

ELS ESTUDIS DE BIOLOGIA D'AIGUA DOLÇA A ESPANYA

Els éssers que poblen les aigües dolces del nostre país són regularment coneguts, sobretot els de superior organització anatòmica, pels estudis realitzats per diferents zoòlegs i botànics en allò que pertany a la seva morfologia externa i classificació, però aquests naturalistes no s'han preocupat de les condicions d'existència dels animals i plantes, ni de les relacions biològiques que els uneixen, ni molt menys dels problemes més pregonos que entren en el camp de la filosofia natural.

* * *

Durant molt temps els naturalistes s'han dedicat d'una manera exclusiva a l'estudi taxonòmic dels éssers vius, és a dir, a descriure amb la major exactitud i minuciositat possibles el nombre immens de formes vives que la naturalesa ens mostra i a classificar-les i ordenar-les de conformitat amb un criteri fonamental de semblança. Aquest criteri, que ha estat molt fecund en resultats, puix gràcies a ell s'ha aconseguit l'ordenació judiciosa dels éssers vius, no basta per oferir una visió sintètica i completa del món animat, i cal completar-la amb el biològic, el camp d'acció del qual és cada dia més extens i els resultats cada vegada més brillants.

El naturalista taxonòmic estudia els éssers vius considerant únicament llur forma i fent abstracció del món que els envolta, mentre que el biòleg no es detura aquí sinó que investiga les exigències vitals d'animals i plantes i llurs relacions entre ells i amb els altres éssers vivents.

Abans bastaven per a l'estudi de la Zoologia els museus en què es conservaven els exemplars dissecats en vitrines, ordenats de conformitat amb llur classificació sistemàtica, de manera que la llur contemplació no suggeria a l'observador la menor idea damunt la vida mateixa dels animals. El nou criteri biològic ha fet necessària la creació de Laboratoris on els animals i plantes es conserven vius, en condicions les més anàlogues possibles a aquelles en què viuen en plena natura, de manera que poden ésser observats i servir com a objecte d'experimentació.

I fins en els mateixos museus han repercutit els nous corrents, transformant-los en el sentit de presentar-los, no aliniant simètricament els animals morts i dissecats, sinó formant-hi grups naturals, voltats de les mateixes plantes i petjant el mateix terreny que quan eren vius.

Igualment en els jardins botànics ja no són col·locats els vegetals en files arrengrerades segons les seves afinitats taxonòmiques, sinó que són plantades en el mateix desordre aparent amb què se'ns presenten en el camp, i reunides segons llurs diferents exigències i condicions de vida.

Es comprèn, segons això, que els Laboratoris d'Hidrobiologia tenen per complir una missió difícil, puix s'hi ha d'estudiar tot allò que es refereix als éssers aquàtics, plantes o animals, des dels més distants punts de vista.

I les persones que es dediquen a aquesta mena de treballs, al revés dels naturalistes taxonòmics — que curen d'estudiar un sol grup d'animals o plantes, prescindint dels altres, és a dir, una associació imaginària i més o menys artificiosa d'éssers naturals, — han d'estudiar grups biològics, o sigui associacions d'éssers vius que, malgrat de llur dissemblança de forma, viuen junts, es desenrotllen en condicions idèntiques i estan lligats per íntimes relacions mútues.

* * *

És evident que l'estudi taxonòmic ha de precedir al que, en obsequi a la brevetat, anomenarem biològic. Entenent-ho així, els naturalistes centroeuropeus s'han lliurat a aquesta tasca durant el segle passat i en el que va del present amb tan gran constància i minuciositat que es pot dir, sense exagerar, que el coneixement taxonòmic i morfològic dels éssers fluviatils és quasi complet avui en dia.

El naturalista suís Forel ha d'ésser considerat com el fundador de la

Biologia de l'aigua dolça, puix en ses exemplars investigacions damunt el llac de Ginebra s'ocupà no solament de tots els éssers que hi habiten, sinó també de llur distribució i evolucions, de ses condicions geogràfiques, físiques i químiques, de sa importància econòmica.

Iniciat per Forel l'estudi dels llacs, foren establertes nombroses Comissions per a continuar aquesta tasca, com, per exemple, la presidida pel comte de Zeppelin per a estudiar el llac de Constança i la del Balaton, que va publicar catorze monografies redactades per altres tants especialistes. Un cop obert el camí, s'hi van llençar molts naturalistes de diverses nacionalitats que s'han dedicat amb afany a l'estudi de la Biologia dels llacs i rius de tot el món.

Es deu al professor alemany Zacharias l'iniciativa de fundar el primer laboratori de Biologia d'aigua dolça, comprenent la necessitat de l'existència d'aquesta mena d'establiments i llur gran importància, no sols científica sinó també econòmica.

En efecte: els estudis damunt la periodicitat de l'aparició i desaparició dels animals i vegetals que constitueixen el plankton estableixen la base de la moderna Hidrobiologia, i requereixen un treball assidu, atent i continuat que sols es pot realitzar en els Laboratoris consagrats a aquesta especialitat. La tenacitat i l'entusiasme del professor Zacharias donaren per resultat la fundació a les vores del gran llac de Plön, en el Holstein, i amb l'adjutori de l'Estat alemany i del milionari Krupp, de la primera estació lacustre del món.

Des d'aquest instant, nombrosos laboratoris fluvials s'han constituït a Europa, especialment a Alemanya, Àustria, Rússia, Bèlgica, Bulgària, Anglaterra, Itàlia, Suïssa i França, però sobretot als Estats Units d'Amèrica del Nord, on hi ha fins laboratoris surants que poden investigar *in situ* els diversos punts de tota una conca hidrogràfica. Sobretot en els anys transcorreguts d'aquest segle l'estudi dels llacs i rius ha pres un desenrotllament considerable, principalment a Alemanya, on són publicades revistes especials d'Hidrobiologia en nombre superior a un centenar, demés de nombroses obres que tracten de la mateixa matèria.

Transcrivim a continuació una llista de les principals estacions o laboratoris hidrobiològics del món, advertint que aquesta relació és incompleta perquè hi ha molts laboratoris d'Hidrobiologia dins d'Instituts zoològics i Universitats, que foren llargs d'enumerar, així com també Comissions permanents per a exploració de llacs; ultra això, nombrosíssims laboratoris de piscicultura, no esmentats aquí, són veritables laboratoris hidrobiològics. Els laboratoris més importants figuren amb lletra cursiva en la llista següent:

ARXIU DE L'INSTITUT DE CIENCIES

ALEMANYA

Aquarium (Zoologischer Garten). Hamburg.
Berliner Aquarium. Berlin.
Biologische Station. Plön (Schlewig-Holstein).
Kgl. Biologische Versuchsstation. Munic.
Kgl. Institut für Binnenfischerei. Friedrichshagen b. Berlin.
Landwirtschaftliche Versuchsstation. Münster.
Teichwirtschaftliche Versuchsstation. Trachenberg (Silèsia).

ÀUSTRIA-HONGRIA

Biologische Station. Hirschberg (Bohèmia).
Biologische Station. Lunz (Baixa Àustria).
Biologische Versuchsanstalt. Viena.

BÈLGICA

Aquarium et Musée de Pisciculture. Brussel·les.
Station Biologique. Overmeire.

CANADÀ

Biological Station. Donglas Lake.

DINAMARCA

Søtvandbiologiske Laboratorium. Frederiksdal (Lyngby).

ESTATS UNITS

Biological Laboratory. Cold Spring Harbor.
Biological Station. Devils Lake.
Freshwater Biological Station. Nova Baltimore.
Illinois Biological Experiment Station (Laboratori surant).

FRANÇA

Station Limnologique. Berse en Chandesse.
Station de Pisciculture et Hydrobiologie. Tolosa.

ANGLATERRA

Freshwater Laboratory. Sutton Broad.
Survey Freshwater Lakes. Edimburg.

ITÀLIA

Acquario romano. Roma.
Istituto de Piscicultura. Comachio.
Stazione di Biologia e Idrobiologia applicata. Milà.

PORTUGAL

Estação aquicola do Ave. Villa do Conde.

RÚSSIA

Borodinsche Biologische Süßwasserstation. Seliger See.
Fischzucht Anstalt. Nikolskoje.
Hydrographische biologische Kommission. Helsingfors.
Volga Station. Saratow.

SUISSA

Station biologique lacustre. Luzen.
Station zoologique lacustre. Ginebra.

* *
* *

A Espanya aquests estudis no solament estaven per iniciar, sinó que per a arribar-hi cal fer prèviament un estudi taxonòmic de la nostra fauna i

flora aquàtiques, amb prou feines desflorat en ço que es refereix als grups superiors i per començar encara en ço que afecta a molts dels inferiors, particularment del plankton, així com aprofundir un xic en el coneixement de qüestions fonamentals d'hidrografia, especialment en ço que pertany a l'origen i vicissituds de la nostra xarxa fluvial.

Un Laboratori espanyol d'Hidrobiologia organitzat degudament té de complir els objectes següents:

A. *Estudiar les condicions biològiques de les nostres aigües.* L'estudi de les aigües des del punt de vista biològic és encara per fer en el nostre país; els nostres aparells fluvials no han estat estudiats, de manera que la tasca a realitzar és molt gran, malgrat de no ésser Espanya un país ric de grans llacs ni rius.

Solament és digne d'esmentar-se com a treball limnològic referent a Espanya el que realisà el professor alemany Halbfass, que vingué a la península en 1912 exclusivament a estudiar el llac de San Martín de Castañeda (provincia de Zamora). Com que l'excursió del dit professor fou relativament curta, encara queda molta cosa per fer damunt aquell lac.

B. *Formar el catàleg taxonòmic de la fauna i flora dulceaqüícola.* Els naturalistes sistemàtics espanyols han dedicat poca atenció als éssers aquàtics, versemblantment a causa d'ésser aquestos menys assequibles i exigir llur observació mitjans especials de recol·lecció que no han tingut a mà.

Els grups més ben coneguts són els de les fanerògames i els peixos, aquests principalment pels treballs, ja antics, de l'ictiòleg austríac Steindachner i per alguns menys importants de naturalistes espanyols i portuguesos. En canvi, circumscriuint-nos als grups fluvials de major importància, d'algues, mol·luscos i insectes dulceaqüícoles en sabem poca cosa, i d'entomotràcids, rotífers, hidràquids, protozoaris i cucs no en sabem quasi res.

C. *Estudiar els éssers vius de les nostres aigües dolces.* Aquesta mena d'estudis són els més propis d'un laboratori, perquè sols en ells poden ésser realitzats, puix exigeixen una gran assiduïtat i mitjans especials de treball. No cal dir que res no s'ha fet encara a Espanya d'allò que és més fonamental en aquesta qüestió, com, per exemple, investigació de la variació estacional qualitativa i quantitativa del plankton, modificacions dels éssers del plankton, etc., puix l'estudi del nostre plankton d'aigua dolça encara és per començar.

D. *Estudiar la distribució geogràfica dels éssers dulceaqüícoles i sa relació amb l'origen de la nostra fauna i flora fluvial.* Aquest estudi, que està molt relacionat amb el de l'evolució geològica de la Península ibèrica, no es pot escometre sense fer-lo precedir d'un ample coneixement de la fauna i flora d'aquella.

També aquest estudi és per realitzar, cosa que és més sensible tant com la seva importància científica és molt considerable, no sols perquè el coneixement exacte de la distribució geogràfica dels nostres éssers aquàtics propor-

cionaria dades valiosíssimes a la nostra geologia, sinó perquè constitueix la clau del problema de l'origen de la nostra fauna fluvial i lacustre, de les seves emigracions i vicissituds diverses, de les adaptacions dels éssers de procedència marina i continental, etc.

E. *Servir per a l'ensenyança de la Biologia.* La ciència de la vida no pot evidentment ésser estudiada en tota sa integritat en les col·leccions d'animals morts que constitueixen els museus d'Història natural. Els éssers aquàtics es presten per llur condició especial i per la facilitat amb què podem actuar damunt d'ells en llur mateix medi ambient a experiències fisiològiques molt interessants.

Els aquàriums són elements molt eficaços en l'ensenyança per tan fàcil com resulta envoltar els animals i plantes de condicions anàlogues a les naturals i estudiar amb tota comoditat llurs costums, alimentació, reproducció, etc.

F. *Formar col·leccions d'animals i plantes dulceaquícules.* Un laboratori hidrobiològic pot proveir els centres d'ensenyança de col·leccions de representants aquàtics (conservats en líquids apropiats) dels distints grups botànics o zoològics i d'exemplars vius per a l'estudi de la llur anatomia i fisiologia.

G. *Aconsellar l'Estat i els particulars en els problemes econòmics relacionats amb la biologia de les aigües.* L'agricultura a Espanya es troba endarrerida, però l'aquicultura és cosa desconeguda; hom cull el que bonament dona l'aigua com els salvatges cullen el que bonament dona la terra, oblidant que l'aigua, igual que la terra, té de rebre esments intel·ligents, té d'ésser conreada per a aconseguir un augment en son rendiment. Perquè hom compregui els beneficis que reportaria un conreu judiciós de les aigües caldrà dir només que es calcula que a igualtat de superfície l'aigua produeix almenys cinc vegades més que la terra. Heu's-aquí una possible indústria nacional derivada de l'Hidrobiologia.

Alguna cosa es fa en aquest sentit, puix hi ha a Espanya alguns establiments de piscicultura, encara que els treballs de les tals institucions van encaminats, més que a obtenir productes industrials, a evitar la desaparició dels peixos comestibles.

H. *Assessorar el Govern en la reglamentació de l'explotació de les aigües.* Si la repoblació de les aigües s'ha de realitzar d'una manera intel·ligent, cal que es fonamenti en les ensenyances de l'Hidrobiologia, així com també la reglamentació de la pesca.

A Espanya i a França la repoblació de rius i llacs és encomanada als enginyers forestals, sense que hi hagi, com hi ha en altres països, inspectors naturalistes. Però, àdhuc dins de l'actual organització espanyola, àdhuc sense la intervenció directa d'un Laboratori d'Hidrobiologia en les qüestions de repoblació que ja són a càrrec d'un organisme de l'Estat, un tal laboratori podria ésser de molta utilitat per les dades que proporcionaria.

I. *Contribuir a l'estudi de les condicions higièniques de les aigües.* No cal esforçar-se gaire per a demostrar la possibilitat d'aquest enunciat, puix é

cosa ben sabuda que el gran problema de conèixer les condicions higièniques de les aigües potables i de millorar-les no és, al cap i a la fi, altra cosa que un problema d'hidrobiologia.

*
*
*

De la lectura dels paràgrafs anteriors es desprèn la conclusió d'ésser molt convenient la creació en el nostre país de laboratoris per a l'estudi de la biologia de l'aigua dolça. Entenent-ho així, el catedràtic d'Història natural al «Instituto general y técnico» de Valencia, D. Cels Arévalo Carretero, enamorat de les investigacions hidrobiològiques, ha donat el primer pas en aquest sentit, fundant, en 1912, i com a dependència de l'Institut on presta els seus serveis, el primer Laboratori espanyol destinat a aquest objecte.

Aquest laboratori és instal·lat en un local contigu al Gabinet d'Història natural i es compon de diverses habitacions. La major d'aquestes (de la qual dóna idea la fotografia adjunta), de grans dimensions, ofereix molt bones condicions per l'amplada de la seva fatxada, orientació excel·lent i llum abundosa que entra per set amples finestres amb vidres; hi ha instal·lades sis taules de treball amb aigua viva, gas, electricitat i escórrecs per a l'aigua, demés de diverses taules accessòries.

En el centre d'aquesta habitació el senyor Arévalo hi ha instal·lat un sistema d'aquàriums amb l'objecte de conservar-hi, en viu, plantes i animals fluvials per a ésser observats amb comoditat en condicions anàlogues a les de la vida llur.

Tot el sistema d'aquàriums és muntat damunt un sòlid bastiment de fusta amb dues plataformes folrades de zinc. En la superior, un aquàrium de tres-cents litres de cabuda rep directament l'aigua de la canonada per un tub vertical que a l'ensens injecta l'aire, rebent el doll damunt d'un cristallidor per a evitar que es remogui el fons i s'enterboleixi l'aquàrium. Aquest aquàrium central és proveït d'un termòmetre i dos sifons amb clau i ampolla aspiradora, que condueixen l'aigua sobrant a dos laterals bessons de cent cinquanta litres de cabuda. Els aquàriums laterals desguassen per sifons trifurcats en sis recipients col·locats al costat damunt plataformes de zinc i proveïts de llurs desguassos corresponents. En la plataforma inferior hi ha una vintena de petits recipients destinats a mantenir separades les espècies que, adés per llur gran voracitat, adés per ésser objecte d'estudi especial, on han de conviure amb les altres.

En aquests aquàriums viuen ordinàriament, mol·luscos, insectes, crustacis, aràcnids, cucs, celenteris, protozoaris, esponges; en una paraula: espècies diverses representants d'un gran nombre de grups zoològics.

La segona habitació, també ben ampla, és ocupada per dues taules de treball, diversos aparells d'hidrobiologia i col·leccions d'éssers d'aigua dolça. En aquesta peça hi ha també la biblioteca, que actualment és ben nodrida,

puix té més de tres cents volums referents a Hidrobiologia (obres generals i revistes), demés d'un gran nombre d'opuscles tractants de la mateixa matèria i que, en llur majoria, han estat donats per llurs autors respectius. La Biblioteca és, no cal dir-ho, la més completa d'Espanya dins de la seva especialitat. Tres departaments, immediats als anteriors, serveixen de magatzems i usos diversos.

El material científic del Laboratori, tot i essent ja força abundós, va augmentant cada dia. Actualment, demés de microscopis corrents, de dissecció, binoculars, micròtoms, etc., posseeix ampolles per a recollir aigües de profunditat, termòmetres limnològics, mànegues per a plankton superficial i pregon, aparells per a mesurar la transparència i color de les aigües, recol·lectors de materials de fons, aparells per a analitzar aquests materials i les aigües, per a determinacions quantitatives del plankton, sondes, etc.

Cal advertir que alguns dels models d'aquests aparells han estat ideats pel mateix Sr. Arévalo simplificant els ja coneguts i ajuntant d'aquesta manera la senzillesa a l'economia.

El Laboratori d'Hidrobiologia de València no està dotat de consignació especial ni per a personal ni per a material; per aquesta raó, les despeses exigides pels treballs que s'hi realisen són pagades amb els recursos del «Instituto general y técnico», augmentats amb una petita subvenció concedida per l'Institut del material científic. Malgrat d'aquesta escassetat de mitjans la tasca realisada en els pocs anys que té de vida és molt estimable, i en donem idea en els paràgrafs que segueixen.

En primer lloc, el Laboratori ha emprès l'estudi de l'Albufera, havent determinat ja el Sr. Arévalo, ajudat per algun dels seus deixebles, la distribució de l'aigua salobre en la dita llacuna. Ha començat així mateix la investigació sistemàtica del plankton de l'Albufera durant les diverses èpoques de l'any, així com també l'estudi taxonòmic de la seva fauna i flora.

El material recollit ha estat enviat a diversos especialistes que s'encarregaran d'estudiar-lo i entre els quals hi ha el Dr. Viets, de Bremen, que estudiarà els Hidràquids; el Dr. Haas, de Francfort, que s'ocuparà dels mol·luscos; el Prof. Caballero, de Barcelona, que treballarà sobre les algues; el P. Navàs, de Saragossa, que determinarà els equípters i neuròpters; el Prof. Bachman, de Lucerna, que farà l'estudi dels dinoflagel·lats, i el Prof. Brehm, de Praga, al quan han estat encomanats els copèpods. El director del Laboratori, senyor Arévalo, té ja publicada una monografia sobre els cladòcers de l'Albufera i en prepara d'altres sobre els rotífers i els peixos de la mateixa localitat.

El Laboratori compta amb una publicació periòdica pròpia, els *Trabajos del Laboratorio de Hidrobiología* (aquest any té publicades dues monografies) que, junt amb altres treballs del «Instituto general y técnico», formen els seus «Anales».

El Laboratori ha donat hospitalitat científica a diverses persones. Últimament hi ha treballat durant sis mesos el Dr. Alfons Gandolfi-Hornyold, Privat-

ARXIU DE L'INSTITUT DE CIÈNCIES

dozent de la Universitat de Ginebra, que vingué a Espanya per a continuar una sèrie d'investigacions sobre la biologia de l'anguila que ha realitzat en els principals laboratoris biològics d'Europa, havent publicat el resultat de les seves observacions en l'esmentada revista del Laboratori.

El Laboratori ha contribuït molt a fomentar a València l'afició a les ciències naturals en general i a l'Hidrobiologia en particular, puix hi passen i hi fan pràctiques cada curs uns tres cents alumnes, alguns dels quals han servit d'ajudants en sos treballs científics al Sr. Arévalo.

És, doncs, molt important la tasca realitzada per aquest Laboratori i més meritòria encara per haver hagut de combatre el Sr. Director grans dificultats de caràcter econòmic. És de desitjar que tingui imitadors en altres regions i que, d'aquesta manera, s'arribi a avançar en un estudi de tan gran interès científic i utilitat pràctica com és el de les nostres aigües dolces.

Barcelona, 8 de desembre de 1916.

E. FERNÁNDEZ GALIANO.