Primera Guerra Mundial. No n'hi havia d'altre. L'Institut d'Investigacions Pesqueres s'havia de conformar amb modestes llanxes de fusta per fer estudis a la costa o aprofitava l'oportunitat que oferien, de tant en tant, els vapors de recerca d'altres països. Margalef, sent director de Pesqueres, havia insistit molt davant l'administració perquè l'Institut pogués disposar d'un vaixell de recerca. Les dificultats, segons diu ell mateix, eren més burocràtiques que reals.[43]

A la fi, la Subsecretaria de la Marina Mercant, decidí varar-ne un, destinat a la investigació pesquera. Li posaren de nom *Cornide de Saavedra*, en memòria d'un erudit gallec del segle XVIII, que escriví sobre diverses qüestions marines, entre elles la pesca de la sardina al nord-oest d'Espanya. Era l'any 1969. Margalef fou nomenat president del fons per a l'equipament del vaixell.

Un vaixell oceanogràfic és especial. No és un vaixell de pesca ni de passatgers. Necessita un bon casc per lluitar contra els temporals, velocitat per fugir dels ciclons i una distribució de laboratoris per poder treballar a bord. Francesc Vives, investigador de l'Institut Espanyol d'Oceanografia, havia fet algunes expedicions internacionals amb els alemanys i amb els francesos. Coneixia el vaixell alemany *Meteor* i el francès *Jean Charcot*. Com que Espanya no tenia experiència en la construcció de vaixells de recerca, Madrid li pregà que aportés els seus coneixements. Vives va demanar l'ajut de Margalef i ambdós anaren a Gijón per a dissenyar els laboratoris.

[43] Ramon Margalef, «Una campaña oceanográfica del *Cornide de Saavedra* en la región de afloramiento del noroeste africano», en *Investigación Pesquera*, 35 (supl.), p. 1-39, desembre 1971.

El 1970 es va fer la varada. *El Cornide de Saavedra* té 60 metres d'eslora, una capacitat de 50 persones, un desplaçament de 1.000 tones de registre brut i assoleix una velocitat de 12 nusos.

Des que va començar la construcció del vaixell, Margalef va organitzar campanyes d'estudi del nord-oest d'Àfrica, on Espanya pescava força i hauria pogut pescar-hi més. És prou sabut que hi ha quatre regions simètriques, situades a la riba oriental dels quatre semi-oceans principals: Pacífic Nord, Pacífic Sud, Atlàntic Nord i Atlàntic Sud. En aquestes regions, l'aflorament d'aigües profundes nutritives és constant i enriqueix els estrats marins il.luminats on es fa la fotosíntesi. Això crea nuclis d'excepcional fertilitat marina que es tradueixen en importants zones de pesca: Califòrnia, Perú, Àfrica del Sud (cap a la regió de Walvis Bay) i les costes del Sàhara i Mauritània. Aquesta darrera zona era la més interessant per als científics de Pesqueres, no només perquè operava allí la flota espanyola, sinó també per ser la menys coneguda.

El març de 1970, Margalef organitzà a Barcelona un seminari sobre el tema «Anàlisi de sistemes d'aflorament». Hi assistiren més d'un centenar de científics de diversos països. Els equips de recerca que viatjaven en el vaixell *T. G. Thompson* de la Universitat de Washington i en el *Jean Charcot* francès recalaren al port de Barcelona i s'uniren als debats del seminari. Hi havia una relació fluïda amb aquests científics perquè en algun moment personal del grup de Margalef havia treballat en els seus vaixells. Els resultats de la discussió científica foren publicats en un volum de 362 pàgines, que constitueix el tom 35 (1) de la revista *Investigación Pesquera* i ha estat molt sol.licitat per investigadors de tot el món.

La primera expedició sofrí diversos aplaçaments, entre altres raons, per un espectacular incendi a bord del *Cornide*, que finalment començà la vida de vaixell de recerca el 14 de juny de 1971. El *Cornide de Saavedra* s'estrenà amb dues campanyes, anomenades «Sàhara I» i «Sàhara II». La primera, encapçalada pel doctor Bas, es dedicà més a qüestions pesqueres. La segona, dirigida per Margalef, es concentrà en l'estudi dels afloraments, però calia estudiar-ne les arrels i va estendre les observacions fins a la latitud de Dakar.

Sobre la preparació i els resultats d'aquesta campanya, Margalef en va escriure un extens i delitós article, publicat el desembre de 1971 com a suplement de la revista *Investigación Pesquera*. Alguns científics l'anomenen «el tebeo», perquè Margalef no es limita als apunts científics, sinó que en fa una narració divertida, plena de detalls i d'anècdotes.

A l'expedició, que durà del 16 d'agost al 19 de setembre, hi participaren diversos investigadors d'universitats nord-americanes i franceses, però l'equip científic no ultrapassà en cap moment les 18 persones. Cadascú tenia la seva missió: Fernando Fraga, ajudat per Carmen Mouriño i Santiago Fraga, feia la química; Josefina Castellví, auxiliada per Fernando Vallespinós, s'encarregava de la bacteriologia; Francesc Vives organitzava les recol.leccions de zooplàncton; Marta Estrada manejava l'ordinador; Jordi Camp, Joandomènec Ros, Manuel Miró i la seva muller Montserrat Domingó eren responsables de la recollida i l'estudi de sediments i bentos. Jordi Camp, a més, féu una pel·lícula de la campanya. Josep Martínez i Jaume Rucabado vigilaven el bon funcionament del material electrònic i de sondeigs.

Margalef va quedar molt satisfet de l'equip. Així ho comentava al seu col·lega i amic Francesc Vives. Fins i tot ho va deixar escrit: «La gent va treballar intensament, sense atenir-se a torns ni a horaris. Probablement el record més grat que tinc de la campanya és la qualitat humana i l'adaptació mútua d'un grup bastant divers de persones.»[44]

Les campanyes oceanogràfiques exigeixen un treball intens i aprofitar el temps, perquè cada dia d'estar dins mar costa molts diners. Els científics procuren dissenyar el treball de tal manera, que a bord només es fa allò imprescindible i es deixa per després la feina que pot esperar. Generalment, hom estableix un número d'estacions oceanogràfiques. De cada estació s'obtenen mostres d'aigua a distinta profunditat, registrant-ne també la temperatura. Les mostres s'agafen amb un cable on de tant en tant es col·loquen receptacles tancats, anomenats vulgarment ampolles, les quals porten un termòmetre que marca la temperatura de l'aigua. El cable indica també la profunditat en què s'agafa la mostra. Les ampolles es tanquen automàticament en haver recollit la mostra desitjada mitjançant un pes emissari que clou la tapa. Quan hi ha diners, s'usa un aparell més sofisticat que porta dotze o vint-i-quatre ampolles en un cercle. Cada ampolla té un dispositiu elèctric per tancar-la. Per exemple, es baixa l'aparell amb un torn i quan està a mil metres, hom pitja un botó i es tanca una ampolla. Quan està a 1.500, hom prem el botó i es tanca una altra ampolla. D'aquesta manera tota la sèrie de mostres es pot recollir en una sola baixada. És més segur i ràpid que l'artefacte lineal. El tipus d'ampolla ha anat evolucionant. Les actuals són millors. Abans eren de metall, que combinat amb l'aigua és tòxic i afectava els microorganismes de les mostres. Ara són de plàstic (tefló o un altre material inofensiu).

[44] Margalef, art. cit.

La primera campanya del *Cornide* va ser molt dramàtica perquè fallava gairebé tot. El torn de fabricació japonesa, amb 6.000 metres de cable hidrogràfic d'alta qualitat, funcionava amb corrent continu i el del *Cornide* era altern. Hi havia un rectificador, però foradava els díodes i no era de confiança. Provaren de col·locar el cable a un torn hidràulic, que tenia el motor dins la xemeneia de fums del vaixell. El cable havia de passar per vint politges, no es veien els números de la profunditat i tres o quatre persones havien d'estar vigilant tot el temps el comptador de voltes, cridant-se la xifra d'una a l'altra.[45] En arribar als 4.000 metres de profunditat, el cable pesava tant, que el torn hidràulic perdia oli, que queia damunt el tub d'escapament amb greu perill (comprovat) d'incendi. Finalment, van haver de col·locar el cable a la maquineta de pesca, que era massa lenta i a més dificultava el bon funcionament de les ampolles. Però, com diu Margalef, un bon científic ha de ser capaç de fer forats amb una llima i de llimar amb una barrina.

Tot plegat semblava un circ. No vull privar el lector de la descripció que en fa el mateix Margalef: «La complicació dels cables recordava els trapezis i diversos números corrien a càrrec dels distints membres de l'equip: ficar i treure ampolles, llegir les indicacions dels termòmetres, es formava cua a l'arribada de les mostres d'aigua profunda per retirar cadascú allò que necessitava per al seu treball i després venien les comandes extra —gairebé sempre de Pepita Castellví— de quantitats més grans d'aigua de tal o tal profunditat, que al principi provocaren rialles burletes en els membres de la tripulació, com si no hi hagués aigua a bastament al mar per anar amb tantes

[45] Doctora Marta Estrada, investigadora de l'Institut de Ciències del Mar. Conversa mantinguda a Barcelona el 18 de setembre de 1992.

distincions. Més tard tothom es va convèncer que allí hi havia quelcom de molt important. L'espectacle seguia: posar mostres a incubar, portant-les a la incubadora en una capsa tapada amb un plàstic negre, d'on igual podia sortir un conill que ampolles, més ampolles per tot arreu. Llavors les xarxes de pescar plàncton i, finalment, si el temps ho permetia, el redoblament de tambor i qualque artefacte espectacular de Francesc Vives. Igual podien ser els patins que, relliscant damunt l'aigua, havien de capturar, amb la xarxa que duien penjada, els organismes propis de les capes superficials de l'oceà, com l'ormeig de pescar entre dues aigües, que la tripulació batejà amb el nom d'*aguilucho* o de *murciélago.*»[46]

Quan es dóna per acabada una campanya i els científics han desembarcat, la feina no ha fet sinó començar, ja que s'han de fer infinitat de càlculs i d'anàlisis de les mostres recollides. Abans d'abandonar el vaixell, Marta Estrada féu vomitar a l'ordinador grans quantitats de paper imprès, que calia estudiar. Aquella campanya i d'altres posteriors han pogut contribuir a aclarir el fenomen dels afloraments planctònics.

El plàncton és el nom donat a tots aquells organismes vegetals (fitoplàncton) o animals (zooplàncton) que es troben en suspensió dins les aigües dolces, salabroses o marines. Es distribueix en taques, és a dir, que en un lloc hi ha molt plàncton i en un altre n'hi ha poc. La corba de freqüència fa com les muntanyes i les valls. Margalef, aplicant les matemàtiques, ha imaginat una fórmula que genera repartiments irregulars.

[46] Margalef, art. cit. p. 17 s.

La distribució del plàncton depèn de la diversitat física. Les aigües profundes, riques en nitrats, contenen més nutrients que les de la superfície, però és en les zones il·luminades de la superfície on es fa la necessària fotosíntesi que transforma els nutrients en matèria orgànica. La combinació de nutrients amb la fotosíntesi origina el plàncton.

La dinàmica planctònica és comparable a la que es dedueix dels mapes del temps, que assenyalen els fronts, els anticiclons i les depressions. L'acció del vent és important. A petita escala, el sol escalfa la part superior del mar i l'estratifica segons la temperatura. L'aigua calenta es queda a dalt. Però el calor d'un lloc i el fred de l'altre produeixen vents que remouen l'aigua, retirant la calenta de la capa superior i deixant pujar la freda del fons. D'aquesta manera es provoca una circulació del fons a la superfície que afavoreix la producció de plàncton.

Quan, a causa dels corrents combinats amb el vent, es produeix un front de xoc entre dues aigües, generalment calenta i freda, es formen remolins que treuen l'aigua rica del fons i xuclen la de la superfície. El remolí que ha donat origen al plàncton pot haver passat, però queda la taca. Si les condicions són favorables, que hi hagi més remolins que aportin nutrients a la zona il·luminada, la taca creix.[47]

Ara bé, a gran escala, aquests fenòmens locals estan relacionats amb la circulació termohalina dels oceans i també amb la circulació

[47] Dec a la doctora Marta Estrada l'aclariment de conceptes i l'escollida bibliografia sobre aquestes qüestions.

provocada per la rotació de la Terra. La primera consisteix en el fet que l'aigua freda s'enfonsa als pols i aflora a l'equador formant corrents d'aigua freda (corrent de Labrador) i d'aigua calenta (corrent del Golf), que determinen, en part, la climatologia de les regions per on passen.

Margalef sosté que els afloraments principals, com el del nord-oest d'Àfrica, són una manifestació local d'un fenomen oceanogràfic més ampli, que afecta la circulació d'almenys mig oceà. La situació simètrica de les quatre regions cabdals d'aflorament coincideix amb els grans terbolins de la circulació mundial i abona aquesta hipòtesi. Altres autors ho atribueixen simplement al règim de vents locals. Probablement cadascú té la seva part de raó i es tracta de fenòmens juxtaposats. Tot plegat forma un conjunt d'energia física que dóna lloc a la producció del plàncton.

Un tema que el professor Margalef ha estudiat molt és la distinció entre l'energia interna dels organismes i l'energia externa (exosomàtica). El fitoplàncton té l'energia interna de la fotosíntesi que li permet transformar els nutrients inorgànics en matèria viva. Però també té l'energia externa del vent i dels remolins d'aigua que li fan arribar els nutrients. Per això Margalef ha insistit molt en el fet que l'energia externa, el vent que arriba de fora, és precisament la que determina la producció marina.

Una altra observació és que les regions d'aflorament constitueixen l'expressió de tot un procés ecològic. El nucli de l'aflorament sol ser petit i probablement mai no es continu ni constant. Si l'aigua puja a gran velocitat, no es troben a penes organismes, però a l'entorn es multipliquen ràpidament les algues microscòpiques, després el

plàncton animal i finalment els animals més grossos i els peixos. Aquests darrers es troben més a la perifèria de l'aflorament que no al centre mateix. Les regions terrestres immediates a les àrees d'aflorament són àrides, perquè l'aigua freda aflorada determina una circulació atmosfèrica descendent, poc favorable a les pluges. També es pot dir que l'aflorament al marge continental és afavorit pel vent sec de terra, que ja ha descarregat la humitat molt abans d'assolir la costa. La realitat és que devora les quatre regions cabdals d'aflorament hi ha deserts. Els animals establerts a terra van a cercar l'aliment a les aigües riques de l'oceà. A totes aquestes regions, s'hi estableixen amples colònies d'aus marines.

Mesurant amb carboni radioactiu la capacitat de fixació de carboni que té una mostra d'aigua amb el seu plàncton natural, es pot calcular la fertilitat marina. Aquesta fertilitat és més alta a les aigües prop de la costa i molt més baixa a les aigües atlàntiques apartades de la costa. De manera que, contra el que la gent pensa, gran part del mar equival al desert.

Margalef calcula que la producció primària de 500 grams de carboni per metre quadrat i any representa la producció de 50 tones de peixos per quilòmetre quadrat i any. Així que una extensió de dos graus de latitud per un grau de longitud, amb la producció primària esmentada, podria proporcionar més d'un milió de tones anuals de pesca. Això dóna idea de la forta productivitat de les regions d'aflorament. Els peixos més nombrosos d'aquestes zones mengen plàncton animal, que s'alimenta de plàncton vegetal, o bé engoleixen directament quantitats considerables de fitoplàncton. Margalef sosté que aquests peixos tenen un gran valor dietètic. En canvi, solen ser menyspreats i s'usen només com a farina.

L'observació de la zona on es va fer la campanya «Sàhara II» del *Cornide de Saavedra* suggerí a Margalef idees que podrien servir al desenvolupament de Mauritània. A la franja costera d'aquest país, hi ha aigües profundes molt més fredes i menys salades que les de la superfície. Fent pujar aquestes aigües per un conducte que s'encalentís lentament per intercanvi de calor amb les aigües superficials, s'obtindria una mena de font artesiana que rajaria indefinidament, ja que, a igual temperatura, l'aigua menys salada és menys densa. Per aquest procediment, l'aigua fèrtil d'origen profund podria enriquir l'aigua de la superfície creant una vertadera cultura aquàtica. D'altra banda, es podria aprofitar l'aigua freda a no massa profunditat per activar, a baix cost, instal·lacions combinades de dessalificació, refrigeració i producció d'energia, en un complex semblant als ja projectats en relació amb altres àrees oceàniques de característiques anàlogues.

Cal remarcar que Margalef féu aquest suggeriment l'any 1971. Però la política mundial de desenvolupament, en trets generals, ha preferit subministrar tecnologia militar. Conseqüència: els països abans pobres són avui miserables. I l'economia dels rics trontolla.

Premi Huntsman de Ciències del Mar

Margalef ha fet nombroses campanyes oceanogràfiques, unes dissenyades i dirigides per ell, i d'altres convidat per col·legues en vaixells estrangers. La salut li ha ajudat, perquè és una persona forta, resistent, que aprofitava molts caps de setmana trescant boscos i muntanyes per recollir mostres. Era un cas paradigmàtic de *mens sana*

in corpore sano, sense necessitat de xandalls ni d'anelles olímpiques. Conten que, estant a Vigo, va convidar un col·lega a passejar per l'entorn. El col·lega va haver de jeure dos dies, de rebentat que va quedar de la caminada. En canvi Margalef estava més fresc que una cama-roja.

El seu vast coneixement de la biologia marina li ha valgut el respecte i l'estima de la comunitat científica internacional. Li fou proposat fer de secretari general de l'Institut Internacional d'Oceanografia, organisme especialitzat de l'ONU, però no acceptà, adduint que preferia continuar investigant.[48] També declinà la repetida oferta nord-americana d'anar a treballar a algun laboratori dels Estats Units, considerant que, mentre sigui possible, un investigador català convé que faci recerca estant a Catalunya.

Un grup nombrós de científics europeus van fer un programa per a estudiar els afloraments de la mar Egea, a la zona de Grècia. Quan el vaixell va arribar al lloc previst, no trobaven els afloraments. Quina desgràcia! El programa, en un vaixell gran i ple de gent, estava basat exclusivament en l'estudi dels afloraments i no els trobaven! Abans de suïcidar-se col·lectivament, algú apuntà la solució: crideu en Margalef. El vaixell va fer escala al port més proper per telefonar al científic català. Margalef agafà l'avió i s'incorporà a la campanya. De seguida va interpretar el fenomen: no hi ha aflorament, doncs ha d'existir una causa. Sobre aquesta hipòtesi es va fer l'estudi. El pressupost va ser ben aprofitat. Algú em féu aquest comentari: Margalef pensa les coses tan bé, d'una manera tan clara, que sembla impossible que no se li hagi ocorregut a ningú abans. És el cas de l'ou de Colom.

[48] Cf. *La Vanguardia*, Barcelona, 4-5 d'abril de 1980. Sec. Cultura.

Un dia, a l'edifici de Pesqueres, Margalef es topà amb el seu amic i col·lega Francesc Vives.

—Ara m'envien un paquet del Japó —comentà Margalef—, què serà això? Vine i l'obrirem!

El va obrir amb il·lusió d'infant. Dintre hi havia vint exemplars d'un llibre seu traduït al japonès. No s'ho esperava. El Japó és una de les nacions més avançades en la investigació marina, perquè els japonesos viuen damunt roques volcàniques i han d'anar a cercar les proteïnes al mar. Els treballs de Margalef són estudiats curosament a les universitats japoneses.

El 1980 l'Institut Bedford d'Oceanografia de Halifax (Nova Escòcia, Canadà) li va atorgar el primer premi internacional A. G. Huntsman, creat en honor de qui fou pioner de l'oceanografia al Canadà. Aquest guardó, considerat el «Nobel de la Mar», és reservat als científics que han fet una contribució extraordinària a les ciències del mar i que han influït de tal manera, que el seu treball ha de ser consultat per les generacions futures de científics.

A l'acte de lliurament del premi, celebrat el 22 de maig de 1980, el professor Trevor Platt va dir en el seu discurs que la contribució essencial de Margalef a la ciència marina ha estat mostrar als oceanògrafs i als ecòlegs el camí cap a una valoració i comprensió més profunda de llur propi treball: «Ha estat un dels principals arquitectes de l'estructura intel·lectual, amb què nosaltres organitzem actualment les nostres observacions, conclusions i especulacions. Ens ha animat a plantejar millor les qüestions i ens ha ajudat a treure molt més sentit dels resultats.»

Com a contribució específica de Margalef, Platt destacà l'aplicació de la teoria de la informació a l'ecologia per a quantificar l'organització representada per la diversitat taxonòmica de l'ecosistema, un concepte que Margalef ha persuadit que s'havia d'estudiar a fons. Platt va recalcar també l'anàlisi del model espacial a l'ecosistema marí, el desenvolupament temporal dels ecosistemes, l'ecologia comparativa dels embassaments i llacs d'Espanya, la resposta dels ecosistemes a l'estrés o fatiga, la unificació de l'oceanografia física i biològica, i l'aplicació de la termodinàmica a l'estudi de l'ecosistema. En totes aquestes qüestions, segons Platt, «Margalef ha aconseguit una alta reputació com a font de noves idees i d'intuïcions originals, de vegades provocadores, sovint controvertides, sempre dignes d'atenció».

Segueix Platt: «Molts opinen que Margalef és l'ecòleg més distingit i influent del món, i tal volta el més citat. La seva influència és tal, que és summament rar llegir un document científic sobre qüestions fonamentals d'ecologia on la seva obra no sigui citada, o assistir a un simposi internacional d'oceanografia on no sigui convidat a parlar.»

La fama de Margalef, conclou Platt, «abassega des de l'ecologia aquàtica passant per l'ecologia terrestre fins a l'antropologia, ciència en la qual també és àmpliament citat. Però avui el reconeixem com a líder i inspirador de l'oceanografia biològica moderna».

Això succeïa el 1980, quan Margalef tenia publicats uns 300 treballs científics. Deu anys després les publicacions, sense comptar els articles ni els llibres de divulgació, han augmentat a 386. Ni els anys ni la jubilació, el 1984, han pogut minvar la força creadora i estimulant de Margalef. El seu darrer llibre, *Teoría de los sistemas ecológicos*,

publicat per la Universitat de Barcelona (setembre de 1991), n'és la millor prova.

Margalef és tal volta un dels científics catalans (i espanyols) que ha acumulat més premis i distincions honorífiques. Vet aquí alguns, a més de l'esmentat Premi Huntsman:

— Premi Santiago Ramón y Cajal, Espanya (1984)
— Premi Italgas de ciències ambientals, Itàlia (1989)
— Premi Fundació Catalana per a la Recerca, Catalunya (1990)
— Premi Humboldt, Alemanya (1990)
— Medalla Príncep Albert de l'Institut Oceanogràfic París, França.
— Comendador de la orden Alfonso X el Sabio, Espanya.
— Medalla Narcís Monturiol de la Generalitat de Catalunya.
— Medalla Naumann-Thienemann de la Societat Internacional de Limnologia (SIL).
— Doctor Honoris Causa de les següents universitats: Laval (Québec, Canadà); Aix-Marseille (França), i de l'Institut Químic de Sarrià.

Membre de l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (1957) i corresponent de les de Madrid, Sevilla, Galícia i de la U. S. Academy of Science (1985), així com de l'Institut d'Estudis Catalans.

No obstant això, Margalef considera que els premis no contribueixen a aixecar la ciència. «El premi, en general —diu Margalef—, destaca la figura individual, la creació individual, quan en ciència això no és el més important, sinó més aviat al contrari. La ciència és una tasca col·lectiva i mai no es pot saber fins a on arriba i l'abast que té l'aportació individual. La creació científica és distinta de la creació

artística, que és més personal. Els premis solen seguir l'efecte conegut de donar més a qui té més.[49] A mi ja me n'havien donat algun, i tal vegada hom pensi que un valor conegut suposa menys risc.»

Per rematar el sarcasme, comenta: «Tal vegada el major mèrit sigui haver obtingut el primer.»[50]

Al marge dels premis, el que realment ha mogut Margalef a dedicar-se a la recerca és l'aventura intel·lectual que suposa. S'ha queixat de l'actitud anticientífica espanyola. L'atzagaiada del rector de la Universitat de Salamanca, Miguel de Unamuno, amb el seu «*¡qué inventen ellos!*», n'és un exemple simbòlic. Margalef troba aquesta actitud semblant a la que ara té la civilització àrab, excessivament fonamentalista i amb força menyspreu per la ciència. No hem pres part de la revolució científica dintre la qual se situa l'evolucionisme. Ens ha mancat l'entusiasme científic que hi va haver en el món després de la Segona Guerra Mundial. Margalef proposa un canvi d'actitud que permeti als joves fer-se una idea de com és de divertida la ciència. «El que jo dic de vegades als nois —explica— és que és l'única activitat humana que permet desenvolupar l'esperit d'aventura sense entrar en conflicte amb una societat tan lligada com la d'avui dia.»

[49] Li diuen l'efecte Mateu perquè equival a la paràbola dels talents narrada a l'evangeli de sant Mateu (25, 14-30), que diu: «a tot aquel qui té, li donaran encara més, i en tindrà a vessar; però al qui no té, li prendran fins allò que li queda.» (Versió de l'Associació Bíblica de Catalunya, Editorial Claret, Barcelona 1993).

[50] Ramon Margalef, entrevista publicada a *La Vanguardia*, el 21 de gener de 1984, amb motiu de rebre el premi Ramón y Cajal d'investigació.

Segons Margalef, l'entusiasme personal és bàsic. El científic no es mou per idees abstractes, com el servei del poble, sinó pel plaer immediat que dóna satisfer la seva curiositat. Compara el cas de la ciència amb la reproducció humana. La gent no es reprodueix perquè li facin discursos, sinó per altres raons òbvies, purament egoistes, que fins ara realment han funcionat. La vida ha après a combinar l'egoisme o la tendència individual amb un cert manteniment d'estructures més complicades. «Crec que amb la ciència hauríem de pensar que això també és factible i vàlid en el sentit que deixar que alguns individus es dediquin a la ciència, malgrat que sembli que no fan una funció social ben definida, finalment és per al bé de la societat, simplement perquè la societat actual és el producte d'una evolució molt llarga i aquesta evolució tan llarga ha donat un premi a aquelles societats que han estat capaces de produir individus inconformistes, amb esperit d'exploració.»[51]

Ecologia i ecologisme

Després d'haver abandonat Pesqueres, Margalef tornà a la limnologia i s'orientà de cada vegada més cap a l'ecologia teòrica. Ell sol dir que quan un es fa gran tendeix a passar de la cosa descriptiva, que és la més interessant per al jove, a la cosa una mica filosòfica o de lligar unes ciències amb les altres. Com a limnòleg, Margalef ha rebut la màxima reconeixença de la comunitat científica. La Societat Internacional de Limnologia (SIL) li concedí el 1989 la medalla

[51] Cf. Ramon Margalef, entrevistes publicades a *Serra d'Or* (novembre de 1984) i a *Ciència* (5/6, 1981).

Naumann-Thienemann, «per contribuir els seus dots creatius de visió, intuïció i síntesi al fonament ecològic dels fenòmens limnològics i per la seva influència sobre la limnologia del món hispànic». Com a prova d'aquest reconeixement internacional, hom li pregà que organitzés el XXV Congrés de la SIL, que tingué lloc a Barcelona l'estiu de 1992 i constituí, en certa manera, un altre homenatge al científic català.

He al·ludit abans a l'impacte que va causar el seu llibre *Perspectives in ecological theory*, publicat el 1968 per la University of Chicago Press. El llibre fou discutit per un grup d'una branca important de l'ecologia moderna. Però molts dels punts de vista exposats han estat acceptats i han servit per marcar alguns trets essencials de l'ecologia moderna.

Margalef defineix l'ecologia d'una manera irònica: és allò que resta quan totes les coses importants han rebut un nom i han tingut una categoria. No creu que la qualitat d'uns coneixements humans o l'atractiu intel·lectual que puguin tenir s'hagi de mesurar per si són al Butlletí Oficial o en algun organisme més o menys considerat. L'ecologia és, en certa manera, una ciència de síntesi, un lligam de coneixements que podrien abassegar tota la matèria inorgànica i orgànica existent, fins i tot l'home, que, segons Margalef, «és un organisme que no té res de substancialment diferent, però que té coses molt extraordinàries, de tal manera que dóna unes claredats per a entendre la resta de la naturalesa».[52]

L'ecologia va néixer la segona meitat del segle passat amb la pretensió de facilitar una síntesi entre el món físic i el món biològic, i de veure

[52] Ramon Margalef, a *Ciència*, entrevista citada.

com interactuen. Hi havia una història natural, una botànica, una zoologia..., cadascuna amb els seus especialistes, els seus museus, les seves col·leccions. Calia relligar-ho dintre d'algun principi nou general, que era la teoria de l'evolució en la forma presentada per Darwin. Per això l'ecologia és postdarwiniana.

A mitjan d'aquest segle, les ciències biològiques són representades a la Universitat per una botànica, una zoologia i també per una fisiologia i una anatomia, que arriba als nivells més fins: histologia, citologia. L'ecologia apareix com a ciència de frontera, perquè, a més de relligar les ciències esmentades, hi troba i estudia lligams amb l'entorn físic.

Margalef és conscient que el científic sempre es mou en la frontera del que és ciència i del que no ho és. La mateixa ciència, a mesura que es va construint, es va posant a prova amb fets que contradiuen el que abans s'acceptava. Ni la biologia ni l'ecologia són ciències completes. L'única ciència impertorbable, fins a un cert punt, seria la matemàtica. En tots els altres camps, i potser també en la mateixa matemàtica, hom té sempre la impressió que la construcció mental que s'ha fet ensopegarà amb alguna dificultat que obligarà a completar la teoria, tot modificant-la.[53]

Per a ell, l'ecologia és la biologia dels ecosistemes. Per això les observacions i els experiments que es facin s'han d'interpretar cercant regularitats a nivell d'ecosistemes. En molts casos, les regularitats que es troben no són únicament pròpies dels ecosistemes, sinó de *sistemes*,

[53] Ramon Margalef, entrevista publicada a *Cultura*, Barcelona, novembre de 1990, p. 47-53.

en el sentit més ampli. S'entén per sistema un conjunt d'elements materials, interdepenents o relacionats d'alguna manera entre ells, que constitueixen un tot orgànic, subjecte generalment a determinades lleis. Precisament les regularitats que hi pugui haver entre un ecosistema i, per exemple, el sistema solar o qualsevol altre sistema fan que hi hagi una relació estimulant entre l'ecologia i les altres ciències. Això condueix, segons Margalef, a un llenguatge matemàtic.

Margalef usa sovint les fórmules matemàtiques com una simple expressió taquigràfica de raonaments que es podrien presentar d'una altra manera. Però donant-los abreujats en forma de símbols descarnats conviden més a la reflexió. Quan es parla d'ecologia matemàtica, es pensa massa en les aplicacions de l'estadística. Margalef considera més importants altres aspectes de la matemàtica. Diu que no hem de témer l'abstracció, però tampoc no hem de confiar massa en els seus resultats. Cal contrastar permanentment les abstraccions amb la naturalesa per prendre consciència de la nostra ignorància i de la limitació que tenen els esquemes aplicats.[54]

En un article publicat el 1980,[55] Margalef diu que l'ecologia pateix d'un empatx de dades, sovint no prou documentades i, en tot cas, difícils de situar. Preveu que el desenvolupament futur de l'ecologia es recolzarà en dues línies de pensament. D'una part, tractant d'oblidar el que s'entén per teoria ecològica i referint la descripció dels fenòmens

[54] Ramon Margalef, *Ecología*, Omega, Barcelona 1977, pròleg.

[55] Ramon Margalef, «Cap a una teoria de la biosfera», en *Ciència* I, juliol-agost de 1980, p. 28-39.

directament a les lleis físiques més generals. D'altra part, acceptant que algunes particularitats de l'home, com l'ús de l'energia exosomàtica o acumulació en artefactes del que es pot dir cultura extra-corporal, són en realitat aspectes de tots els ecosistemes.

En el seu darrer llibre, *Teoría de los sistemas ecológicos*, Margalef desenvolupa la seva visió personal del que es coneix sobre els aspectes i funcionament dels sistemes ecològics. Contempla no només els individus de les diferents espècies, sinó també la relació entre ells, amb el medi físic i amb el temps. Totes les peces del trencaclosques que és la vida sobre el planeta estan enganxades de diversa manera. Les «lleis de la natura», per les quals s'enganxen aquestes peces, són poques i poden definir-se com a principis d'impotència: dues coses no poden ocupar el mateix espai; una mateixa energia no es pot usar de la mateixa manera dues vegades seguides, etc. Igualment la construcció de la societat humana es basa principalment en principis negatius: no mataràs, no robaràs, no mentiràs, no fornicaràs... Amb aquests principis simples, la naturalesa, la vida, és capaç de construir estructures complicades i coherents, que s'han de veure com el resultat de la seva tendència a augmentar la informació. Aquesta tendència es veu potenciada per la constant pressió d'haver de seleccionar a favor d'estructures més àmplies amb comportament unificat, on el valor de la informació es multiplica.

Quan es produeix la interacció de l'energia amb la matèria, l'energia s'ha degradat, ja no és la mateixa; però la matèria serva el senyal d'aquesta interacció, és a dir, acumula informació que sovint es pot traduir com augment d'organització. És ben conegut el fet que molts animals sotmesos a extermini amb un determinat producte

desenvolupen immunitat contra aquest producte. L'augment constant d'informació és una propietat general de l'univers tal com el veiem. Tot intercanvi entre dues entitats diferents porta a un augment desigual de la informació útil, seguint el principi de sant Mateu. Aquest principi, tret de la paràbola dels talents, diu que hi ha un augment major d'informació útil en aquella organització que ja en tenia més. En el cas de les rates, el químic que fabrica el mata-rates hi surt guanyant, perquè de la informació obtinguda pot fabricar un verí més potent amb més rapidesa del que tarden les rates en desenvolupar la immunitat.

Margalef considera que la informació no es transfereix, sinó que creix a velocitat diferent. Diu que el fet de reconèixer, acceptar i seguir una informació porta automàticament a influir l'acció o el pensament tancant l'organisme, que ignora les immenses possibilitats que no seran mai cercades ni usades. Podríem dir que es tracta d'una estratègia vital: decidir-se per un camí i abandonar els altres. L'univers ofereix molts camins a la vida, una infinitud de possibilitats dormen arreu. Els diversos organismes, segons Margalef, ens apareixen com a fruit d'aquesta divergència d'estratègies en l'evolució. La biosfera funciona de manera que les diferents estratègies es complementen. Ho veiem en l'ecosistema, format per individus de diferents espècies que actuen els uns sobre els altres dins una matriu o ambient físic concret.

Per tal d'analitzar els ecosistemes, l'ecologia usa diferents tècniques i enfocaments. L'èxit de la ciència actual és degut al fet que fa una anàlisi pacient i detallada de l'estructura i de les funcions elementals per entendre el funcionament del conjunt. També podria fer-ho al revés: començar pel conjunt fent l'anàlisi de l'ecosistema sencer i anar esbrinant fins arribar a l'estructura i funcions més elementals. La retro-

síntesi orgànica usa en certa manera aquest procediment. Margalef considera que la manera de veure la naturalesa influeix sobre la manera d'actuar i la capacitat de predicció. El model reduccionista, que analitza l'ecosistema a base de petits sistemes binaris, porta a veure l'ecosistema compost de peces fixes, que es lliguen les unes a les altres, gairebé com un joc de construccions. Resulta molt pobre en la predicció.

D'altra banda, diu Margalef, l'ecosistema funciona i es manté amb la mateixa simplicitat amb què la flor s'obre i un infant se la mira. Probablement l'ecosistema s'organitza com pot, amb una certa flexibilitat a l'hora d'establir relacions internes. És com si sacsegéssim una capsa que conté una munió de peces. Aquestes peces poden enganxar-se les unes amb les altres d'una manera casual, no precisada d'antuvi. Aquest model, per la seva mateixa vaguetat, sols permet una predicció poc precisa. Però té aspectes positius. Per exemple, si disposem d'un medi que volem fer servir per cultivar algun animal aquàtic, val més deixar que s'hi faci un sistema propi amb les espècies naturalment a l'abast, que no pretendre portar un control específic de la base de cultiu, usant per exemple cert flagel·lat diminut perquè a tal o tal altre laboratori l'han emprat. El sistema, segons Margalef, es pot guiar suficientment amb l'aportació de nodriment i d'energia externa, i amb la intensitat i forma de l'explotació, sense considerar cada un dels seus elements com una peça fixa i especificada. Aquesta filosofia de la naturalesa dóna més importància a la capacitat d'autoorganització dels sistemes.

Margalef és més aviat partidari d'aquesta concepció i s'allunya de qualsevol predicció catastrofista, típica d'aquells que veuen l'ecosistema com un model estàtic, de peces fixes. En parlar de fins a quin punt

l'home pot explotar o malmetre la resta de la natura, els partidaris del model reduccionista ho conceben com si cada sistema tingués un límit de resistència, a partir del qual s'ensorrés com un pont o una casa. Aquest criteri és absurd perquè, com diu Margalef, no hi ha explotació o intervenció, per mínima que sigui, que no vagi seguida d'algun canvi. El que compta és la relació entre impacte i conseqüència, i veure fins a quin punt el canvi sembla tolerable. Conservar totalment la naturalesa és impossible, a menys que l'home hi deixi d'intervenir. Els ecòlegs més conscients rebutgen fixar límits a pertorbacions «permissibles», perquè els efectes de qualsevol pertorbació són funció d'altres variables molt complexes, que no es poden tenir en compte en una llei o reglament. Tant la naturalesa dels ecosistemes, com la mena d'atacs per part de l'home, fan que sigui pràcticament impossible suggerir límits amb un coeficient de seguretat semblant als que s'usen per fer un pont o un vaixell.

Margalef es lamenta que tots els problemes relatius a la intervenció de l'home en el món es tractin d'una manera massa barroera. Distingeix clarament entre ecologia i ecologisme, entre l'ecòleg estudiós i l'ecologista militant. Ho explica amb una regla de tres: ecologia és a ecologisme, com sociologia a socialisme. L'ecologia i la sociologia són ciències que estudien, respectivament, els ecosistemes i les societats. En canvi l'ecologisme i el socialisme són ideologies que pretenen intervenir en la realitat circumdant, conservant-la o modificant-la.

Quan Margalef parla d'aquestes qüestions no pot evitar que se li escapi una certa sorna, d'un que les veu venir d'enfora. «L'ecologisme — diu Margalef— és més antic entre nosaltres que el nom mateix

d'ecologia. Jo ja havia conegut anarquistes, que usaven sempre espardenyes, que feien volar coloms, estudiaven esperanto, sovint eren vegetarians i tenien les altres notes més substancials que avui caracteritzen el bon ecologista. La paraula s'ha venut, ha tingut èxit i avui en dia aplega corrents molt diversos i fins i tot contradictoris, moltes vegades amb continguts poc meditats, encara que amb motivacions molt fonamentades.»

Ell no comparteix en absolut les prediccions dels qui podríem considerar terroristes de l'ecosistema. Considera que l'ecologista, generalment, amenaça amb coses que no són el perill que tenim. És mala pedagogia amenaçar els infants amb l'home del sac.[56] Amb idees simplistes no es va enlloc. D'altra banda, assenyala que molts grups ecologistes actuen molt moguts per una sèrie d'interessos. Segons qui fa una cosa, se li tiren a sobre; segons qui la fa, callen com sord-muts. Hi ha una tasca de conservació de la natura que no consisteix a fer grans coses. Cal només vigilar la interacció de l'home, començant per tenir cura dels petits espais entorn de les ciutats evitant l'aspecte de suburbi que fa angúnia. L'acció política per a evitar-ho és pròpia de l'ecologisme i dels seus militants. Ara bé, les prediccions catastrofistes quant a la contaminació estan fora de lloc.

Segons Margalef, a la naturalesa no hi ha contaminació. L'home, sent part de la naturalesa, no és una contaminació. Mou les coses d'una banda a l'altra, les deixa en un lloc que després no troba adient. Però res més. La contaminació és un concepte cultural. Voler aplicar a la naturalesa el principi dualista del bé i del mal és d'un maniqueisme infantil.

[56] Cf. Entrevista a Ramon Margalef publicada a *Serra d'Or*, novembre de 1984.

Igualment es pot dir que totes les energies són neutres. Alguns han volgut satanitzar l'energia nuclear i és gràcies a aquesta energia, actuant a nivells profunds de l'escorça, que la Terra és habitable. Naturalment que és perillosa, però és una alternativa davant el previsible esgotament de les reserves de petroli. Margalef qualifica d'hipocresia extraordinària aplicar el creixement zero només al nombre de persones i no a l'ús de l'energia. Precisament del que es tractaria és d'aconseguir el creixement zero de l'energia usada, que és la causa de les diferències injustes entre països i també entre persones d'una mateixa societat. Però, amb l'afany de progrés, les societats riques consumeixen cada cop més energia i les pobres, per sortir del seu endarreriment, també. Això no té res a veure amb l'ecologia, sinó amb les ciències socials, la política i l'economia. La Conferència Internacional del Medi Ambient, celebrada el 1992 a Río de Janeiro, va demostrar que el punt conflictiu és la distribució en l'ús de l'energia. Com diu Margalef, s'entra a sac en l'ecologia buscant excuses per fer les coses que es fan per pur interès.

L'exemple el tenim en el cas de la degradació de la Mediterrània. Margalef pensa que en els últims quaranta o cinquanta anys no ha existit aquesta suposada degradació. Però dir que la Mediterrània no s'està morint avui per avui és gairebé un pecat. «S'ha de dir que està molt malament i després empitjorar-la cada estiu abocant-hi una enorme quantitat de personal a totes les platges, a més dels abocaments actuals», comenta sorneguer el científic. És clar que des del punt de vista ecològic la Mediterrània no s'està morint. S'està morint el negoci turístic a causa de la brutor provocada pel mateix turisme. L'ecologia és un pretext per salvar el negoci, fent invertir en canalitzacions d'aigües residuals, depuradores i neteja. Però això no és ecologia, sinó ecologisme.

Igualment és ecologisme la lluita contra els incendis dels boscos. Hi ha testimonis que abans d'existir l'home sobre el planeta ja hi havia incendis. De vegades pot interessar que es cremin perquè els boscos joves, en època de creixement, poden donar més fusta, mentre que els boscos vells són molt bonics per a passejar-s'hi, però al pagès la fusta vella no li serveix de res. S'han de mirar les coses des de tots els costats, aconsella Margalef. «Avui en dia predomina el sentiment utilitari de la naturalesa. Només cal veure com la defensa de la naturalesa es refugia en el símbol dels parcs naturals que se situen en llocs on el terreny té molt poc preu. Mai no es tria la vall d'un riu per fer un parc natural. I dir això no és ser cínic, és ser realista. A mi m'agradaria que es conservessin Aigüestortes, Doñana i els Aiguamolls. Però això no ha de ser l'excusa per no respectar altres coses. Podem parlar molt de les qualitats reals i les inventades d'aquest país, però l'amor a la naturalesa és segur que no hi figura. Hi ha molts racons de paisatge, territoris que queden al costat d'una via de comunicacions, de ponts, que podrien ser miniparcs que servirien com a reserva de petits mamífers, petits ocells, i no diguem insectes i plantes, que no necessiten grans extensions. Només que es tingués una mica de respecte als marges de camp n'hi hauria prou.»[57]

L'humanista

El professor Platt va qualificar Margalef d'antropòleg, probablement referint-se al seu caire de naturalista. Però crec que el podríem considerar també un humanista, si entenem com a tal la persona

[57] Ramon Margalef, entrevista citada, publicada a *Cultura*.

instruïda en les activitats de l'esperit que exalten els valors humans. El vessant humanístic de Margalef quedà reflectit tant en els seus «sermons», com ell diu, sempre originals i dirigits a una audiència heterogènia, com en la seva activitat a l'Institut d'Humanitats de Barcelona, on va tractar d'omplir el buit que existeix entre la ciència i les humanitats, a causa d'uns plans d'estudi orientats cap a l'utilitarisme social.

Un d'aquests sermons el «predicà» Margalef a Pallejà l'octubre de 1973 en el transcurs d'unes jornades organitzades pel Centre d'Estudis Francesc Eiximenis sobre «Problemàtica del progrés i del creixement». Posteriorment fou publicat en una separata de *Perspectiva Social*, la revista de l'Institut Catòlic d'Estudis Socials de Barcelona (ICESB). Margalef, tot col·locant l'home dins l'evolució de la naturalesa, demostra que el seu comportament biològic en l'explotació de recursos no difereix gaire del que tenen les altres espècies.

L'home, dintre de tot, segueix les lleis naturals d'acord amb la flexibilitat que l'ecosistema permet als organismes de les diferents espècies. Aquest postulat és fonamental, segons Margalef, per construir una teoria ecològica general. Si el darwinisme postula la unitat genètica de l'home amb la resta de la natura, l'ecologia n'exigeix la unitat funcional. Això, que sembla evident, no és vist de la mateixa manera per amplis sectors que accepten un gran buit entre l'home i la natura, com si fos de pasta diferent.

Però no ho és. Aplicant a l'home tota mena d'expressions i models emprats per a descriure interaccions entre espècies, veiem com, si fa no fa, els comportaments s'assemblen. Per exemple, considerem

l'elevada quantitat d'energia que l'home modern consumeix (a part dels aliments). Si ho veiem com un metabolisme extern, exosomàtic o cultural amb propietats de selecció reflectides en la dinàmica de les poblacions, descobrirem que aquest metabolisme extern és també present, en menor proporció, entre els animals. Els animals ectotèrmics (que utilitzen l'energia solar per a escalfar-se) o els insectes socials tenen un cert metabolisme extern, important per a la seva supervivència.

Perquè és part del món vivent, l'home ens ajuda a entendre la natura i ens permet generalitzar algunes expressions ecològiques, en el sentit que no solament poden ser aplicades als sistemes que inclouen l'home, sinó també a qualsevol altre.

Admet Margalef que el problema més greu que ha de resoldre la humanitat és l'ecològic. La població humana creix i consumeix energia i tota mena de recursos a velocitat accelerada. La conseqüència és que la Terra se'ns va quedant petita. Però, en opinió seva, s'ha exagerat molt l'aspecte negatiu de l'impacte de l'home sobre la biosfera. L'home ha accelerat el cicle de diversos elements —el del carboni, per exemple— i ha obert noves vies a una evolució ràpida dels organismes. Però es fan molts experiments conscients i inconscients que condueixen a crear formes adaptades a l'explotació i que poden ser el punt de partida d'una evolució futura. Perquè l'ecosistema és autoorganitzable, està en procés de reconstrucció contínua, assimila novetats i es va adaptant. Les prediccions alarmistes són fruit moltes vegades d'enfocar els problemes fora de context. Cal veure-los d'una manera més general.

Margalef posa l'exemple del problema demogràfic, que sembla reduir-se al control de la natalitat, mentre que la reducció dels recursos

materials i energètics sembla que poden trobar remei a través d'una explotació més eficient, del reciclatge i de l'adopció de noves fonts i vehicles d'energia. Aquestes solucions, segons el científic, esquiven els aspectes més sensibles i més humans. Les variacions demogràfiques generen canvis en la composició de la població per edats i són font de dificultats socials i polítiques. L'augment en el flux mitjà d'energia n'augmenta el grau de control per part d'uns grups humans, la qual cosa els permet explotar els altres.

Tant en les poblacions de les espècies animals com en les de l'espècie humana, hi ha mecanismes de regulació que, tard o d'hora, funcionen. És absurd, diu Margalef, pensar que la humanitat pugui arribar a un punt en què només ens toqui un metre quadrat de terra a cadascú. Tot canvia i, per això, és difícil fer prediccions.

L'home extreu de la resta de la biosfera els materials necessaris per a la seva subsistència. Els consumeix mitjançant dos processos metabòlics: l'un intern o biològic, l'altre extern o cultural. El problema sorgeix perquè el mínim vital no coincideix amb el nivell de vida desitjat per l'home. La subsistència i la reproducció consumeixen una petita quantitat d'energia i no massa variable. En canvi, el procés metabòlic cultural n'exigeix quantitats ingents. Però l'energia acumulada pels ecosistemes del passat (per exemple el petroli) no és inesgotable. Hi ha un límit que no es pot depassar.

Ara bé, no tots els grups consumeixen la mateixa quantitat d'energia. La diferència entre la fam i la sacietat (energia biològica) és d'1 a 2 o menys. En canvi, els valors de consum d'energia *per capita* en usos externs (metabolisme cultural) varien d'1 a 30, segons els països;

d'1 a 1000, segons els diversos grups humans i encara més si comparem individus separats. El consum del metabolisme extern ha augmentat molt més de pressa que no el de l'intern i també les diferències. Són precisament aquestes diferències de consum la causa de les desigualtats humanes i del control d'uns grups per uns altres.

Així com el problema demogràfic porta implícits problemes socials que depenen dels canvis en la distribució per edats, la intensificació de l'explotació de la natura porta un problema secundari relacionat amb la desigualtat entre els homes i les nacions, segons Margalef.

Considerem l'impacte global de l'home sobre la resta de la natura com la combinació dels augments de la població i del consum de recursos per individu. La taxa d'augment no mostra grans diferències entre una nació i l'altra. En els països desenvolupats un terç de l'augment total es refereix a la població i dos terços a l'ús de recursos *per capita*. En els països «en vies de desenvolupament», la relació és inversa: dos terços a l'augment de població i un terç a l'augment de l'ús de recursos. Aquesta diferent distribució caracteritza les nacions riques de les nacions pobres.

En termes biològics, diu Margalef, es tracta de la competència entre dues subpoblacions d'una mateixa espècie que utilitzen estratègies diferents. Aquest fenomen de la competència es repeteix en poblacions naturals de mamífers. Els països en desenvolupament combaten amb l'estratègia *r* (de reproducció o multiplicació), mentre que els països desenvolupats ho fan amb l'estratègia *k* (de consum de recursos i de contenció). No té res d'estrany que els països rics prediquin la limitació dels naixements i de l'ús de recursos als països pobres, i que aquests

desitgin, inconscientment, però amb un profund sentit biològic, transformacions radicals (produïdes per la força demogràfica) per a aconseguir un futur millor.

Margalef adverteix que el primer pas per a viure en pau és reconèixer que no som idèntics, i el primer pas per resoldre i superar els conflictes és reconèixer una diferent estratègia en la competència per ocupar la biosfera. «Però la motivació no pot ser el simple coneixement, que es presta a usos despietats, sinó la caritat, capaç de fer un bon ús dels mecanismes biològics que són part essencial d'aquest experiment únic de la vida, que és l'home.»[58]

En definitiva, segons Margalef, l'home ha substituït per la possessió del diner l'instint de la possessió territorial que tenen els animals. L'evolució biològica esdevé en l'home evolució cultural. Això permet accelerar determinats processos mitjançant els avenços tecnològics, però alhora es perd una mica l'instint biològic.

Quant a l'evolució cultural de l'home, Margalef pensa que, lògicament, té un rerafons biològic al qual se superposen els esquemes culturals d'acord amb els grups i èpoques. No creu que la història es repeteixi ni creu en el moviment pendular dels esdeveniments. La frase que els pobles que obliden la pròpia història estan condemnats a repetir-la no passaria de ser, segons Margalef, un acudit enginyós. Ell més aviat considera que la història és única i que cada època és distinta, perquè distints són els decorats i els actors. Ara bé, l'home té tendència a

[58] Ramon Margalef, «Ecologia i problemes humans», en *Perspectiva social*, núm. 4, separata, ICESB, 1974, p. 45.

expressar les seves idees mitjançant analogies i sovint usa el passat per a descriure el present i imaginar-se el futur. Però això no té res a veure amb l'evolució general de la naturalesa, a la qual no se li pot posar cap etiqueta de progrés, ja que la mateixa idea de progrés és un concepte cultural i no biològic.

Margalef és partidari de les societats obertes i lliures, que són també les culturalment més evolucionades i les que millor responen a l'evolució de la naturalesa. Precisament la gran riquesa de la natura consisteix en generar diversitat. En conseqüència, la societat que es tanca i rebutja l'element extern actua contra-natura i està condemnada a extingir-se. El rebuig xenofòbic és d'origen cultural, sovint motivat per la por, i està amb oberta contradicció amb la tendència expansiva de la natura.

Insisteix molt en l'indeterminisme de la natura, que igual pot tirar per un vent com per l'altre. La llibertat d'escollir entre un ventall d'alternatives és una característica de la naturalesa que es reflecteix també en l'home. Precisament aquesta manca de determinisme biològic dificulta qualsevol previsió. Tan cert és, que ni mitjançant el satèl·lit Meteosat són capaços els meteoròlegs de preveure exactament el temps. Sempre hi pot haver un fenomen imprevist que invalidi la previsió. Aquesta inseguretat creix quan es tracta de previsions de més envergadura i a més llarg termini. Actualment es parla molt del forat d'ozó i de l'efecte hivernacle. Partint d'això, es fan previsions catastròfiques capaces d'acovardir al més optimista. Margalef s'ho pren amb filosofia i es limita a assenyalar que l'efecte hivernacle no és nou d'ara, ha existit en altres èpoques. Després fa una reflexió contundent: potser si no haguessin desaparegut els dinosaures, no hauria aparegut l'home.

No obstant això, la gent, tot i sabent amb certesa que no viurà més de cent anys, s'esvera davant les prediccions que auguren la fi del món dintre de cinc-cents o mil anys. La por a la mort individual i, molt més encara, a la desaparició de l'espècie ha generat el producte cultural conegut per religió. Es tracta d'oferir a l'home, condemnat a mort des de la naixença, una esperança de vida al més enllà. Això que molts incrèduls consideren un negoci ben muntat de les castes sacerdotals, ho veu Margalef com una alternativa de l'esperança enfront de la postura nihilista que condueix a la desesperació.

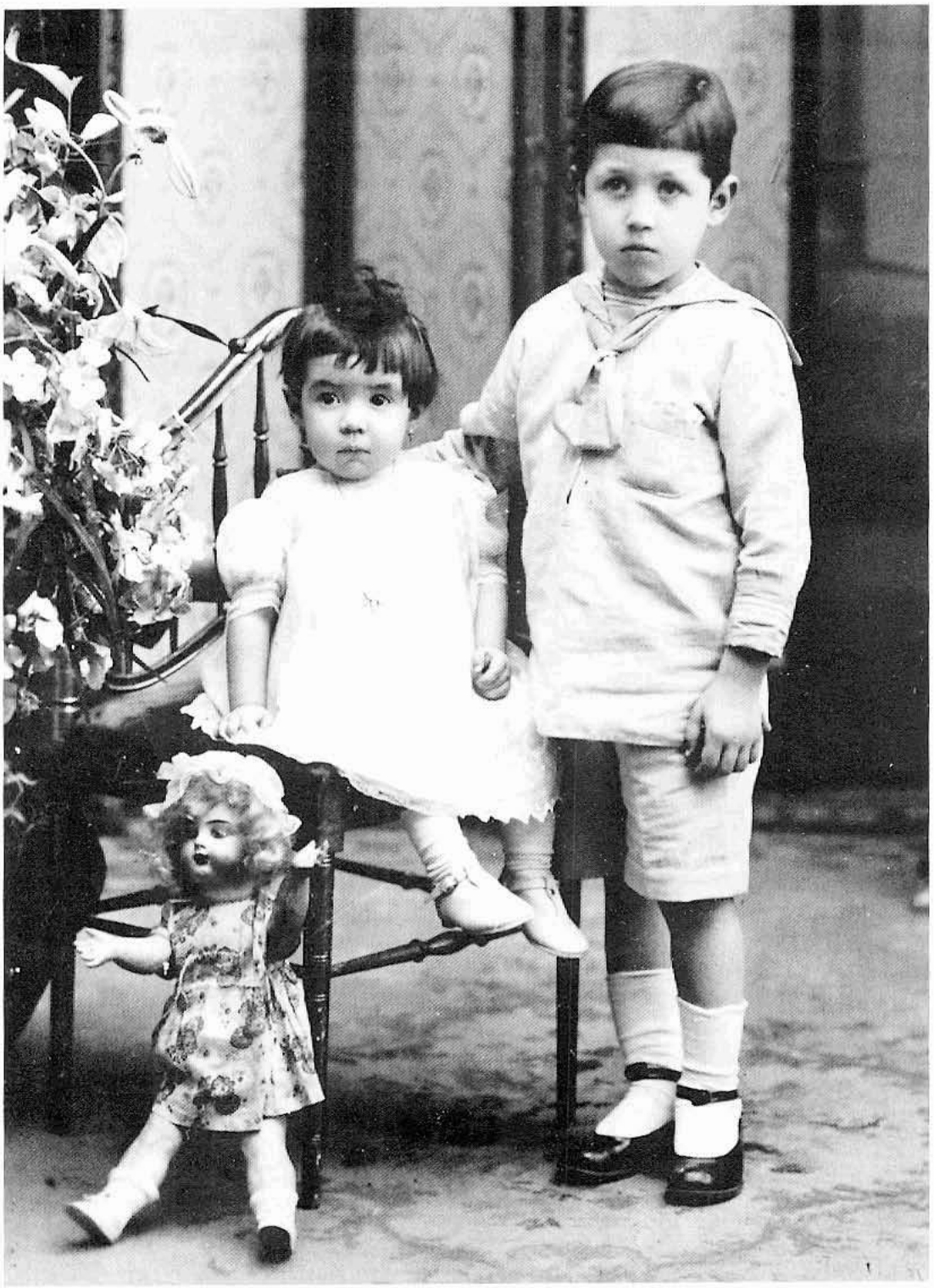
Margalef és una persona de profundes conviccions religioses, emmarcades dins el context cultural del cristianisme. El fonament de la seva fe no és tant conseqüència de l'activitat científica, que més aviat porta a l'agnosticisme, sinó de les seves experiències durant la Guerra Civil. Creure significa optar per l'esperança. No el preocupa l'objecció que les castes sacerdotals s'apoderen del negoci de la fe. Es limita a respondre: els catedràtics fem el mateix amb la ciència, els polítics amb el poder, els periodistes amb la informació i els ministres d'hisenda amb el diner d'un país. Que uns determinats grups es vulguin apoderar d'una parcel·la del pensament o de l'activitat és una característica de l'espècie humana. Tampoc no l'inquieta el fet que una bona part d'historietes en què es fonamenta la fe religiosa siguin tan primitives o infantils i de vegades absurdes. Perquè es tracta de triar entre la brutalitat i la sublimitat, i sovint aqueixes històries infantils estimulen allò que el ser humà té de sublim.

Margalef no tem la mort. Va perdre la por durant la guerra. Tampoc no ha dedicat massa temps a aquestes reflexions. Ell, més que un intel·lectual, es considera un tècnic, tot i que la seva cultura humanística

li permet interpretar de forma clarivident el món que l'envolta. Però, com a bon científic experimental, no es refia massa d'aquestes interpretacions i procura defugir qualsevol elucubració que s'aparti de la realitat concreta i prèviament acotada.

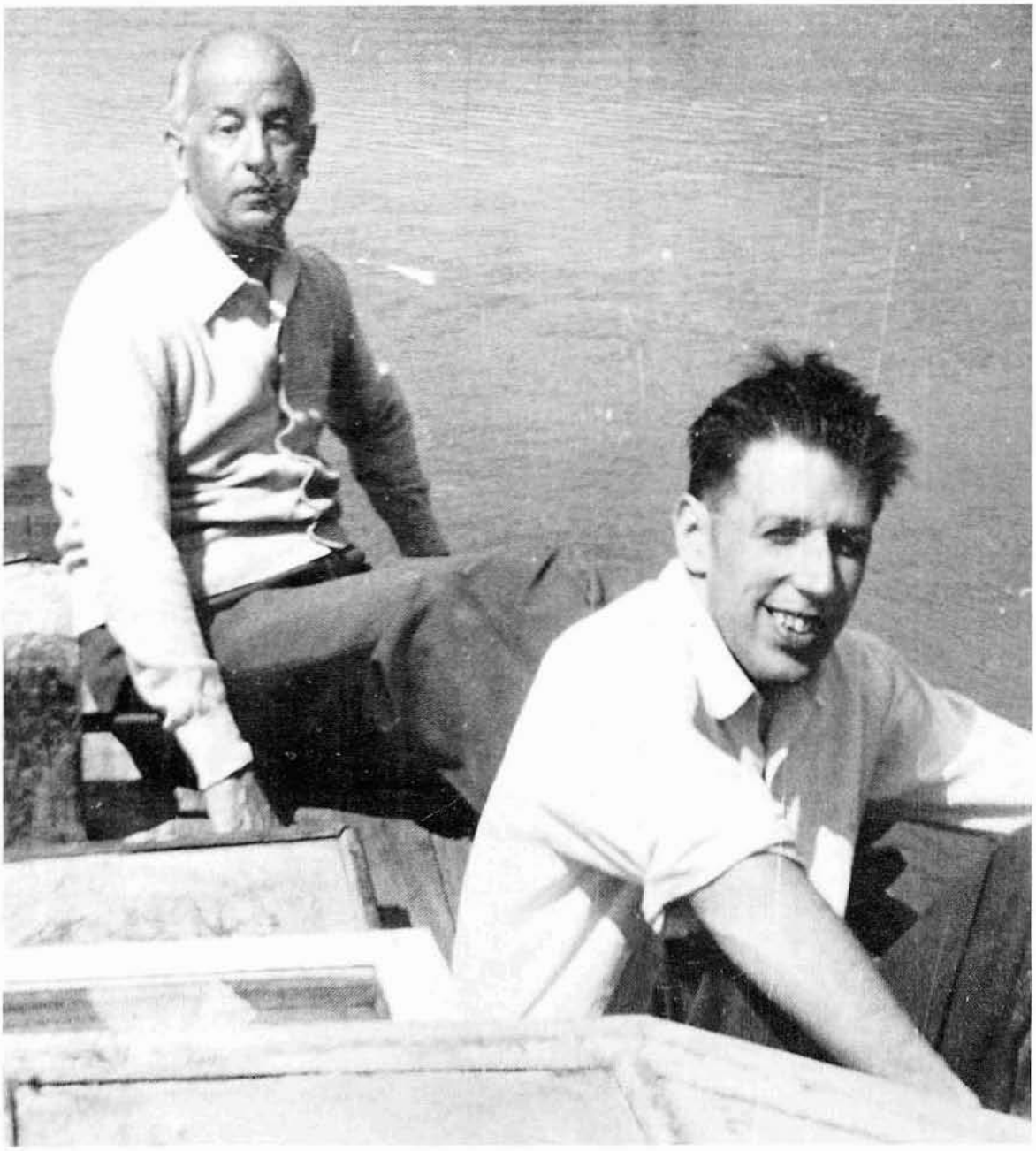
Ell, que va ser soldat als dos bàndols i va viure les barrabassades que cometeren uns i altres, pensa que la societat espanyola encara continua una mica malalta. Prova d'això és que no hi ha un text escrit correcte sobre el que va passar durant aquells anys. S'ha escrit molt. Però cadascú defensa els seus interessos i no es pot dir que les contradiccions que provocaren la Guerra Civil s'hagin superat del tot. El trauma segueix latent. El judici que hom fa del franquisme és en blanc i negre, sense tenir en compte que la renovació de la societat espanyola va començar molt abans de la mort d'en Franco, perquè molta gent, fins i tot del règim, havia apostat per l'obertura i el progrés. Afortunadament una bona part de la joventut no pensa ja en aquelles coses.

Margalef és una de les persones que, renunciant a moltes ofertes de l'estranger, ha contribuït, amb la seva feina, el seu mestratge i el seu exemple, a l'evolució positiva del nostre país.



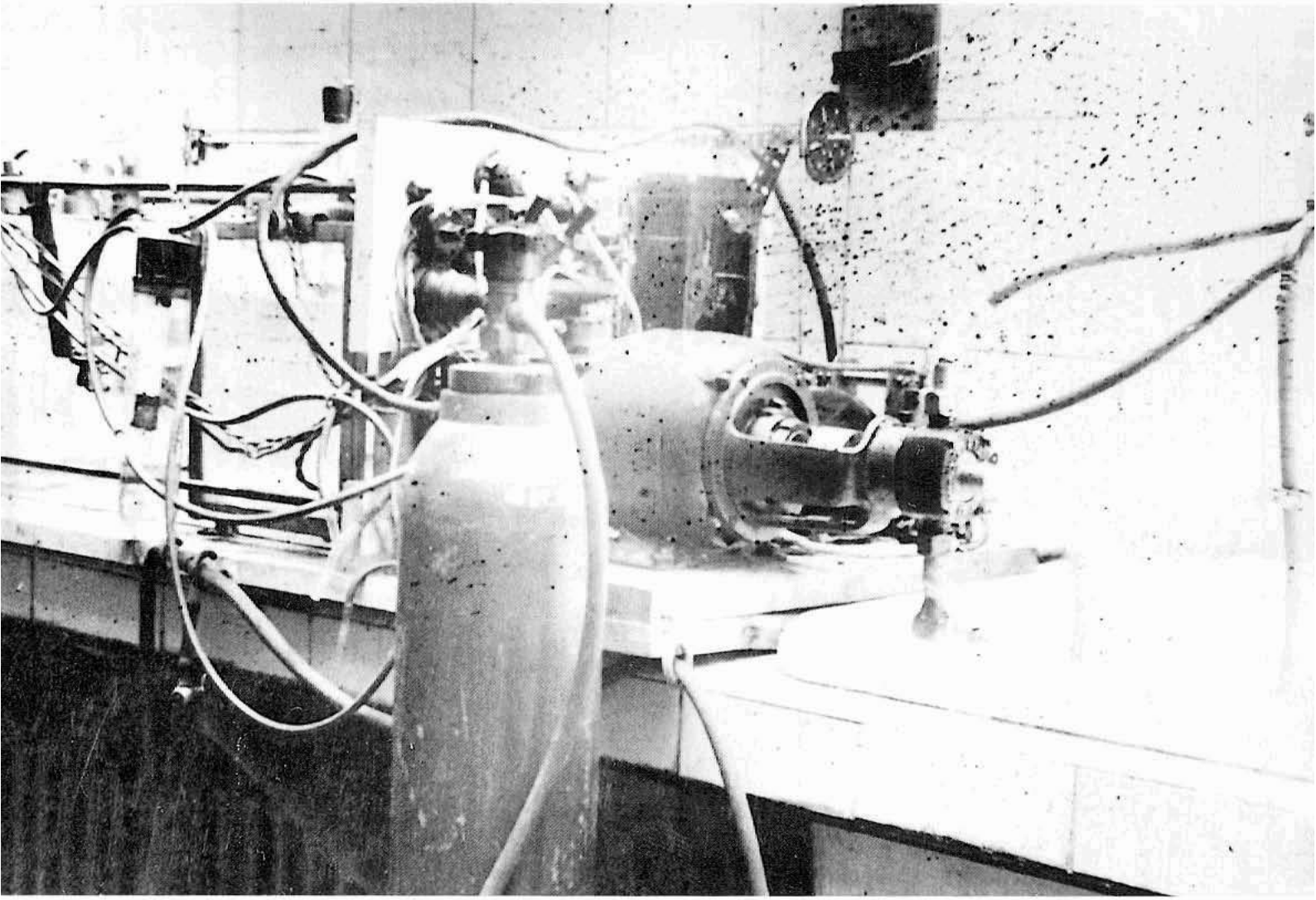
Ramon Margalef amb la seva germana Vicenta als 4 anys.

Ramon Margalef i Maria Mir quatre mesos abans de casar-se (abril de 1952).



García del Cid i Margalef a bord de la *Nika*.

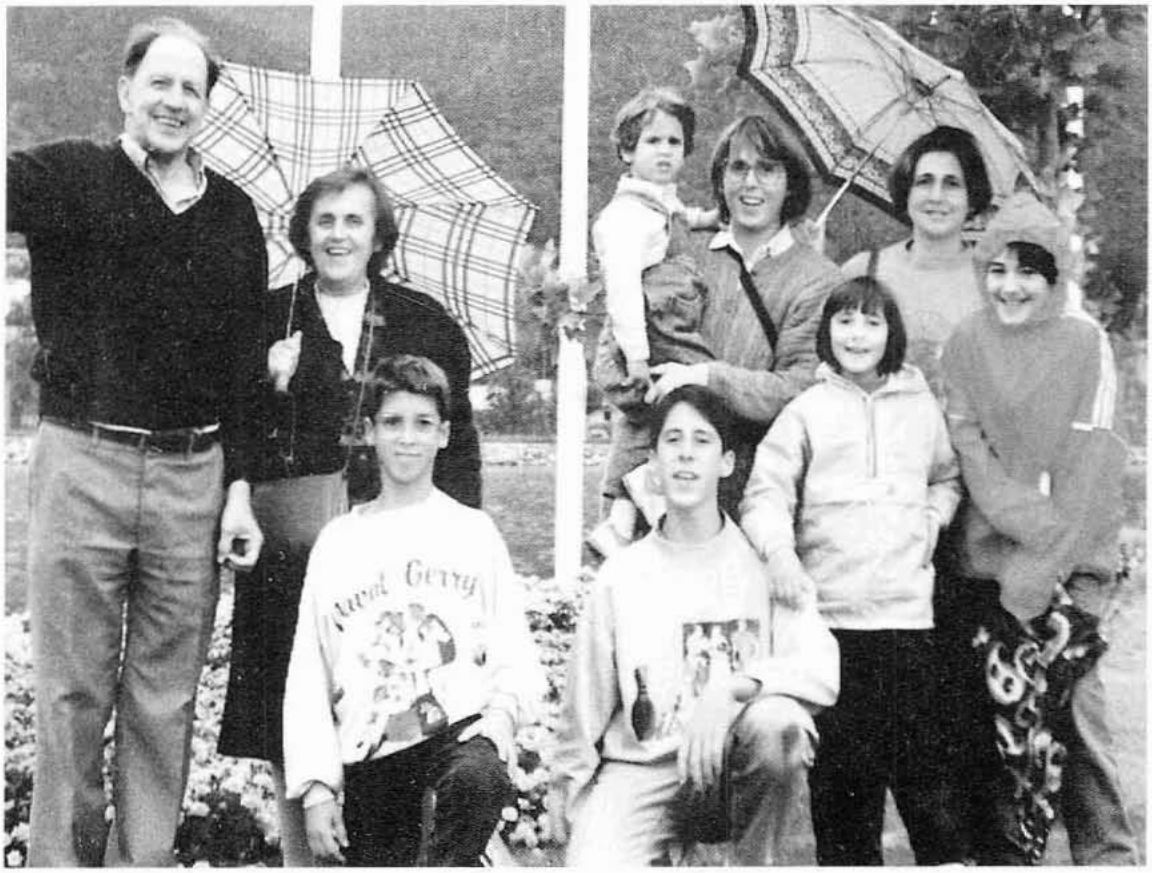
Margalef amb el Dr. García del Cid i l'equip d'Investigacions Pesqueres. D'esquerra a dreta: Gómez Larrañeta, Rodríguez Roda, Miquel Duran, Ramon Margalef, García del Cid, Bonaventura Andreu, Fernando Fraga, Josep Selga i Carles Bas.



Una «màquina de fer ploure» ideada per Margalef.

A bord del *Cornide de Saavedra*. A dalt d'esquerra a dreta: Ferran Vallespinós, Dolores Blasco, Miguel Alcaraz, Santi Fraga, Ramon Margalef.
A sota: Guillem Mateu i Pepita Castellví.

Dia del lliurament del Premi Ramon y Cajal. A dalt, d'esquerra a dreta: Xavier Martínez, Neus Margalef (filla), Ramon Margalef (fill), Maria Mir (esposa), Ramon Margalef, Joandomènec Ros, Tecla Riera, Joaquim Murillo. A sota, d'esquerra a dreta: Josep M. Gili, Celia Marrasé, Eulàlia Gutièrrez, Ana M. Domingo i Mikel Zabala.



Primavera de 1992. D'esquerra a dreta: Ramon Margalef, la seva esposa Maria Mir, Neus amb la seva filla Irene, Núria amb les seves filles Anna i Neus, i Marc i Victor, fills de la Neus.

Curriculum Vitae

Ramon Margalef i López, nascut a Barcelona el dia 16 de maig de 1919. Casat, quatre fills.

Títols acadèmics

Llicenciat en Ciències Naturals, amb premi extraordinari. Universitat de Barcelona 1949.

Doctor en Ciències Naturals, amb la qualificació d'excel·lent *cum laude*. Universitat de Madrid 1951.

Nomenaments i càrrecs

Becari de l'Institut de Biologia Aplicada, 1944.

Director del laboratori de Blanes de l'Institut d'Investigacions Pesqueres, 1949.

Investigador de l'Institut d'Investigacions Pesqueres del CSIC, 1952.

Director de l'Institut d'Investigacions Pesqueres, 1965.

Membre de l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (1957) i corresponent de les de Madrid, Sevilla, Galícia, així com de l'Institut d'Estudis Catalans.

Membre de comissions i organismes científics d'investigació espanyols, estrangers i internacionals: FAO, UNESCO, CIESM, SIL, ICES, IBP.

Premis i distincions

Medalla Príncep Albert de l'Institut Oceanogràfic París, França (1972).
Premi A. G. Huntsman d'Oceanografia biològica, Canadà (1980).
Medalla Narcís Monturiol de la Generalitat de Catalunya (1983).
Premi Santiago Ramón y Cajal del Ministeri d'Educació i Ciència d'Espanya (1984).
Foreing Member of the National Academy of Science of the USA. (1984).
Premi Italgas de Ciències Ambientals, Itàlia (1989).
Medalla Naumann-Thienemann de la Societat Internacional de Limnologia (SIL) (1989).
Premi Fundació Catalana per a la Recerca, Catalunya (1990).
Premi Humboldt, Alemanya (1990).
Comendador de la orden Alfonso X el Sabio, Espanya.
Doctor Honoris Causa de les següents universitats: Laval (Québec, Canadà, 1985); Aix-Marseille (França, 1973), i de l'Institut Químic de Sarrià.
Membre honorari de la British Ecological Society i de l'American Ecological Society.

Labor docent

Professor de cursos monogràfics d'Ecologia i de Biologia Marina al CSIC i, a partir de 1956, també a la Universitat de Barcelona.
Professor a l'Instituto Agronómico Mediterráneo de Saragossa.
Catedràtic d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, 1967-1986.
Professor Emèrit de la Universitat de Barcelona 1987-1992.
Professor convidat a les següents universitats estrangeres: Puerto Rico (1958); Woods Hole, Massachusetts, USA (1960); París (1964-65); Chicago, USA (1965); Mèxic; Veneçuela; Yale University, Connecticut,

USA; Peruggia, Itàlia; Laval, Canadà; Université du Québec, Canadà; UNAM, Mèxic; Davis, Califòrnia, USA; Melbourne (Austràlia).

Treballs d'investigació

Llibres manuscrits inèdits:

Acta Hydrobiologica, Barcelona, octubre de 1937
Acta Hydrobiologica, Barcelona 1939
Acta Hydrobiologica, Vol. IV, Barcelona, febrer de 1940 núm. 18
Acta Hydrobiologica, Vol. IV, desembre de 1940 a octubre de 1941
«Alguns sírfids barcelonins», I, *Publicacions de la Societat Catalana d'Estudis Biològics*, maig de 1936
«Els ciliats», *Publicacions de la Societat Catalana d'Estudis Biològics*, Fascicle 1r, Barcelona, juny de 1937
Butlletí de la Societat Catalana d'Estudis Biològics, [Barcelona], vol II, any II, maig de 1937, núm 11
«Excursió a Santa Creu d'Olarde-Molins de Rei-Montseny», *Butlletí de la Societat Catalana d'Estudis Biològics*, 1942. Vol. V, de novembre de 1941 a setembre de 1943, *Prat de Llobregat*, 1940

Publicacions científiques (sense incloure les comunicacions en revistes científiques ni els llibres de divulgació)

1943

1. «Los epibiontes en los animales de agua dulce», *Euclides*, 33, 3 p.

2. «Sobre la ecología de las larvas de algunos culícidos», *Graellsia*, 1: 7-12.

3. «Contribución al conocimiento de los diaptómidos (Crustáceos copépodos) de España», *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 41: 379-383.

1944

4. «Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces», *Publicaciones del Instituto Botánico de Barcelona*, 4 (1): 130 pàgines, 22 quadres i 7 làmines.

5. «Notas sobre quironómidos», *Graellsia*, 2: 3-13, 65- 76, 165-181; 3: 13-22.

6. «Contribución al conocimiento de los crustáceos anfípodos que viven en las aguas dulces y salobres de España», *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 42: 199-209.

1945

7. «Fitoplancton nerítico de la Costa Brava catalana (Sector de Blanes)», *Publicaciones de Biología Marina*, I, Instituto Español de Estudios del Mediterráneo, 48 p.

8. «Infusorios de las aguas continentales de la provincia de Barcelona», *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 43: 369-381.

9. «Un curioso tipo de biocenosis dulciacuícola: la fitotélmica», *Euclides*, 5: 398-399.

1946

10. «Observaciones sobre el régimen alimenticio de varios pequeños animales de agua dulce», *Revista Española de Fisiología*, 1: 245- 250.

11. «Materiales para el estudio de la biología del lago de Bañolas (Gerona)», *Publicaciones de Biología Aplicada*, 1: 27-78.

12. «Sobre dos supuestas protófitas», *Collectanea Botanica*, 1: 49-50.

13. «Contribución al conocimiento del género *Platymonas* (Volvocales)», *Collectanea Botanica*, 1: 95-105.

14. «Contribución al conocimiento hidrobiológico del país vasco-navarro. Estación de estudios Pirenaicos». A: *Aportación al estudio de la fauna y flora vasco-navarras (Sierra de Aralar)*: 7- 44.

15. «Algunos ostrácodos de las aguas continentales del NE de España», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 2: 89-95.

16. «Fitoplancton nerítico estival de Cadaqués (Mediterráneo catalán)», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 2: 89-95.

17. «Sobre la morfología, afinidades y ecología de una interesante pleurocapsácea (cianofícea)», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 2: 89-95.

18. *Miscelánea de zoología dulciacuícola*, Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada, 2: 117-120.

19. (amb M. BASSEDAS) «Algunos branquiópodos del NE de España y consideraciones sobre la fauna ibérica de cladóceros», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 2: 127-148.

1947

20. «Una oscilatoria notable por la estructura de sus vainas», *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 6: 187-192.

21. *Limnosociología*. Monografías de Ciencia Moderna, 10. 93 p.

22. «Observaciones micropaleontológicas sobre los sedimentos lacustres miocénicos de Libros (Teruel)», *Estudios geológicos*, 5: 171-177.

23. «Materiales para una flora de las algas del NE de España. I, Zignemales», *Collectanea Botanica*, 1: 107-121.

24. «Observaciones sobre el desarrollo de la vida en pequeños volúmenes de agua dulce y sobre la ecología de las larvas de *Aedes aegypti*», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 3: 79-112.
25. «Datos zoogeográficos sobre ostracódos de agua dulce de Cataluña y descripción de la nueva especie *Potamocypris pyrenaica*», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 3: 163-171.

1948

26. «Primera nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel», *Ilerda*, 5, 65 p.
27. «Los métodos para la investigación de las comunidades acuáticas adnadas y especialmente las formadas por organismos microscópicos (perifiton, pecton)», *Collectanea Botanica*, 1: 247-259.
28. «A new limnological method for the investigation of thin layered epilithic communities», *Transactions of the American Microscopical Society*, 67: 153-154.
29. «Le phytoplancton estival de la Costa Brava catalane», *Hydrobiologia*, 1: 15-21.
30. «Flora, fauna y comunidades bióticas de las aguas dulces del Pirineo de la Cerdaña», *Monografía del Instituto de Estudios Pirenaicos*, 11, 226 p.
31. «Estudios sobre la vida en las aguas continentales de la región endorreica manchega», *Investigación pesquera*, 45: 5-51.
32. «Algas de agua dulce de la laguna de Ariguanabo (Isla de Cuba)», *Investigación pesquera*, 4: 79-89.
33. «Notas sobre algunos rotíferos», *Investigación pesquera*, 4: 136-148.
34. «Materiales para una flora de las algas del NE de España, II», *Collectanea botanica*, 2: 99-130.

1949

35. «Miscelánea de zoología dulciacuícola», *Investigación pesquera*, 5: 69-76.

36. «Fitoplancton nerítico de la Costa Brava en 1947-48», *Investigación pesquera*, 5: 41-51.

37. «Sobre el régimen alimenticio de los animales de agua dulce», *Revista española Fisiología*, 4: 307-213.

38. «Las asociaciones de algas en las aguas dulces de pequeño volumen del Noreste de España» *Vegetatio*, 1: 258-284.

39. «Algunos ciclópidos (Crustáceos copépodos) de Cataluña», *Real Sociedad española de Historia Natural*, tomo 75 aniversario: 177-188.

40. «Materiales para una flora de las algas del NE de España, III», *Collectanea Botanica*, 2: 233-250.

41. «Datos para la hidrobiología de la Sierra de Guadarrama», *Investigación pesquera*, 6: 5-21.

42. «Importancia de la neotenia en la evolución de los crustáceos de agua dulce», *Investigación pesquera*, 6: 41-51.

43. «Una aplicación de las series logarítmicas a la fitosociología», *Investigación pesquera*, 6: 63-102.

44. «Sobre la ecología de las larvas del mosquito *Aedes mariae*». *Investigación pesquera*, 6: 63-102.

1950

45. «Caractères biogéographiques intéressants des biotes des eaux continentales de l'Espagne», *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 10: 280-283.

46. «Las papilas anales de las larvas de los culícidos y la absorción de tóxicos», *Revista Española de Fisiología*, 5: 251-257.

47.(amb M. MASSUTÍ) *Introducción al estudio del plancton marino*, Patronato Juan de la Cierva. 182 p.

48. «Datos para la hidrobiología de la cordillera cantábrica, especialmente del macizo de los Picos de Europa», *Investigación pesquera*, 7: 37-76.

49. «Algunos crustáceos interesantes de las aguas dulces y salobres de España», *Investigación pesquera*, 7: 131-152.

50. «Materiales para una flora de las algas del NE de España, IIIb», *Collectanea Botanica*, 2: 273-293.

51. «Datos para la hidrobiología del estanque de Montcortés (Provincia de Lérida)», *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 48: 209-218.

52. «Segunda nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel», *Ilerda*, 13: 329-375.

53.(amb F. PONZ) «Actividad fosfatásica de los cladóceros, en particular sobre substancias disueltas en el agua ambiente», *Revista española de Fisiología*, 6: 227-237.

1951

54. «Materiales para la hidrobiología de la Isla de Ibiza», *Investigación pesquera*, 8: 9-70.

55. «Un sincárido del género *Parabathynella* en las Baleares», *Investigación pesquera*, 8: 151-153.

56. «La base actual de la biogeografía», *Arbor*, 66/67, 17 p.

57. «Rôle des Entomostracés dans la régéneration des phosphates», *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 11: 246-247.

58. «Ueber die biogeographische Stellung der Binnengewasserlebewelt Spaniens», *Archiv. für Hydrobiologie*, 45: 304-313.

59. «Diversidad de especies en las comunidades naturales», *Investigación pesquera*, 9: 83-118.

60. «Plancton de las costas de Castellón durante el año 1950», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 49-62.

61. «Ciclo anual del fitoplancton marino en la costa NE de la Península Ibérica», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 83-118.

62. (amb J. R. RODA; J. J. GÓMEZ; B. ANDREU) «Datos para una crítica del significado de la medida vertebral de las poblaciones de la sardina», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 185-192.

63. «Observaciones sobre *Triops (Apus) cancriformis* de una localidad catalana», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 247-254.

64. «Sobre *Gammarus* interesantes de España», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 255-269.

1952

65. (amb F. SAIZ; J. RODRÍGUEZ-RODA; C. TOLL; B. VALLES). «Fitoplancton de las costas de Castellón durante el año 1951», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 10: 133-143.

66. «Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 11: 5-12.

67. «Materiales para una flora de las algas del NE de España, IV», *Collectanea Botanica*, 3: 209-239.

68. «Quelques remarques biogéographiques au sujet des crustacés d'eau douce des Baléares», *Vie et Milieu*, supplément, 2: 248-252.

69. «Regiones limnológicas de Cataluña y ensayo de sistematización de las asociaciones de algas», *Collectanea Botanica*, 3: 43-67.

70. «La vida en las aguas dulces de los alrededores del Santuario de Nuestra Señora de Aránzazu (Guipúzcoa)», *Munibe*, 4: 73-108.
71. «Une *Jaëra* dans les eaux douces des Baléares, *Jaëra balearica* nov. sp. (*Isopoda Asellota*)» *Hydrobiologia*, 4: 289-213.
72. «La vida en las aguas dulces de Andorra», *Monografía del Instituto de Estudios Pirenaicos*, 69: 1-107.

1953

73. «Algunos organismos interesantes de las aguas dulces de los Pirineos», *Pirineos*, 9: 407-420.
74. «Algas de agua dulce y salobre de la Romagna (Colección Zangheri)», *Archivie Botanice*, 29, 3a. s., 13 (4): 1-19.
75. «Estudios experimentales sobre las modificaciones inducidas por diferentes temperaturas en células de clorofíceas», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 12: 5-78.
76. «Caracteres ligados a las magnitudes de los organismos y su significado sistemático y evolutivo», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 12: 111-121.
77. (amb M. DURÁN) «Microplancton de Vigo, de octubre de 1951 a septiembre de 1952», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 13: 5-78.
78. «Materiales para la hidrobiología de la isla de Mallorca», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 15: 5-111.
79. «Estudio sumario del fitoplancton de la Ría de Vigo (1948-1950)», *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 47: 1-15.
80. «Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas», *Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, 243 p.
81. «Modifications induced by different temperatures on the cells of *Scenedesmus obliquus* (Chlorophyceae)», *Hybrobiologia*, 83-94.

82. «Observaciones paleoecológicas y geocronológicas sobre los sedimentos lacustres miocénicos de Hellín (Albacete)», *Memoria de las Comunicaciones del Instituto de Geología Provincia de Barcelona*, 10: 53-72.

83. «Materiales para una flora de las algas del NE de España», IVb, *Collectanea Botanica*, 3: 231-260.

1954

84. «Materiales para una flora de las algas del NE de España», V, *Collectanea Botanica*, 4: 53-79, 103-201.

85. «Consideraciones sobre la determinación cuantitativa del fitoplancton por la valoración de pigmentos solubles y los factores que afectan a la relación entre cantidad de pigmento y peso seco», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 16: 71-84.

86. «Un aparato para el cultivo de algas en condiciones regulables», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 17: 65-69.

87. (amb J. HERRERA; J. RODRÍGUEZ-RODA i J. J. GÓMEZ) «Fitoplancton de las costas de Castellón durante el año 1952», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 17: 131-134.

88. «Una técnica de filtración para el estudio cualitativo y cuantitativo del fitoplancton», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 17: 65-69.

89. «Diferencias interanuales en la producción de fitoplancton», 1: 10.

90. (amb M. DURÁN) «Métodos de trabajo en el mar, práctica del laboratorio de Vigo», *Reunión sobre productividad y pesquerías*, I, 32.

91. «Algunos crustáceos de agua dulce y salobre de la Romagna», *Bolletino della Società Entomologica Italiana*, 84: 146-150.

1955

92. «Temperatura, dimensiones y evolución», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 19: 13-90.

93. «Los organismos indicadores en la limnología», *Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, 308 p.

94. (amb J. HERRERA i F. MUÑOZ) «Fitoplancton de las costas de Castellón durante el año 1953», *Investigación Pesquera*, 1: 17-29.

95. (amb M. DURÁN i F. SAIZ) «El fitoplancton de la Ría de Vigo, de enero de 1953 a marzo de 1954», *Investigación pesquera*, 2: 85-129.

96. «Temperature and morphology in freshwater organisms», *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 12: 507-514.

97. «Comunidades bióticas de las aguas dulces del noroeste de España», *Publicaciones del Instituto de biología Aplicada*, 21: 5-85.

98. «Contribución al estudio de la fauna de las aguas dulces del Noroeste de España», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 21: 137-171.

99. «Datos para el estudio de la distribución de los crustáceos en las aguas continentales españolas», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 21: 173-177.

100. *Métodos de trabajo en el mar, laboratorio de Vigo.* 15 p.

101. (amb P. ARTE). *Experiencias efectuadas con una sonda «Sadir-Carpentier» tipo S.* 24 p.

102. «Dinámica de las poblaciones de fitoplancton. Variaciones interanuales en el fitoplancton de Castellón», *II Reunión Productividad y Pesquerías*, 48 p.

1956

103. «Materiales para una flora de las algas del NE de España, VI», *Collectanea Botanica*, 4: 319-329.

104. «La diversidad de especies en las poblaciones mixtas naturales y en el estudio del dinamismo de las mismas», Publicaciones de la Universidad de Barcelona, *Hom. F. Pardillo*: 229-243.

105. «Cultivos experimentales de algas unicelulares», *Investigación pesquera*, 3: 3-19.

106. (amb F. MUÑOZ i J. HERRERA) «Fitoplancton de las costas de Castellón durante el año 1954», *Investigación pesquera*, 3: 75-90.

107. «Información y diversidad específica en las comunidades de organismos», *Investigación pesquera*, 3: 99-106.

108. (amb M. DURÁN, F. SAIZ i J. J. LÓPEZ) «El fitoplancton de la Ría de Vigo de abril de 1954 a junio de 1955», *Investigación pesquera*, 4: 67-95.

109. «Rotíferos marinos del plancton de la Ría de Vigo», *Investigación pesquera*, 4: 133-141.

110. «Algas de agua dulce del noroeste de España», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 32: 43-152.

111. «Paleoecología postglacial de la Ría de Vigo», *Investigación pesquera*, 5: 89-112.

112. «Estructura y dinámica de la "purga de mar" en la Ría de Vigo», *Investigación pesquera*, 5: 113-134.

113. «Estudios hidrobiológicos en los valles de Bohí. (Prov. de Lérida)», *Actes du 2ème Congrès International des Études sur les Pyrennés*, 87-108.

114. «Dos nuevos Gammarus de las aguas dulces españolas», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 23: 31-36.

1957

115. «Comentarios biogeográficos sobre la distribución de la fauna de agua dulce en las montañas del norte de España», *Volumen homenaje a D. Joaquín Mendizábal (Aranzadi)*, 3 p.

116. «Materiales para una flora de las algas de España», VII suppl. *Collectanea Botanica*, 5: 87-107.

117. «La vida en las aguas de elevado residuo salino de la provincia de Zamora», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 24: 123-137.

118. (amb J. HERRERA) «Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1956 a junio de 1957», *Investigación pesquera*, 18: 17-44.

119. (amb F. MUÑOZ i J. HERRERA) «Fitoplancton de las costas de Castellón de enero de 1955 a junio de 1956», *Investigación pesquera*, 7: 3-31.

120. «Los microfósiles del lago miocénico de la Cerdaña como indicadores ecológicos», *Cursillos y Conferencias del Instituto Lucas Mallada*, 4: 13-17.

121. «Paleoecología del lago de la Cerdaña», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 25: 131-137.

122. «La teoría de la información en Ecología», 32: 373-449. (Traduït a l'anglès i publicat en *General Systems*, 3).

123. «Nuevos aspectos del problema de la suspensión en los organismos planctónicos», *Investigación pesquera*, 7: 105-116.

124. «Un modelo para el estudio de la distribución de organismos de gran dispersabilidad y área de reproducción muy localizada», *Investigación pesquera*, 7: 117-125.

125. «Fitoplancton de las costas de Blanes (Gerona) de agosto de 1952 a junio de 1956», *Investigación pesquera*, 7: 105-116.

126. «Variación local e interanual en la secuencia de poblaciones de fitoplancton de red en las aguas superficiales de la costa mediterránea española», *Investigación pesquera*, 9: 65-95.
127. «Fitoplancton de las costas de Puerto Rico», *Investigación pesquera*, 6: 39-52.

1958

128. «Temporal succession and spatial heterogeneity in natural phytoplankton», *Perspectives in marine Biology*, University California Press.
129. «Trophic typology versus biotic typology, as exemplified in the regional limnology of Northern Spain», *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 13: 339-349.
130. «Algunos crustáceos de las aguas continentales de España y norte de África», *Miscelánea zoológica*, 1: 3-12.
131. «Distribución de los crustáceos en las aguas continentales españolas. Grado de asociación entre las especies en relación con factores ecológicos e históricos», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 27: 17-31.
132. (amb B. ANDREU) «Componente vertical de los movimientos del agua en la Ría de Vigo y su posible relación con la entrada de la sardina», *Investigación Pesquera*, 11: 105-126.
133. «La sedimentación orgánica y la vida en los fondos fangosos de la Ría de Vigo», *Investigación pesquera*, 11: 67-100.
134. «Productividad y sucesión. Determinación contínua a través de cable de características fisicoquímicas del agua», *III Reunión sobre Productividad y Pesquerías* (1957), 5: 98.
135. «Materiales para una flora de las algas del NE de España», VIIb, Supl. *Collectanea Botanica*, 5: 535-565.

136. «Materiales para el estudio de las comunidades bióticas de las aguas dulces y salobres, principalmente del NE de España», *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 28: 5-47.

137. (amb J. HERRERA i F. MUÑOZ) «La production du phytoplancton dans les eaux cotières du Levant espagnol», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 14: 269-272.

1959

138. «Mode of evolution of species in relation to their places in ecological succession», *XV International Congres of Zoology*, sect. X, 17 p.

139. «Nuevos datos para el estudio de la historia de la Ría de Vigo, desde la última glaciación», *Memoria de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 33: 23-35.

140. (amb J. HERRERA i J. ARIAS) «Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1957 a junio de 1958», *Investigación pesquera*, 15: 3-38.

141. «Ecología, biogeografía y evolución», *Revista de la Universidad de Madrid*, 8 (29/31): 221-273.

142. «Pigmentos asimiladores extraídos de las colonias de celentéreos de los arrecifes de coral y su significado ecológico», *Investigación pesquera*, 15: 81-101.

1960

143. «Valeur indicatrice de la composition des pigments du phytoplancton sur la productivité, composition taxonomiques et proprietés dynamiques des populations», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 15: 227-281.

144. «Ideas for a synthetic approach to the ecology of running waters», *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie*, 45: 133-153.

145. «Silicoflagellatae populations in the plankton of Cape Cod area, past and present», *Biological Bulletin*, 119: 326.

146. «The size of the marine diatom Melosira sulcata (Ehrenb.) Kuetz. in the Cape Cod area», *Biological Bulletin*, 119: 326.

147. (amb J. H. RYTHER) «Pigment composition and productivity as related to succession in experimental populations of phytoplankton», *Biological Bulletin*, 119: 326-327.

148. «Avances y problemas técnicos en el estudio del plancton y de hidrografía», *IV Reunión sobre Productividad y Pesquerías* (1960): 4-7.

149. «Mecanismo de fertilización de las aguas costeras de Castellón», *IV Reunión sobre Productividad y Pesquerías* (1960): 23-25.

150. «Los pigmentos vegetales en el estudio de la sucesión», *IV Reunión sobre Productividad y Pesquerías* (1960): 40-42.

1961

151. «Communication of structure in planktonic populations», *Limnology and Oceanography*, 6: 124-128.

152. «La vida en los charcos de agua dulce de Nueva Esparta (Venezuela)», *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 21: 75-110.

153. «Recientes progresos en el estudio de las comunidades vegetales por medio de la extracción de pigmentos», *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 68: 291-300.

154. (amb A. MORALES) «Fitoplancton de las costas de Blanes, de julio de 1956 a junio de 1959», *Investigación pesquera*, 16: 3-31.

155. (amb F. CERVIGÓN i J. YÉPEZ) «Exploración preliminar de las características hidrogeográficas y de la distribución del fitoplancton en el área de la Isla Margarita (Venezuela)», *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 20: 211-221.

156. «Méthode d'extraction des pigments dans l'étude de la végétation benthique», *Annales de la Station Central de Hydrobiologie apal.*, 8: 99-104.

157. «Algunas aplicaciones de la teoría de la información en el campo de la Biología y concretamente a la Ecología y al estudio de la evolución», *Scientia*, 55: 1-7.

158. «Velocidad de sedimentación de organismos pasivos del fitoplancton», *Investigación pesquera*, 18: 3-6.

159. «Hidrografía y fitoplancton de un área marítima de la costa meridional de Puerto Rico», *Investigación pesquera*, 18: 33-96.

160. «Fluctuations in abundance and availability caused by biotic factors», *The World Scientifical meeting on the biology of Sardines and related species*, FAO, 3: 1265-1285.

161. «Correlations entre certains caractères synthétiques des populations de phytoplancton», *Hydrobiologia*, 18: 155-164.

162. «Distribució i dinàmica de les poblacions de plàncton vegetal en relació amb les superfícies de transició i discontinuïtat», *Miscel.lània Fontserè*: 245-257.

163. (amb J. HERRERA) «El nivel del mar en Castellón», *Investigación pesquera*, 19: 55-63.

164. «Distribución ecológica y geográfica de las especies del fitoplancton marino», *Investigación pesquera*, 19: 81-101.

165. «Variaciones intraespecíficas de los pigmentos asimiladores en clorofíceas y fanerógamas acuáticas», *Investigación pesquera*, 19: 111-118.

166. (amb J. HERRERA) «Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1958 a junio de 1959», *Investigación pesquera*, 20: 17-63.

167. «Fitoplancton atlántico de las costas de Mauritania y Senegal», *Investigación pesquera*, 20: 131-143.

168. (amb J. HERRERA) «Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1959 a junio de 1960», *Investigación pesquera*, 22: 49-109.

169. «Modalités de l'evolution en rapport avec la simplification des biocéneses insulaires», *Le peuplement des îles Méditerranéennes et le problème de l'insularité*, Centre National de la Recherche Scientifique: 313-320.

170. «Distribution du phytoplancton dans une échelle moyenne de dimensions et signification de ses pigments assimilateurs dans l'interprétation de la dynamique des configurations», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 16: 139-140.

171. «Caractéristiques et signification des zooxanthelles du "phytoplancton prisonnier" des acanthaires», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 16: 141-142.

172. «Nouveaux développements dans la technique de l'extraction des pigments du phytoplancton», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 16 (2): 223-224.

1962

173. «Modelos físicos simplificados de poblaciones de organismos», *Memoria de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 34: 83-146.

174. «Registro fósil de fluctuaciones climáticas de corto período en el área pirenaica y en época miocénica», *Actas Tercer Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos*: 217-226.

175. «Diversità dello zooplancton del lago Maggiore», *Memoria dell'Istituto Italiano d'Idrobiologia*, 15: 137-151.

176. «Organisation spatiale et temporelle des populations de phytoplancton dans un secteur du littoral méditerranéen espagnol», *Pubblicazioni della stazione zoologica di Napoli, 32 supplemento*: 336-348.

177. «Succession in marine populations», *Advancing frontiers of plant sciences*, 2: 137-186.

178. «Adaptación, ecología y evolución: nuevas formas de plantear antiguos problemas», *Real Sociedad Española de Historia Natural*, 60: 231-246.

179. *Comunidades naturales*, Instituto de Biología Marina de la Universidad de Puerto Rico, Mayagüez. 469 p.

1963

180. Contribuciones al texto de «Marine Biology I, First International Interdisciplinary Conference on Marine Biology», Princeton, 1961, *American Institute of Biological Sciences*, Washington, 286 p.

181. «Note technique sur les prélévement d'échantillons pour l'étude du phytoplancton», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 17(2): 463.

182. «Rôle des ciliés dans le cycle de la vie pélagique en Méditerranée», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 17(2): 511- 512.

183. «Ecologie marine: nouvelles vues sur de vieux problèmes», *Année Biologique*, 1963: 3-16.

184. «Desarrollo experimental de picnoclinas en pequeños volúmenes de agua», *Investigación pesquera*, 23: 3-10.

185. «Modelos simplificados del ambiente marino para el estudio de la sucesión y distribución del fitoplancton y del valor indicador de sus pigmentos», *Investigación pesquera*, 23: 11-52.

186. «Algunas regularidades en la distribución a escala pequeña y media de las poblaciones marinas de fitoplancton y en sus características dencionales», *Investigación Pesquera*, 23: 169-230.

187. «*Scaphodinium mirabile*, nov. gen. nov. sp., un nuevo dinoflagelado aberrante del plancton marino», *Miscelánea zoológica*, 1(5): 3-4.

188. «Un *Supraniphargus* interesante de Vizcaya (*Amphipoda Gammaridae*)», *Miscelánea zoológica*, 1(5): 33-34.

189. «On certain unifying principles in ecology», *American Naturalist*, 97: 357-374.

190. «El ecosistema pelágico de un área costera del Mediterráneo occidental», *Memoria de la Real Academica de Ciencias y Artes de Barcelona*, 35: 3-48.

191. (amb J. HERRERA) «Hidrografía y fitoplancton de la costa comprendida entre Castellón y la desembocadura del Ebro, de julio de 1960 a junio de 1961», *Investigación pesquera*, 24: 33-112.

1964

192. (amb R. ESTABLIER) «Fitoplancton e hidrografía de las costas de Cádiz (Barbate) de junio de 1961 a agosto de 1962», *Investigación pesquera*, 25: 5-31.

193. (amb J. HERRERA) «Hidrografía y fitoplancton de la costa comprendida entre Castellón y la desembocadura del Ebro, de julio de 1961 a julio de 1962», *Investigación pesquera*, 26: 49-90.

194. «Fitoplancton de las costas de Blanes (Provincia de Gerona, Mediterráneo occidental), de julio de 1959 a junio de 1963», *Investigación pesquera*, 26: 131-164.

195. «Modelos experimentales de poblaciones de fitoplancton: nuevas observaciones sobre fitoplancton y sobre fijación de carbono inorgánico», *Investigación pesquera*, 26: 195-203.

196. «Sobre una *Spirogyra* de agua salobre», *Collectanea Botanica*, 6: 455-456.

197. «Correspondence between the classic types of lakes and the structure and dynamic properties of their populations», *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 15: 169-175.

198. *The scope and objectives of Ecology. Organization for economic cooperation and development*, Directorate for cientific affairs. DAS/BS/64.19 (restricted), 33 p.

1965

199. «Evaluación contínua y automática de las poblaciones planctónicas», *V Reunión sobre Productividad y Pesquerías* (1965): 19-21.

200. «Análisis de las comunidades de organismos y su significado como indicadores ecológicos», *V Reunión sobre Productividad y Pesquerías* (1965): 28-29.

201. «Diversidad de las muestras de poblaciones de peces en función de la madurez del ecosistema, de la intensidad de explotación y de la selectividad de las artes», *V Reunión sobre Productividad y Pesquerías* (1965): 113-115.

202. «Distribución ecológica de las especies del fitoplancton marino en un área del Mediterráneo occidental», *Investigación pesquera* IV, 28: 117-231.

203. «Ecological correlations and the relationship between primary productivity and community structure», *Memoria dell'Istituto Italiano d'Idrobiologia*, 18 supplemento: 355-364.

204. «Distribution des espèces du phytoplancton méditerranéen par rapport aux différentes combinaisons des facteurs du milieu», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 18(2): 349-352.

205. «Krassilnikoviae et fausses krassilnikoviae», *Rapports et Procés-Verbaux des Réunions de la CIESMM*, 18(2): 339-340.
206. *Limnología*, Gran enciclopedia del Mundo. Durvan. Bilbao, 11: 1048-1059.

1966

207. «Variabilidad del número de radios en diatomeas y otras algas unicelulares» *Memoria de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 37: 207-220.
208. (amb J. HERRERA) «Estimación de la actividad total añadida y de la autoabsorción en las determinaciones de producción del fitoplancton con C_{14}». *Investigación pesquera*, 30: 37-44.
209. (amb J. HERRERA) «La producción primaria en las aguas del puerto de Barcelona», *Investigación pesquera*, 30: 45-48.
210. «Análisis y valor indicador de las comunidades de fitoplancton mediterráneo», *Investigación pesquera*, 30: 429-482.
211. (amb J. HERRERA i J. STEYAERT) «Distribution et caractéristiques des communautés phytoplantoniques dans le bassin Tyrrénien de la Méditerranée en fonction des facteurs ambiants et la fin de la stratification estivale de l'année 1963», *Bulletin de l'Institut Royal de Sciences Naturelles de la Belgique*, 42 (5):1-56.
212. «Aplicació de la cibernètica a l'estudi de sistemes biològics al nivell de l'ecosistema», *Treballs de la Societat Catalana de Biologia*, 20: 75-81.
213. «Fluctuations of many years period in West Mediterranean phytoplankton», *Second International Congress of Oceanography*, Moskow. Abstracts of papers: 243-244.

1967

214. (amb A. BALLESTER) «Fitoplancton y producción primaria de la costa catalana, de junio de 1965 a junio de 1966», *Investigación pesquera*, 31: 165-182.

215. «Correlaciones entre parámetros oceanográficos del Caribe», *Investigación pesquera*, 31: 1-15.

216. «Significado de las diferencias verticales de potencial eléctrico en el mar», *Investigación pesquera*, 15: 259-263.

217. «Laboratory analogues of estuarine plankton systems», *Estuaries, American Association for the Advancement of Science.*

218. «The food-web in pelagic environment», *Helgländer Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen*, 15: 548-559.

219. «Some concepts relative to the organization of plankton», *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 5: 257-289.

220. «Luz y Temperatura. Las algas inferiores. Biogeografía histórica, el ecosistema, ritmos, fluctuaciones y sucesión. La vida suspendida en las aguas». A: *Ecología Marina.* Fundación La Salle. Caracas: 100-129, 230-272, 356-376, 377-430, 454-492, 493-532.

221. «Las formas inferiores de vida». A: *La Evolución*, Biblioteca de Autores Cristianos. Madrid: 174-202.

222. «Nous aspectes de l'estudi estadístic de les comunitats d'organismes», *Treballs de la Societat Catalana de Biologia*, 21: 93-100.

223. *La Ciencia del Mar*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona, 24 p.

224. «Un ejemplo de diversidad química», *Investigación pesquera*, 31: 489-490.

225. (amb J. CASTELLVÍ) «Fitoplancton y producción primaria de la costa catalana, de julio de 1966 a julio de 1967», *Investigación pesquera*, 31: 491-502.

226. «Experiencias con contadores de seston en el crucero del "Mechelen", "Mediterranean outflow 1965", y formas de elaborar los resultados», *Investigación pesquera*, 31: 503-538.

1968

227. «Fluctuaciones de varios años de período medio en la producción de fitoplancton en el Mediterráneo occidental», *Collectanea Botanica*, 7: 727-747.

228. «Estudios sobre el ecosistema pelágico del NE de Venezuela. Composición y distribución del fitoplancton», *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 70-72: 139-205.

229. (amb A. BALLESTER) «Estudios sobre el ecosistema pelágico del NE de Venezuela. Producción primaria», *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 70-72: 207-221.

230. *Perspectives in ecological theory*. University of Chicago Press. 111 p.

1969

231. «Diversidad del fitoplancton de red en dos áreas del Atlántico», *Investigación pesquera*, 33: 275-286.

232. (amb F. GONZÁLEZ BERNALDEZ) «Grupos de especies asociadas en el fitoplancton del Mar Caribe, NE de Venezuela», *Investigación pesquera*, 33: 287-312.

233. «Composición específica del fitoplancton de la costa catalana-levantina (Mediterráneo Occidental), en 1962-67», *Investigación pesquera*, 33: 345-380.

234. (amb J. M. SAN FELIU) «Expeditions Antarctiques Belgo-Neerlandaises en 1966-67. Resultat d'analyses du seston à l'aide du

compteur dimentionnel de particules», *Bulletin de l'Institut Royal de Sciences Naturelles de la Belgique*, 44(31): 1-5, amb 4 opuscles.

235. «Nouvelles observations sur la distribution des Ciliés oligotriches dans le plancton de la Meditérranée occidentale», *Rapport du Comité Inter-national pour l'Exploration de la Mer Méditerranée*, 19(3): 565-566.

236. «Présence de *Chatonella subsalsa* Biecheler dans le port de Barcelone», *Rapports et Procés-Verbaux du Comité International pour l'Exploration de la Mer Mediterranée*, 19(3): 581-582.

237. «El concepto de polución y sus indicadores biológicos», *Documentos de Investigación Hidrológica. Supl. Agua*, 7: 105-133.

1970

238. «Seminario de ecología Matemática». *Investigación pesquera*, 34: 1-148: 14, 18, 26, 29, 32, 33, 46, 54-56, 60, 63, 66, 69, 76, 79, 81, 82, 111, 113, 116, 124, 127, 128, 135, 140.

239. «El ecosistema pelágico del mar Caribe», *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 29(82): 5-36.

240. «Estudios sobre la distribución a pequeña escala del fitoplancton marino», *Memoria de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 40(1): 3-22.

241. «Size of centric diatoms as an ecological indicator», *Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 17: 202-210.

242. «Diversity and stability: A practical proposal and a model of interdependence», *Brookhaven Symposium of Biology*, 22: 25-37.

243. «Anfípodos de las aguas subterráneas del país vasco», *Munibe*. 22: 169-174.

244. «Anfípodos recolectados en aguas subterráneas ibéricas», *Speleon*, 17: 63-65.

245. «Régimen futuro de los océanos», *Arbor*, 297- 298: 49-61.

246. «Exploitation and management in ecology», *International Symposium on the ecological bases for environmental management*, Setembre 1970. Abstracts: 34-36.

247. «Comunidades planctónicas en lagunas litorales». A: *Lagunas costeras, un simposio* ,A. Ayala i F. B. Phleger, eds., México, D. F., 545-562.

248. «Diversidad y productividad del fitoplancton en el Mediterráneo occidental», *Investigación pesquera*, 34: 565-573.

249. (amb M. D. BLASCO) «Influencia del puerto de Barcelona sobre el fitoplancton de las reas vecinas: Una mancha del plancton de gran densidad con dominancia de Thalassiosira, observada en agosto de 1969», *Investigación pesquera*, 34: 575-580.

1971

250. «Distribución del fitoplancton entre Córcega y Barcelona, en relación con la mezcla vertical del agua, en marzo de 1970», *Investigación pesquera*, 35(2): 687-698.

251. «L'Home part de la biosfera i objecte d'estudi de l'Ecologia», *Treballs de la Societat Catalana de Biologia*, 30: 15-25.

252. «Explotación y gestión en Ecología», *Pirineos*, 98: 103-120.

253. «Una campaña oceanográfica del *Cornide de Saavedra* en la región de afloramiento de NO Africano», *Investigación pesquera*, (Supl.): 1-39.

254. (amb M. ESTRADA) «Simple approaches to a pattern analysis of phytoplankton», *Investigación pesquera*, 35(1): 297-369.

1972

255. «Fitoplancton de la región de afloramiento del noroeste de Africa. I. Pigmentos y producción (Campaña "Sáhara II" del *Cornide de Saavedra*)», *Resultados de la expedición científica a bordo del barco oceanográfico «Cornide»*, 1: 23-51.

256. «Regularidades en la distribución de la diversidad del fitoplancton en un área del mar Caribe», *Investigación pesquera*, 36(2): 241-264.

257. «Interpretaciones no estrictamente estadísticas de la representación de entidades biológicas en un espacio multifactorial», *Investigación pesquera*, 36(1): 183-190.

258. «Composition et analyse par groupes du phytoplankton au large des côtes méditerranéennes espagnoles, en 1965-67», *Rapports du Comité International pour l'Exploration de la Mer Méditerranée*, 30(3): 307-310.

259. *Ecosistemi marini*, Enciclopedia della Sciencia e della Tecnica Mondadori: 103-110.

260. «Some remarks from the point of view of a general ecologist», *Pacem in Maribus, V., The Ocean environments*: 13-16. The Royal University of Malta Press.

261. «Spatial manifestation on a small scale of the relations between nutrient supply and phytoplankton composition». *Proceedings of Joint Ocean Assembly*, (Tokyo, 1970): 24.

262. «Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity». A: *Growth by Intussusception. Ecological Essays in honor of G. E. Hutchinson*, E. S. Deevey, ed. Trans. Connecticut Academie of Arts & Sciences, 44: 1-443 (:211-235).

263. «Regularidades en la distribución de la diversidad en un área del Mar Caribe», *Investigación pesquera*, 36: 241-264.

264. «Ecologia i problemes humans», *Perspectiva social*, 4: 35-46.

1973

265. «Ecological theory and prediction in the study of the interaction between man and the rest of the biosphere». A: *Ökologie und Lebensschutz in internationaler Sicht*, H. Sioli, ed. Rombach. Freiburg: 307-353.

266. «Some critical remarks on the usual approaches to ecological modelling», *Investigación pesquera*, 37: 621-640.

267. «Fitoplancton marino de la región de afloramiento del NW de África. II. Composición y distribución del fitoplancton (Campaña "Sáhara II" del *Cornide de Saavedra*)», *Resultados de la expedición científica a bordo del barco oceanográfico «Cornide»*, 2: 65-94.

268. «Distribución de los ciliados planctónicos en la región de afloramiento del noroeste de África (Campaña "Sáhara II" del *Cornide de Saavedra*)», *Resultados de la expedición científica a bordo del barco oceanográfico «Cornide»*, 2: 125-132.

269. «Estima acústica de la densidad relativa de animales pelágicos en la región de afloramiento del noroeste de África (Campaña "Sáhara II" del *Cornide de Saavedra*)», *Resultados de la expedición científica a bordo del barco oceanográfico «Cornide»*: 2: 125-132.

270. (amb M. MIR) «Indicadors de canvis de salinitat en els sediments de l'Albufera de València», *Treballs de la Societat Catalana de Biologia*, 32: 109-117.

271. «Composició del plàncton vegetal en diversos llacs artificials de Catalunya», *Treballs de la Societat Catalana de Biologia*, 32: 171-179.

1974

272. *Ecología*, Omega, Barcelona, 951 p.

273. «Asociación o exclusión en la distribución de especies del mismo género en algas unicelulares», *Memoria de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XLII(8): 353-372.

274. «Human impact on transportation and diversity in ecosystems. How far is extrapolation valid». A: *Proceedings of the First International Congress of Ecology*, The Hague. 7 p.

1975

275. «Assessment of the effects on plankton». A: *Marine Pollution & Marine Waste Disposal*, Pearson & Frangipane, eds. Pergamon. Oxford & New York: 301-306.

276. «Typology of reservoirs», *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie*, 19: 1841-1848.

277. (amb M. ESTRADA, J. ARMENGOL, A. GUISET, M. D. PLANAS, J. TOJA, F. VALLESPINÓS). «Observaciones limnológicas en las lagunas de La Mancha», *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 8: 11-27.

278. (amb L. CAMPAS, M. R. MIRACLE, J. M. VILASECA) «Introducción al estudio de los lagos pirenaicos», *Naturalia Hispanica*, 4: 1-47.

279. «Diversity, stability and maturity in natural ecosystems». A: *Unifying Concepts in Ecology*. Van Dobben & Lowe-McConnell, eds. Junk, The Hague: 161-170.

280. «External factors and ecosystem stability», *Schweizer Zeitschrift für Hydrologie*, 37: 102-117.

281. «Composición y distribución del fitoplancton marino en la región de afloramiento del NW de África, en marzo de 1973», *Resultados de la expedición científica a bordo del barco oceanográfico «Cornide»*, 4: 145-170.

282. «Ciliados planctónicos de la región de afloramiento del NW de África, según datos de la campaña "Atlor II"», *Resultados de la expedición científica a bordo del barco oceanográfico «Cornide»* ,4: 171-173.

283. «Fitoplancton invernal de la laguna costera de Alvarado (México)», *Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles*, 32(2): 381-387.

284. «Distribution du seston dans la région d'affleurement du nord-ouest de l'Afrique en mars 1973», *Téthys*, 6: 77-88.

1976

285. (amb J. ARMENGOL, M. ESTRADA, A. GUISET, M. D. PLANAS, N. PRAT, J. TOJA, A. VIDAL). *Limnología de los embalses españoles*, Ministerio de Obras Públicas, Madrid.

286. «Bases ecològiques per a una gestió de la Natura». A: *Natura, ús o abús? Llibre Blanc de la Gestió de la Natura als Països Catalans*, R. Folch, Ed. Barcino. Barcelona: 25-64.

287. «Biología de los Embalses», *Investigación y Ciencia*, 1: 50-62.

288. «Algas de agua dulce de Doñana», *Oecologia Aquatica*, 2: 79-91.

289. «Ecosystem diversity differences: Poles and Tropics». A: *Polar Oceans Conference*, Montreal, 1974.

290. «Distribución horizontal del plancton marino a escala media (1 a 10 km) ilustrada con un ejemplo de la zona de afloramiento del NO de África», *Memoria de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 43: 131-148.

1977

291. «Comunicación y engaño. Aspectos e implicaciones de la cripsis, advertencia y mimetismo», *Graellsia*, 31: 341-356.

292. «Las fronteras de la ecología», *Boletín Informativo de la Fundación Juan March*, 58: 3-24.

293. *Ecología.* Universidad Nacional de Educación a distancia, Madrid.

294. «Some elements for the construction of models of plankton systems», *Reunion ICES Cm 1975/2/L; 6. Plankton Commitee*, 6 p.

295. «L'inquinamento in un contesto ecologico generale». A: *Aspetti scientifici dell'inquinamento dei mari italiani*, Roma, gennaio 1976, Accademia Nazionale dei Lincei: 11-22.

1978

296. «Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment», *Oceanologica Acta*, 1(4): 493-509.

297. «What is an upwelling ecosystem?». A: *Upwelling ecosystems*, R. Boje & M. Tomczak, eds., Springer, Berlin,: 12-14.

298. «Phytoplankton communitties in upwelling areas. The example of NW Africa», *Oecologia Aquatica*, 3: 97-132.

299. «General concepts of population dynamics and food links». A: *Marine Ecology.*, O. Kinne, ed. Wiley. London, 4: 617-704.

300. «Models matemàtics i models físics de poblacions i d'ecosistemes», *Col.loquis de la Societat Catalana de Biologia*, XI. Lògica i conflicte; 169-177.

1979

301. «Alternative approaches in the modelling of populations», *Investigación pesquera*, 43(1) 337-350.

302. *The organization of space*, Oikos, 33: 152- 159.

303. «Basic ecological parameters, monitoring and biological monitors in the aquatic environment. Pollutants and their ecotoxicological significance for European regions», *VI European Summerschool.*

304. «Las rías gallegas». A: *Estudio y explotación del mar en Galicia*, Universidad de Santiago, Santiago: 101-121.

305. «Los productores primarios de materia viva». A: *Estudio y explotación del mar en Galicia*, Universidad de Santiago, Santiago: 123-168.

306. «El precio de la supervivencia. Consideraciones ecológicas sobre las poblaciones humanas», *Ethnica*, 15: 103-115.

307. «Caràcter de les diferències entre el plàncton vegetal marí i el d'aigua dolça», *Col.loquis de la Societat Catalana de Biologia*, XII. Biologia Molecular i ecologia: 17-20.

308. «Expressió senzilla de la regulació en sistemes dinàmics», *Col.loquis de la Societat Catalana de Biologia*, XIII. *Matemàtica i Biologia*: 53-55.

309. «Les ecosystèmes aquatiques». A: *Proceedings of the Second International Congress of Ecology*, Venezia: 71-105.

310. (amb N. PRAT) *La Limnologia*, Quaderns d'Ecologia Aplicada, 4: 9-23.

1980

311. «Composición y fenología de la vegetación algal de un arroyo del Montseny (Barcelona)», *Oecologia Aquatica*, 4: 111-112.

312. *La Biosfera: entre la termodinámica y el juego*, Omega, Barcelona.

313. (amb J. ARMENGOL) «La teoria de la biogeografia insular de MacArthur i Wilson. El poblament de llacs artificials com a prova d'una situació reflexa», *Butlletí de la Societat Catalana de Biologia*, III-IV: 117-123.

314. «La contaminació en un context ecològic general», *XI Congrés de metges i biòlegs de llengua catalana*: 5-15.

315. «La teoria de la informació en ecologia a vint anys de distància», *Butlletí de la Societat Catalana de Biologia*, III-IV: 159-186.

316. (amb M. ESTRADA) «Las áreas oceánicas más productivas», *Investigación y Ciencia*, 49: 8-20.

317. «Comparabilidad de las distribuciones ecológicas en el tiempo y según una dirección del espacio, y uso de pruebas sencillas para definir propiedades demográficas de las respectivas poblaciones», *Studia Oecologica*, 1: 7-11.

318. «Sampling design: Some examples. Interpreting observations: Diversity». A: *Phytoplankton Manual*, A. Sournia, ed. UNESCO, París: 17-32.

319. «Ecología». A: *Enciclopedia temática Planeta*, Planeta, Barcelona (publicat com a llibre el 1981).

320. (amb M. ESTRADA i D. BLASCO) «Functional morphology of organisms involved in red tides, as adapted to decaying turbulence». A: *Toxic Dinoflagellate Blooms*, Elsevier, North Holland.

321. «La capacidad de producción de los océanos», *Kobie*, 10: 695-699.

322. «Sobre diversidad y conectividad en ecosistemas y en artefactos que funcionan», *Munibe*, 32: 397-400.

323. «Cap a una teoria de la biosfera», *Ciència*, 1: 28-40. Barcelona.

1981

324. (amb M. MIR) «Phytoplankton of Spain reservoirs as dependent from environmental factors and as potential indicators of water properties», *Atti Congresso sui Baccini Lacustri Artificiali*. Sassari: 191-205.

325. «Bentos y plancton. Explotación y evolución», *II Simposio Ibérico Estudios Bentos Marino*. Barcelona Abstracts: 5.

326. (amb M. ESTRADA) «On upwelling, eutrophic lakes, the primitive biosphere, and biological membranes», *Coastal and Estuarine Sciences*, 1: 522-529.

327. «Stress in Ecosystems: a future approach». A: *Stress effects on natural ecosystems*, G. W. Barret & R. Rosenberg (eds.), Wiley, New York.

328. «Asimetrías inducidas por la operación de energía externa en secuencias de sedimentos y de poblaciones», *Acta Geologica Hispanica*, 16: 35-38.

329. *El proyecto Paraná Medio y su incidencia sobre la ecología regional. La reserva de áreas naturales*, Agua y Energía, Sociedad del Estado, Gerencia proyecto Paraná Medio. Informes 10, 11, 19 + 4 p.

330. «Meditació sobre la recerca a la Universitat». A: *Sobre les formes de l'activitat universitària.* Acte inaugural del curs 1981-1982, Universitat de Barcelona: 41-63.

1982

331. (amb M. MIR i M. ESTRADA) «Phytoplankton composition and distribution as an expression of proprieties of reservoirs», *Canadian Water Resources Journal*, 7: 26-50.

332. «Consecuencias previsibles de la regulación de los ríos sobre las condiciones de producción de las áreas marinas costeras», *The Siren, UNEP*, Octubre 1982: 7-14.

333. «Instabilities in Ecology». A: *Stability of thermodinamic Systems*, (J. CASAS VÁZQUEZ and G. LEBON, eds.), Springer, Lecture notes in Physics, 164: 12 p.

334. «Some thoughts on the dynamics of populations of ciliates», *Annales de l'Institut Oceanographique*, 58 (supplément): 15-18.

335. «Energía y medio ambiente», *Simposium Asamblea Anual del Comité Nacional Español de la Conferencia Mundial de la Energía*, 10 p.

1983

336. (amb E. GUTIÉRREZ) «How to introduce connectance in the frame of an expression for diversity», *The American Naturalist*, 121(5): 601-607.

337. «Algas de una laguna salobre mediterránea (Lago di Patria, Nápoles)», *Collectanea Botanica*, 14: 305-315.

338. *Limnología*, Omega, Barcelona. 1.010 p.

339. «La ciencia ecológica y los problemas ambientales técnicos, sociales y humanos», *Diez años después de Estocolmo*, CIFCA, Madrid: 177-200. (Reeditado en *El desafío ecológico: Ecología y Humanismos*, Universidad Pontificia de Salamanca, 1985: 21-87).

1984

340. «El ecosistema pelágico del Mediterráneo», *Mundo Científico*, 4: 146-157.

341. «Visión del paisaje desde la ecología», *Monografia de l'Equip*, 1: 101-117.

342. «Simple facts about life and the environment not to forget in preparing schoolbooks for our grandchildren». A: *Trends in ecological research for the 1980's*, J. H. COOLEY and F. B. GOLLEY, eds., NATO Conferences Series. Plenum Press. New York and London: 299-320.

343. «Le plancton de la Méditerranée», *La Recherche*, 15: 1082-1094 (núm. 158, setembre 1984).

344. «Summary of the main arguments from a theoretical perspective. Workshop Agroecology», *Options Méditerranéennes*, Zaragoza, Série études 1984: 161-166.

345. *Avances en Ecología*, Avances del Saber, Labor, Barcelona, 5: 113-137.

1985

346. «From hydrodynamic processes to structure (information) and from information to process», *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences*, 213: 200-220.

347. «La limnologia a Catalunya», *Memoria de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XLVI (8): 203-224.

348. «Environmental control of the mesoscale distribution of primary producers and its bearing to primary production in the Western Mediterranean», *Mediterranean Marine Ecosystems*, NATO Conferences Series I: 213-229.

349. «Primary production in upwelling areas. Energy, global ecology and resources», *Simposio Internacional sobre áreas de afloramiento más importantes del oeste africano*, CSIC, Barcelona, I: 225-232.

350. «Basic ecological parameters, monitoring and biological monitors in the aquatic environment». A: *Pollutants and their ecotoxicological significance*, (H. N. NURNBERG ed.), John Wiley, New York: 149-175.

351. «Ecosystems diversity and connectivity as measurable components of their complication». A: *The Science and praxis of Complexity*, The United Nations University, Tokyo: 228-244.

352. *L'Ecologia*, Diputació de Barcelona, Servei del Medi Ambient, 124 p.

353. «Introduction to the Mediterranean». A: *Western Mediterranean*, (R. MARGALEF ed.), Pergamon Press, Oxford. 1-16.

1986

354. «Limnología del lago Enriquillo (República Dominicana)», *Oecologia Aquatica*, 8: 1-10.

355. «Sucesión y evolución: su proyección biogeográfica», *Paleontologia i Evolució*, 20: 7-26.

356. «Variaciones sobre el tema de la selección natural. Exploración, selección y decisión en sistemas complejos de baja energía». A: *Proceso al azar*, (J. WAGENSBERG ed.), Tusquets, Barcelona, 121-140. (També a: *Saber*, 7: 7-13.)

1987

357. «Algunas contribuciones de la limnología al desarrollo de la ecología teórica», *Actas IV Congreso Español de Limnología*, Sevilla: 1-12.

358. «Teoría y modelado de los sistema fluctuantes», *Seminario sobre bases científicas para la protección de los humedales de España*, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid: 31-41.

359. (amb M. ESTRADA) «Synoptic distribution of summer microplankton (Algae and Protozoa) across the principal front in the Western Mediterranean», *Investigación pesquera*, 51(1): 121-140.

360. «Història Natural del canvi en sistemes organitzats», *Saber*, 14: 4-12.

361. «Divagacions sobre el concepte de conservació», *Arrels*, 19: 6-12.

1988

362. «Ways to differentiation and diversity in ecosystems». A: *Proceedings of the Conference on Synergetics, Order and Chaos.* (M. G. VELARDE ed.), World Scientific, Singapore, London: 441-447.

363. «La relación entre producción reciclada y la producción nueva en sistemas planctónicos», *Perspectiva en Oceanografía*, CAICYT, Universidad Menéndez Pelayo, julio 1987: 49-54.

364. (amb M. ESTRADA) «Supply of nutrients to the Mediterranean photic zone along a persistent front», *Oceanologica Acta, Ocean. Pel. med*: 133-142.

365. «La ecología como marco conceptual de reflexión sobre el hombre», *Ecología y Culturas*, Asociación Interdisciplinar José de Acosta, Madrid: 15-39.

366. «Manipulació a l'escala de l'ecosistema. Gestió de recursos naturals», *Tretzè congrés de metges i biòlegs de llengua catalana*, Llibre de ponències, Andorra, nov. 1988: 53-64.

1989

367. «Reset successions and suspected chaos in models of marine populations», *International Symposium on long-term changes in marine fish population* (Vigo, 1986): 321-343.

368. «Evolución de los macrófitos y su coevolución con los herbívoros», *Homenaje a Pedro Montserrat*: 637-642, Instituto de Estudios Altoaragoneses. Instituto Pirenaico de Ecología. Jaca.

369. «D'escarabats i d'altres coses. Una conversa amb Francesc Español», *Homenatge a Francesc Español.*

370. «On diversity and connectivity, as historical expressions of ecosystems», *Coenoses*, 4: 121-126.

371. «Condiciones de aparición de la purga de mar y presiones de selección de sus componentes», *Cuadernos de Áreas de Ciencias Mariñas. Seminario de Estudios Galegos*, 4: 13-20.

372. «Le plancton: Survivre et s'organiser dans un fluide mobile». A: *Océanologie, actualité et prospective*, (M. DENIS, ed.), Centre d'Oceanologie de Marseille, 169-185.

373. «Introducció al coneixement de la biosfera. Els ecosistemes pelàgics». A: *Història Natural dels Països Catalans*, 14 (J. TERRADAS, N. PRAT, A. ESCARRÉ i R. MARGALEF, eds.), Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 15-25. 73-118.

1990

374. «Is there a "balance of nature"?». A: *Environmental Ethics*, (P. BOURDEAU, P. M. FASELLA & A. TELLER, eds.), Commitee of the European Communities, ECSC-EEC-EAEC,. Brussels. Luxembourg, 225-233.

375. «La Biosfera sota l'imperi de l'home: Canvis en fluxos energètics i cicles biogeoquímics», *Memòria de l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona*, 49: 295-332.

376. «Viure a la Terra: els límits i de les regles del joc». A: *Poblacions, societats i entorn*, Els llibres de l'Institut d'Humanitats, 1, Barcanova, Barcelona, 23-55.

377. «Les xarxes en Ecologia». A: *Poblacions, societats i entorn*, Els llibres de l'Institut d'Humanitats, 1, Barcanova, Barcelona, 151-180.

378. «Ecosistemas fluviales, transporte horizontal y dinámica sucesional evolutiva», *Interciencia*, 15 (6): 334-336.

379. «Historia natural del cambio en sistemas organizados». A: *Sobre la imaginación científica*, (J. WAGENSBERG, ed.), Tusquets, Barcelona, 140-169.

1991

380. «Networks in Ecology». A: *Theoretical studies of ecosystems. The Network perspective*, (M. HIGASHI & T.P. BURNS, eds.), Cambridge University Press. Cambridge, New York, 41-57.

381. «Limnology: reconsidering ways and goals». A: *Scientific perspectives in theoretical and applied limnology*, (R. DE BERNARDI, G. GIUSSANI & L. BARBANTI, eds.), Pallanza, 47: 57-76.

382. (amb C. GOLDMAN) «Concluding remarks». A: *Scientific perspectives in theoretical and applied Limnology*, (R. DE BERNARDI, G. GIUSSANI & L. BARBANTI, eds.) Pallanza, 47: 373-378.

383. «Energía exosomática y crecimiento cero», *O ambiente na Peninsula Ibérica, perspectivas a montante*, Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro, Universidade Internacional, 1991: 37-46.
384. «L'homme dans la Biosphere. Les artifacts culturels en tant que commutateurs et amplificateurs sur les voies de l'energie exosomatique», *Actes du Forum Science, Technologie et Société: Le Defi de la Grande Europe*, 8-10 novembre 1990, Strasbourg, 145-155.
385. «La predicción ecológica: incertidumbre y riesgo». A: *Forum Deusto. Tercer ciclo: El presente discontinuo*, Universidad de Deusto, Bilbao.
386. *Teoría de los sistemas ecológicos*, Publicacions de la Universitat de Barcelona, 290 p.

Tesis doctorals dirigides

1971. DOLORS BLASCO. *Acumulación de nitritos en determinados niveles marinos por acción del fitoplancton.*
1972. M. DOLORS PLANAS. *Composición, ciclo y productividad del fitoplancton del lago de Banyoles.*
1973. JOANDOMÈNEC ROS. *Opistobranquios* (Gastropoda: Euthyneura) *del litoral Ibérico: Estudio faunístico y ecológico.*
1974. M. ROSA MIRACLE. *Estructura y dinámica de las poblaciones de la comunidad zooplanctónica del lago de Banyoles.*
1976. ANTONIO CRUZADO. *Afloramiento costero en el Atlántico nor-oriental. Análisis del ecosistema en sus aspectos de hidrografía y producción primaria.*
1976. MARTA ESTRADA. *Estudios sobre las poblaciones de organismos acuáticos en medio no uniforme.*

1976. FELIPE FERNÁNDEZ. *Influencia de la luz, temperatura y materia orgánica particulada en la actividad metabólica y en la alimentación de los copépodos planctónicos.*

1976. F. XAVIER NIELL. *Estudios sobre la estructura, dinámica y producción del fitobentos intermareal (facies rocosa) de la Ría de Vigo.*

1976. JULIA TOJA. *Estudio limnológico comparado de dos embalses con distinto grado de eutrofia (Aracena y La Minilla).*

1976. FERRAN VALLESPINÓS. *Estudio comparado del metabolismo del nitrógeno en bacterias y cianofíceas: relaciones con el ciclo del carbono e importancia ecológica.*

1977. MIQUEL ALCARAZ. *Ecología, competencia y segregación en especies de copépodos (Acartia).*

1977. JOAN ARMENGOL. *Los crustáceos planctónicos en los embalses españoles.*

1978. NARCÍS PRAT. *Ecología y sistemática de los Quironómidos* (Insecta, Diptera) *de los embalses españoles.*

1979. FRANCESC AMAT. *Diferenciación y distribución de las poblaciones de Artemia* (Crustacea, Branchiopoda) *de España.*

1980. JORDI FLOS. *Material en suspensió oceànic i la seva distribució en el Mediterrani Occidental.*

1981. FRANCISCO A. COMÍN. *Limnología de las lagunas costeras del delta del Ebro: características físico-químicas y fitoplancton de la Encañizada.*

1981. TECLA RIERA. *Variabilitat morfològica de* Tropocyclops *i* Temora*: Aproximació crítica a l'ús generalitzat de la biometria en la taxonomia dels copèpodes.*

1983. CARLOS A. GRACIA. *La clorofila en los encinares del Montseny: Interpretación como una optimización del aprovechamiento de la luz.*

1983. M. PILAR LÓPEZ. *Aguas salinas epicontinentales próximas a la costa mediterránea española: estudio del medio.*

1984. ENRIC BALLESTEROS. *Els vegetals i la zonació litoral: espècies i factors que influeixen en la seva distribució.*

1985. MIGUEL ALONSO. *Las lagunas de la España peninsular: taxonomía, ecología y distribución de los cladóceros.*

1985. FRANCISCO GÓMEZ. *Ecología del fitoplancton de la Ría de Pontevedra.*

1985. JOSEP PEÑUELAS. *Briòfits i fanerògames com a invasors de les aigües dolces: distribució, pigments, fonts de carboni i l'obstacle dels espais aeris.*

1985. JAVIER ROMERO. *Estudio ecológico de las fanerógamas marinas de la costa catalana: producción primaria de Posidonia oceanica (L.) Delile en las Islas Medes.*

1985. LUIS ZÚÑIGA. *Ecología de los entomostráceos planctónicos de los lagos nord-patagónicos.*

1986. CÈLIA MARRASÉ. *Experimentos multifactoriales con plancton marino en microcosmos.*

1987. JORDI CATALAN. *Limnologia de l'estany Redó (Pirineu Central). El sistema pelàgic d'un llac profund d'alta muntanya.*

1987. RICARDO GÉNOVA. *Análisis y significado de los anillos de crecimiento en dos especies forestales:* Pinus uncinata *y* Pinus silvestris *en la Península Ibérica.*

1987. EMILIA GUTIÉRREZ. *Dendrocronología de* Fagus silvatica, Pinus uncinata *y* Pinus silvestris *en Catalunya.*

1987. SERGI SABATER. *Estudi de les poblacions d'algues del riu Ter.*

1988. XAVIER TOMÀS. *Diatomeas de las aguas epicontinentales saladas del litoral mediterráneo de la Península Ibérica.*

1988. RICARDO IGLESIAS. *Diversidad taxonómica y ataxonómica en poblaciones de insectos: un ejemplo del ecosistema restinga.*

1988. ANTONI PALAU. *El embalse de Baserca (Pirineos centrales, Lérida). Estudio limnológico de un embalse nuevo de alta montaña con bombeo.*

1989. OLGA DELGADO. *Sistema carbónico-carbonatos en el Mediterráneo noroccidental y relación con las principales comunidades fitobentónicas productoras de carbonatos.*

1990. AGUSTÍN LOBO. *Estudios sobre la organización espacial del bentos marino. Una aproximación a través del análisis de imagen digital y de la modelización.*

1990. M. JOSÉ GIL. *Estudios sobre ácaros de aguas continentales españolas.*

Col·lecció de Biografies de la Fundació Catalana per a la Recerca

Títols en preparació:

- Fèlix Serratosa i Palet
- Jordi Sabater i Pi
- Manuel Cardona i Castro

Pere Bonnín, periodista i escriptor, ha estat director de les delegacions de l'Agència EFE a la República Federal d'Alemanya, a Viena (països de l'Est d'Europa) i a l'ONU. És autor dels llibres *Así hablan los nazis* (Barcelona 1973); *Los pobres jueces de la democracia* (Barcelona 1985), sobre l'administració de justicia; *Cómo hacer un bebé sin esfuerzo* (Barcelona 1986), sobre la fecundació artificial, i *L'ou com balla* (Frankfurt 1989). Ha traduït de l'alemany els poemes de Ralph Günther Mohnnau, així com el llibre *Mozart Interpretation* de Badura Skoda i la novel·la de Philipp Vandenberg *El quinto evangelio* (Barcelona 1994).

RAMON MARGALEF

Ramon Margalef i López, premi de la Fundació Catalana per a la Recerca 1990, és una figura senyera en el món de les Ciències Naturals. Els seus treballs, nombrosos i capdavanters, en el camp de la limnologia, de la biologia marina, de l'ecologia i el fet de ser un naturalista en sentit clàssic, l'han convertit en una autoritat mundial, constantment citada en els estudis que incideixen en l'ampli ventall de les seves recerques.

Margalef uneix, a una intel.ligència privilegiada i a una capacitat de treball difícil d'igualar, una gran modèstia que de vegades es manifesta amb una ironia quan es refereix a l'abundància de premis, honors i distincions que ha rebut com a reconeixement de la seva tasca d'investigador.

Aquesta biografia pretén donar a conèixer la vida i l'obra del primer ecòleg del nostre país i un dels més importants del món. I, a través d'ell, estimular els joves en l'estudi de la natura perquè aprenguin a respectar-la i estimar-la.

ISBN 84-600-8872-3

9 788460 088721

FUNDACIÓ CATALANA PER A LA RECERCA