

DOI: 10.2436/20.1501.02.38

L'ensenyament de la biologia en l'ESO i el batxillerat
(Josep Clotet i Lluís Serra, ed.)

Treballs de la SCB. Vol. 57 (2006) 185-198

SORTIDES PROFESSIONALS DELS BIÒLEGS

MERCÈ DURFORT

Departament de Biologia Cel·lular, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona.

Adreça per a la correspondència. Mercè Durfort. Departament de Biologia Cel·lular, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. Adreça electrònica: mdurfort@ub.edu.

RESUM

La professió de biòleg té una transversalitat considerable i la seva aplicabilitat està vinculada amb àmbits molt diferents. Això fa que la delimitació de competències sigui difícil de precisar i encara més d'imposar. En aquest marc es descriuen les sortides professionals dels biòlegs, des de la docència i la recerca, la indústria, el món editorial i museístic, fins a la divulgació científica o la gestió ambiental.

Paraules clau: llicenciatura en biologia, biòleg, sortida professional.

JOB OPPORTUNITIES FOR BIOLOGISTS

SUMMARY

The biologist's job is considerably versatile and its application is linked to very different fields. This fact makes it difficult to define precisely its competence boundaries and even more difficult to impose them. Job opportunities are described in this framework, from teaching and research, industry, publishing and the museum field to scientific information or environmental management.

Key words: biology degree, biologist, job opportunity.

Fa anys, l'editorial Grijalbo va iniciar una col·lecció intitolada «Profesiones con futuro...», unes guies per escollir i desenvolupar amb èxit professions dotades de les millors expectatives, des de carreres clàssiques com medicina i arquitectura a carreres més noves com disseny o fotografia. Els autors de les guies eren prestigiosos professionals;

així, la intitolada *De professió... metge* té com a autor Santiago Dexeus (1994). En el decurs dels anys he esperat, sense èxit, que sortís una guia dedicada a la professió de biòleg. De l'àmbit de les ciències experimentals únicament es va publicar *De professió... físic*. Els títols d'aquesta col·lecció, malauradament, són exhaurits.

De fet la professió de biòleg té una transversalitat considerable i la seva aplicabilitat està vinculada a àmbits tan diferents que van de la gestió mediambiental (ecologia, botànica, zoologia), a la reproducció i millora genètica en el camp de l'agricultura, ramaderia i pesca, a la recerca biomèdica (biologia cel·lular i molecular, bioquímica, immunologia, genètica, oncologia, fisiologia, entre altres), al camp de la nutrició, de la veterinària (parasitologia, alteracions tissulars i orgàniques motivades per protozous i metazous), a la creació de bancs de llavors (botànica), a l'elaboració de «llibres vermells» o llistats d'espècies animals i vegetals en perill d'extinció (zoologia, botànica, ecologia).

La gestió museística, la gestió editorial i tot tipus d'activitats relacionades amb la divulgació científica (premsa, radio, televisió, exposicions, etc.) són possibles competències dels biòlegs i, òbviament, i en un lloc molt destacat, caldrà tenir present la docència, tant en l'ensenyament secundari com en l'universitari.

En els darrers anys les sortides professionals dels biòlegs s'han ampliat considerablement en gran part perquè el Col·legi de Biòlegs de Catalunya ha lluitat per aconseguir que en les ofertes de treballs de diverses orientacions, principalment vinculades amb la indústria, sortís la titulació de biòleg. Aquest Col·legi de Biòlegs de Catalunya, el CBC, es creà l'any 1997 (Decret 345/1997) en segregat-se dels biòlegs que integren la Delegació de Catalunya del Col·legi Oficial de Biòlegs d'àmbit estatal, creat per la Llei 75/1980. És molt aconsellable consultar la *Memòria* que va publicar el Col·legi de Biòlegs de Catalunya l'any 2002, un estudi socioprofessional elaborat a partir de les respostes rebudes d'una enquesta amb àmplia difusió, no únicament entre els col·legiats, sinó també entre biòlegs no col·legiats. Aquest llibre va ser presentat a la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona

amb motiu de la celebració dels cinquanta anys dels estudis de biologia, l'octubre de 2002. L'únic problema que cal esmentar és que són relativament pocs els llicenciats en biologia que es col·legien.

El caràcter polifacètic de la biologia és un factor que hauria de considerar-se molt positiu per al llicenciat, per bé que en ocasions aquesta versatilitat li pot representar un inconvenient en el mercat laboral. De fet, és una arma de doble tall. La delimitació de competències és difícil de precisar i encara més d'imposar. Hi ha un fet, però, inqüestionable, i és que en l'àmbit de la recerca, tant en la universitat, com en el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), com en moltes indústries, els equips són multidisciplinaris i els biòlegs hi són perfectament integrats i generalment en un nombre molt acceptable.

L'actual llicenciatura de biologia sorgeix d'un pla d'estudis que es va aprovar el 1992, que va reduir els cinc anys de durada de la carrera a quatre, amb la creació de dos cicles: primer i segon, de dos anys de durada cadascun i amb tres especialitats, de les quals cal escollir-ne una en iniciar-se el segon cicle, és a dir, en el tercer curs de la carrera: biologia d'organismes i sistemes (agrupa les branques de botànica i zoologia del pla anterior), biologia sanitària i biologia agroalimentària i biotecnologia, que són dues branques que procedeixen de l'anteriorment denominada *branca fonamental*. Hi ha també la possibilitat de seguir un itinerari lliure sota la supervisió del cap d'estudis i amb les orientacions del tutor. La Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona ofereix a més, i des del curs 1992-1993, la llicenciatura de bioquímica (segon cicle) i a partir del curs 2001-2002 la de ciències ambientals (primer i segon cicle). Les universitats Autònoma de Barcelona i la de Girona també imparteixen la llicenciatura de ciències ambientals.

Cal assenyalar que, avui dia, tenir una

determinada especialització no impedeix accedir a un lloc de treball destinat a un biòleg d'una altra especialització, per bé que en moltes ocasions tenir un determinat perfil pot afavorir ser seleccionat per desenvolupar un tipus de treball, principalment de la branca biosanitària, encara que amb limitacions. Algunes indústries encara no han acabat de calibrar les diferències que hi pot haver entre estudiants que han fet una o altra branca d'especialització. Des de fa anys hi ha la polèmica sobre si és millor formar biòlegs generalistes que posteriorment podran adaptar-se a qualsevol tipus de feina, o bé pel contrari és millor una especialització inicial.

Cal indicar, però, que una carrera de quatre cursos, en què els cursos són quadrimestrals, en què hi ha molta informació a donar i poc temps perquè l'estudiant la pugui assimilar i sedimentar, presenta problemes que no són gens fàcils de resoldre. El llicenciat en biologia, sigui quina sigui l'especialitat escollida, acaba amb una visió molt panoràmica, molt general i en realitat és quan comença a treballar que omple les llacunes i madura tots els coneixements adquirits de manera accelerada; de fet, això ha estat sempre així.

Voldria assenyalar que des de fa anys s'està intentant definir el que vindrà en un futur més o menys immediat, en adaptar-nos al pla d'estudis europeu, el denominat *pla de Bolonya* (1999), perquè en aquella ciutat italiana la Junta de Rectors de les universitats europees va fer la declaració sobre la creació d'un espai europeu d'ensenyament universitari, a partir de les bases que s'havien acordat a París, entre França, Anglaterra, Alemanya i Itàlia (1998). El Ministeri d'Educació i Ciència va demanar al nostre executor Josep Maria Bricall que en fes un estudi crític i unes valoracions (2000). De moment no s'han tingut gaire en compte, per bé que, atès que encara som dins una nebulosa informàtica, no podem saber en què quedarà

l'informe Bricall. És interessant consultar *Què és l'Espai Europeu d'Educació Superior? El rept de Bolonya* (2006).

Des de fa anys diferents criteris, indefinicions sobre el nombre de cursos, el nombre de crèdits, sobre la denominació de les titulacions, sobre el punt de partida d'aquests models nous de plans d'estudi, planen sobre el professorat universitari: li roben la poca tranquil·litat que té habitualment i creen un estat d'incertesa que no crec que sigui bo per a ningú. Lamento no poder concretar, ja que després que teníem més o menys assumides unes bases, nombre de cursos, nombre de crèdits, la potenciació dels mestratges, entre altres qüestions, la situació s'ha tornat encara més confusa (2006).

La nostra facultat ha presentat mestratges propis i d'altres interuniversitaris, l'inici dels quals comença el 2006-2007 (dotze), i la resta per al 2007-2008. Els primers mestratges coexisteixen amb l'actual pla d'estudis i, per tant, es poden considerar com els que les diferents universitats, en els darrers anys, han anat creant com a ampliació dels estudis. Qui estigui interessat en aquesta qüestió, encara no ben definida, pot consultar les pàgines web de les diverses universitats catalanes. Seria absurd que donés el disseny curricular previst, ja que encara hi pot haver moltes modificacions, tant pel que fa als continguts com pel que fa referència a calendari, als crèdits i al preu.

SOBRE LES SORTIDES PROFESSIONALS

Des de fa anys a través de la Societat Catalana de Biologia hem anat fent actes informatius sobre les sortides professionals del biòleg; també l'ICE fa temps va demanar-me la col·laboració per donar aquesta informació a la facultat mateixa i de manera força participativa, ja que s'invitaven biòlegs «en acció» per explicar les dificultats amb

què s'havien trobat i com les havien superat. Aquesta tasca voluntarista s'ha anat institucionalitzant, i per primera vegada, el curs 2006-2007 presenta uns cursos sota la denominació *Formació per a la inserció laboral*, entre els quals trobem: «Autoconeixement: descobreix les teves competències professionals», «Com desenvolupar competències professionals per ser més eficaç a la feina», «Com superar entrevistes de selecció de personal», «Com parlar en públic» i «Tècniques de recerca de feina», cinc cursos que tenen de dos a quatre crèdits de lliure elecció. Recomanem consultar la pàgina www.ub.edu/feinaub.

Docència

La docència és una sortida professional que inicialment era vocacional per excel·lència. Fa una vintena d'anys, als voltants de 1980, va passar a ser una sortida alternativa, és a dir, en no trobar cap altre tipus de feina més escaient per al títol obtingut, alguns llicenciats optaven per dedicar-se a la docència.

Cal subratllar que, malgrat les reformes dels plans d'estudi universitaris, no hi ha hagut mai la voluntat de crear una especialitat de caire generalista encaminada a la docència en l'ensenyament secundari, si bé és cert que abans, com ara també, es podien escollir matèries optatives que completes-sin una formació més ampla per poder impartir docència en secundària. Actualment, amb l'itinerari lliure es pot fer un «menú» més adient per dedicar-se a l'ensenyament. Cal, però, recordar que en els darrers anys són pocs els estudiants que fan biologia pensant dedicar-se posteriorment a l'ensenyament, per la qual cosa trien la branca que els és més interessant per a llurs afeccions o per a llur futur professional.

Sabem que des de fa anys aquesta sortida és molt limitada, a causa principalment

de dos motius, el primer derivat del fet que l'edat mitjana del professorat en actiu es troba lluny de l'edat de la jubilació, i també a causa de la disminució de places amb motiu del descens de la natalitat; aquest darrer fet s'està corregint lleugerament des de 2003 i, també, tenim el considerable increment del jovent procedent de la immigració. Possiblement, aquest dos fets determinaran la creació de nous centres d'ensenyament públic i privats, que havia quedat frenada en els darrers deu anys.

L'única exigència per aspirar a fer classes de secundària és tenir el títol de llicenciat i haver fet el CAP. Sabem, però, que molts professors mantenen contacte amb la universitat i amb altres institucions fent cursos intensius d'estiu, o seguint cicles de conferències o seminaris impartits, principalment, per la Societat Catalana de Biologia, per la Institució Catalana d'Història Natural i pel Museu de la Ciència (actualment CosmoCaixa). Els nostres llicenciats volen estar al dia i conèixer els nous avenços i alhora ampliar llurs coneixements, ja que en una llicenciatura de durada tan curta la majoria dels conceptes adquirits no han tingut temps de sedimentar-se en la seva xarxa neuronal. La formació continuada sembla ser una moda dels darrers anys, i no és així; jo mateixa, des que vaig llicenciar-me, he conegut professors de secundària altament motivats que sempre han fet cursos i cursets i han seguit cicles de conferències per estar al dia de la matèria que imparteixen.

Malauradament, tots coneixem, però, biòlegs dedicats des de fa vuit o deu anys a l'ensenyament de les matemàtiques o del català i que no han pogut impartir cap classe de ciències naturals o de biologia durant el seu magisteri, malgrat el considerable nombre de certificats d'assistència a cursos de formació i d'actualització. És important consultar amb la Conselleria d'Ensenyament, apuntar-se a les llistes que tenen per poder fer substitucions, per conèixer les convoca-

tòries que surten; en aquest sentit també és interessant estar pendent de la pàgina web del Col·legi de Biòlegs de Catalunya (*www.cabcat.net*).

En els darrers anys hi ha hagut conflictes d'interessos entre els mestres i els llicenciats i la situació en molts centres d'ensenyament públic ha estat molt delicada i gens apropiada per tenir la tranquil·litat d'esperit que requereix impartir una bona docència, ja que no únicament cal tenir sòlids coneixements del que s'explica: cal quelcom més per poder-los transmetre de manera escaient.

L'opció de la *docència universitària* que està lligada a la *recerca* implica, com ha estat sempre, fer una tesi doctoral després d'haver cursat les matèries que es troben en un determinat programa de doctorat, que té una durada de dos anys, amb matèries obligatòries i matèries optatives. Cal indicar que aquest sistema és en vies de canviar amb la implantació de mestratges i l'elaboració d'un projecte de recerca original.

Fet i debatut, un doctorat, amb fluctuacions que depenen de molts factors, té una durada de quatre a sis anys. Una vegada amb el títol a la mà, que se'n fa?

Actualment hi ha una certa campanya en contra de les tesis doctorals, promoguda pels doctorands mateixos davant la incertesa de llur futur professional.

Més que mai, cal tenir motivació per dedicar-se a la recerca, ja que alhora de ser una tasca engrescadora, és molt sacrificada i el camí és ple de problemàtiques cantelludes, no sempre fàcils de superar, i cal ser conscient que una vegada amb el títol de doctor a la mà cal sortir a l'estranger a fer una estada postdoctoral de quatre, vuit o més anys.

També cal ser conscient que a la tornada al país d'origen no és sempre fàcil trobar una feina per a la qual un està capacitat.

El fet d'haver estat a l'estranger, d'haver publicat en revistes d'alt índex d'impacte, dóna garantia per trobar un lloc escaient

per desenvolupar tot el que s'ha après? La resposta és un *no* rotund. Evidentment, és un mèrit de més: s'ha guanyat en experiència, un s'ha especialitzat, s'ha practicat un altre idioma, hi ha hagut un enriquiment personal, que sempre és positiu. L'aplicabilitat d'aquesta estada a l'estranger amb vista al futur professional és dubtosa.

En els darrers cinc anys s'ha obert una via que podria tenir futur: la creació de places Ramón y Cajal i també de places Serra Hunter. Els dos tipus de places s'obtenen per currículum i representen un contracte per fer recerca i, optativament, docència, durant cinc anys, en un centre universitari o del Consell Superior d'Investigacions Científiques. Si durant aquest temps es convoquen places de professor titular o de professor agregat, un tipus de candidat són els Ramón y Cajal.

Actualment l'accés a una plaça de professor titular o de catedràtic d'universitat comporta una sèrie de requisits: haver estat prèviament habilitat per la NECA i també per l'AQU.

Estem en un moment de canvis i no crec que valgui la pena desenvolupar els pros i els contres d'aquesta manera d'accedir a un càrrec vitalici dins del món universitari.

Cal subratllar que actualment, i això ha succeït sempre, el nombre de places que surten per ser ocupades és molt baix, molt insuficient per poder consolidar el professorat interí que hi ha en tots els departaments universitaris de tot l'Estat. És per això que, cada vegada més, les universitats fan plans de jubilació anticipada amb bones condicions econòmiques per poder alliberar places i que passin a ser ocupades per investigadors joves. No penso fer cap crítica a aquest sistema; no val la pena i, com totes les alternatives, hi ha arguments a favor i en contra.

No cal dir que cada persona és un cas particular, i és pràcticament impossible trobar dues situacions personals idèntiques.

En el que sí que cal insistir és que val la pena esmerçar esforços, temps i sacrificis per poder desenvolupar una tasca que agradi i que t'ompli.

Ramón y Cajal, en la seva autobiografia, escriu: «[...] y lo curioso es que el trabajo me causaba placer. Era una embriaguez deliciosa, un encanto irresistible.»

Aquesta és l'aspiració de qualsevol bon professional.

El nombre actual de places de professors i investigadors universitaris i del Consell Superior d'Investigacions Científiques és important, i ara fa cinc anys hauríem dit que estàvem gairebé a punt de saturació. La creació, però, de parcs científics a les proximitats dels centres universitaris i, darrerament, el Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB, 2006) ha servit i servirà per aixopugar un bon nombre d'investigadors que podran desenvolupar llurs tasques amb els temes de llur especialització o podran aplicar llurs coneixements en noves àrees de recerca i formar part d'equips multidisciplinaris. Llur tasca fonamental serà la recerca, la qual cosa no vol dir que a alguns no els complaurà col·laborar en diversos mestratges.

La universitat, des de la seva creació, ha tingut com a objectius primordials la transmissió de coneixement (docència) i la creació de coneixement (recerca). Aquesta dualitat ha estat qüestionada en les darreres dècades, i han estat diverses les propostes sorgides de diferents gestors de la universitat, però mai no s'ha pres una decisió dràstica.

Ara com ara el que tenim és que a la universitat el professorat es dedica a la docència i a la recerca i en el Consell Superior d'Investigacions Científiques i en els parcs científics es desenvolupa únicament la recerca, amb el benentès que alguns investigadors col·laboren de manera habitual en programes de doctorat, en mestratges o en cicles de conferències per exposar els avenços aconseguits en llurs línies de recerca.

És interessant la lectura d'una monografia que va publicar el Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (2005), *Carrera investigadora i inserció professional*. Entrevistes amb diversos investigadors donen idea de quina és la situació actual i les perspectives de futur. Entre altres podem llegir frases engrescadores i molt realistes del que representa la recerca per un jove investigador:

«Un investigador no ha de perdre mai la il·lusió ni l'interès pel que està fent» (Roser Juanola, contracte Torres Quevedo a l'Institut Català del Suro).

«Dedicar-se a la recerca és una aposta vocacional» (Raquel Gallego, investigadora Ramón y Cajal, professora agregada per la Universitat Autònoma de Barcelona).

«És molt difícil trobar una altra feina tan creativa com la d'investigador» (Francesc Posas, professor titular de la Universitat Pompeu Fabra i Premi Europeu per a Joves Investigadors 2004, EURYI).

«La recerca és la millor carrera del món» (Pedro Alonso, cap del Centre de Salut Internacional de l'Hospital Clínic de Barcelona, IDIBAPS i de la Càtedra UNESCO en Medi Ambient).

«La recerca i la innovació són l'única alternativa si es vol ser competitiu» (Juan Carlos Dürsteler, cap de recerca i desenvolupament de nous productes d'INDO SA).

«El grup de persones amb el qual treballa és tan dinàmic, dedicat i seriós com els grups amb els quals he treballat a l'estranger» (investigadora ICREA a la Universitat de Barcelona).

«Quan et dediques a la recerca pots dubtar de tot, però mai del que fas» (Eudald Carbonell, director de l'Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, Generalitat de Catalunya, Universitat Rovira i Virgili).

«En recerca s'ha de treballar durament i esperar l'inesperat» (Paul Christou, investigador ICREA a la Universitat de Lleida).

Des de fa molts anys, són molts els doctors en biologia que fan recerca en centres biosanitaris, públics i privats, vinculats o no a les universitat catalanes. A tall d'exemple, un dels centres capdavanters en «fitxar» biòlegs, en aquest cas per treballar sobre la biologia de la reproducció, ha estat la Clínica Dexeus, actualment Institut Universitari Dexeus, en col·laboració amb la Universitat Autònoma de Barcelona, i també el CEFER, centre que va muntar el primer banc de semen a Espanya.

Sobre la indústria

La indústria alimentària, la indústria farmacèutica, la indústria de la cosmètica, entre altres, han incorporat un nombre interessant de biòlegs en llurs laboratoris de recerca, biòlegs que hi tenen les mateixes consideracions que els farmacèutics i els químics. Fins i tot hi ha caps de secció que són biòlegs. En la publicació suara esmentada del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (2005) podem llegir: «Calen empreses que contractin investigadors i aquests han de saber encaixar en el sector privat» (Andreu Riera).

Des de fa uns anys la Facultat de Biologia signa convenis amb diferents empreses amb la finalitat que estudiants dels darrers cursos puguin fer-hi pràctiques durant uns mesos. La selecció dels estudiants es fa d'acord amb llur expedient acadèmic.

La depuració biològica de les aigües, el control de qualitat dels aliments, són, en part, competència de biòlegs. Així doncs, cal subratllar que en el Laboratori Municipal de Barcelona, institució que va ser dirigida per l'eminent Ramon Turró, hi ha des de fa anys una bona colla de llicenciats en biologia.

A Catalunya tenim des de fa anys estacions de tractament d'aigües que des del seu inici han tingut biòlegs al capdavant; entre

les capdavanteres cal recordar la de Sant Joan Despi, la d'Abredera i la de Cardedeu. En moltes de les depuradores escampades per la geografia de Catalunya treballen també, des de fa anys, doctors i llicenciats en biologia, que provenen del l'àmbit de la microbiologia o de l'ecologia. També n'hi ha a les estacions potabilitzadores.

Les anàlisis clíniques i l'anatomia patològica de l'àmbit mèdic (privat i públic), així com de l'àmbit veterinari, són tasques que, malgrat que les fan majoritàriament biòlegs, no han acabat de ser oficialment reconegudes i assignades a biòlegs fins fa relativament poc. En aquests casos, metges, veterinaris i persones que han cursat formació professional (branca sanitària) tenien, fins fa poc, preferència sobre els biòlegs.

L'any 2002 apareix un Reial Decret (1163/2002) pel qual es creen i regulen les especialitats sanitàries per a biòlegs i químics (BOE del 15 de novembre de 2002).

En el BOE del 13 de febrer de 2004 (ordre presidencial 274/2004) es regulen les vies transitòries d'accés als títols de químic, biòleg i bioquímic en especialitats sanitàries: anàlisis clíniques, microbiologia i parasitologia, immunologia, bioquímica clínica i radiofarmàcia. Poden accedir-hi aquells llicenciats en biologia, química i farmàcia que estiguin treballant en aquests temes durant sis anys. Queden pendents especialitats sanitàries de l'àmbit de la genètica i de la reproducció assistida.

Cal assenyalar que els col·legis professionals han tingut un paper decisiu per aconseguir aquestes fites. És molt interessant consultar les webs d'aquestes entitats.

El control de material biològic a les duanes l'han de fer veterinaris. En resum, encara hi ha feina, molts àmbits per conquerir.

Sobre el món editorial

La col·laboració amb les editorials ha es-

tat molt important en els darrers vint anys. Si bé cal recordar que la col·laboració de biòlegs i geòlegs amb el món editorial ve de lluny, redactant entrades per a diccionaris i enciclopèdies, diverses obres magnes de les editorials Gallach, Salvat, Labor i Enciclopèdia Catalana han tingut la signatura de professionals de les ciències naturals. En els darrers deu anys han proliferat els professors de secundària que han esdevingut autors de llibres de text en solitari o en equip. Les renovacions dels continguts, les adaptacions del text a les diverses autonomies, ha creat una necessitat d'experts per cobrir-les. Relacionat amb el món editorial, cal destacar també la d'aquells biòlegs que s'han dedicat al disseny d'esquemes, dibuixos i fotografies per il·lustrar els llibres de text i les enciclopèdies; és de rigor recordar el nombre important de biòlegs i geòlegs que varen participar en la redacció de capítols de la *Història natural dels Països Catalans* (1986-1992), obra ambiciosa, editada per Enciclopèdia Catalana sota la direcció de Ramon Folch. També cal destacar *Biosfera*, que, igualment sota la direcció de Ramon Folch, ha assolit un èxit de tal magnitud que ha estat traduïda a l'anglès.

El món editorial a Catalunya, des de sempre, ha estat molt important quant a producció i qualitat. Cal també recordar la participació i col·laboració de nombrosos llicenciats i doctors en biologia en la redacció del *Diccionari de la llengua catalana* de l'Institut d'Estudis Catalans (DIEC) (1a edició, 1990; 2a edició, 2007), en la del *Diccionari enciclopèdic de medicina* (1a edició, 1990; 2a edició, 2000), en diccionaris i vocabularis del TERMCAT i dels Serveis de Llengua Catalana de la Universitat de Barcelona, entre altres. La terminologia científica en català tradicionalment ha preocupat molts biòlegs.

Sobre el món museístic

En els darrers anys els museus de Barcelona i els museus comarcals han obert llurs portes a la participació de biòlegs i geòlegs per mantenir les col·leccions, per crear-ne de noves, per dissenyar exposicions temàtiques itinerants o estables, per a la creació de mostres interactives, per editar vídeos, tríptics, catàlegs, etc. Alhora que en la majoria hi ha laboratoris per fer un cert tipus de recerca, estan dotats d'una infraestructura que els hi permet treballar. La Facultat de Biologia no prepara els seus llicenciats per a una tasca d'aquest tipus. Hi ha sempre el fet diferencial de cada estudiant, que fa que hi hagi alguna persona particularment dotada i creativa per poder desenvolupar, a partir d'unes idees mestres donades pels directors del centres museístics, concepcions de gran volada.

En la majoria de les exposicions monogràfiques dissenyades pel Museu de la Ciència (CosmoCaixa), han intervingut doctors i llicenciats en biologia, així com en algunes exposicions memorables a la Fundació Miró, com ara «In vitro» (1992), en què varen participar especialistes en l'àmbit de la reproducció assistida (metges i biòlegs), tant en el muntatge de l'exposició, com dels vídeos i del catàleg editat per Ketres (realment magnífic). L'any 2000 el físic David Jou va organitzar l'exposició «Tresors de la natura», muntada al Museu de Zoologia de Barcelona, i va disposar d'un bon equip de col·laboradors de diferents àmbits. El catàleg editat reflecteix la qualitat científica, didàctica i alhora estètica d'aquest muntatge, que va tenir uns tocs d'originalitat molt valuosos i remarcables.

En els *aquaris, parcs zoològics i jardins botànics* trobem biòlegs que fan tasques molt diversificades en cada cas. En els darrers anys s'han anat creant aquaris en les grans ciutats, com Barcelona, la Corunya, València, entre altres, així com en ciutats petites,

i que tenen com a precedent el de Blanes (malauradament tancat des de fa uns anys). En aquests centres els biòlegs que s'han llicenciat amb la branca d'organismes i sistemes tenen una bona acollida. Són autèntics museus vivents, el manteniment dels quals requereix tenir un bon coneixement de l'etologia de les diferents espècies que hi viuen, de llurs costums alimentaris, dels cicles reproductius, del manteniment de les fases juvenils per evitar que siguin depredades i el control de les possibles malalties infeccioses (bacterianes i fúngiques, principalment). El manteniment de preses vives és un capítol molt interessant que normalment no fa un biòleg, sinó un tècnic.

Cal subratllar que és molt difícil de precisar on acaba la funció del biòleg i comença la del tècnic, i en gran part depèn de la disponibilitat de personal del centre, que, en general, és limitada.

Les expectatives creades amb el trasllat del Parc Zoològic de Barcelona i la seva ampliació i remodelació fan pensar que els biòlegs que hi treballen actualment intentaran per tots els mitjans ampliar la plantilla amb més biòlegs. En els principals parcs zoològics del món, i també en el de Barcelona, existeix un departament de recerca que duu a terme investigacions diverses, entre les quals la conservació o preservació de les cèl·lules germinals d'espècies en perill d'extinció té un gran interès. Així, existeix des de fa temps una gran relació entre el Parc Zoològic, l'Institut Interuniversitari Dexeus i el Departament de Biologia Cel·lular i Fisiologia del la Universitat Autònoma de Barcelona, vinculació que va iniciar Josep Egozcue (malauradament mort el 2005) i que continuen els seus col·laboradors. Els bancs de semen i d'òocits han seguit les línies creades molt abans pels bancs de llavors dels jardins botànics d'arreu del món.

És indubtable que el manteniment adient dels parcs zoològics i dels jardins botànics requereix una infraestructura realment im-

portant, i no sempre són suficients les dotacions econòmiques que s'hi destinen, i això es tradueix en l'aspecte lamentable que es pot observar fàcilment en visitar les diverses dependències, generalment tutelades pels ajuntaments. Cal fer justícia i assenyalar que en els darrers quinze anys les coses han canviat favorablement, però no suficientment.

Les fundacions privades, però, són tota una altra història.

Sobre les escoles de natura

Una lloable tasca pedagògica es fa des de les denominades *escoles de la natura* que hi ha repartides per tot Catalunya. Els mitjans de què disposen són variables, però en general correctes, encara que habitualment els manqui infraestructura i també personal per poder fer les activitats previstes de manera correcta i fluida. De tota manera, s'aconsegueix un apropament real dels alumnes a la natura.

De la mà de persones que viuen plenament llur feina, els alumnes van coneixent aspectes dels éssers vius d'una manera més real com s'aprèn en els llibres. Cada escola li dona l'enfocament més escaient per a la contrada on es troba. Molts són els llicenciats en biologia que hi dediquen llurs esforços.

És aconsellable consultar la web del Departament d'Ensenyament, on hi ha una exhaustiva informació sobre les escoles de la natura del nostre país, llur distribució i activitats al llarg del curs acadèmic, així com detalls dels itineraris que fa i el material didàctic creat per poder-los seguir. Recentment (2005) s'ha editat l'itinerari de Collserola, amb participació de botànics i zoòlegs, tots llicenciats en biologia.

Sobre els parcs naturals i espais protegits

En els parcs naturals i espais protegits trobem també la doble vessant, la pedagògica i la de recerca. Aquests centres depenen de la Direcció General del Patrimoni i del Medi Físic de la Conselleria de Medi Ambient i, en general, hi ha també, en cada parc natural, un patronat que vetlla per assolir les fites que té l'administració. Si bé les línies generals d'actuació són similars, hi ha una certa autonomia, condicionada, en part, per les característiques del parc en qüestió, que fa que tinguin un tarannà propi i una gestió variable els uns respecte dels altres. La preservació i conservació de les espècies és un objectiu prioritari. En ocasions hi ha programes de reintroducció d'espècies (el cas de la llúdrig). Botànics i zoològics, així com ecòlegs, s'encarreguen de confeccionar llibres vermells, relacions d'espècies en extinció i, per tant, que cal protegir.

Segons llur superfície i d'acord amb determinats criteris, cal distingir els parcs nacionals (Aiguastortes i Estany de Sant Maurici), parcs naturals (com el Cadí-Moixeró, el Pedraforca, la zona volcànica de la Garrotxa, els aiguamolls de l'Empordà, el delta de l'Ebre, Montserrat, el Montseny, Sant Llorenç del Munt i la serra de l'Obac, el cap de Creus o els ports de Tortosa), els paratges naturals (com Poblet i l'Albera), les reserves naturals (com el delta del Llobregat o la Font Grogga) i, finalment, els espais protegits (com ara Collserola, el Garraf, el Montnegre, Montesquiú, Olèrdola i les illes Medes).

Us recordo que el darrer volum de la *Història natural dels Països Catalans* és dedicat als espais naturals (1992). També és recomanable consultar la pàgina web del Departament de Medi Ambient (Servei de Parcs i Espais Naturals) <http://parcsdecatalunya.cat>.

Alguns d'aquests centres de la natura editen publicacions periòdiques que comp-

ten amb col·laboradors diversos, de dins i de fora de l'organigrama administratiu.

La Fundació Territori i Paisatge de l'Obra Social de Caixa Catalunya, sota la direcció de Jordi Sargatal, està fent una tasca realment important en tots els sentits i, coneixent la persona, tinc la seguretat que aquesta tasca es mantindrà amb el temps. Haver aconseguit un espai protegit, com és el de les planes de Son, amb un centre d'acollida de visitants i investigadors, i amb la inauguració d'un observatori astronòmic (2006), ha estat tot un èxit.

Sobre la divulgació científica

De fet, el món editorial, el món museístic, els aquaris, els parcs zoològics i també els jardins botànics tenen una relació àmplia amb la divulgació científica. Cada exposició, cada llibre, cada cicle de conferències, té diverses lectures, entre les quals la divulgació hauria de ser sempre un objectiu present. I això ha estat i és una realitat amb la publicació de fulls informatius, catàlegs florístics i faunístics, publicacions mensuals o trimestrals per part d'espais naturals, de parcs naturals, de museus. A tall d'exemple esmentaré *Soldó*, informatiu del Parc Natural del Delta de l'Ebre, editat pel Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya (pdeltaebre.dmah@gencat.net). Justament en el número 27 (estiu-tardor 2006) hi ha un article signat per Maria Josep Picó i Garcés, periodista ambiental i directora de la revista *Nat*, en el qual fa unes reflexions molt encertades, intítulat «El medi ambient als mitjans: una assignatura pendent».

Tenim tantes assignatures pendents...

Em vull centrar, però, en la col·laboració dels nostres biòlegs en edicions científiques de caire divulgatiu, que van de l'alta divulgació científica, com pot ser la revista *Investigación y Ciencia* (justament l'any 2001

va complir els seus vint-i-cinc anys de publicació ininterrompuda com a traducció de *Scientific American*, amb la incorporació de treballs inèdits i de seccions molt atractives i de gran interès com «Ahora hace ... años»). Malauradament, després d'haver publicat durant molts anys la traducció de *La Recherche* amb el nom de *Mundo Científico*, s'ha deixat d'editar. Ambdues publicacions han comptat amb la col·laboració de nombrosos biòlegs.

Malauradament, els diaris no acostumen a ser constants en l'edició de suplementos o pàgines dedicats a la ciència. *La Vanguardia*, durant anys, va editar *Ciencia y Tecnología* (de l'octubre de 1989 al febrer de 1995, un total de 246 números), del setembre de 1990 al febrer de 1995 un altre suplement també va ser editat per *La Vanguardia*, *Medicina y Calidad de Vida*: en total, quaranta-tres números, tots molt interessants. Va ser realment una pena que es deixessin d'editar, com vaig comentar repetides vegades a Vladimir de Semir, responsable de l'obra.

Vull recomanar el número 14 de la col·lecció «Barcelona, una Ciudad de Vanguardia», que ha editat *La Vanguardia* i que dedica a *Científicos, médicos e inventores* (2006), llibret que hauria de ser de lectura obligada als centres d'ensenyament del nostre país.

La comunicació científica ha preocupat uns quants biòlegs, i en aquest sentit recomano també el volum 51 de *Treballs de la Societat Catalana de Biologia, Comunicar ciència* (2001), en què diversos articles tracten els diferents aspectes de la divulgació científica.

La Universitat Pompeu Fabra imparteix, des del curs 1992-1993, en la llicenciatura de periodisme, una matèria optativa en el segon cicle, periodisme científic. També cal destacar l'interès del mestratge de comunicació científica que des de 1994 imparteix la mateixa universitat. El Museu de la Ciència en diverses ocasions ha muntat cicles de conferències per tractar aquest tema.

De fet, el programa «Einstein a la platja» sorgeix de la col·laboració de persones vinculades amb la formació de professionals de la comunicació a la Universitat Pompeu Fabra i també del Museu de la Ciència (com a assessor).

Justament en el número 6 de la revista del Col·legi de Biòlegs de Catalunya (juny de 2006), Eduard Chifré publica un article molt interessant: «El medi ambient al cinema»; és evident que en moltes ocasions les pel·lícules recreen aspectes científics que són tractats de manera molt correcta i estimuladora. A la revista *Investigación y Ciencia* (setembre de 2006) hi ha un article intítulat «Realidad y ficción de la ciencia forense», que també és molt interessant.

De la mateixa manera que fa anys les sèries de televisió protagonitzades per metges varen augmentar el nombre d'estudiants que es matriculaven de medicina, les estadístiques indiquen que els programes sobre fauna de Rodríguez de la Fuente varen fer augmentar, junt amb altres factors, les matrícules de ciències biològiques, i la Facultat de Biologia va patir durant gairebé deu anys una massificació gens bona, ni per als estudiants ni per als professors. Afortunadament el nombre d'estudiants s'ha moderat, encara que és probable que actualment encara formem més biòlegs dels que necessita la societat. És probable que les darreres sèries televisives despertin més vocacions, i no sé fins a quin punt això seria bo.

Sobre la gestió mediambiental

En les diverses conselleries de la Generalitat de Catalunya hi ha biòlegs de les diferents especialitats. És evident que en qualsevol lloc de treball cal actualitzar-se constantment, alhora que cal no deixar de tenir consciència de la missió que s'ha de desenvolupar en aquell lloc de treball, més o menys privilegiat. En ocasions, malaura-

dament sembla que amb el temps es desenvolupi una manca de consciència de quins són els objectius prioritaris del servei que en el seu moment es va crear. En determinats indrets la tasca dels ajuntaments és cabdal. És evident que únicament es podrà assolir l'èxit si hi ha un diàleg fluid entre totes les administracions i fundacions implicades en la gestió del patrimoni natural.

La tasca informativa i divulgativa que ha estat fent Narcís Prat, del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, a tots els nivells, ha estat fonamental per al tractament del transvasament de l'Ebre, que tanta polèmica ha tingut i encara té (Prat i Ibàñez, 2003). És evident que la gestió del patrimoni natural té un component polític que complica extraordinàriament la tasca objectiva que ha de fer el biòleg. Els nostres biòlegs hi compten i encara hi podrien comptar més, en els aspectes de gestió en les diferents conselleries de la Generalitat de Catalunya i en els departaments que depenen d'aquestes.

Ningú no podrà dir que els biòlegs han estat indiferents a les tasques de gestió; fa poc es varen commemorar els trenta anys de la publicació de *Natura: ús o abús* (1976), treball coordinat per Ramon Folch i publicat per la Institució Catalana d'Història Natural.

Sobre les consultories

En els darrers vint anys s'han creat en el nostre país diferents consultories mediamientals en les quals un equip, en general multidisciplinari, treballa per a l'Administració pública en ocasions i també per a entitats privades (indústries de tot tipus), per diagnosticar el grau d'impacte ambiental que provoquen; informen sobre el grau de contaminació de les aigües, de les terres o fins i tot de la contaminació acústica, amb finalitats molt heterogènies, com resoldre

problemes urbanístics i de conreus. Cerquen responsabilitats, intervenen en el peritatge per a empreses d'assegurances, en problemes de caire judicial. En aquest apartat hi ha aspectes realment heterogenis, sorprenents i apassionants, com els relacionats amb aspectes toxicològics que interessin tant al Departament de Justícia com al de Sanitat o al de Consum. Cal recordar que una de les primeres ha estat l'Estudi Ramon Folch, creada el 1994.

Sobre els visitadors

No crec que hi hagi ningú que esculli una determinada carrera per fer-se «visitador», o per fer màrqueting, com es denomina darrerament aquesta sortida professional. Cap als anys vuitanta hom quedava altament sorprès quan en rebre una persona d'una determinada casa comercial que venia a mostrar el catàleg de productes químics o de material de laboratori, es presentés tot donant-te una tarja en què es podia llegir sota el seu nom: «licenciat en química», «licenciat en farmàcia», «licenciat en filosofia» (en el cas dels portadors de catàlegs de llibres). Des de fa uns deu anys, també els biòlegs s'acullen cada vegada més a aquesta possibilitat.

Cal dir que la casa comercial que els contracta habitualment els imparteix un curs intensiu sobre els productes per presentar, alhora que els fan fer algun curset a ESADE sobre vendes o gestió d'empreses. He de dir que, en coincidir amb exalumnes que varen haver d'escollir aquesta opció, en congressos on hi ha exposicions de cases comercials, em diuen que en general estan contents de la feina, pel fet que els permet viatjar, allotjar-se en hotels de primera, reciclar-se en un àmbit científic determinat, fer coneixences, obrir-se les portes a altres empreses i ocasionalment trobar el que buscaven inicialment: un laboratori per fer recerca. Al-

guns llicenciats en biologia són actualment representants d'importants cases comercials dedicades a proveir instrumentació científica: microscopis, centrífugues, pH-metres, material de vidre, reactius, etc.

ALTRES CONSIDERACIONS

Diversos són els factors que condicionen que cada vegada més els llicenciats en biologia facin una altra carrera, generalment de segon cicle (dos anys), que facin mestratges, que van des de biologia de la reproducció i tècniques de reproducció humana assistida (Institut Interuniversitari Dexeus), fins al mestratge interuniversitari d'aqüicultura (impartit per la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona i la Universitat Politècnica de Catalunya) passant pels de gestió d'empreses impartits per ESADE. Aquesta tendència augmentarà significativament amb les noves directrius universitàries, i en el curs 2006-2007 les diverses universitats de Catalunya fan una oferta molt àmplia:

Una dotzena de mestratges s'inicien el curs 2006-2007 amb la participació de la Facultat de Biologia, i aquest nombre s'incrementa el curs 2007-2008. Alguns d'aquests mestratges ja s'impartien, com ara el d'aqüicultura, i d'altres són de nova creació, com el de biologia humana, el d'immunologia o el de biomedicina, entre altres.

Hi ha alguns llicenciats que opten per preparar-se i presentar-se a les convocatòries del BIR (biòleg intern resident). A l'estat són molts els que es presenten per a molt poques places, i escollir la plaça dependrà de la nota de l'examen i el número d'ordre a la llista dels que han superat la prova. Superar l'examen del BIR implica treballar durant quatre anys en un servei hospitalari, especialitzar-se en un determinat àmbit (immunologia, microbiologia, anatomia patològica, etc.), fer coneixences i, una vegada

superats aquests quatre anys, buscar feina. Les coneixences fetes, en moltes ocasions, són una clau per aconseguir treball.

Davant el panorama que acabo d'esquematzar vull emfatitzar com és d'important escollir una carrera que inicialment motivi l'estudiant, que li agradi i que tingui esperances de poder exercir, ja que amb aquestes bases es prepararà amb interès i amb il·lusió. Com sempre, cal considerar que cada persona és un cas especial i cadascú té la seva circumstància, com deia Ortega y Gasset, i en el pitjor dels casos caldrà accionar la ductilitat de la persona alhora que la seva voluntat i, per què no, el factor «oportunitat», que pot sorgir en qualsevol lloc i moment, sempre que un no es quedi paralytitzat, esperant el manà.

Tots volem que la nostra feina ens permeti dir sense embuts, sense hipocresia, el que va escriure Santiago Ramón y Cajal i que llegim en la seva autobiografia: «[...] y lo más curioso es que el trabajo me causaba placer. Era una embriaguez deliciosa, un encanto irresistible.»

Així sigui!

BIBLIOGRAFIA

- BRICALL, J. M. (2000). *Informe sobre l'espai europeu d'ensenyament universitari*.
- CAMPRUBI, P. (2002). «La profesión de biólogo». A: *Cincuenta años de biología en España (1952-2002)*. Còrdova: Obra Social y Cultural Cajasur.
- DEPARTAMENT D'UNIVERSITATS, RECERCA I SOCIETAT DE LA INFORMACIÓ (2005). *Carrera investigadora i inserció professional*. Generalitat de Catalunya (Temes de Recerca i Innovació; 1): 3-42.
- DEXEUS, S. (1994). *Profesiones con futuro: Médico*. Barcelona: Grijalbo.
- DURFORT, M. (2002). «De professió... Biòleg». *Actes del VI Simposi sobre l'Ensenyament de les Ciències de la Natura*. Balaguer, 1-8.
- FOLCH, R. [ed.]. (1976). *Natura: ús o abús. Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*. Barcelona: Barcino: Fundació Carulla-Font. (Memòria [Institució Catalana d'Història Natural]; 9)

- (1992). *Història natural dels Països Catalans. Espais naturals*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- GUAL, M. (2002). *Els biòlegs a Catalunya. Estudi socioprofessional*. Barcelona: Col·legi de Biòlegs de Catalunya.
- JOFRE, J.; LUCENA, F.; MATIA, L.; RIBAS, F. (2003). *La qualitat de l'aigua de consum humà a Catalunya*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- JOU, D. (2000). *Tresors de la Natura*. Exposició. Barcelona: Institut de Cultura de Barcelona: Museu de Zoologia.
- PICÓ, M. J. (2006): «El medi ambient als mitjans: una assignatura pendent». *Soldó*, 27: 3.
- PRAT, N.; IBÀÑEZ, C. (2003). *Avaluació crítica del Pla Hidrològic Nacional i proposta per a una gestió sostenible de l'aigua del baix Ebre*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.