

Extret dels

TREBALLS
DE LA
SOCIETAT CATALANA DE BIOLOGIA
XXXII

ARXIU DE LA SECCIÓ DE CIÈNCIES, LII

MR Miracle

Nov. 1976

**INDICADORS DE CANVIS DE SALINITAT
EN ELS SEDIMENTS DE L'ALBUFERA DE VALÈNCIA**

Comunicació presentada el dia 18 de maig de 1972 per

RAMON MARGALEF

i

MARIA MIR

Departament d'Ecologia de la Facultat de Ciències
de la Universitat de Barcelona

La llacuna litoral de l'Albufera de València ha experimentat un procés de reducció de salinitat de l'aigua, en temps històrics i relativament recents. Una part de les vicissituds estan documentades i han estat descrites per PARDO (1942). Recentment s'ha despertat un cert interès pel passat i pel present de l'Albufera, en relació amb el desig que aquesta llacuna, fins on sigui possible, sigui conservada en l'estat actual. Malauradament, aquest desig, com tots els que es refereixen a conservar la natura, no té gaires probabilitats de realitzar-se, per la visió curta i estreta dels qui, a la fi, tenen capacitat de decisió.

Amb aquest motiu han estat repetides algunes observacions sobre l'Albufera, que no fan sinó confirmar les seves característiques de llacuna summament eutròfica, amb certs desequilibris faunístics (predomini de rotífers en el zooplàncton, per exemple) induïts sens dubte per la gran quantitat d'insecticides que rep. El senyor Pasqual Cuñat, de l'Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, de València, ens proporcionà alguns cilindres de sediments tretos del fons de l'Albufera, en llocs poc pertorbats. Dos d'ells, que corresponen a la localitat primera (vegeu taula I) designats amb les lletres A i B, foren obtinguts en el centre de la llacuna, sota 1,5 a 2 metres de aigua; un altre cilindre correspon a la localitat segona (taula 2) i és de característiques semblants, amb lleugeres diferències en la velocitat de sedimentació. En la base, el material és gris, sorrenc i groller, amb restes de *Cardium* i altres lamelibranquis; en la fase de llacuna més o menys tancada, el sediment esdevé més fi i conté restes de diatomees i restes silícies d'altres organismes, com és ara espícules d'esponges i càpsules de flagel·lades crisomonadals. Podem indicar, de passada, que el grau de fragmentació relatiu de les espícules d'esponges dóna idea de la mobilitat i mida dels sediments entre els quals foren dipositades: un sediment groller molt mòbil les tritura fàcilment. Cal remarcar que hi ha espícules d'esponges marines i d'aigua dolça.

Una sèrie de mostres foren tretes al llarg de cada cilindre de sediment: dobles mostres cada 7 cm en el cilindre A, mostres senzilles cada 7 cm en el cilindre B, i mostres senzilles cada 2,5 cm en el cilindre de la segona localitat. Foren fetes preparacions de les diverses mostres, després de bullir en àcids, per a observació dels frústuls de diatomees i altres restes. En les sèries A i B hom identificà i comptà entre 109 i 515 elements

ALBUFERA DE VALÈNCIA. — Localitat primera; tres sèries de mostres, A₁, A₂, B; 6 fondàries
Representació de cada espècie en tants per 100

	0 cm			7 cm			14 cm			21 cm			28 cm			35 cm		
	A ₁	A ₂	B	A ₁	A ₂	B	A ₁	A ₂	B	A ₁	A ₂	B	A ₁	A ₂	B	A ₁	A ₂	B
Diatomees d'aigua dolça																		
<i>Epithemia sorex</i>	14,8	18,0	20,9	0	0	0	28,3	32,0	16,0	32,0	25,0	8,3	13,8	13,0	9,0	0	1,0	0
<i>Coconeis placentula</i>	17,1	28,0	5,6	24,0	23,6		0	0	1,2		0,3	2,0	4,9	6,0	11,7	0,3	0	1,1
<i>Epithemia turgida</i>	6,8	2,7	6,4	0	0,7		16,8	21,0	8,0		14,3	13,2	6,2	6,0	1,8	0	0	0
<i>Mastogloia smithii</i>	15,3	1,8	12,4	12,5	2,4		0	0	9,0		0,6	0,4	1,2	1,0	0	0	4,8	0
<i>Cymbella helvetica</i>	8,9	2,7	7,1	1,8	13,9		10,0	3,0	5,8		12,1	1,2	0,4	0,3	0	0,3	1,0	0
<i>Mastogloia elliptica</i>	7,4	2,7	16,6	12,5	4,6		0,6	0	7,1		2,2	3,0	0	0,3	6,3	0	0	0
<i>Gomphonema olivaceum</i>																		
<i>calcareum</i>	1,5	2,7	2,2	1,8	4,1		11,6	7,0	17,1		1,6	1,0	1,2	1,0	0	0,3	0	1,6
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	6,5	5,4	4,1	12,5	14,9		1,0	1,0	7,2		1,0	0	9,4	1,0	0,9	0,3	0	1,6
<i>Denticula tenuis</i>	0	0,7	5,7	3,4	2,4		0	0	5,4		0	0,3	0	0	0	0	0	0
<i>Rhopalodia gibba</i>	1,8	1,8	1,5	0	2,8		1,6	0	0,8		0,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia microstauron</i>	0	0	0	1,8	2,4		1,3	0	0		0,6	0,4	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia palea</i>	0,5	1,8	0	0	0		0	0	0		0,6	4,0	0	0	0	0,4	0	0
<i>Cymbella aspera</i>	0	0	0	2,7	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis elliptica</i>	0,3	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula oblonga</i>	3,4	0	3,0	0	1,4		0	0	0		0,3	0	0	0	0	0,7	0	0
<i>Navicula lanceolata</i>	0	2,7	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	0	4,7	0	2,7	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	0	1,8	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella parva</i>	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0,3	0	0	0	0	0	0
<i>Cymatopleura solea</i>	0	0	0,7	0	0,7		0	0	0,4		0	0	0,4	1,0	0	0	0	0,5
<i>Epithemia sp.</i>	0	0	0,4	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira granulata</i>	0	0	0,4	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella sp.</i>	0	0,7	0	0	0		0	2,0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria construens</i>	0	4,7	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula viridula</i>	0	0	0	3,6	0		0	0	0		0	1,0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula sp.</i>	0	1,8	0	0	0		0	0	0		0,3	0,4	2,0	5,0	0	0	0	0
<i>Navicula radiosa</i>	0,3	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caloneis silicula</i>	0,3	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0

	0 cm		7 cm		14 cm		21 cm		28 cm		35 cm	
	A ₁	A ₂ B	A ₁	B	A ₁	A ₂ B	A ₁	A ₂ B	A ₁	A ₂ B	A ₁	A ₂ B
Diatomees d'aigua salabrosa												
<i>Mastogloia brawni</i>	5,8	1,8	8,2		12,6	12,6	14,8	14,0	8,7	15,9	15,0	18,4
<i>Campylodiscus echeneis</i>	0	0	0,7		0	5,9	7,3	7,0	2,5	4,4	7,0	4,3
<i>Amphora ovalis lybica</i>	5,8	1,8	4,1		0,9	6,2	3,5	5,0	5,4	4,1	7,0	24,7
<i>Navicula cuspidata ambigua</i>	0	0	0		0	0	0	0	2,5	0	0	0,8
<i>Navicula digitoradiata</i>	1,2	0	0		4,5	0	0	0	0	1,6	4,0	0
<i>Rhopalodia gibberula</i>	0	2,7	0		0	0	0	0	0	0	0,3	0
<i>Campylodiscus clypeus</i>	0	0	0		0	0	0,3	2,0	0	0	0	0
<i>Stauroneis salina</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia vitrea</i>	0	0	0		0	0	0,3	0	0	1,3	1,0	0
<i>Nitzschia sigma</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora grevilleana</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0,4	1,0
<i>Amphora veneta</i>	0	0,7	0		0	0	0	0	0	0	0,4	0
<i>Surirella striatula</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tropidoneis ? sp.</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0,2	0	0
<i>Synedra sp.</i>	0	0,9	0		0	0	0	0	0	0,3	0,3	0
							2,3	4,0	0	0,3	0,4	0
Diatomees marines												
<i>Nitzschia punctata</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	1,3	3,0	0
<i>Diploneis didyma</i>	0	0	0		0	0	0	0	0,8	36,0	33,7	27,9
<i>Surirella fastuosa</i>	0	0	0		0	0	0,3	0	0	0,4	0,4	0
<i>Synedra undulata</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podosira hormoides</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grammatophora sp.</i>	1,0	0	0		0,9	0	0	0	0	0,4	1,0	30,7
<i>Melosira sp.</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis sp.</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis sp.</i>	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Altres organismes												
Espícules d'esponja	1,3	2,7	0		1,8	1,4	0	2,0	2,1	0,6	1,0	0
Càpsules de crisòfits	0	4,7	0		0	0	0	0	0	0	0,3	0

TAULA II

ALBUFERA DE VALÈNCIA. — Localitat segona; una sèrie de mostres
Representació de cada espècie en tants per 100

	0	2,5	7,5	10	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40	42,5 cm
Diatomees d'aigua dolça																
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	21,4	6,6	0	6,2	9,0	0	0	0	8,2	1,6	0	0,3	0	0	0	0
<i>Cocconeis placentula</i>	11,4	6,5	0	0	0	0	0	6,0	0	1,6	0	0	0	0	0	0
<i>Epithemia turgida</i>	4,3	20,0	12,5	12,5	0	3,4	0	3,0	4,1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epithemia sorex</i>	0	6,6	0	37,3	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema olivaceum calcareum</i>	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella helvetica</i>	0	13,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia viridis</i>	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis elliptica</i>	0	0	0	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. . . .	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira granulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,0	0	0
Diatomees d'aigua salabrosa																
<i>Mastogloia brauni</i>	0	27,0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campylodiscus echeensis</i>	4,2	0	50,0	25,0	54,8	22,4	0	3,0	4,2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora ovalis lybica</i>	40,4	13,3	25,0	12,5	27,2	7,1	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp. . . .	0	0	0	0	0	0	40,0	3,0	4,2	1,6	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. . . .	0	0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0
<i>Synedra</i> sp. . . .	0	0	0	0	9,0	0	0	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula cuspidata ambigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0

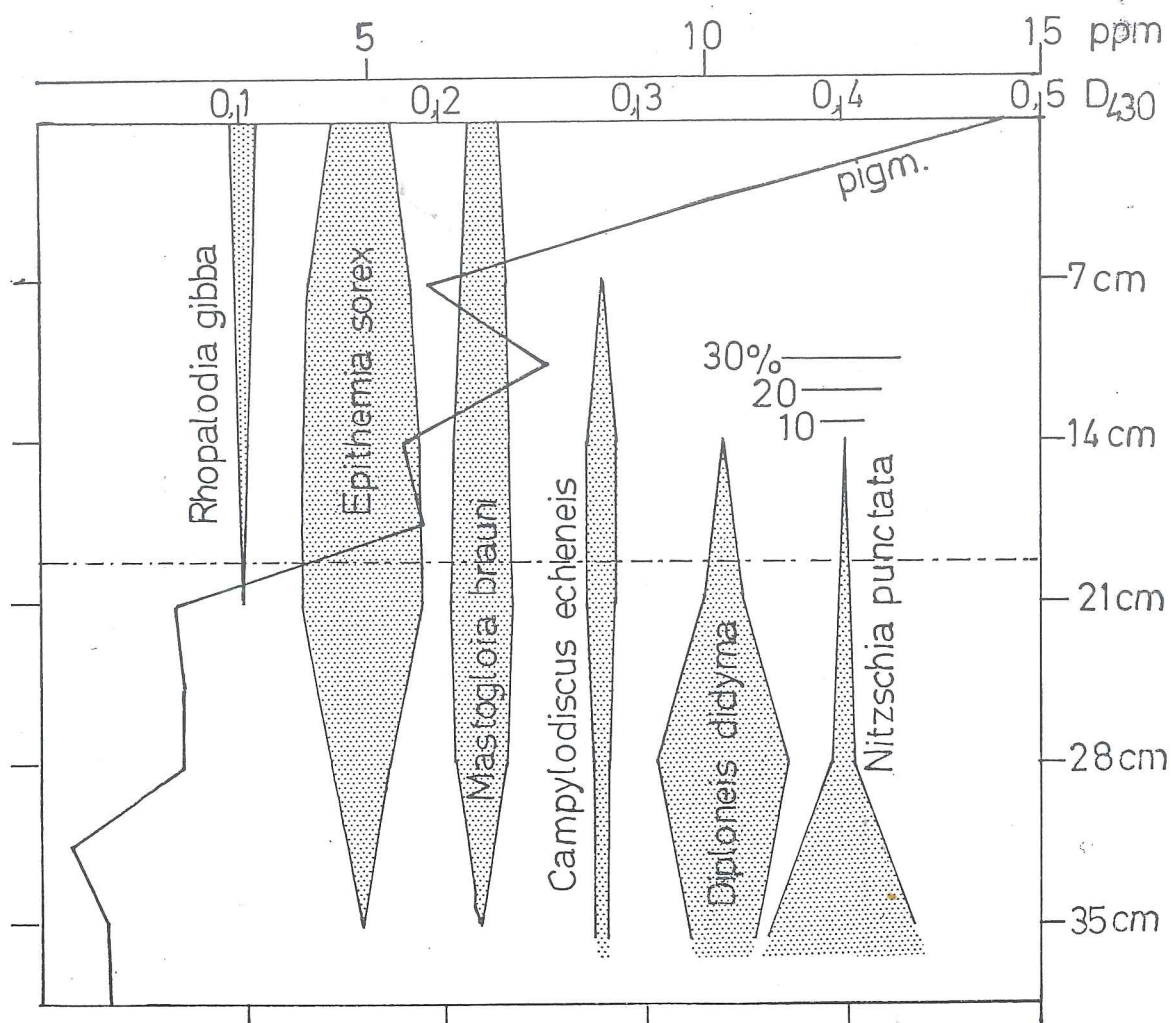


FIG. 1. — Seqüència d'algunes característiques en la mostra A. A la dreta, escala de fondàries respecte al nivell actual del sediment, en cm. La línia «pigm» mostra la variació de pigments vegetals i de llurs derivats, en densitat òptica dels extrems (D_{430}) i en parts per milió (ppm) del pes del sediment. Les superfícies cobertes de punts mostren la variació en l'abundància d'algunes espècies de diatomees, representants típics de diferents grups ecològics. L'escala —damunt *Nitzschia punctata*— és en tants per cent del total d'organismes identificats per llurs restes

en cada nivell. En la segona localitat moltes menys, ordinàriament només entre 28 i 70. Els resultats són expressats en tants per cent de cada espècie per a cada nivell i dins el total. En una certa manera, les tres columnes A_1 , A_2 i B, de la taula I, poden ésser considerades com estimacions independents d'una mateixa distribució, si bé cal recordar que el cilindre B era proper a l'A, però hi pot haver lleugeres diferències entre ambdós.

Els resultats no diuen res d'inesperat; són, però, interessants per a posar de manifest la utilitat d'un instrument molt fi d'anàlisi, aplicable també a altres llacunes del nostre litoral. Les diatomees són els orga-

INDICADORS DE CANVIS DE SALINITAT

nismes indicadors més importants i, en les taules, han estat agrupades en espècies d'aigua dolça, espècies d'aigua salabrosa i espècies marines. Hom hi veu clarament la substitució d'uns blocs per uns altres i hi és palesa l'existència d'una major discontinuïtat entorn d'uns 19 cm per sota de la superfície del sediment actual, que correspon a l'etapa decisiva en el procés de dessalinització. Les seqüències observades en les poblacions de diatomees tenen semblança amb les que han estat registrades en altres zones fins i tot llunyanes, com és el Bàltic, però que han experimentat canvis equivalents en èpoques passades.

En el cilindre A han estat extrets, amb metanol, els pigments vegetals de petites mostres equidistants de 3,5 cm. Els resultats s'expressen en la figura, superposats a la representació de canvis en algunes diatomees típiques de diferents grups ecològics. De les dues escales, la que és encapçalada per D_{430} expressa la densitat òptica, a 430 nm, d'una solució en 10 ml de metanol dels pigments continguts en 1 g de sediment; l'altra escala, designada per ppm, expressa la concentració aproximada de pigments en parts per milió, o, el que és el mateix, en mg de pigment per kg de sediment. El pas al règim d'aigua dessalada es manifesta en la concentració de pigments. L'augment de la concentració de pigments en època recent és típica de situacions semblants. Bé que hi contribueix un xic la descomposició de pigment vell i la conservació del recent, el factor més important ha estat el ràpid augment de la fertilitat de la llacuna després d'haver passat a ésser un medi de baixa salinitat. Avui dia l'Albufera és una llacuna eutròfica que produeix molta clorofilla i una part important d'aquesta i dels seus derivats troba camí fins al sediment.

BIBLIOGRAFIA

- PARDO, L. — *La Albufera de Valencia. Estudio limnográfico, biológico, económico y aentropológico*, «Bol. Inst. Forestal Invest. y Exper.», Madrid, n.º 24 (1942).

R. MARGALEF I M. MIR: *Indicadors de canvis de salinitat en els sediments de l'Albufera de València.*

Indicators of changes of salinity in the sediment of the Albufera de Valencia.

SUMMARY

The Albufera de Valencia is a coastal lagoon that has been cut off from the sea in historical times. Three sediment cores have been analyzed for diatoms and other siliceous rests of organisms and for plant pigments. The pattern of substitution of populations reflects a major episode in the process of decreasing salinity, recorded around 19 cm below the present surface of sediments. The rapid increase of plant pigments and its derivatives in recent times is a reflection of the increased eutrophication of the lagoon.