produir inundacions i, cosa més greu, se salinitza la capa freàtica a causa de l'avenç que poden experimentar les aigües marines, salades, a través dels aqüífers subterranis. Això comporta el fet que, sobretot a l'estiu que és l'època en què augmenta més el consum d'aigua -tant per la calor com per l'increment del nombre d'habitants degut al turisme- aquesta surt de seguida salada

dels pous d'extracció, amb la qual cosa no és apta ni per al consum humà o animal, ni per al regadiu. Aquests episodis ja es donen actualment a l'Empordà al pic de l'estiu i arribaria a ser del tot irreversible en el cas de la destrucció i desaparició de la zona que hem estudiat.

Creiem que allò que hem dit pot donar una idea de la importància dels marjals costers. Això ens ha dut a iniciar l'estudi d'un dels aspectes de la flora d'una de les nostres zones de marenys més significades.

5.- SITUACIÓ I DELIMITACIÓ DE LA ZONA ESTUDIADA.

5.- SITUACIÓ I DELIMITACIÓ DE LA ZONA ESTUDIADA.

Les llacunes que han estat objecte del nostre estudi formen -com ja hem dit- un conjunt que discorre més o menys paral·lel a la línia de costa, separat del mar per una franja de platja arenosa d'uns 60 metres d'amplària.

Per tant, els estanys queden ben separats de l'aigua marina, tot i que hi poden estar en contacte subterràniament; a més, en dies de mala mar i temporal, l'aigua del mar pot inundar tota la platja, formar-hi extenses basses i, versemblantment, atènyer les llacunes. Això pot explicar que en una ocasió hàgim trobat en un estany algues inequívocament marines, juntament amb fulles de Posidonia oceanica(L.) Delile, fanerògama també únicament marina.

El sistema llacunar objecte de les nostres recerques és situat entre les desembocadures dels rius Muga i Fluvià, a la plana al·luvial que aquests dos cursos d'aigua han anat formant a l'Alt Empordà, comarca que es troba a l'extrem nord-est del Principat de Catalunya i, doncs, de la Península Ibèrica.

Es a la part central del golf de Roses, dins dels termes municipals de Castelló d'Empúries i Sant Pere Pescador.

Els seus límits són el cordó de platja a l'est,

campes de cultiu a l'oest, el riu Muga al nord i el riu Fluvià al sud. A la figura nº 2, hom pot apreciar l'extensió de la zona que acabem de limitar.

Anant paral·lelament a la platja des de la Muga fins al Fluvià, trobem diversos estanys o llacunes o llaunes d'extensió i salinitat de l'aigua diferents.

En primer lloc, prop de la Muga, l'estany -o els estanys- d'en Túries, d'aigua salobre o salada i que queda pràcticament del tot sec a l'època de més secada. Cal remarcar que des de l'any 1.978 un vial construït per Port Llevant S.A., empresa que pretenia urbanitzar els aiguamolls empordanesos, ha partit en dues la llacuna. Es tracta de dues parts desiguals, força més gran la que queda a l'esquerra del vial mirant a mar, és a dir, més al nord.

A continuació, trobem la Rogera, d'extensió bastant més gran que l'anterior, d'aigua salobre o salada i que queda parcialment però mai del tot seca al màxim punt de la sequera estival. És la llacuna salobre més gran i més profunda i és constituïda per diverses basses unides per braços o recs. Una part ha quedat també partida pel vial que hem esmentat. En l'estructura com arrosariada d'aquest estany hi ha basses que reben noms com la Riera, la Llarga i la Llauna.

Finalment, i ja al costat del Fluvià, arribem a la Massona. És la més profunda de les llacunes i, probablement la que conté més volum d'aigua. És d'aigua dolça -l'única d'aquestes característiques a la zona que estudiem-, alimentada pel riu Fluvià i no queda completament eixuta -ni de bon tros- ni al pic de la sequera d'estiu. Té un aspecte marcadament diferent dels altres estanys, visible a primer cop d'ull per la

vegetació superior que l'envolta, que és típica de masses d'aigua dolça, amb canyís (Phragmites) i balca o boga (Typha) rodejant tota la llacuna.

Més endavant farem referències detallades a la salinitat de l'aigua de les basses, així com a la vegetació superior terrestre que envolta les terres de què estem tractant.

Figura 2. (Pàgina següent).

Mapa de la zona estudiada segons l'edició del Servei Geogràfic de l'Exèrcit de 1.944. En ell assenyalen els punts de mostratge d'algues del sòl (A i B) i aquàtiques (1,2,3,4 i 5).

Hom trobarà el comentari sobre aquests punts a l'epígraf 6.2.

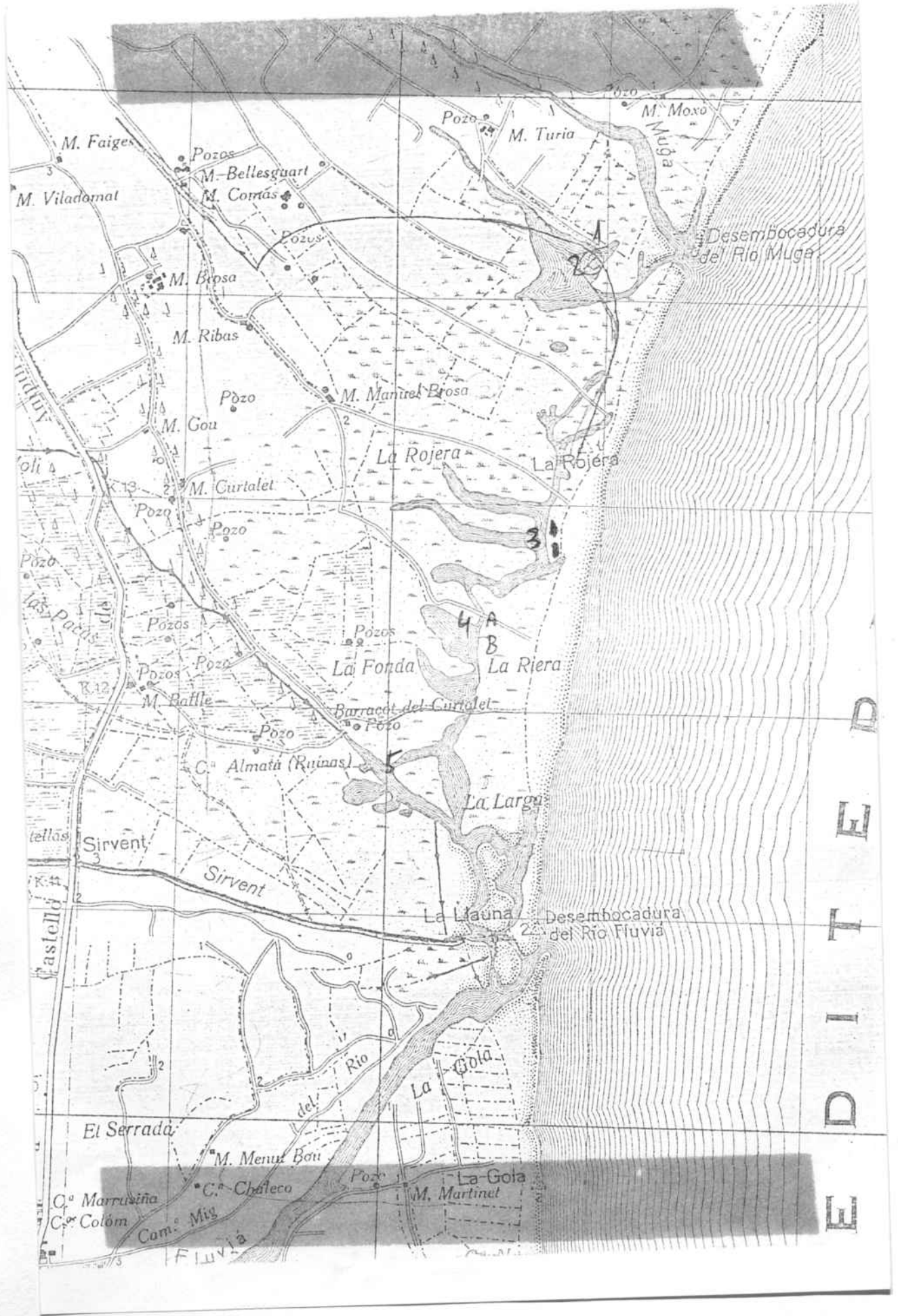


Figura nº 2.

6.- OBJECTIUS DEL TREBALL I METODOLOGIA .

6.-OBJECTIUS DEL TREBALL I METODOLOGIA SEGUIDA.

6.1.-OBJECTIUS.

La present tesina de llicenciatura té dos temes principals d'estudi.

D'una banda, les algues de les llacunes litorals compreses entre la desembocadura dels rius Muga i Fluvià. Hem pretès fer-ne la determinació sistemàtica i exposar-la juntament amb les característiques de salinitat i temperatura de l'aigua que confereixen -sobretot la primera- unes particularitats ben pròpies a la zona. A més de les llistes d'espècies trobades a cada punt de mostratge i per a cada estació de l'any, donem una breu descripció, sobretot morfològica, de cada espècie; referim les mesures dels exemplars trobats per nosaltres. En alguns casos, adjuntem dibuixos d'alguna espècie.

I per altra part, hem estudiat les algues del sòl en zones properes a la llacuna anomenada la Rogera. En aquest cas, no ha interessat tant l'aspecte taxonòmic com el de l'abundància i la diversitat d'espècies. No hem pretès d'establir

un catàleg complet de les espècies d'algues edàfiques dels aiguamolls, sinó observar l'abundància i la diversitat específica relatives de les algues del sòl en dues zones no massa allunyades, però amb una vegetació superior terrestre ben diferenciada. Es tracta de dues comunitats amb diferent abundància i diversitat d'espècies i nosaltres hem intentat esbrinar si aquesta diferència es reproduïx també en les algues dels respectius sòls. Més endavant pretenem aplicar aquests estudis a sòls de comunitats vegetals ben definides; creiem que es poden obtenir resultats interessants en aquest intent d'introduir la criptogàmia als estudis de fitosociologia.

6.2.-PUNTS DE MOSTRATGE.

Per a la realització dels objectius que ens hem proposat, hem fixat cinc punts de presa de mostres per a les algues aquàtiques i dos per a les edàfiques. Aquests punts són numerats de l'1 al 5 per a les algues de les llacunes i A i B per a les del sòl. Es tracta dels llocs següents:

1.-Part nord de l'Estany d'en Túries.

2.-Part sud de l'Estany d'en Túries. Aquesta llacuna ha estat partida en dues per un vial i és per això que hem establert aquests dos punts tan propers, per tal de veure si el fet ha afectat la biologia de les aigües.

3.-Part est, molt propera al mar i també separada de la resta pel mateix vial, de la Rogera.

4.-Part de la Rogera situada més al sud-oest, també força propera al mar.

5.-Riba sud-est de la Massona, la part més pròxima

a la platja.

A.-Sòl situat davant del punt 4, a uns tres metres de l'aigua de la Rogera, amb una comunitat vegetal de Salicornietum.

B.-Sòl situat a la mateixa distància de l'aigua de la Rogera, a uns vint metres més al sud que el punt B, amb una comunitat vegetal d' Artemisio-limonietum.

Hom pot localitzar aquests punts, pel número o la lletra que els hem assignat, al mapa de la figura nº2.

6.3.-RECOLLIDA DE MOSTRES.

Per a la recollida de les mostres es va seguir la metodologia que expliquem a continuació:

6.3.1.-ALGUES AQUÀTIQUES.

S'han recol·lectat mostres dels cinc punts indicats normalment amb periodicitat mensual i durant més d'un any. En algun mes no ha estat possible realitzar la presa de mostres. És per això, i també perquè creiem que és suficient, que expressem els resultats amb periodicitat estacional.

La recol·lecció s'ha efectuat prenent masses d'algues surants i fixades a substrats -fons de les llacunes, pedres, closques de mol·luscs...- i plantes superiors aquàtiques, que s'introdueixen en pots de vidre d'uns 200 ml de capacitat. S'hi afegia aigua de la pròpia llacuna i formol per a la fixació i conservació del material biològic; en algun cas ha convingut disposar de les algues vives i aleshores hem pres mostres sense afegir formol; aquestes mostres eren observades al microscopi al cap de poc temps, per tal que no es descomponguessin. Un cop

tancats els pots, s'hi enganxava una etiqueta on es consignava el número del punt de mostratge, la data i la temperatura ambiental i la de l'aigua.

6.3.2.-AIGUA.

A més de recollir material biològic, hom prenia aigua de les llacunes, per tal de determinar-ne la salinitat. Es feia en pots de plàstic de mig litre de capacitat que tancaven hermèticament amb taps de rosca, amb la qual cosa s'evitava l'evaporació de l'aigua que hauria fet cometre errors en la determinació de la salinitat.

6.3.3.-ALGUES EDAFIQUES.

La presa de mostres d'algues del sòl es va dur a terme dues vegades. Un cop escollida la zona, es cavava amb una pala un forat d'uns 40 cm de profunditat i en ell es feia el mostratge. Es va fer a la superfície i a 1 i 5 cm de profunditat, amb una espàtula que era esterilitzada a la flama després de cada presa per tal d'evitar contaminacions. Per a cada punt de recol·lecció (A i B) es feren dos clots separats per 0,5 m i a la mateixa distància de l'aigua, a fi d'obtenir mostres per duplicat (A, A', B i B'). Cada mostra de sòl era col·locada en una placa de Petri de plàstic, que es tancava amb cinta adhesiva per tota la vora i es retolava amb indicació de la zona, la profunditat i la data. Així, les plaques es van portar al laboratori, on el mateix dia se'ls va afegir solució nutritiva líquida adequada per al creixement de les algues.

La primera mostra d'algues del terra va servir per a veure la tendència dels cultius; una vegada comprovat

que els cultius funcionaven i que la tendència de creixement de les algues semblava l'adequada, vam prendre una altra mostra i amb els cultius d'aquesta vam efectuar els comptatges i les determinacions.

6.4.-OBSERVACIÓ DEL MATERIAL RECOLLIT.

6.4.1.-ALGUES AQUÀTIQUES.

Les espècies s'han determinat utilitzant diverses claus contingudes en llibres i treballs tots ells citats a la bibliografia.

Hem observat el material al microscopi i hem pres les mesures mitjançant la cambra clara que aquell duia acoblada; amb ajut de la cambra citada hem realitzat també dibuixos.

En alguna ocasió hem usat algun mètode de tinció, com amb lugol per a observar els pirenoïdes, amb carmí acètic per a posar de relleu els nuclis cel·lulars i amb blau de metilè per a les beïnes mucilaginoses.

Per a poder determinar amb certesa les diatomees ha calgut fer una destrucció de la matèria orgànica per tal de facilitar la visió d'aquelles algues. Una part de les mostres d'algues preses amb el líquid en què es mantenien ha estat tractada amb peròxid d'hidrogen del 30 % (de 110 volums), prèvia addició d'unes gotes d'amoníac concentrat per a obtenir un medi bàsic. A continuació s'ha escalfat; per a evitar vessaments a causa de l'espuma produïda, s'han afegit al medi unes quantes perles de vidre per a regular l'ebullició. Amb aquesta tècnica hem digerit la matèria orgànica i hem obtingut un líquid quasi transparent amb un sediment polsós constituït pels frústuls silícis de les diatomees que no han estat

atacats i que d'aquesta manera es poden observar amb tota nitidesa.

6.4.2.-AIGUA.

La temperatura de l'aigua fou mesurada a cada punt de presa de mostra cada vegada que s'efectuava la recollecció d'algues. Hom ha mesurat la temperatura ambiental i la de les llacunes amb un termòmetre que aproximava fins a la dècima de grau centígrad. A l'aigua, el termòmetre se submergia fins que el dipòsit quedés a uns 15 cm de profunditat.

La salinitat de l'aigua ha estat mesurada amb un salinòmetre de l'Institut d'Investigacions Pesqueres de Barcelona.

6.4.3.-ALGUES EDAFIQUES.

S'han observat les colònies d'algues aparegudes després del seu cultiu per tal de saber l'abundància específica. Els cultius s'han realitzat d'aquesta manera:

A les plaques de Petri que contenien les mostres de sòl recollides s'ha afegit medi de cultiu líquid i, amb un fil de platí que esterilitzàvem a la flama per a cada placa, hem disgregat els terrossos de sòl per tal de facilitar la dispersió i el pas al medi de les espores algals.

El medi usat ha estat el CHU nº 10 amb font de ferro modificada (GERLOFF, FIZGERAL, SKOOG, 1.950), que es prepara dissolent en aigua destil·lada les quantitats que esmentem a continuació dels compostos següents:

Ca(NO ₃) ₂	0,040 g/l
K ₂ HPO ₄	0,010 g/l

MgSO₄·7H₂O.....0,025 g/l
Na₂CO₃.....0,020 g/l
Na₂SiO₃.....0,025 g/l .

A continuació el medi líquid s'introdueix en erlenmeyers de 250 ml de capacitat tancats amb taps de cotó hidròfob. A 3 dels 7 erlenmeyers utilitzats s'afegeix agar en pòlvores en la proporció del 14 % . Tots els matrassos amb el seu contingut s'esterilitzen en una autoclau durant 20 minuts.

El líquid CHU estèril s'aboca sobre les mostres de sòl, es fa la disgregació dels terrossos tal com hem dit i es deixen durant de 3 a 7 dies per tal que la major part de les espores hagin passat al medi líquid.

Transcorregut el lapse de temps indicat es procedeix a fer la sembra a medi sòlid. Quan el contingut dels erlenmeyers amb líquid nutritiu i agar es va refredant després de l'esterilització -que es fa juntament amb els matrassos que només contenen líquid- i arriba a ser semi-sòlid, s'omplen amb ell 15 plaques de Petri de vidre prèviament esterilitzades.

Per a sembrar, amb un fil de platí que s'esterilitza cada vegada a la flama, es remena el contingut de les plaques de plàstic. Amb pipetes esterilitzades s'agafa 1 cm³ de líquid de cada placa i es distribueix en una de les plaques de vidre amb medi sòlid; es procura que el centímetre cúbic quedi homogèniament repartit per tota la superfície de l'agar. A cada placa es marca la zona de recollida i la profunditat, així com el nom del medi de cultiu i la data de preparació.

Com que es disposa de 12 mostres i hem preparat 15 plaques amb medi sòlid, per a aprofitar les tres que sobren sembrem un duplicat de B 1 cm, B'1 cm i A'1 cm .

Un cop feta aquesta operació, les plaques es deixen prop d'una finestra perquè tinguin bona il.luminació, però tenint cura que el sol no els toqui directament per tal com l'excessiva calor podria arribar a fer malbé el cultiu. Com que tot el procés ha estat realitzat a finals de tardor i començaments d'hivern i hi ha menys il.luminació i calor que en altres èpoques de l'any, el creixement de les algues ha estat més lent que si ho haguéssim fet en estiu o primavera. Les plaques han estat uns dos mesos a l'ambient; al cap d'aquest temps ja s'ha observat un creixement de colònies -que ja s'havia començat a manifestar al cap d'unes tres setmanes d'iniciar el cultiu en medi sòlid- satisfactori i s'ha procedit a fotografiar les plaques i a determinar les algues pel mateix mètode que hem descrit per a les algues aquàtiques.

Fotografies dels punts de mostratge. Hom troba-
rà l'explicació dels punts a l'epígraf 6.2.



Fotografia 1. Punt de mostratge 1.



Fotografia 2. Punt de mostratge 2.



Fotografia 3. Punt de mostratge 3.



Fotografia 4. Punt de mostratge 4.



Fotografia 5. Punt de mostratge 5.



Fotografia 6. Punt de mostratge A.



Fotografia 7. Punt de mostratge B.

7.- SITUACIÓ CLIMÀTICA.

7.- LA SITUACIÓ CLIMÀTICA. (Dades pròpies i COMPTE, 1973 i WALTER, 1976).

Les condicions climatològiques dels aiguamolls són les de la plana altempordanesa, compreses clarament dins del clima de tipus mediterrani, sense massa període fres -per bé que ocasionalment es poden produir temperatures força baixes-, amb una llarga temporada de sequedat estival i amb una època de pluges hivernals bastant considerable.

De fet, dins dels climes mediterranis, l'empordanès és dels que assoleixen temperatures més baixes i nivell de precipitacions més alt durant la meitat hivernal de l'any. Aquest clima és molt semblant al de les comarques veïnes transpirenàiques, el Vallespir i el Rosselló, el qual manté gran similitud climàtica i paisatgística amb l'Alt Empordà i on també trobem zones de llacunes litorals anàlogues a les nostres, a les desembocadures dels rius Tet (més al sud) i Agli (més al nord).

A continuació ens referirem breument a cadascun dels principals factors climatològics.

7.1.-TEMPERATURA.

L'Empordà no és una terra de temperatures extremes. Això no vol dir, però que durant la part estival de l'any no es produeixin jornades de calor intensa i durant la meitat hivernal, glaçades. A títol il·lustratiu citarem que la temperatura màxima registrada per l'observatori meteorològic de La Salle de Figueres en els darrers cinc anys és de 35°C (el mes de juny del 1.981) i la mínima, de -9°C (el mes de novembre del 1.978).

Consignarem també les temperatures mitjanes de les mitjanes per a cada mes i pel que fa al darrer lustre. Les hem obtingudes de les dades completes que ens va proporcionar l'observatori meteorològic del col·legi La Salle de Figueres, que fa les mesures per al Servei Meteorològic Nacional. Són les següents, expressades en graus centígrads:

Gener:7,4/Febrer:9,3/Març:11,4/Abril:12,8/Maig:
15,5/Juny:19,4/Juliol:21,4/Agost:21,6/Setembre:19,4/Octubre:
15,7/Novembre:10,5/Desembre:8,5.

7.2.-PLUVIOSITAT.

L'Empordà es caracteritza per tenir un període estival de sequera important i un nivell prou alt de precipitacions durant la meitat hivernal de l'any. Podem dir que la major quantitat d'aigua de pluja recollida en els darrers cinc anys a l'observatori esmentat de Figueres ha estat de 187,5 mm (el mes de maig del 1.977) i la menor, de 0 mm (el mes de novembre del 1.981, que ha estat un dels mesos més secs des de fa anys a tot el país).

Anotarem tot seguit els nivells mitjans de precipitacions -expressats en mm- per a cada mes i corresponent al darrer quinqueni. Són els següents:

Gener:73,7/Febrer:27,9/Març:40,7/Abril:76,2/Maig:82,0/Juny:57,4/Juliol:33,5/Agost:39,9/Setembre:22,0/Octubre:46,9/Novembre:21,2/Desembre:29,5.

7.3.-TEMPERATURA I PLUVIOSITAT.

No cal dir que la temperatura i la pluviositat són dos dels factors meteorològics més interessants pel que fa a la zona que estudiem i sobretot en un aspecte del qual ens ocuparem més endavant:es tracta de l'evolució de la salinitat de l'aigua de les llacunes, regulada -a més de pel contacte amb l'aigua del mar- per l'evaporació en el període sec i l'aport d'aigua dolça per les pluges en l'època de precipitacions.

A la figura nº3, es representa un diagrama climàtic corresponent a Figueres, elaborat per nosaltres amb les dades de l'observatori de La Salle de Figueres, que ja hem esmentat en repetides ocasions anteriorment. Hom hi pot notar l'estació seca estival i el més alt nivell de pluges a la tardor, part de l'hivern i, sobretot, a la primavera.

7.4.-VENTS.

Un altre factor determinant en el clima altempordanès és el règim edlic.

A part del fet que els vents solen ser indicadors d'imminents canvis climàtics, cal tenir en compte la seva acció en l'evolució anyal de la concentració salina de les aigües de les nostres llacunes: els vents afavoreixen l'evaporació de l'aigua als estanys.

Podem citar com a vents més significatius la brisa marina o marinada i la tramuntana. La primera bufa del sud-est i durant els mesos càlids i la segona -a vegades a grans

velocitats i extremadament freda i seca- bufa del nord durant el període fred de l'any.

Esmentarem encara el llevant (que bufa de l'est) i el migjorn (del sud) que a començaments de tardor i a la part freda de l'any són els que duen les pluges, que a vegades es perllonguen en excés i originen espectaculars riades i inundacions ; aquí podem referir-nos a allò que ja hem esmentat sobre el paper de les zones humides en la regulació de l'equilibri hídric:actuen com una esponja i eviten desbordaments i inundacions.

Finalment, per a il.lustrar la importància del vent en el clima empordanès, anotem que la tramuntana -incloent-hi les seves manifestacions d'intensitat baixa i mitjana i les de més alta virulència- bufa en aquestes terres una mitjana d'uns 100 dies per any, la qual cosa representa aproximadament un 28% , tant per cent prou remarcable, dels dies de l'any.

Figura 3. Diagrama climàtic realitzat a partir de les dades de l'observatori meteorològic del Col·legi La Salle de Figueres corresponents als cinc darrers anys (1.977-1.981).

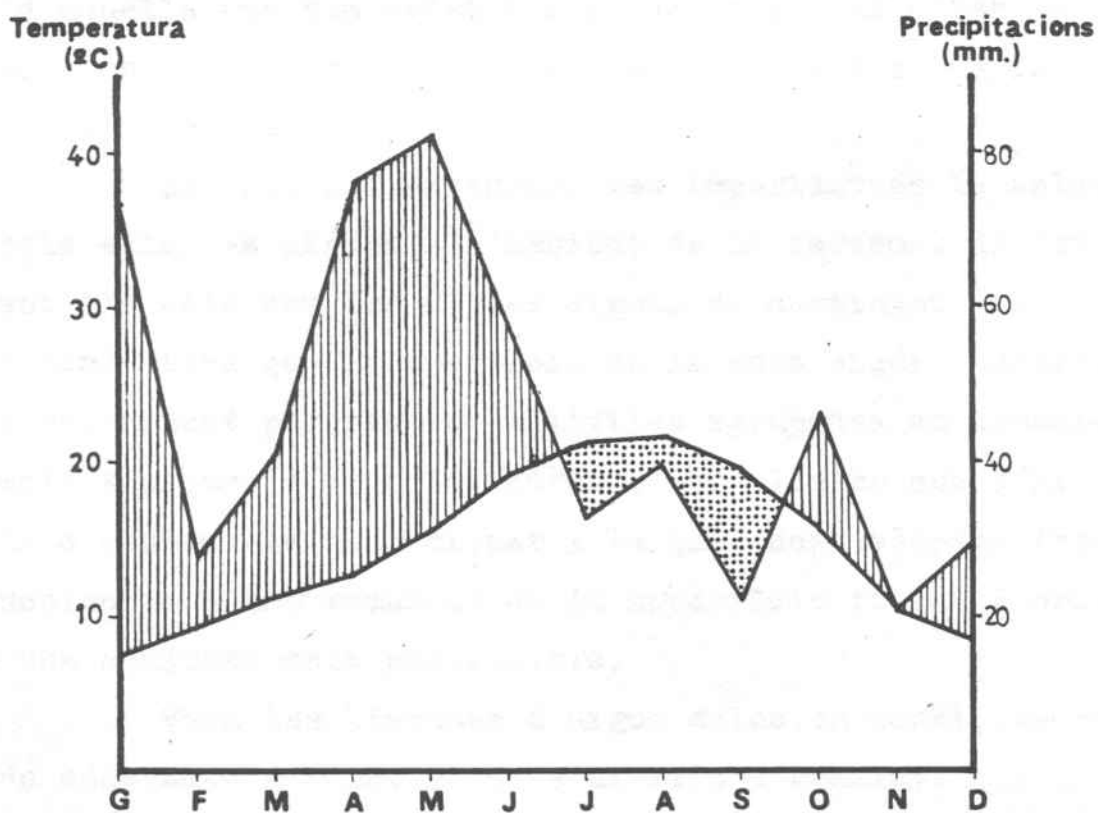


Figura nº 3

7.5.-LA IMPORTÀNCIA DEL MICROCLIMA ALS AIGUAMOLLS.

Fins ara hem fet referència al clima de la plana altempordanesa de manera general ; aquest clima que hem descrit és -certament- el que impera a tota la comarca i per tant també a la zona de maresmes que estem estudiant.

En el context d'aquestes condicions de clima que hem esmentat ,la comunitat vegetal que correspondria seria un alzinar mediterrani.

Creiem, doncs, que cal que ens ocupem, ni que sigui molt breument, de les circumstàncies especials de la zona que permeten la instauració d'unes comunitats vegetals ben diferents d'aquella que hem citat com a idònia per al clima mediterrani i de les quals ens ocuparem sucintament a l'epígraf següent del treball.

El factor diferencial més important és la salaror dels sòls, les aigües i l'ambient de la maresma. El fet que tant els sòls com les aigües siguin de contingut salí elevat condiona que la vegetació de la zona sigui constituïda principalment per plantes halòfiles agrupades en comunitats molt típiques d'aquests indrets. Les plantes que s'hi fan han d'adaptar-se al medi, per a la qual cosa adopten formes suculentes o amb reducció de la superfície foliar i originen uns conjunts molt particulars.

Vora les llacunes d'aigua dolça, en canvi, les plantes són adaptades a suportar alts nivells d'humitat.

8.- LA VEGETACIÓ SUPERIOR TERRESTRE.

8.- LA VEGETACIÓ SUPERIOR TERRESTRE. (Dades experimentals pròpies i COMPTE, 1.963, MALAGARRIGA, 1.976 i 1.978, UNECA, 1.978 i FOLCH, 1.981.).

8.1.- BREU REFERÈNCIA ALS SOLS.

Els sòls de la zona que estudiem tenen en comú la característica de la seva elevada salinitat. Això propicia que les plantes que s'hi assentin siguin de característiques poc comunes a causa de la seva halofília; aquest estat de coses és el que confereix als aiguamolls unes particularitats paisatgístiques dignes de menció. Aquests sòls són de textura argilosa en la part circumdant de les llacunes salobres i arenosa al costat de les desembocadures o d'antics braços dels rius i de les llacunes d'aigua dolça.

Els primers, molt més salins, reben a la comarca el nom de sutzures. En èpoques de calor hom hi pot observar a la superfície eflorències de sals.

Els segons tenen molt millor drenatge i són menys salins. Lògicament sobre un i altre tipus de sòl es desenvoluparà una vegetació prou diferenciada.

8.2.- LES COMUNITATS VEGETALS.

8.2.1.- ZONA DE LES LLACUNES D'AIGUA SALOBRE.

Anant des del mar fins a l'interior trobem la situació següent:

Arran de mar, a la zona de platja on les ones arriben amb facilitat, l'arena és desproveïda de vegetació.

A la franja sorrenca ja no atesa per les onades, s'instal·la en primer lloc la comunitat de jull de platja (Agropyretum mediterraneum); les plantes que s'hi fan són gramínies amb rizomes molt desenvolupats que els permeten quedar ben assentades en aquelles terres.

Més endavant i sobre petits monticles arenoses o petites dunes trobem la comunitat de borró (Ammophiletum arundinaceae) constituïda quasi totalment per una gramínia capaç de fer front a la sequedat de la zona.

Voltant les llacunes i a vegades amb encavalcaments tenim grans i atapeïdes extensions de salicorniar i espartinar o jonquera amb espartina; ens referim al Salicornietum fruticosii, comunitat dominada per plantes crasses que han trobat en la suculència la manera d'adaptar-se a les condicions ambientals; i a l'Spartino-juncetum maritimi (subass. spartinetosum), poblaments de plantes totes junciformes i on predominen els joncs marins i l'espartina (Juncus maritimus Lamk. , Juncus acutus L. i Spartina patens

En aquests indrets no és gens estranya, sobretot a la part de les llacunes més propera al mar, la comunitat de limòniums i donzell marí (Artemisio-limonietum virgati). A la part més interior de les llacunes trobem salicorniar i espartinar que arriben fins on ja comencen els camps de cultiu.

Prop de les llacunes veiem algun exemplar de tamarí (Tamarix africana Poiret); i, a més, prop d'alguns recs salobres hi ha petites extensions d'aquests arbres, restes actuals del que devien ser antigament bosquets de Tamaricetum canariensis o tamarigars. En altres indrets de la maresma empordanesa tenim algun bosquet de tamarí més ben conservat que a la part que ara estudiem.

En aquesta zona propera a les llacunes d'aigua salobre hem dut a terme dos inventaris de vegetació (el 27 d'octubre del 1.981), corresponents als dos punts (A i B) en els quals hem pres mostres de sòl per a fer cultius d'algues edàfiques. Les dues zones són igualment pròximes a la llacuna de la Rogera.

Els resultats són els següents:

Punt A:

Sarcocornia fruticosa (L.) A.J.Scott.... 5
Halimione portulacoides (L.) Aellen.... 2
Inula crithmoides L. 1
Juncus acutus L. 1
Tamarix africana Poiret †

Punt B:

Artemisia gallica W. 4
Plantago crassifolia Forskal 3

<u>Limonium virgatum</u> (W.) Fourr.	1
<u>Juncus acutus</u> L.	+
<u>Inula crithmoides</u> L.	+
<u>Spartina patens</u>	+

A partir d'aquests dos inventaris podem deduir que la zona A es troba en una comunitat de salicorniar i la B en una comunitat de limòniums i donzell marí, amb alguns elements de la jonquera amb espartina.

8.2.2.- ZONA DE LES LLACUNES D'AIGUA DOLÇA.

Les comunitats de platja i de duna que trobem prop de la llacuna d'aigua dolça de la zona que estudiem són les mateixes que tenim a la part de les llacunes d'aigua salobre. La part que enllaça la llacuna amb els conreus de l'interior conté també les mateixes comunitats que la resta del sistema.

Són notables aquí les grans extensions de lliri de marina (Pancratium maritimum L.) juntament amb fragments de jonqueres amb espartina (Spartino-juncetum maritimi) i amb crassifolis (Schoeno-plantaginetum crassifoliae) .

Tot al volt de la bassa trobem un canyissar (Typho-schoenoplectetum glauci subass. typho-phragmitetosum australis) molt dens i estret. Es caracteritza per ser una població àmpliament dominada pel canyís (Phragmites australis (Cav. Trin . i les balques o bogues (Typha latifolia L. i Typha angustifolia L.) amb gairebé tots els exemplars parcialment submergits a l'aigua i que rodeja pràcticament tota la llacuna a les vores de la qual forma una paret vegetal molt atapeïda.

Els transectes que hom pot trobar a continuació (figures nº 4 i nº5) representen en esquema les comunitats vegetals a què acabem de fer al·lusió , prop de les llacunes d'aigua salobre i dolça , respectivament.

Figures 4 i 5. Llegenda.

Figura nº 4. Esquema de les comunitats vegetals que circumden les llacunes d'aigua salobre. Hom pot trobar-ne el comentari a l'apartat 8.2.1 del text.

- 1.- Zona de platja, sense vegetació.
- 2.- Agropyretum .
- 3.- Ammophiletum.
- 4.- Artemisio-limonietum.
- 5.- Salicornietum.
- 6.- Spartino-juncetum.
- 7.- Tamaricetum.

Figura nº 5. Esquema de les comunitats vegetals que circumden les llacunes d'aigua dolça. Hom pot trobar-ne el comentari a l'apartat 8.2.2 del text.

- 1.- Zona de platja, sense vegetació.
- 2.- Agropyretum.
- 3.- Ammophiletum.
- 4.- Extensions de Panocratum .
- 5.- Typho-schoenoplectetum.
- 6.- Spartino-juncetum.
- 7.- Salicornietum“.

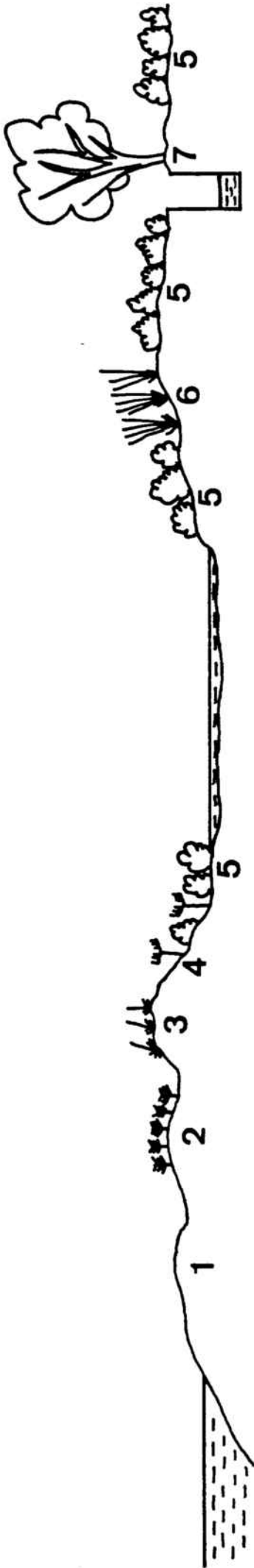


Figura nr 4

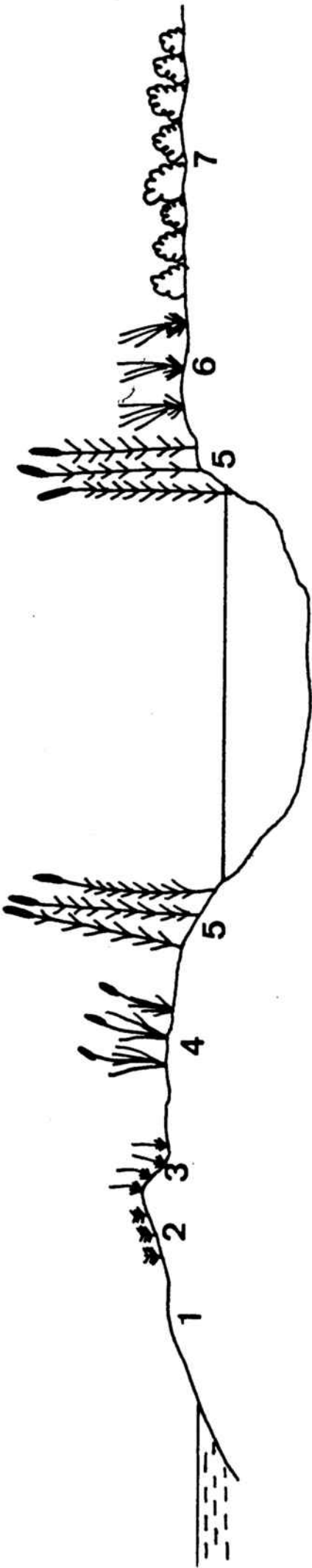


Figura nº 5

9- LA VEGETACIÓ SUPERIOR DE LES LLACUNES.

9.- LA VEGETACIÓ SUPERIOR DE LES LLACUNES. (Dades pròpies i VAYREDA, 1893 i MARGALEF MIR, 1.981).

La vegetació superior submergida totalment o parcialment a les aigües de les llacunes no és pas massa abundant.

Ja hem citat Phragmites australis (Cav.) Trin. i Typha angustifolia L. i Typha latifolia L. pel que fa a la Massona. En aquest estany han estat citats també Scirpus maritimus L. i Najas major All.

Quant als estanys salobres, només podem remarcar la presència de Ruppia maritima L., tant a l'Estany d'en Túries com a la Rogera i la Llarga.

10.- CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA.

10.- CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA DE LES LLACUNES.

En aquest apartat exposarem i comentarem els resultats obtinguts en les mesures de temperatura i salinitat de l'aigua de les llacunes. Es tracta de dos dels paràmetres físics i químics més interessants i que confereixem ,la salinitat sobretot, especials característiques al medi.

10.1.-TEMPERATURA.

La temperatura de l'aigua de les llacunes era mesurada a cada punt de presa de mostres en el mateix moment de recollir les algues i l'aigua per a l'anàlisi de la salinitat. Al quadre que hom pot trobar més endavant (taula nº1) es poden veure els resultats obtinguts en les mesures efectuades. Hom podrà notar que les temperatures són superiors a la tardor i a l'estiu, fet lògic, per tal com la temperatura de l'aigua és relacionada amb l'escalfor ambiental, també més elevada en aquelles dues èpoques de l'any.

10.2.- SALINITAT.

La salinitat de l'aigua de les llacunes ve donada per la connexió subterrània amb l'aigua marina, pels oratges que poden fer arribar les onades d'aigua salada fins alguns dels estanys travessant tota la platja i per l'evaporació de l'aigua llacunar, facilitada pel vent i deguda a la calor. És per això que per regla general la salinitat serà més alta a l'estiu (sobretot per la calor) i a la tardor (sobretot pels temporals i pel vent).

Cada vegada que recollíem mostres d'algues, se'n recollien també d'aigua, com ja hem relatat. Tal com també hem explicat, la salinitat fou mesurada directament en un salinòmetre de l'Institut d'Investigacions Pesqueres de Barcelona, amb aproximació fins a la tercera xifra decimal.

El quadre que constitueix la taula nº 2 mostra els valors obtinguts de salinitat per a cada estació de l'any i cada punt de mostreig. Més endavant hom pot veure diverses gràfiques que reflecteixen els valors de temperatura i salinitat de l'aigua de cada punt i a cada època, així com l'evolució de la salinitat al llarg del conjunt de basses que constitueixen la zona que hem estudiat.

Podem observar que la salinitat creix al llarg de les llacunes de nord a sud, o sigui anant de la Muga al Fluvià. La petita excepció a aquest fet és que de les dues parts en què s'ha dividit l'Estany d'en Túries per un vial (punts 1 i 2) -només separades per uns 5 metres- la salinitat és més alta en la que és un xic més -molt poc- cap al sud; de totes maneres les diferències són mínimes. I en arribar a l'extrem

sud del camp del nostre estudi -la desembocadura del Fluvià- tenim l'estany de la Massona, d'aigua dolça i alimentat pel riu, prou separat i diferenciat de la resta del sistema.

Una possible explicació, que sembla prou lògica, d'aquesta variació de la salinitat de l'aigua a través del sistema llacunar (i ja que les condicions ambientals són iguals per a tots els estanys) és el fet que de nord a sud les basses es van aproximant al mar; així els Estanys d'en Túries (punts 1 i 2) són els més allunyats del mar -per bé que hi són força propers- i la zona sud de la Rogera és més pròxima al mar (punts 3 i 4). La diferència en metres no és pas massa gran, però pot justificar el diferent aport d'aigua salada en dies d'oratge que fàcilment fan arribar les onades a la Rogera, però gairebé mai a l'Estany d'en Túries. D'altra banda -i aquest fet és més determinant- a les llacunes més properes al mar la comunicació subterrània amb l'aigua salada ha d'ésser més fàcil. Com ja hem dit, deixem a part en aquestes consideracions la Massona (punt 5) perquè és un estany d'aigua dolça de característiques ben diferents a les de la resta del sistema estudiat.

Una altra remarca interessant de fer en allò que respecta a la salinitat és la del progressiu augment de la concentració salina d'hivern a tardor que compleixen, amb una petita excepció en les mesures que hem fet, tots els estanys. Naturalment, segons els anys aquest fet deu poder variar una mica segons la virulència dels temporals tardorals i el temps de començament de les pluges de tardor-hivern; tot amb tot, la variació no ha de ser massa significativa, per tal com el factor principal és la comunicació subterrània amb el mar.

I encara serà bo de fer notar que els punts 1 i 2 mantenen sempre la salinitat per dessota de la del mar , mentre que als punts 3 i 4 les aigües han resultat hiperhalines -sempre excepte a l'hivern- i en algun període, sobretot a l'estiu i a la tardor, amb una concentració salina bastant per sobre de la mitjana de l'aigua marina.

Per acabar aquest apartat ens referirem a les dades de salinitat i temperatura d'un rec d'escorrentia situat al nord del punt 1. No és massa gran i deu constituir una possibilitat de desguàs de l'estany d'en Túries. Només disposem d'una mesura, efectuada en primavera. Per tant, els resultats -que hom trobarà consignats a la taula nº 3- no són massa interessants per bé que poden ser útils per a comparar-los amb els del punt 1, que és la part de l'estany més propera a aquest rec.

Fem notar en aquest sentit que la salinitat de l'aigua del rec és bastant més baixa que la del punt 1 a la mateixa estació.

La vegetació que circumda aquest rec no difereix de la que rodeja les llacunes salobres , a la qual ja ens hem referit. Apuntem només que a la vora d'aquest petit curs d'aigua, creixien diversos exemplars de Tamarix africana Poiret.

Taula nº 1. Temperatura de l'aigua de les llacunes a cada estació de l'any i per a cada punt de mostratge. Les xifres expressen graus centígrads (°C). Se citen també les temperatures mitjanes de cada punt.

Punt	Hivern	Primavera	Estiu	Tardor	Mitjana
1	9,3	12,5	20,1	-	14
2	9,5	12,3	-	-	11,9
3	10,9	13,8	-	24,9	16,5
4	13,3	13,6	22,6	24,1	18,4
5	11,9	11,2	24,0	23,8	17,9

Els quadres marcats amb una ratlla (-) indiquen que en el punt corresponent i a l'estació que fa al cas no va ser possible prendre mesures de temperatura de l'aigua per tal com la llacuna en qüestió era totalment o gairebé totalment seca

Taula nº 2. Salinitat de l'aigua de les llacunes a cada estació de l'any i per a cada punt de mostratge. Les xifres expressen ‰. S'indica també la salinitat mitjana.

Punt	Hivern	Primavera	Estiu	Tardor	Mitjana
1	17,753	24,878	12,795	-	18,475
2	12,420	15,774	15,666	-	14,620
3	22,387	36,412	37,015	44,401	35,054
4	26,639	38,852	47,483	Molt alta	37,658
5	3,462	Molt baixa	6,353	3,952	4,598

La ratlla (-) en alguns quadres té el mateix significat que en la taula de temperatures que hem exposat anteriorment : la llacuna en qüestió i a l'època indicada era seca i va ser impossible recollir-hi mostres d'aigua per a ser analitzada.

Les indicacions "molt alta" i "molt baixa" referides a la salinitat no han pogut ser precisades per tal com sortien -per amunt i per avall respectivament- de l'escala del salinòmetre de l'Institut d'Investigacions Pesqueres de Barcelona, on foren efectuades les anàlisis.

Taula nº 3. Dades de temperatura i salinitat de l'aigua del rec situat pocs metres al nord del punt 1. Mostra recollida en primavera.

Temperatura.....20,5 °C
Salinitat.....19,103 ‰



Figures 6,7,8,9 i 10.

En aquestes figures representem ,respectivament per als punts de mostratge 1,2,3,4 i 5, l'evolució al llarg de l'any de la temperatura (traç continu) i la salinitat (traç discontinu) de les aigües de les llacunes.

Les lletres H,P,T i E signifiquen,per aquest ordre,Hivern,Primavera,Tardor i Estiu.

Les xifres 1,2,3,4 i 5 es refereixen als punts de mostratge.

Hom trobarà els comentaris sobre aquests paràmetres als apartats 10.1 i 10.2 del text.

Els interrogants a les figures 9 i 10 signifiquen que en algun cas la salinitat no ha pogut ser determinada amb exactitud,per tal com se sortia de l'escala del salinòmetre.

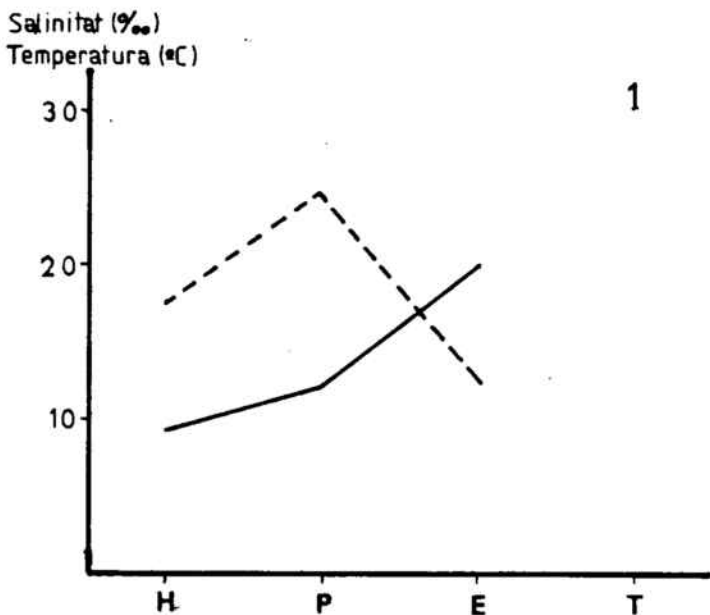


Figura nº 6

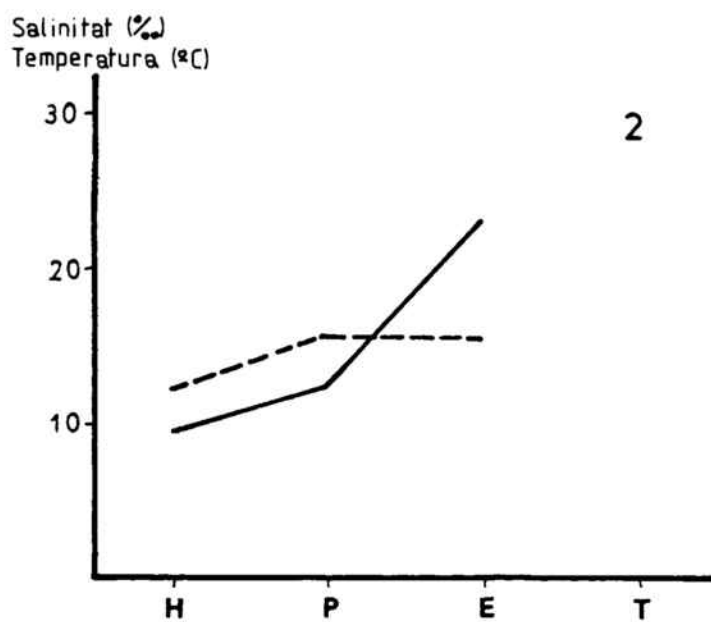


Figura nº 7

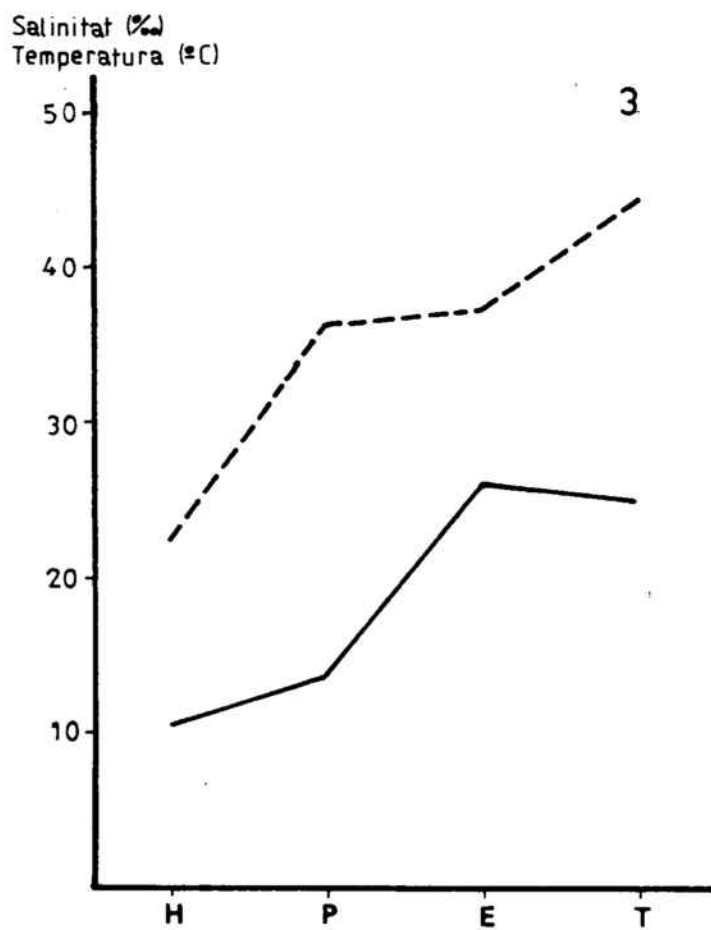


Figura nº 8

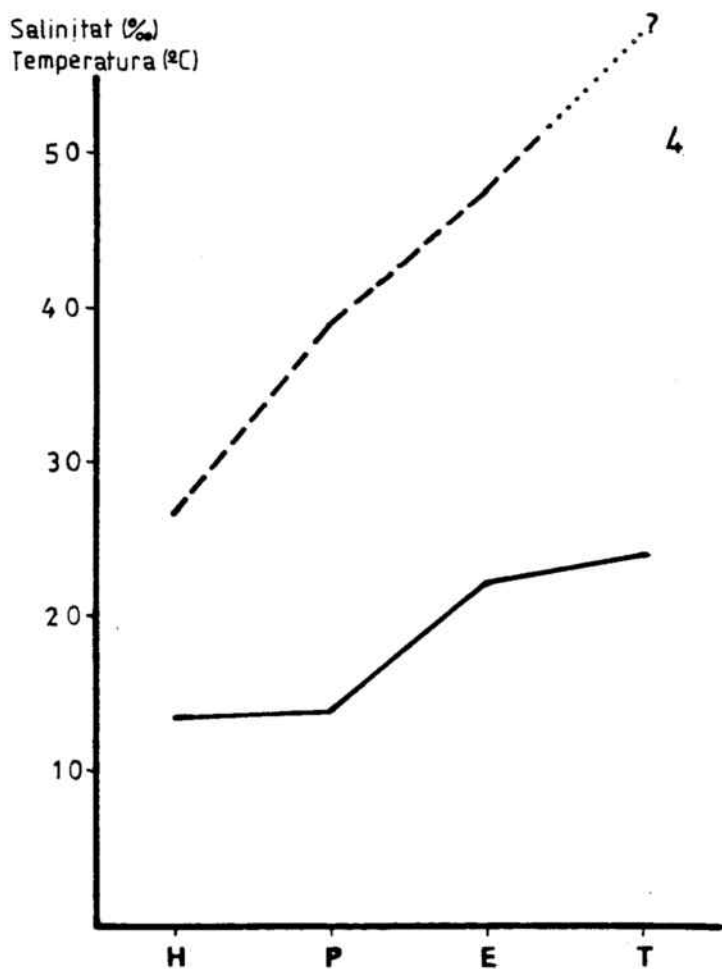


Figura nº 9

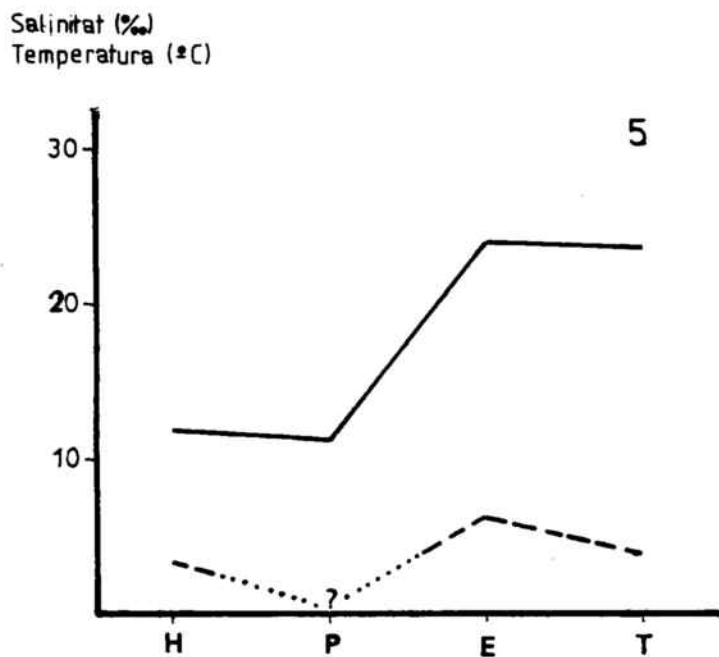


Figura nº 10

Figura 11. Evolució de la salinitat mitjana de l'aigua de les llacunes anant de nord a sud (des del punt 1 al 5). Els interrogants indiquen que no s'ha pogut fer el càlcul exacte per tal com alguna mesura se sortia de l'escala del salinòmetre.

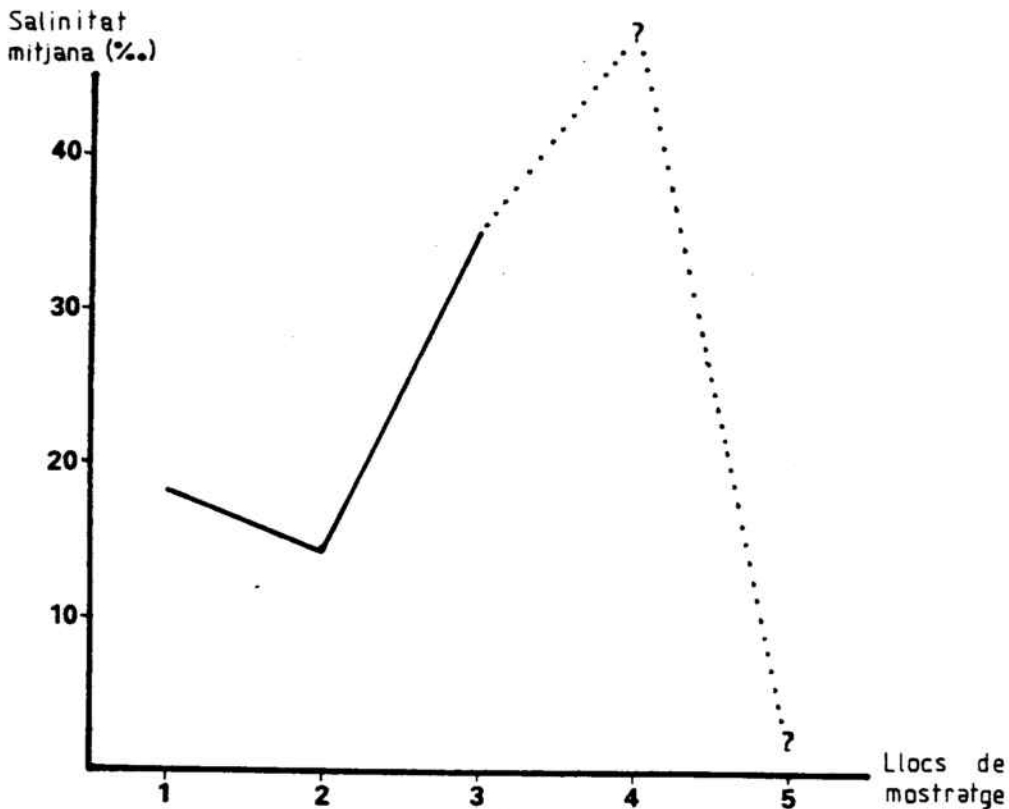


Figura nº 11

Figures 12 i 13. Aquestes dues gràfiques recullen respectivament els valors de salinitat i temperatura al llarg de les estacions de l'any i per a cada punt de mostratge. (Hivern, Primavera, Tardor, Estiu i punts 1,2,3,4 i 5). Els interrogants tenen el mateix significat que a la figura 11.

Hom pot remarcar que mentre que les salinitats són ben diverses per a les diferents llacunes, les temperatures es mantenen molt properes.

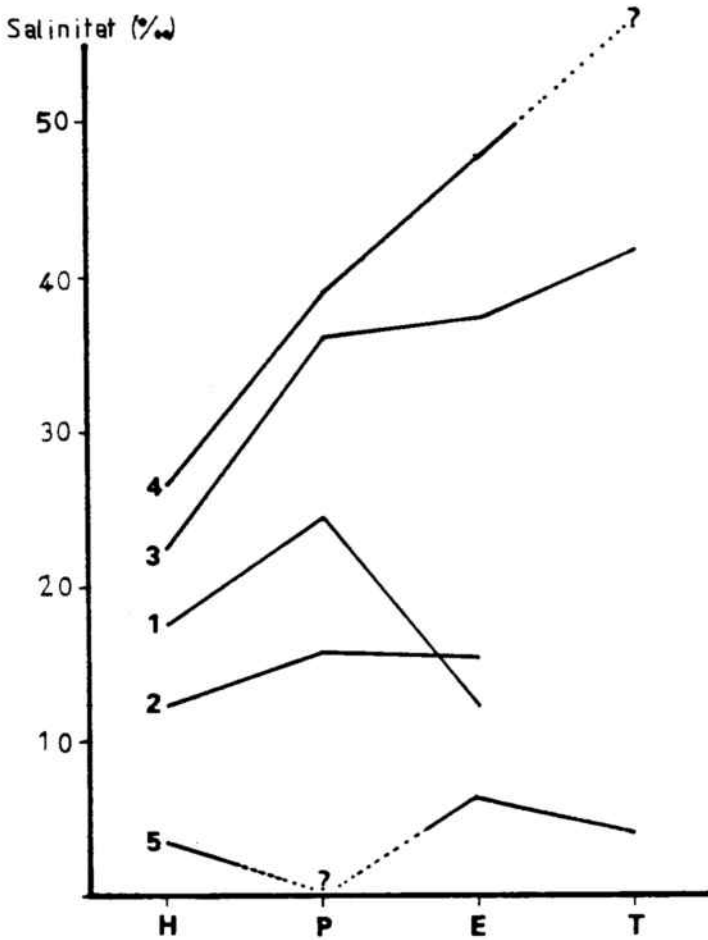


Figura nº 12

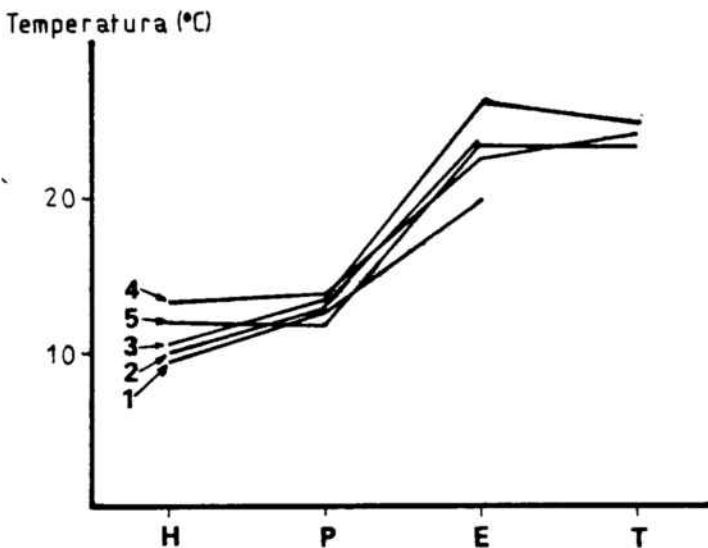


Figura nº 13

11.- LES ALGUES AQUATIQUES.

11.- LES ALGUES AQUÀTIQUES.

11.1.- LLISTES D'ALGUES.

A continuació oferim les llistes de les espècies algològiques trobades a cada punt de presa de mostra i a cada estació de l'any. Cal esmentar que les diatomees han estat determinades -per qüestió de temps- només a les mostres corresponents a estiu. I també fem notar que en alguns casos no hem pogut arribar en la determinació al nivell d'espècie per tal com alguns exemplars no estaven en les condicions òptimes i no hi hem pogut observar alguna característica important.

11.1.1.- PUNT 1.

Es tracta d'una llacuna amb una vegetació algal no massa important i en la qual sobresurt en quantitat i de molt Enteromorpha intestinalis Link. En alguna ocasió no s'hi ha observat poblament d'algues.

Les llistes d'algues trobades en aquest punt són les següents:

PRIMAVERA.

Chroococcus minutus (Kütz.) Nag.

Spirulina major Kütz.ex Gomont.

Oscillatoria sp.

Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var.tubulosa Reinl

Enteromorpha compressa Grev.

Enteromorpha intestinalis Link.

Ectocarpus sp.

Ectocarpus holmesii Batt.

ESTIU.

Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag.

Oscillatoria angusta Koppe.

Lyngbya sp.

Melosira nummuloides (Dillw.)C.A.Agardh.

Synedra ulna (Nitzche) Ehr.

Cocconeis placentula Ehr.

Navicula sp.

Enteromorpha intestinalis Link.

Ectocarpus sp.

TARDOR.

No disposem de les llistes corresponents a aquesta estació perquè vam trobar l'estany sec el dia que vam anar a recollir les mostres i, per tant, no en vam poder prendre.

HIVERN.

Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag.

Oscillatoria sp.

Cladophora sp.

Enteromorpha prolifera J.G. Agardh var. tubulosa Reinb.

Enteromorpha compressa Grev.

Enteromorpha intestinalis Link.

Ectocarpus sp.

Ectocarpus holmesii Batt.

11.1.2.- PUNT 2.

Es la zona més pobra de les que hem estudiat. És una petita part d'un estany que ha quedat aïllada de la resta per un camí i que queda seca durant una bona temporada.

PRIMAVERA.

Oscillatoria sp.

Chaetomorpha tortuosa Kütz.

Enteromorpha intestinalis Link.

ESTIU I TARDOR.

No disposem dels resultats corresponents a aquestes estacions per tal com no fou possible la presa de mostres perquè l'estany era sec el dia que hi vam anar.

HIVERN.

Oscillatoria sp.

Enteromorpha intestinalis Link.

11.1.3.-PUNT 3.

Zona força productiva, amb abundant biomassa i diversitat algals. Es troba no massa lluny de la mar i això propicia que en temporals arribin a les aigües de la llacuna algues marines que hi queden surant; les espècies inequívocament marines que hem trobat aquí en alguna ocasió juntament amb fulles de Posidonia oceanica (L.) Delile són precedides per un asterisc(*). Heus aquí les llistes:

PRIMAVERA.

Chroococcus minor (Kütz.) Näg.

Merismopedia convoluta Bréb.

Nostoc sp.

Anabaena sphaerica Bornet et Flahault.

Enteromorpha prolifera J.C. Agardh var. tubulosa Reinb

Enteromorpha compressa Grev.

Enteromorpha intestinalis Link.

Ulva rigida C.A. Agardh.

Cladophora sp.

Chaetomorpha tortuosa Kütz.

Chaetomorpha crassa Kütz.

Ectocarpus sp.

ESTIU.

Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag.

Chroococcus minutus (Kütz.) Nag.

Gloecapsa crepidinum Thuret.

Synechocystis minuscula Woronichin.

Synechocystis aquatilis Sauv.

Merismopedia punctata Meyen.

- Chlorogloea microcystoides Geitler.
Spirulina subtilissima Kütz.ex Gomont.
Oscillatoria nigroviridis Thwaites ex Gomont.
Oscillatoria angusta Koppe.
Lyngbya hieronymusii Lemm.
Lyngbya cryptovaginata Schkorbatow.
Anabaena sphaerica Bornet et Flahault.
Melosira nummuloides (Dillw.) C.A.Agardh.
Melosira jurgensii C.A.Agardh
Melosira arenaria Moore.
Cyclotella meneghiniana Kützing.
Diatoma vulgare Bory.
Cocconeis placentula Ehr.
Achnantes sp.
Navicula sp.
Characium sp.
Schroederia setigera Lemm.
Enteromorpha ramulosa Hook.var.robusta Hauck.
Enteromorpha intestinalis Link.
Cladophora sp.
Chaetomorpha tortuosa Kütz.
Dunaliella salina (Dunal) Teodorescu.
TARDOR.
Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag.
Merismopedia punctata Meyen.
Spirulina major Kütz. ex Gomont.
Oscillatoria nigroviridis Thwaites ex Gomont.
Lyngbya sp.
Enteromorpha intestinalis Link.
* Ectocarpus confervoides (Harv.) Le Jol.

- *Fosliella farinosa (Lamour.) Howe.
- *Polysiphonia sp.
- *Polysiphonia sertularioides Holm.et Batt.

HIVERN.

- Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag.
- Synechocystis minuscula Woronichin.
- Merismopedia punctata Meyen.
- Oscillatoria sp.
- Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var. tubulosa Reinb.
- Enteromorpha crinita J.G.Agardh.
- Enteromorpha intestinalis Link.
- Cladophora fracta Kütz.var. marina Hauck.
- Chaetomorpha tortuosa Kütz.
- Ectocarpus sp.

11.1.4.- PUNT 4.

Juntament amb el punt 3, és el més productiu de les llacunes d'aigua salobre.

PRIMAVERA.

- Chroococcus minutus (Kütz.) Nag.
- Synechocystis aquatilis Sauv.
- Nostoc sp.
- Enteromorpha clathrata J.G.Agardh.
- Enteromorpha marginata (Batt.)J.G.Agardh.
- Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var. tubulosa Reinb.
- Enteromorpha ramulosa Hook.var. robusta Hauck.
- Enteromorpha compressa Grev.
- Enteromorpha intestinalis Link.
- Cladophora sp.

Chaetomorpha sp.

Chaetomorpha tortuosa Kütz.

Ectocarpus sp.

ESTIU.

Merismopedia punctata Meyen.

Oscillatoria sp.

Anabaena sp.

Melosira nummuloides (Dillw.) C.A.Agardh

Melosira jurgensii C.A.Agardh.

Diatoma vulgare Bory.

Cocconeis placentula Ehr.

Achnantes sp.

Schroederia setigera Lemm.

Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var. tubulosa Reinb

Enteromorpha lingulata J.G.Agardh.

Enteromorpha ramulosa Hook. var. robusta Hauck.

Enteromorpha intestinalis Link.

Enteromorpha compressa Grev.

Cladophora sp.

Cladophora trichocoma Kütz.

Ectocarpus sp.

TARDOR.

Merismopedia punctata Mayen.

Spirulina major Kütz. ex Gomont.

Lyngbya sp.

Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var.tubulosa Reint

Enteromorpha crinita J.G.Agardh.

Enteromorpha ramulosa Hook. var.robusta Hauck.

Enteromorpha intestinalis Link.

Cladophora sp.

Chaetomorpha tortuosa Kütz.

HIVERN.

Chroococcus turgidus (Kütz.)Nag.

Lyngbya hieronymusii Lemm.

Nostoc sp.

Enteromorpha crinita J.G.Agardh.

Enteromorpha ramulosa Hook.var. robusta Hauck.

Cladophora sp.

Chaetomorpha sp.

Ectocarpus sp.

11.1.5.-PUNT 5.

Zona amb força vegetació algal,tot i que menys que a les zones 3 i 4,dins del context d'un estany d'aigua dolça,ben diferent dels punts anteriors. Les llistes són:

PRIMAVERA.

Oscillatoria sp.

Lyngbya cryptovaginata Schkorbatow.

Enteromorpha crinita J.G.Agardh.

Enteromorpha compressa Grev.

Chaetomorpha sp.

ESTIU.

Merismopedia convoluta Bréb.

Spirulina major Kütz.ex Gomont.

Oscillatoria sp.

Lyngbya cryptovaginata Schkorbatow.

Cyclotella meneghiniana Kützing.

Synedra ulna (Nitzsche)Ehr. var. aequalis (Kütz.)Hust.

Synedra acus Kütz.

Amphiprora alata Kütz.

Navicula sp.

Gomphonema sp.

Actinastrum sp.

Cladophora sp.

TARDOR.

Chroococcus turgidus (Kütz.)Nag.

Spirulina major Kütz.ex Gomont.

Hyalotheca sp.

Enteromorpha crinita J.G.Agardh.

HIVERN.

Chroococcus minor (Kütz.)Nag.

Oscillatoria subbrevis Schmidle.

Lyngbya cryptovaginata Schkorbatow.

Actinastrum sp.

Hyalotheca sp.

Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var. tubulosa Reinb.

Enteromorpha crinita J.G.Agardh.

Cladophora sp.

11.1.6.-CATÀLEG GENERAL D'ALGUES AQUÀTIQUES.

A continuació oferim una llista de totes les espècies d'algues trobades als aiguamolls estudiats, independentment dels punts de mostratge i de l'estació de l'any.

Això pot constituir una aproximació al catàleg de la flora algològica dels estanys salobres i dolços sobre els quals hem treballat. Aquest catàleg podria ser completat acabant de determinar-en ulteriors mostres en les quals es presentin en més bon estat- les espècies a les quals encara no hem pogut arribar i procurant obtenir mostres dels punts que algun cop hem trobat secs, quan no ho siguin en l'estació volguda. Aquesta darrera acció, però, no creiem que hagués de fer variar massa el catàleg, per tal com en general les diferències a cada punt entre les diverses estacions de l'any no són pas massa grans.

La llista general és la que ara exposem:

Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag.

Chroococcus minutus (Kütz.) Nag.

Chroococcus minor (Kütz.) Nag.

Gloeocapsa crepidinum Thuret.

Synechocystis minuscula Woronichin.

Synechocystis aquatilis Sauv.

Merismopedia convoluta Bréb.

Merismopedia punctata Meyen.

Chlorogloea microcystoides Geitler.

Spirulina subtilissima Kütz.ex Gomont.

Spirulina major Kütz.ex Gomont.

Oscillatoria sp.

Oscillatoria nigroviridis Thwaites ex Gomont.

Oscillatoria subbrevis Schmidle.

Oscillatoria angusta Koppe.

Oscillatoria limnetica Lemm.

Lyngbya sp.

Lyngbya hieronymusii Lemm.

Lyngbya cryptovaginata Schkorbatow.

Anabaena sp.

Anabaena sphaerica Bornet et Flahault

Melosira nummuloides (Dillw.) C.A. Agardh.

Melosira jurgensii C.A. Agardh.

Melosira arenaria Moore.

Cyclotella meneghiniana Kützing.

Diatoma vulgare Bory.

Synedra ulna (Nitzche.) Ehr.

Synedra ulna (Nitzche) Ehr. var. aequalis (Kütz.) Hust.

Synedra acus Kütz.

Cocconeis placentula Ehr.

Amphiprora alata Kütz.

Achnantes sp.

Navicula sp.

Navicula protracta (Grun.) Cleve.

Cymbella sp.

Gomphonema sp.

Schroederia setigera Lemm.

Characium sp.

Dunaliella salina (Dunel) Teodoroscu.

Actinastrum sp.

Hyalotheca sp.

- Enteromorpha clathrata J.G.Agardh.
Enteromorpha marginata (Batt.) J.G.Agardh.
Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var. tubulosa Reinb
Enteromorpha crinita J.G.Agardh.
Enteromorpha lingulata J.G.Agardh.
Enteromorpha ramulosa Hook.var. robusta Hauck.
Enteromorpha compressa Grev.
Enteromorpha intestinalis Link.
Enteromorpha minima Naeg.
Ulva rigida C.A.Agardh.
Cladophora sp.
Cladophora trichocoma Kütz.
Cladophora fracta Kütz. var. marina Hauck.
Chaetomorpha sp.
Chaetomorpha tortuosa Kütz.
Chaetomorpha crassa Kütz.
Ectocarpus sp.
Ectocarpus holmesii Batt.
Ectocarpus confervoides (Harv.)Le Jol.
Fosliella farinosa (Lamour.) Howe.
Polysiphonia sp.
Polysiphonia sertularioides Holm.et Batt.

11.2.-BREU DESCRIPCIÓ DE LES ESPECIES TROBADES.

En aquest apartat fem una descripció bàsicament morfològica de totes les espècies d'algues aquàtiques que hem trobat i determinat a les nostres mostres i que hem citat a les llistes de l'epígraf anterior, ordenades filogenèticament. Per a fer-ho, ens hem basat sobretot en les observacions microscòpiques que hem realitzat per a la seva determinació, les quals ens han servit per a fer les mesures pertinents i les anotacions que feien al cas; la cambra clara del microscopi ens ha propiciat la realització de les mesures i d'alguns dibuixos. També hem utilitzat diferents llibres i monografies que citem a la bibliografia.

DIVISIÓ CIANOFITES.

Família Croococàcies.

Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag. Cèl.lules esfèriques o el·lipsoidals, solitàries o, més freqüentment, en colònies de dues a quatre cèl.lules, recobertes per una beina incolora i no lamel·lada. Cèl.lules de color verd olivaci, al voltant de les 20 μ de diàmetre. Les colònies de quatre cèl.lules que hem observat mesuraven unes 50 μ de llargària per 44 d'amplària i eren d'aspecte subesfèric.

Chroococcus minutus (Kütz.) Nag. Com a l'espècie anterior, les cèl.lules són més o menys esfèriques, úniques o en colònies de dues a quatre, amb beina incolora i no lamel·lada. El color és d'un verd més blavós i les cèl.lules són força més petites, d'un 4 μ de diàmetre. Les colònies, més o menys oblongues, fan unes 10x15 .

Chroococcus minor (Kütz.) Nag. Cèl.lules també esfèriques, solitàries o en grups de dues, amb beina incolora,

tan fina que és difícil d'observar amb claredat al microscopi òptic. Les cèl.lules són de color verd-blavós i de mides encara més petites que l'espècie anterior (unes 3μ de diàmetre sense comptar la beina).

Gloeocapsa crepidinum Thuret. Colònies molt mucilaginoses i flonges al tacte. Les cèl.lules són en grups de dues a quatre. Les colònies mesuren unes 15μ de diàmetre i l'ordenació de les cèl.lules és gran a la perifèria i molt més laxa al centre. Les cèl.lules tenen una beina no lamel·lada d'un color groc-marronós. Sense beina, les cèl.lules dels exemplars que hem observat arriben com a molt a les 3μ de diàmetre i són, per tant, més petites que les descrites a la bibliografia que hem consultat (que dóna de 4 a 8μ de diàmetre); tenen un color verd blavós.

Synechocystis minuscula Woronichin. Cèl.lules esfèriques, soles o de dues en dues. No tenen beina mucilaginosa individual, són de color blau verdós i amiden entre 4 i 5μ de diàmetre.

Synechocystis aquatilis Sauv. Com l'espècie anterior, té les cèl.lules esfèriques, solitàries o en grups de dues, sense beina mucilaginosa individual i de color verd blavós. Bàsicament les mesures permeten separar ambdues espècies, per tal com aquesta és més gran i fa de 6 a 7μ de diàmetre.

Merismopedia convoluta Bréb. Cèl.lules més o menys esfèriques, de color verd blavós o olivaci, d'unes $5 \times 8\mu$ de dimensions. S'agrupen de manera força regular en colònies de nombroses cèl.lules, visibles a simple vista i que poden arri-

bar a 4 mm de llargada.

Merismopedia punctata Meyen. Cèl.lules esfèriques o ovoidals, de color verd blavós pàl.lid, més petites que a l'espècie anterior (3-4 μ de diàmetre). S'agrupen en colònies de poques cèl.lules (des de 4 -força correntment- fins a 64) i d'unes 10-60 μ d'amplària.

Família Entofisalidàcies.

Chlorogloea microcystoides Geitler. Cèl.lules esfèriques o ovoidals de color verd blavós ,olivaci o groguenc, pàl.lid. Tenen un diàmetre de 2 a 3 μ . S'agrupen en colònies de nombroses cèl.lules de consistència gelatinosa i de forma hemisfèrica més o menys aplanada i lobulada; el mucílag comú que envolta les colònies és incolor.

Família Oscil.latoriàcies.

Spirulina subtilissima Kütz.ex Gomont. Tricomes de color verd blavós brillant, molt prims (entre 0,5 i 1 μ d'amplària), bastant regularment enrotllats en espiral. Les espirals tenen al voltant de 2 μ d'amplària i la distància entre dues d'elles és entre 1 i 1,5 μ .

Spirulina major Kütz.ex Gomont. Tricomes també verd-blavosos i enrotllats en espiral de manera bastant regular. Fàcilment distingible de l'espècie anterior per les mesures, que queden reflectides en la major robustesa d'aquesta que ara descrivim: els tricomes fan d'1,5 a 2 μ d'amplària i les espirals amiden de 2,5 a 4 μ d'amplària i disten entre elles de 3 a 5 μ .

Oscillatoria nigroviridis Thwaites ex Gomont.

Tricomes en forma un xic ondulada, de color verd blavós fosc, al voltant de les 10μ d'amplària, amb lleugeres constriccions als envans de separació entre cèl.lules. Les cèl.lules són de 2 a 4 vegades més amples que llargues i mesuren vers $4-5\mu$ de llargària. Les cèl.lules terminals són capitades.

Oscillatoria subbrevis Schimidle. Tricomes de color verd blavós, de 5μ d'amplària, pràcticament rectes, sense constriccions a les separacions entre cèl.lules. Les cèl.lules són de 2 a 5 vegades més amples que llargues i fan $1-2\mu$ de llargària. La cèl.lula terminal és arrodonida i no capitada.

Oscillatoria angusta Koppe. Tricomes incoloros o lleugerament blavissos, rectes, sense constriccions a les separacions entre cèl.lules i molt prims (al voltant d' 1μ d'amplària) i arrodonits i no capitats als extrems. Les cèl.lules són fins a 6 vegades més llargues que amples i mesuren de 6μ a 7μ de llargària.

Oscillatoria limnetica Lemm. Tricomes de color blau verdós, recte o lleugerament corbat, amb constriccions apreciables als envans cel.lulars. Cèl.lules d'entre 1 i 2μ d'amplària i unes 2-5 vegades més llargues que amples. Les cèl.lules terminals no són capitades.

Lyngbya hieronymusii Lemm. Filaments simples, rectes o un xic corbats, de 12μ d'amplària. Beina forta, homogènia i incolora. Tricomes d'un color blau verdós fluix, amb cèl.lules d'unes 11μ d'amplària per 2-4 de llargària, sense constriccions als envans de separació. Les cèl.lules terminals

són arrodonides.

Lyngbya cryptovaginata Schkorbatow. Filaments simples, rectes, força més prims que a l'espècie precedent (fins a 5 μ d'amplària als exemplars que hem trobat tot i que la bibliografia cita exemplars de 9 μ d'amplària). Beina molt poc conspícua i incolora. Tricomes de color blau verdós, constrets als envans de separació cel.lular. Cèl.lules tan llargues com amples o fins al doble d'amples que de llargues, d'unes 2 μ d'amplària; les terminals són arrodonides.

Família Nostocàcies.

Anabaena sphaerica Bornet et Flahault. Filaments de color blau verdós. Beina mucilaginosa poc distingible. Tricomes rectes, d'unes 6 μ d'amplària. Cèl.lules esfèriques o en forma de barral, d'unes 5 μ d'amplària i les terminals arrodonides. Heterocists força refringents, esfèrics o subesfèrics, d'unes 7 μ de diàmetre. Acinets disposats normalment ontigus als heterocists, a un o a ambdós costats d'aquests; mesuren unes 12 μ d'ample i unes 15 de llarg i poden ser sols o presentar-se dos o tres de junts.

DIVISIÓ BACIL.LARIOFITES O DIATOMEES.

Família Coscinodiscàcies.

Melosira nummuloides (Dillw.) C.A.Agardh. Cèl.lules arrodonides, quasi esfèriques o un xic més llargues que amples, d'unes 18μ de diàmetre. La superfície de la cèl.lula és ornamentada per porus aliniats (aquest caràcter és difícil d'observar al microscopi òptic). Forma cadenes a vegades prou llargues de cèl.lules, envoltades de dues en dues per una fina beina. Es tracta d'una espècie típica d'aigua salada o salobre, ben eurihalina i força abundant en desembocadures de rius.

Melosira jurgensii C.A.Agardh. Espècie de dimensions més grans que l'anterior, amb les cèl.lules cilíndriques, al voltant de les 20μ de diàmetre i 30μ d'alçària. Els porus que les ornamenten són més visibles que a l'espècie citada abans. També forma cadenes més o menys llargues amb les cèl.lules envoltades de dues en dues per una beina.

Melosira arenaria Moore. Es tracta d'una de les espècies del gènere de dimensions més grans. Les cèl.lules són cilíndriques i bastant més amples que llargues. El seu diàmetre (amplària) és de més de 40μ (pot arribar segons la bibliografia a 150μ , però els exemplars que hem pogut observar oscil.laven al voltant de les 45μ) i la seva llargària, de 20 a 30μ . Es presenta també en filaments de diverses cèl.lules unides de dues en dues per una beina. És una espècie poc

corrent i abundant i, per tant, prou notable.

Cyclotella meneghiniana Kützing. Cèl.lules cilíndriques d'unes 18μ de diàmetre i d'amplària superior a la llargària o alçària. En visió valvar es poden apreciar les estries, robustes i en disposició radial, només a la perifèria, mentre que a la part central no s'observa ornamentació. A l'inrevés de les espècies del gènere anterior no se sol presentar mai (nosaltres no ho hem trobat cap vegada) en cadenes de cèl.lules formant filaments, sinó en forma de cèl.lules aïllades. Es tracta d'una espècie força corrent per tal com és eurihalina i pot suportar prou bé nivells alts de pol.lució.

Família Diatomàcies o Fragilariàcies.

Diatoma vulgare Bory. Cèl.lules el·líptiques en visió valvar i rectangulars en visió pleural o connectiva. Cap a 30μ de llargària i 10 d'amplària. Pseudo-rafe molt estreta i poc apreciable. Unes 15 estries en 10μ . Es presenta en cèl.lules solitàries i és fixada sovint a clorofícies filamentoses. És abundant, en part perquè és poc sensible a la pol.lució.

Synedra ulna (Nitzche) Ehr. var. aequalis (Kütz.) Hust. Cèl.lules allargades, rectes, isopolars. Al voltant de les 100μ de llarg per 7 d'ample ($50-500 \times 5-9\mu$ segons la bibliografia). Pseudo-rafe linial i ben marcada. Estries fines, de 10 a 15 en 10μ . És força corrent.

Synedra acus Kütz. Cèl.lules isopolars, allargades i d'aparença lleugerament fusiforme. Poden arribar a 300μ

de llargada (els nostres exemplars oscil.laven entorn de les 70 μ) i en tenen unes 5-10 d'amplada. La pseudo-rafe és estreta. Unes 15 estries en 10 μ .

Família Acnantàcies.

Cocconeis placentula Ehr. Cèl.lules en visió valvar el.líptiques, de 10-50x8-30 μ (els nostres exemplars, unes 16x9 μ). La hipovalva porta la rafe i l'epivalva, la pseudo-rafe. La part matginal de la hipovalva mostra diverses zones concèntriques amb ornamentació diferent, independent de les estries transversals; la part més externa sol ser llisa, sense ornaments. De 15 a 25 estries en 10 μ . Aquesta planta es presenta epífita de diversos macròfits i és bastant eurihalina.

Família Naviculàcies.

Amphiprora alata Kütz. Cèl.lules més o menys el.líptiques, d'unues 60 μ (50-160 μ segons la bibliografia) de llargària i unes 30 d'amplària. És la característica més acusada d'aquesta alga el fet que té la rafe sigmoide, caràcter ben notori a la visió valvar. Es tracta d'una espècie eurihalina.

Navicula protracta (Grun.) Cleve. Cèl.lules en visió valvar el.líptiques, amb els dos pols capitats; d'unues 30 μ de llargada per 10 d'amplada. La rafe és recta. Les estries són de tendència radial i les dels extrems solen ser quasi paral.leles; n'hi ha unes 18 en 10 μ . Espècie típica d'aigües salobres.

DIVISIÓ CLOROFITES.

Família Poliblefaridàcies.

Dunaliella salina (Dunal) Fensholt. Planta unicel.lular, de forma ovoide, incolora i d'unues dimensions de 15 μ de llar-

gària per ll d'amplària. Té dos flagells iguals, que surten del pol superior. Es tracta d'una espècie molt corrent a les aigües salobres.

Família Clorococàcies.

Schroederia setigera Lemm. Cèl.lules solitàries, fusiformes, rectes, de color verd pàl.lid, d'unes 4-5 d'amplària i allargades a cada extrem en una prolongada punta. A les cèl.lules adultes es poden observar divisions transversals ; les joves presenten un sol plast que, en anar-se desenvolupant, es va multiollicant, igual que els pirenoides i els nuclis.

Família Ulvàcies.

Enteromorpha clathrata J.G.Agardh. Tal.lus de color verd clar, filiforme, de més de 30 cm de llargada, molt ramificat. Rames que decreixen en gruixària de la base a l'apex i no acaben en una sola sèrie de cèl.lules. Cèl.lules quasi sempre més llargues que amples, sempre arreglades en sèries longitudinals. Ens ha semblat l'espècie -juntament amb la següent- d'aquest gènere -un dels més significatius a les llacunes que estudiem- menys abundant a les llacunes, per tal com només l'hem determinat en una ocasió, mentre que les altres espècies han aparegut amb molta més freqüència.

Enteromorpha marginata (Batt.)J.G.Agardh. Fronda verda, filiforme, però força més petita que a l'espècie anterior. O bé no té ramificacions o en té molt poques. Cèl.lules rectangulars, en sèries longitudinals als marges i arranades de manera més laxa al centre. També ha estat trobada només en una ocasió.

Enteromorpha prolifera J.G.Agardh var. tubulosa Reinb

Fronda verda, tubular, d'uns 40-50 cm de llargada (segons la bibliografia pot arribar a diversos metres) per uns 2 cm d'amplada. El diàmetre és uniforme al llarg de tot el tal.lus. Poc ramificada (característica de la varietat) que poden ser simples o ramificades. Cèl.lules d'unes 10 μ d'amplària, disposades en sèries longitudinals en les parts més joves del tal.lus i sense una orientació clara a les més velles.

Enteromorpha crinita J.G.Agardh. Tal.lus verdós,

filiforme, d'un centenar de μ de diàmetre i amb poques ramificacions; aquestes poden ser simples o a la vegada ramificades i acaben en una sola fila de cèl.lules. Té algunes rames bastant curtes (4-6 cèl.lules), amb aparença d'espines i formades per una sola filera de cèl.lules. Les cèl.lules són arrodonides i d'unes 7 μ de diàmetre. Els plastcs són força grans i emplen tota o quasi tota la cèl.lula.

Enteromorpha lingulata J.G.Agardh. Alga verda, tu-

tubular, d'uns pocs cm de llargada i fins a 8 mm d'amplada. Ramificada a la part inferior. Rames amb ramificacions secundàries. Cèl.lules arrodonides, a vegades de contorns anfulosos, en sèries longitudinals a les parts joves del tal.lus.

Enteromorpha ramulosa Hook. var. robusta Hauck. Tal-

lus tubular, de color verd grisós, d'un pam de llargària per un mm d'amplària. Bastant ramificada, amb rames corbades o enrotllades i d'altres de curtes, amb aspecte d'espina; les darreres tenen un color verd blavós. Cèl.lules de 6-8 μ de diàmetre, arrodonides o de contorn lleugerament poligonal, en fileres longitudinals només a les parts més joves. Plastcs grans.

Enteromorpha compressa Grev. Tal.lus tubular i comprimit, de color verd pàl.lid, de 3 a 20 cm de llargada per 1-3 d'amplada. Simple o amb molt poques ramificacions que alhora poden portar rametes. Les rames són de diàmetre creixent des de la base cap a l'àpex. Cèl.lules arrodonides, d'unes 8 μ de diàmetre, només ordenades en la part més jove de la fronda. Cal esmentar que viu fixada sobre pedres i també -amb molta freqüència- sobre la part exterior de closques de mol.luscs ; és aquesta la manera en què nosaltres l'hem trobada en gairebé totes les ocasions.

Enteromorpha intestinalis Link. Tal.lus tubular de color verd més o menys intens, que sol depassar els 20 cm (pot arribar a diversos metres segons la bibliografia) de llargada i té un diàmetre d'1 a 10 cm. La fronda és més o menys inflada i constreta, la qual cosa li dóna aparença de budell. Cèl.lules de 10 a 15 μ de diàmetre, arrodonides, només ordenades a les parts joves. És l'espècie d'aquest gènere que més abundantment es troba als aiguamolls i fins i tot en general, una de les espècies algològiques que hi són més freqüents. En gran part de les recol.leccions que hem fet l'hem trobada -i de molt en algun cas- com a espècie dominant quant al nombre d'exemplars i pel que fa al recobriment. Fins i tot en algun punt (com l'estany d'en Túries, punts 1 i 2) ha estat a vegades l'única o de les poques -juntament amb qualche epífit i algunes altres algues unicel.lulars- espècies presents.

Enteromorpha minima Naeg. Fronda verda, de fins a 10 cm de llargada i uns 3 mm d'amplada, generalment de dimensions més curtes. Membrana engruixida igualment en les dues superfícies. Cèl.lules anguloses, d'unes 5 μ de diàmetre i sense ordre definit.

Ulva rigida C.A.Agardh. Fronda de color verd, expandida, laminar, de forma més o menys oval-lanceolada, d'uns 15 x 8 cm. Cèl.lules de contorn poligonal, sense un ordre clar. En la secció longitudinal es pot apreciar que la fronda és distromàtica.

Família Cladoforàcies.

Cladophora trichocoma Kütz. Tal.lus de color verd groguenc, bla i un xic mucilaginos i amb una llargada al voltant dels 10 cm. Els filaments principals tenen unes 70 μ de diàmetre i suporten ramificacions que alhora poden ser una o més vegades ramificades. Les cèl.lules són cilíndriques i unes 3-6 (fins a 12 segons els llibres) vegades més llargues que amples. L'alga forma manyocs més o menys grans i surants.

Cladophora fracta Kütz. var. marina Hauck. Tal.lus de color verd apagat, un xic rígid, amb els filaments d'un 100 μ de diàmetre, a vegades amb divisions dicòtomes. Cèl.lules força més llargues que amples (unes cinc vegades).

Chaetomorpha tortuosa Kütz. Filaments de color verd viu, brillants, prims i a vegades corbats o enrotllats. Cèl.lules de 2 a 4 vegades més llargues que amples, amb un diàmetre que oscil.la al voltant de les 40 μ (de 40 a 100 segons la bibliografia). Forma manyocs flotants entrellaçats a vegades amb altres espècies d'algues.

Chaetomorpha crassa Kütz. Filaments de color verd fosc, sobretot quan són vells, gruixuts i enrotllats sovint. Molt més robusta que l'espècie anterior. Cèl.lules de més de 300 μ de diàmetre, tan llargues com amples o una mica més llargues que

amples. Consistència rígida, dura. Forma manyocs a vegades entrellaçats amb altres espècies.

DIVISIÓ FEOFITES.

Família Ectocarpàcies.

Ectocarpus holmesii Batt. Tal.lus de color bru fosc, que pot passar d'1 cm de llargària. Ramificacions nombroses i irregulars. Els esporangis pluriloculars són allargats i tenen un pedicelle a vegades curt; els uniloculars són esfèrics i sèssils o amb pedicelle curt. Cèl.lules més llargues que amples, d'unes $35 \times 10 \mu$. Esporangis pluriloculars d'unes $90 \times 25 \mu$.

Ectocarpus confervoides (Harv.) Le Jol. Espècie més robusta que l'anterior, pot mesurar de 5 a 20 cm de llargària. Color bru fosc. Ramificacions amb rames secundàries. Esporangis uniloculars ovoides i normalment amb pedicelle, els pluriloculars són allargats, acabats més o menys en punta i sèssils o pedicellats.

DIVISIÓ RODOFITES.

Família Coral.linàcies.

Fosliella farinosa (Lamour.) Howe. Tal.lus monotromàtic, expandit en forma més o menys irregular, que pot passar dels 2 cm de diàmetre, d'un color vermellós blanquinós i aparença calcària. Cèl.lules un xic més llargues que amples. Conceptacles hemisfèrics. Es troba epifítica sobre altres al-

gues, espècies de Zostera o Posidonia oceanica (L.) Delile, on forma taques blanquinoses d'aspecte calcari. També es pot trobar sobre alguns animals aquàtics.

Família Rodomelàcies.

Polysiphonia sertularioides Holm. et Batt. Tal.lus de color vermell brut fosc, de 2 a 5 cm de llargària. Ramificacions principals de tendència pseudo-dicotòmica, amb rames secundàries. Quatre sifons pericentrals. Tetrasporangis intercalats a les rametes. Cistocarps pedicel.lats, globosos i allargats a l'apex. Forma manyocs entrellaçats amb altres espècies d'algues.

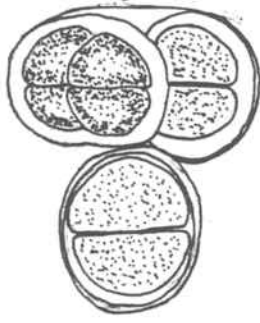
Figura 14. (Pàgina següent).

Dibuixos d'algunes de les algues trobades
als aiguamolls.

Llegenda:

- 1.- Chroococcus turgidus (Kütz.) Nag.
- 2.- Oscillatoria nigroviridis Thwaites ex Gomont.
- 3.- Lyngbya hieronymusii Lemm.
- 4.- Anabaena sphaerica Bornet et Flahault.
- 5.- Dunaliella salina (Turill) Tondarescu.
- 6.- Melosira nummuloides (Dillw.) C.A. Agardh.
- 7.- Cocconeis placentula Ehr.
- 8.- Schroederia setigera Lemm.
- 9.- Enteromorpha intestinalis Link.
- 10.- Chaetomorpha tortuosa Kütz.





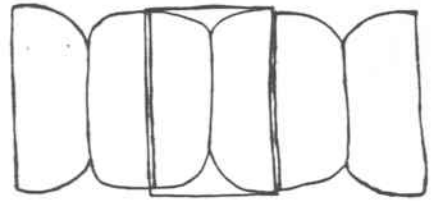
1



4



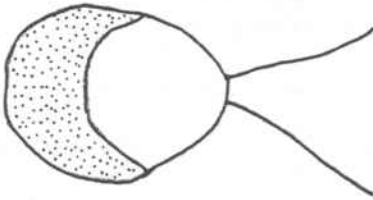
3



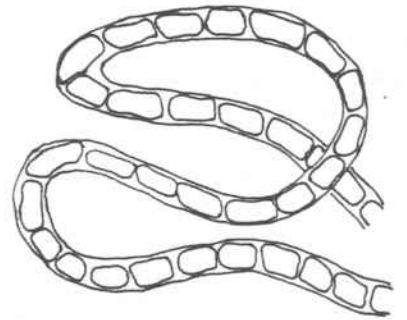
6



8



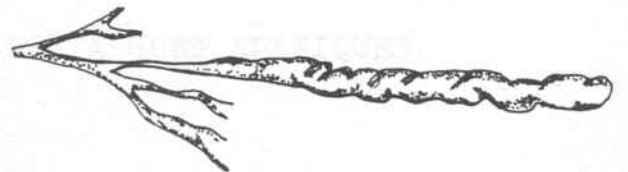
5



10



2



9



7

Figura nº 14

12.- LES ALGUES EDAFIQUES.

12.- LES ALGUES EDAFIQUES.

12.1.- RESULTATS OBTINGUTS.

Després d'haver deixat desenvolupar els cultius hem fet fotografies de les plaques corresponents a cada punt de mostratge i a cada profunditat.

A continuació hem fet un comptatge de colònies, per a la qual cosa hem fet les anotacions corresponents a 3 quadres d'un cm^2 de superfície cadascun per a cada tipus diferent de colònia, mirant a la lupa.

Les colònies han estat després determinades fins al nivell de gènere, amb ajuda del microscopi i de diverses claus citades a la bibliografia. En un cas hem arribat a determinar l'espècie i en dos, no hem pogut arribar a esbrinar el gènere. Per qüestions de temps i perquè no era el nostre objectiu primordial en aquest punt el taxonòmic, presentem així els resultats; si continuem aquesta línia d'investigació, aprofundirem també, sens dubte, la part sistemàtica.

Els resultats obtinguts són esmentats tot seguit. Donem els valors mitjans de colònies/cm² de cada tipus i per a cada punt; els hem trobats, en cada cas, fent la mitjana aritmètica dels tres valors obtinguts per a cadascun dels 3 cm² en què hem fet el recompte.

Taula nº 4. Punt A.

Tipus de colònia	Nombre mitjà de colònies per cm ²								
	Superfície			1 cm.			5 cm.		
	A	A'	\bar{x}_A	A	A'	$\bar{x}_{A..}$	A	A'	\bar{x}_A
2	2	0,3	1,2	0,3	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6
5	13	12,6	12,8	13,6	11	12,3	10,6	9,3	10
6	1,3	1	1,2	1	5	3	0	1,3	0,7
7	1,6	1,6	1,6	1,6	1	1,3	0	0	0
8	2,3	1,3	1,8	0,6	0	0,3	1	0	0,5
9	2	0	1	3	2,3	2,7	1,6	1,6	1,6
10	0,6	4	2,3	2,3	3,6	3	2	1,3	1,7
11	0	0	0	1	0,3	0,7	1,6	0	0,8

Taula nº 5. Punt B.

Tipus de colònia	Nombre mitjà de colònies per cm ²								
	Superfície			1 cm.			5 cm.		
	B	B'	\bar{x}_B	B	B'	\bar{x}_B	B	B'	\bar{x}_B
1	0,3	0	0,2	2	1,3	1,7	0,3	0	0,2
2	5,6	1,3	3,5	35,6	17,6	26,6	12,3	9,6	11
3	0	0	0	4,3	7	5,7	6,3	2	4,2
4	0	0	0	24,3	1,3	12,8	0	1,6	0,8
5	3,6	5,6	4,6	17,6	5	11,3	7,6	8,6	8,1
6	9,6	11,6	11,2	2,6	7	4,8	33,6	15	24,3
7	10,3	9	9,7	2,3	8	5,2	20,6	9,3	17,5
8	0	0	0	0	3,6	1,8	7,3	1,3	4,3
9	1	0,6	0,8	0	0	0	0	0	0

Taula nº 6. Nombre mitjà total de colònies per cm^2 a cadascun dels punts i a les diverses profunditats.

	A	A'	\bar{x}_A	B	B'	\bar{x}_B
Superfície	22,8	20,8	21,8	30,4	29,1	29,8
1 cm.	23,4	23,8	23,6	88,7	50,8	69,8
5 cm.	17,4	14,1	15,8	88	47,4	67,7

Les indicacions A, A', B i B' es refereixen als dos punts que hem considerat a cada lloc de mostratge per tal d'obtenir mostres per duplicat. Els símbols \bar{x}_A i \bar{x}_B expressen les mitjanes en el nombre de colònies per a cada zona (A i B).

12.2.- DESCRIPCIÓ I IDENTIFICACIÓ DE LES COLÒNIES.

Donem ara una breu descripció morfològica de cadascuna de les colònies que hem trobat i el gènere al qual pertanyen les algues que la formen. Les xifres que precedeixen cada descripció són les mateixes que hem usat a les taules nº 4 i 5.

1.- Colònies expandides, rugoses, de color verd clar. Gènere Pleurastrum.

2.- Colònies puntuals, rugoses, de color verd clar. Gènere Chlorococcum.

3.- Colònies poc expandides, llises, de color verd fosc. Espècie: Chlorella vulgaris

4.- Colònies amb un centre dens i un expandiment més lax, llises, de color verd marronós. Gènere Chlorella.

5.- Colònies amb aparença puntejada, de color marró. Gènere Nitzschia.

6.- Colònies llises, brillants, de color blau. Gènere Anabaena.

7.- Colònies llises, brillants, de color gris negrós. Gènere Nostoc.

8.- Colònies filamentoses que formen un enreixat, de color blau. Gènere Anabaena.

9.- Colònies filamentoses, gruixudes, de color marronós.

10.- Colònies llises, brillants, puntuals, de color taronja.

11.- Colònies llises, brillants, de color rosa pàlid. Gènere Nitzschia.

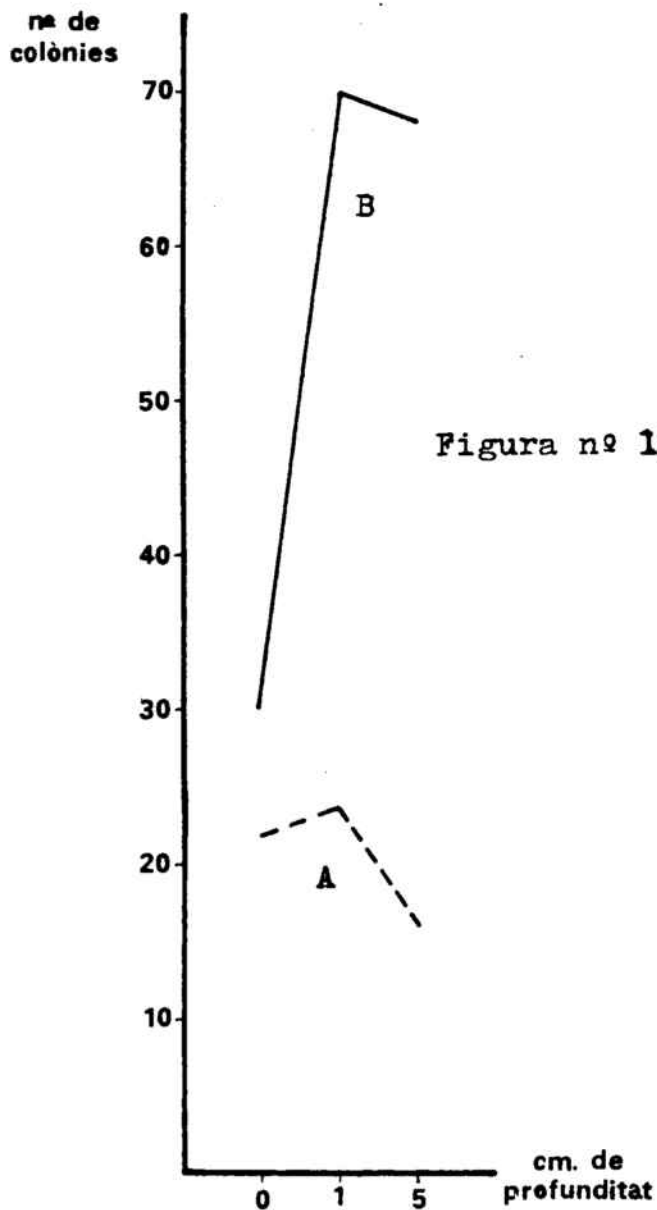
12.3.- COMENTARI SOBRE ELS RESULTATS OBTINGUTS.

A partir de les taules 4, 5 i 6 podem deduir per una banda que el nombre de colònies és màxim a la profunditat d'1 cm, tant al punt A com al B.

I per altre costat, el fet que el nombre de colònies és bastant més elevat al punt B que a l'A, tant en valor mitjà global com en els valors mitjans en superfície i a 1 i 5 cm de profunditat per separat.

Figura 15. Nombre de colònies d'algues edàfiques en superfície i a 1 i 5 cm de profunditat.

Representem a la mateixa figura les gràfiques de la zona A (traç discontinu) i B (traç continu).



13.- RACAPITULACIÓ.

13.- RECAPITULACIÓ.

En aquest darrer apartat del nostre treball volem fer una endreça del tema, centrar-ne les idees i aportar un parell de comentaris que serveixin per a arrodonir-lo.

No vol ser això únicament un resum ni tampoc un seguit de conclusions. Probablement contindrà unes conclusions i servirà com a resum, però pretenem fer -potser caldria dir a més- uns comentaris, unes reflexions sobre allò en què hem treballat durant més d'un any.

Hem dut a terme un estudi algològic d'una zona de maresmes compresa entre les desembocadures dels rius Muga i Fluvià, a la comarca de l'Alt Empordà.

Abans d'entrar en matèria, hem cregut adequat de fer una breu referència -a part de parlar dels objectius i mètodes del treball- al clima i a la vegetació superior de la zona. No d'una manera molt aprofundida, monogràfica, però

si -així ho esperem- digna i seriosa. Descriure aquestes característiques, així com les de temperatura i salinitat de l'aigua de les llacunes, ens ha servit per a situar bé el lloc i contribuir a donar-ne una visió de conjunt.

El primer tema de treball ha estat el de les algues de les llacunes. En donem les llistes per a les diverses estacions de l'any i de mostratge així com un catàleg general de les algues de les llacunes dels aiguamolls empordanesos. També descrivim breument cada espècie trobada i aportem els dibuixos d'algunes de les que hem cregut més significatives. En total tenim 63 espècies; cal dir que en algun cas no ens ha estat possible arribar al nivell específic pel fet de no trobar el material en òptimes condicions.

I l'altre tema ha estat el de les algues del sòl. No hem volgut en aquest punt tocar tant l'aspecte sistemàtic com el d'abundància d'espècies en relació amb les comunitats vegetals superiors dels sòls respectius. Hem trobat que la major abundància d'algues edàfiques es dona a les mostres de sòl preses a 1 cm de profunditat (més que en superfície i a 5 cm de profunditat) i que hi ha un nombre de colònies apreciablement més gran a la zona en què la comunitat vegetal superior és més diversificada (punt B). Aquest estudi vol ser un esborrany, un primer pas en la línia d'investigació de la correlació entre les algues edàfiques i la vegetació superior que suporta cada sòl.

En resum, més que un estudi algològic de tipus diguem-ne florístic, hem volgut realitzar una aproximació a l'ambient de la zona de maresmes objecte del nostre treball a través de la investigació de les característiques climàtiques i de vegetació superior de l'indret i, sobretot, de l'estudi de la salinitat i la temperatura de les seves aigües i -evidentment també- del de les algues que hi viuen.

14.- BIBLIOGRAFIA.

14.- BIBLIOGRAFIA.

- BECH BORRAS,Jaume.1977. Sinopsi dels sòls dels Països Catalans. Butll.Inst.Cat.Hist.Nat.
- BOURRELLY,Pierre.1966. Les algues d'eau douce.Tome I:Les algues vertes. 511 p. Éd.N.Boubée et cie.Paris.
- BOURRELLY,Pierre.1968. Les algues d'eau douce. Tome II:Les algues jaunes et brunes. 438 p. Éd.N.Boubée et cie. Paris.
- BOURRELLY,Pierre.1970. Les algues d'eau douce. Tome III:Eugléniens,Péridiniens,algues rouges et algues bleues. 512 p. Éd.N Boubée et cie.Paris.
- BRAUN BLANQUET,J.1979. Fitosociología.Bases para el estudio de las comunidades vegetales. 820 p. Blume.Madrid.
- CASTROVIEJO,Santiago y Pilar COELLO.1980. Datos cariológicos y taxonómicos sobre las Salicorniinae A.J.Scott ibéricas. An.Jard.Bot.Madrid,37(1):41-74.

- COMÍN, Francisco A. i Xavier FERRER I PARAREDA. 1979. Les llacunes litorals. Quad.Ecol.Apl. 4:51-68.
- COMPÈRE, P. 1974. Algues de la région du lac Tchad. II. Cyanophycées. Cah.ORSTOM.Sér.Hydrobiol. VIII(3-4)
- COMPTE FREIXANET, Alberto. 1964. El Alto Ampurdán. Pirineos. Rev.Inst.Est.Pirenaicos, 67-74:5-283.
- DESIKACHARY, T.V. 1959. Cyanophyta. 686 p. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi.
- ESTEVE CHUECA, Fernando. 1956. Reseña de una excursión botánica al Alto Ampurdán. Vegetación de la Sierra de Roda y la Plana de Castelló (prov. de Gèrona). An.Inst.Bot.A.J. Cavanilles. XIV:555-596.
- FELDMANN, Geneviève. 1953. La végétation de l'étang de Salses (rive sud). Vie et milieu 4:685-700.
- FOLCH I GUILLEN, Ramon. 1976. Zones amenaçades o conflictives. In: Natura, ús o abús. Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans. Mem.Inst.Cat.Hist.Nat. 9:237-435.
- FOLCH I GUILLEN, Ramon. 1980. La vegetació dels Països Catalans. Mem.Inst.Cat.Hist.Nat, 10.
- FREMY, P. 1929. Les myxophycées de l'Afrique équatoriale française. Arch.Bot.Caen 3, mém. 2.
- GAYRAL, Paulette. 1975. Les algues. Morphologie. Cytologie. Reproduction. Écologie. Doin éd. Paris.
- GEITLER, Lothar. 1932. Cyanophyceae. 1196 p. Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. Leipzig.

- GERLOFF, G., G. FITZGERALD, F. SKOOG. 1950. The isolation ,
purification and nutrient solution requirements of
blue-green algae. In: The culturing of algae, Symposium
1949:27-44. Ed. Brunel, Prescott and Tiffany. New York.
- GERMAIN, Henry. 1981. Flore des Diatomées. Eaux douces et saumâtres. Section Nouvelle des Editions Boubée. Paris.
- HAMEL, Gontran. 1930. Chlorophycées des côtes françaises.
Extrait de la Revue Algologique. Paris.
- HOEK, C. van der. 1960. Groupements d'algues des étangs saumâtres méditerranéens de la côte française. Vie et milieu, 11:390-412.
- HOEK, C. van der. 1963. Revision of the European species of Cladophora. 248 p. Leiden.
- HUSTED, F. 1930. Bacillariophyta. In: A. PASCHER. Die Susswasserflora Deutschland, Osterreichs und der Schiwiz. 466p.
Jena.
- ILTIS, A. 1970. Phytoplankton des eaux natronées du Kanem (Tchad). IV. Note sur les espèces du genre Oscillatoria, sous-genre Spirulina (Cyanophyta). Cah. ORSTOM Sér. Hydrobiol. IV (3-4).
- KUTZING, F. 1845-1855. Tabulae phycologicae. I-V. Nordhausen.
- LEMÉE, Georges. 1978. Précis d'écologie végétale. 290 p.
Ed. Masson. Paris.

MALAGARRIGA HERAS, Ramón de Peñafort. 1976. Catálogo de las plantas superiores del Alt Empordà. Acta Phytotaxonomica Barcinonensia, 18. Dep. Bot. Fac. Biol. Univ. Barcelona.

MALAGARRIGA HERAS, Ramón de Peñafort. 1978. Nomenclador de las plantas del Alt Empordà. Lab. Bot. Sennen. La Salle Bonanova. Barcelona.

MARGALEF, Ramón. 1951. Regiones limnológicas de Cataluña y ensayo de sistematización de las asociaciones de algas. Collectanea Botanica III:43-67.

MARGALEF, Ramón. 1955. Los organismos indicadores en la limnología. Ministerio de Agricultura. Madrid.

MARGALEF MIR, Ramón. 1981. Distribución de los macrofitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y dependencia de la composición química del medio. Fundación Juan March. Serie Universitaria, núm. 157. Madrid.

MASSANELL I MIRA, Maria-Antònia. 1966. Algues aquàtiques del Parc d'Aigües Tòrtes. Inst. Est. Cat. Arx. Sec. Ciències, XXXI.

NEWTON, Lily. 1931. A handbook of the British seaweeds. The trustees of the British Museum. London.

NOGUEROL SEOANE, Àngela. 1979. Algas edáficas de la comarca de Barcelona. Tesi doctoral. Fac. Biol. Univ. Barcelona.

OMS, Josep M^a. 1973. Figueres y el Alt Empordà. 200p. Diputació Prov. de Girona. Offset Banca Catalana. Girona.

- PEÑA HAITZ, Isabel. 1980. Estudio algológico en el río Oñar. Tesina de llicenciatura.Fac.Farm.Univ.Barcelona.
- PÉREZ MALLA, José. 1954. Saneamiento de tierras saladas. Bol.Agropecuario Caja de Pensiones para la Vejez y de Ahorros.
- PLINSKI, Marcin. 1973. Glony solnisk Podleczyckich (The algae of saltmarshes near Lecyca, Central Poland). Monographiae Botanicae, XXXIX.
- PLURES AUCTORES. 1970-1980. Gran Enciclopèdia Catalana. 15 volums. Ed.62-Enciclopèdia Catalana S.A. Barcelona.
- POLDERMAN, Pierre J.G. 1978. Algae of saltmarshes on the South and Southwest coasts of England. Br.Phycol.J. 13:235-240.
- POLDERMAN, Pierre J.G. and A.ROSEMARY. 1980. Algal communities in Scottish saltmarshes, U.K. Br.Phycol.J. 15(1):59-72.
- RIBA I ARDERIU, Oriol et al. 1979. Geografia física dels Països Catalans. 226 p. 2ª ed.revisada.Ed.Ketres. Barcelona.
- SEOANE-CAMBA, J.A. 1975. Algas bentónicas españolas en los herbarios Thuret-Bornet y Sauvageau del Muséum National d'Histoire Naturelle de París.II.Algas de Cataluña y Baleares (excepto Menorca). Anal.Inst.Bot. Cavanilles, 32(2):33-51.

- SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO. 1944. Mapa militar de España.San Pedro Pescador. Hoja 258-II. Escala 1:25000.
- SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO. 1951. Figueras. Hoja 258. Escala 1:50000.
- SOLE SABARIS,L. 1933. La geologia dels voltants de Figueres i la tectònica de l'Empordà. Butll.Inst.Cat. Hist.Nat. XXIII (3-4):250-257.
- SOLE SABARIS,Lluís (director) et al. 1968. Geografia de Catalunya. 3 volums. Ed. Aedos. Barcelona.
- STARNACH,Karol. 1972. Flora Slodkowodna Polski. 10 volums. Polska Akademia Nauk.Instytut Botaniki. Warszawa-Kraków.
- UNECA (UNITAT D'ECOLOGIA APLICADA). 1978. Efectes ecològics i hidrogeològics de la Projectada urbanització Port Llevant sobre els aiguamolls de les desembocadures dels rius Muga i Fluvià.Vegetació(Plànol 2).Diputació Barna
- VAYREDA Y VILA,Estanislao. 1883. Excursión botánica autumnal a Empurias. Crónica Científica IV:472-476.
- WALTER,Heinrich. 1976. Vegetació i climes del món. Opera Botanica Basica,I.Dep.Bot.Fac.Biol.Univ.Barcelona.