Lliçó inaugural
del curs acadèmic
2014-2015

Els inicis de la microscòpia electrònica a Catalunya

Lliçó inaugural de la
Excma. Sra. Mercè Durfort
Catedràtica emèrita
de la Universitat de Barcelona

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Lliçó inaugural
del curs acadèmic
2014-2015

Els inicis de la microscòpia electrònica a Catalunya

Lliçó inaugural de la
Excma. Sra. Mercè Durfort
Catedràtica emèrita
de la Universitat de Barcelona

Barcelona, 15 d'octubre de 2014

Universitat de Barcelona

© Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona
Adolf Florensa, s/n, 08028 Barcelona, tel.: 934 035 430, fax: 934 035 531,
comercial.edicions@ub.edu, www.publicacions.ub.edu

Fotografia de la coberta: Detall de la Torre del Rellotge de l'Edifici Històric
Fotografies de l'interior: Imatges que els científics van regalar, signades, a Mercè Durfort, amb motiu de la seva adjuntia el 1974.

Aquest document està subjecte a la llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada de Creative Commons, el text de la qual està disponible a: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

Els inicis de la microscòpia electrònica a Catalunya

Magnífic Senyor Rector,
Senyor Degà de la Facultat de Biologia,
personal d'administració i serveis,
estudiants, amigues i amics,

Proemi

En iniciar aquesta lliçó inaugural del curs 2014-2015 vull deixar constància del meu agraïment al rector i al seu equip de govern, així com al degà de la meva facultat i a tot l'equip deganal, per haver-me honorat amb aquest encàrrec que vindrà a ser el meu acomiadament per la porta gran d'aquest magnífic edifici d'Elies Rogent, per bé que hi haurà sempre un cordó umbilical que em mantindrà unida a la nostra *alma mater*, fins que la inevitable mort neuronal desactivi el meu disc dur.

Aquest auditori el tinc sempre present per haver-hi viscut fets remarcables de la meva vida universitària: per haver-hi fet l'examen d'ingrés a la universitat (experiència que psicològicament marca molt), per haver-hi rebut el premi extraordinari de doctorat i per haver-hi viscut les interminables hores de les sessions claustrals (sobretot, les de votació de les esmenes dels articles de l'Estatut). També hi he presenciat els emotius actes de nomenament de doctors *honoris causa*, dels quals recordaré únicament dos casos per motius ben diferents: l'any 1982, i proposat per la Facultat de Medicina, el rebé el Dr. François Jacob, Premi Nobel de Fisiologia o Medicina (1965), en un acte que va ser precedit per una manifestació reivindicativa, i el de la soprano Victòria dels Àngels (1987), apadrinada per l'inoblidable Oriol Martorell.

També vull recordar la sessió darwiniana protagonitzada pels tres grans mestres de la meva facultat, els professors Ramon Margalef, Ramon

Parés i Antoni Prevosti, i en què el Paranimf es va omplir de gom a gom de professors i estudiants, tots pendents de llurs explicacions. Sessions d'homenatge per motius de jubilació com la que es va fer per al rector Josep Maria Bricall, entre d'altres de molt entranyables. Finalment, dels molts actes inaugurals a què he assistit, vull fer esment al de l'any 1981, principalment per dos motius: per la temàtica que s'hi va tractar —que és i ha estat sempre de màxima actualitat per a tots nosaltres—, *Sobre les formes de l'activitat universitària*, i pels professors que hi van intervenir, Antoni M. Badia i Margarit, Jacint Corbella i Ramon Margalef.

L'elecció del tema d'aquesta lliçó s'ha basat fonamentalment en el fet que l'adquisició dels dos primers microscopis electrònics de la Universitat de Barcelona, l'any 1964, ara farà cinquanta anys, va permetre a joves professors iniciar unes línies de recerca abans impossibles de fer a casa nostra, com ara la redescoberta de la cèl·lula. La meva tesi doctoral va ser la primera, eminentment de caire ultraestructural, que es va presentar a la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona relacionada amb aquesta matèria el 1973. Com veuran, en el decurs del meu parlament es farà palès que aquesta universitat ha estat l'epicentre de la microscòpia electrònica a Catalunya.

Introducció

Una pinzellada sobre els antecedents del microscopi electrònic: el microscopi òptic o fotònic

La curiositat és, sens dubte, el motor que impulsa a investigar a tots els científics, tant els humanistes com els de ciències experimentals i de la salut. És la curiositat la que va motivar a l'italià Galileo Galilei a inventar el telescopi (1610), per tal d'apropar-se als cossos celestes i poder contemplar els cràters lunars, els satèl·lits de Júpiter, les fases de Venus, així com els estels de la Via Làctia, entre altres components de l'Univers. Aquesta mateixa curiositat és la que va impulsar l'holandès Hans Janssen i el seu fill Zacharias a inventar, jugant amb lents de vidre com Galileu, el microscopi compost per engrandir els detalls minúsculs (1590). Curiosament no

hi ha unanimitat sobre qui va ser l'inventor de les dues menes d'instruments, per bé que he esmentat els que apareixen més freqüentment en la bibliografia sobre el tema. Malgrat que en aquella època ja existien les patents, l'ambigüitat a l'hora de respectar-les estava a l'ordre del dia. Així, alguns autors consideren que l'invent del telescopi va ser obra de la casualitat, quan el 1608 Lippershey, combinant lents, va apropar objectes llunyans a la seva visió.

Cal apuntar la figura del també holandès Anton van Leeuwenhoeck, que entre 1673 i 1723 va construir uns quatre-cents microscopis senzills i va poder observar per primera vegada els espermatozoides de diferents espècies, els glòbuls vermells de la sang i els bacteris. Enviava les seves troballes a Robert Hooke i aquest les estudiava, les hi comentava i finalment les traslladava a la Royal Academy of Microscopy de Londres. Es conserva la correspondència dels dos microscopistes, que és una obra de consulta fonamental per a qualsevol historiador de la ciència.

Els dos instruments, el telescopi i el microscopi, van ser perfeccionats per nombrosos físics: millorant la qualitat dels vidres que feien servir per fabricar les lents i el seu tall, buscant la curvatura més adient, ideant condensadors per concentrar la llum, alhora que també en va evolucionar la part mecànica.

En el camp de la microscòpia arribem al segle XIX amb Carl Abbé, físic que treballava a la casa Zeiss i que aconseguí una qualitat òptica excellent. Va formular els paràmetres que intervenien en la formació de la imatge i la manera com combinar-los per obtenir una major resolució de les imatges observades.

Arribats a aquest punt, hom creia que no es podria dotar l'aparell de més millores, però no va ser així. Frederik Zernike, Premi Nobel de Física (1953), va inventar el microscopi de contrast de fases (1932), el qual va permetre fer observacions vitals d'una qualitat i una resolució sorprenents.

En substituir la llum de longitud normal per una de més curta, com és la de la llum ultraviolada, es va obrir un altre camp ple de possibilitats quan en paral·lel es van crear sèries d'anticossos contra proteïnes que permeteren desemmascarar òpticament el citoesquelet que totes les cèl·lules tenen més o menys desenvolupat. La immunofluorescència havia nascut i la continuem aplicant en l'estudi de cèl·lules sanes i patològiques, cultivades de manera escaient.

Cal subratllar que l'avenç de la física en el camp de l'òptica i també de la mecànica, junt amb el disseny de nous compostos químics (colorants d'anilina i fluorocroms), van donar una informació molt més àmplia del microcosmos cel·lular que va permetre entendre'n el funcionament de manera parcial. Els físics ens sorprenen constantment amb el disseny d'aparells d'observació cada vegada més perfeccionats i emprant fonts d'il·luminació que donen informacions que no sospitàvem, com ara en el cas del microscopi confocal (Minsk, 1957), que treballa amb làser, per la qual cosa la focalització de la llum és màxima i fa possible obtenir imatges fluorescents de màxima qualitat i contrast.

Una pinzellada sobre el microscopi electrònic

Aquest panorama, però, va canviar radicalment quan es van aplicar els descobriments de De Broglie (1924) sobre les radiacions electromagnètiques i quan Busch (1926) va aconseguir crear un camp electrostàtic per poder focalitzar un feix d'electrons sobre una mostra. Aquests fets van ser bàsics perquè Knoll, Ruska i Van Borries fabriquessin les primeres lents magnètiques.

El primer microscopi electrònic, anomenat hipermicroscopi, va ser construït per Bruche i Johansson i instal·lat a l'Institut d'Alta Tensió de l'Escola Politècnica de Berlín (1932). D'altra banda, Ruska i Knoll van fer servir el primer prototipus de microscopi electrònic comercialitzat per la casa Siemens i n'obtingueren les primeres imatges (1932).

A partir d'aquest moment, els físics alemanys, canadencs, nord-americans, i molt més endavant els japonesos, van perfeccionar el microscopi electrònic, treballant amb diferències de potencial cada vegada més elevades (80 kV, 100 kV, 200 kV, 300 kV), i així van aconseguir millors resolucions, detalls més contrastats. En les dues darreres dècades la part mecànica ha millorat de manera sorprenent. La incorporació de càmeres digitals i d'ordinadors fan molt més còmoda l'observació i la captació d'imatges.

A part dels microscopis electrònics de transmissió i de rastreig convencionals, se n'han construït altres modalitats com ara el microscopi ambiental i el d'efecte túnel, dissenyat per Binnig i Rohrer (1986), el qual pot treballar al buit, a l'aire, a l'aigua, i ha donat uns resultats excel·lents per a l'estudi, entre d'altres, dels nanotúbuls, i la cursa encara no ha acabat.

Mentre es perfeccionaven els microscopis, es van haver de redissenyar els protocols de preparació de les mostres, particularment complexes quan cal estudiar-les amb el microscopi electrònic de transmissió. Com que es treballa amb electrons, cal que la peça sigui totalment deshidratada, que els talls siguin ultrafins per poder ser travessats pels electrons i que se cerquin uns mitjans adients per imprimir-los contrast (sals de metalls).

Els instruments necessaris per a l'obtenció de seccions ultrafines que puguin ser observades pels microscopis electrònics de transmissió també van perfeccionar-se a partir dels assajos de Von Ardenne, de Claude i Blum (1947), de Servall i Porter (1953). L'ultramicròtom dissenyat per Porter-Blum (1953) va permetre avançar, per primera vegada, la peça que calia tallar per dilatació tèrmica, cosa que fins aleshores es feia per un avenç mecànic i, per tant, els talls obtinguts tenien un gruix més irregular.

El perfeccionament de l'aparell avançava en paral·lel al disseny de protocols cada vegada més eficients per conservar les característiques fisicoquímiques de les cèl·lules i els teixits que es volien estudiar. Palade i Sjöstrand van tenir un paper cabdal en la trobada de solucions fixadores i també d'agents contrastants —normalment, sals metàl·liques—, les quals van permetre redescobrir la cèl·lula i el seu microcosmos, és a dir: els seus compartiments vesiculomembranosos i les relacions que mantenen entre ells.

Claude, De Duve i Palade, que van obtenir el Premi Nobel de Fisiologia o Medicina l'any 1974, van anar un pas més enllà. Per a determinats estudis, van veure la necessitat de fragmentar les cèl·lules a fi de poder-ne aïllar cada un dels diferents compartiments. D'aquesta manera va néixer la ultracentrifugació diferencial, mercès a la qual es van descobrir, entre d'altres, els lisosomes i els peroxisomes (De Duve, 1949 i 1965, respectivament). Així, la microscòpia electrònica va permetre redescobrir els diferents compartiments cel·lulars que havien estat molt ben descrits amb el microscopi òptic.

Ara bé, convé recalcar que el microscopi òptic no serà mai un instrument obsolet. L'observació vital és imprescindible en molts estudis i cal fer-la amb el microscopi fotònic. Pensem un moment en el procés de fecundació assistida en què mitjançant una micropipeta s'introdueix un espermatozoide dins d'un oòcit i s'esdevé la fusió dels nuclis, femení i masculí, i la cèl·lula resultant, el zigot, inicia la seqüència de divisions cel·lulars que donaran lloc a un blastòcit que podrà ser implantat a l'úter. Cal observar aquesta pel·lícula en viu, amb el microscopi òptic.

També podem pensar en l'estudi del comportament de cèl·lules en cultiu, amb presència de diferents reactius, partícules o microorganismes, o en una observació més senzilla com és la de mirar una gota d'aigua procedent d'un llac o un estany, visió que ens permetrà gaudir de «l'encís del món dels lil·liputencs», com el batejà Marcel Roland (1930) en una obra senzilla, encantadora i apassionant que de ben segur que faria les delícies de qualsevol estudiant de primària i secundària i fins i tot dels primers cursos de Biologia, si tinguessin temps de deixar una estoneta l'ordinador per veure imatges reals, no virtuals.

Els inicis de la microscòpia electrònica a Catalunya

El primer microscopi electrònic instal·lat a Catalunya va ser al passeig de Sant Joan de Barcelona, a l'Institut Antituberculós Francesc Moragas, conegut popularment com Dispensaris Blancs i creat per la Caixa de Pensions de Barcelona. L'any 1932 van nomenar director del centre el Dr. Conrad Xalabarder (1899-1979), eminent microbiòleg interessat en totes les novetats tecnològiques, que va aconseguir que es comprés un microscopi electrònic de transmissió AEG-Zeiss EM-8 per estudiar els bacteris (1952), principalment el bacil de Koch. L'instrument treballava a 50 kV, tenia una resolució de 30A i arribava a donar 100.000 augments.

En aquell moment les imatges quedaven impressionades en plaques fotogràfiques i, si bé el revelatge era feixuc, el Dr. Xalabarder en va aconseguir una col·lecció remarcable. Dels resultats obtinguts van sortir-ne vint-i-cinc publicacions, van aparèixer en les Publicacions de l'Institut Antituberculós (fundades el 1934) i en revistes estrangeres, i també en van derivar dues tesis doctorals.

Els Dispensaris Blancs es van tancar l'any 1978 i el microscopi electrònic de transmissió Jeol 1000 B que hi havia va ser cedit a l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

Vull destacar que el Dr. Xalabarder també forma part de la història de la Societat Catalana de Biologia per diversos motius, com ara el fet que deixà l'auditori del centre que dirigia per les reunions semiclandestines que es van reprendre el 1962.

Durant les seves observacions, el Dr. Xalabarder sovint era acompanyat del Dr. Lluís Vallmitjana, catedràtic d'Histologia Vegetal i Animal de la Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona, el qual, a part d'aprendre, inventava estris de tota mena per intentar millorar el rendiment de la màquina.

No és estrany que, d'aquesta relació amb el Dr. Xalabarder, el professor Vallmitjana volgués que la nostra universitat tingués un microscopi electrònic. El Dr. Lluís Bru, catedràtic de Física de la Universitat Complutense de Madrid, havia aconseguit un microscopi electrònic que es va instal·lar sota la seva direcció a la Facultat de Ciències de Madrid (1963), el qual era per a totes les disciplines de ciències de la salut i de ciències experimentals que el necessitaven.

El professor Lluís Vallmitjana, prenent la idea del Dr. Bru, va promoure una aliança entre els quatre catedràtics de la Facultat de Ciències. Es va crear una comissió (1956) per estudiar la possible compra d'un microscopi electrònic formada pels catedràtics: els doctors Lluís Vallmitjana (Naturals), Mariano Velasco (Física), José Ibarz (Química) i Alfredo San Miguel (Geologia). Posteriorment s'hi afegirien els doctors Josep Maria Codina (Física) i Manuel Font Altaba (Geologia).

Es van fer múltiples gestions fins que l'any 1964 la Universitat de Barcelona obtingué, a través del FIU, un crèdit del Ministeri del Govern espanyol de tres milions cinc-centes mil pessetes per posar en marxa un Gabinet de Microscòpia Electrònica.

El 17 de gener de 1964 el rector Santiago Alcobé i Noguer nomenà la comissió que endegà el Servicio Universitario de Microscopia. Era formada pels doctors Josep Maria Codina (Física), Manuel Font Altaba (Geologia), Jaume Gállego (Farmàcia), Julio García Sánchez-Lucas (Medicina), Josep M. Garcia Marquina (Farmàcia), Francisco García Valdecasas (Medicina) i Lluís Vallmitjana (Biologia).

El desembre d'aquell mateix any es compraren dos microscopis electrònics de transmissió Philips EM-200 i Tesla BS-242-D, que van romandre embalats mentre s'adequaven unes dependències al pati de Ciències de l'Edifici Històric. La instal·lació i posada en funcionament del Philips EM-200 va durar des de l'abril del 1965 fins al juliol del 1966.

Va ser justament el 27 de juliol de 1966 quan es va inaugurar el Servei de Microscòpia Electrònica en presència del ministre d'Educació i Ciència,

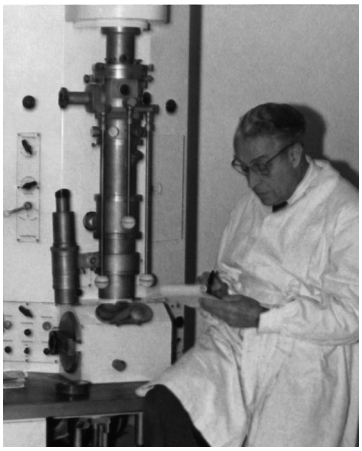
Dr. Manuel Lora Tamayo, catedràtic de Química Orgànica de la Facultat de Ciències de la Universitat Complutense de Madrid. En aquella època el rector de la nostra universitat era Francisco García Valdecasas, catedràtic de la Facultat de Medicina. Actualment aquest servei forma part dels Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona (CCiTUB).

Les primeres imatges obtingudes amb el microscopi electrònic Philips EM-200 daten del 14 d'octubre de 1966. El desembre d'aquell any el professor Lluís Vallmitjana va ser nomenat director del servei (1966-1984). En jubilar-se, el càrrec de director fou confiat al Dr. Robert Bargalló (1984-2001), biòleg i enginyer tècnic electrònic que es va fer càrrec, des dels inicis, del maneig i manteniment de l'aparell. La doble titulació de Bargalló va ser providencial.

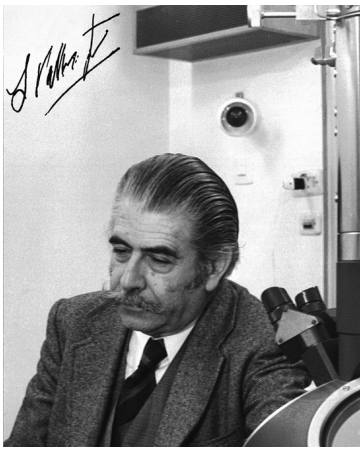
Robert Bargalló ensenyà el que sabia al biòleg Ramon Fontarnau, que més endavant s'encarregà del primer microscopi de rastreig Cambridge Stereoscan S4, a Espanya. Poc més tard s'hi incorporà un altre biòleg, Jordi Camps i López. La ultramicrotomista Almudena Garcia hi entrà el 1970 i és l'única d'aquesta etapa inicial que encara roman al Servei de Microscòpia Electrònica. Del 1966 al 1968 la doctora en Física Immaculada Herrera, de tornada del Japó (hi havia estat per fer un aprenentatge exhaustiu del microscopi electrònic), va formar part de l'equip inicial. Hi va treballar fins que es traslladà a Madrid, on va centrar la seva recerca en malalties víriques. Va ser cap del Servicio de Microscopia Electrónica del Centro Nacional de Microbiologia a Mahadahonda i presidenta de la Sociedad Española de Microscopia Electrónica del 1980 al 1994.

L'any 1987 es crearen el Serveis Científico-Tècnics (SCT) per la Junta de Govern de la UB, que integraren les infraestructures i el funcionament del Servei de Microscòpia Electrònica i el d'Espectroscòpia, tots dos sota la direcció de la Dra. Montserrat Baucells.

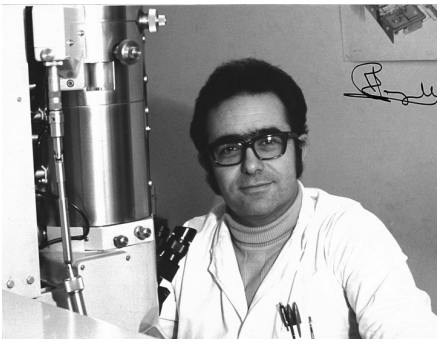
Com veurem a continuació, la Universitat de Barcelona ha estat l'epicentre de la microscòpia electrònica de la majoria dels campus universitaris de Catalunya.



Conrad Xalabarder, director del Dispensaris Blancs, davant del primer microscopi electrònic de Catalunya, un AEG-Zeiss EM-8 (1952). Arxiu Família Xalabarder.

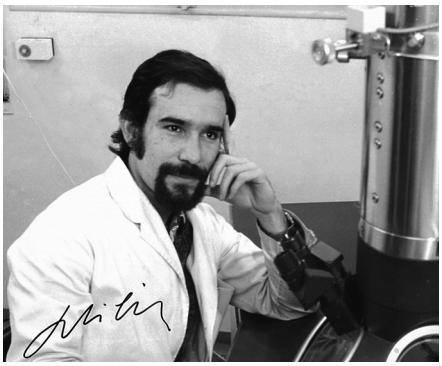


Lluís Vallmitjana, impulsor de l'adquisició dels dos primers microscopis electrònics de la Universitat de Barcelona. Director del Servei de Microscòpia Electrònica des del 1966 fins a la seva jubilació al 1984.

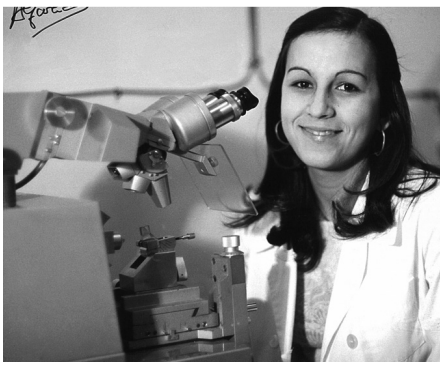


Robert Bargalló, responsable tècnic dels microscopis Tesla i Philips EM-200 i director del Servei de Microscòpia Electrònica del 1984 fins a la seva jubilació al 2001. És qui va ensenyar el maneig dels microscopis i l'aparellatge que l'acompanya. En la imatge, està davant de la columna del Philips EM-200.

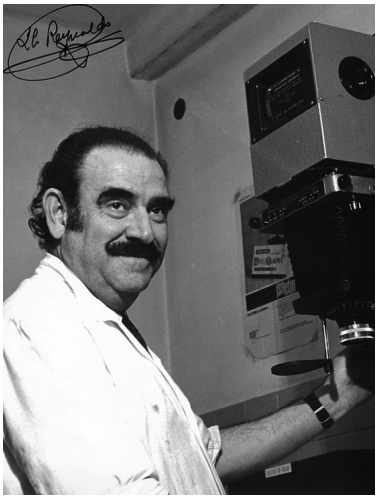
Ramon Fontarnau, especialista en microscòpia electrònica de rastreig. En la fotografia, està davant del microscopi de rastreig Stereoscan S4, el tercer microscopi que es va incorporar al servei i el primer instal·lat a Espanya.



Dr. Jordi López i Camps va ser deixeble de Robert Bargalló, que el va introduir en el món de la microscòpia electrònica de transmissió. Va deixar la universitat per dedicarse a la gestió política.



Sra. Almudena Garcia, la millor ultramicrotomista que he conegut, és l'única de l'equip inicial que roman al laboratori de microscòpia electrònica, situat a l'Hospital Clínic. En la imatge, està davant de ultramicròtom Poter-Blum, el millor de l'època.



Sr. Lluís Reynaldo, a qui tant li feia treballar com fer feina. Durant molts anys va ser el fotògraf, fins a la seva jubilació. En la imatge, el veiem davant d'una Durst, la millor ampliadora de l'època.

Dr. Diego Ferrer Fernández de la Riba, catedràtic d'Histologia, molt amic del professor Vallmitjana i un dels usuaris més assidus dels microscopis electrònics. En la quarta edició el seu llibre de text: *Esquemas de histologia* (1975) hi ha nombroses electromicrografies obtingudes per ell, pels tècnics del servei i també per alguns dels seus usuaris.

Microscopi electrònic de transmissió Tesla BS-242-D. Actualment, desmuntat, es troba en una vitrina ubicada al Servei de Microscòpia Electrònica, situat al carrer de Lluís Solé i Sabarís, al costat de la Facultat de Biologia.

Microscopi electrònic de transmissió Philips EM-200, el primer que va tenir la Universitat de Barcelona. Actualment es troba al replà principal dels departaments de Biologia Cel·lular i de Genètica, de l'edifici Prevosti de la Facultat de Biologia.

Microscopi electrònic de transmissió Hitachi HU-100. És el primer microscopi electrònic que es va muntar a la Facultat de Medicina (1973).

El primer microscopi electrònic de rastreig d'Espanya, un Cambridge Stereoscan S4, ubicat al primitiu Servei de Microscòpia Electrònica de la Universitat de Barcelona. Arxiu Servei de Microscòpia Electrònica.

Facultat de Medicina
(campus de Casanova, Hospital Clínic)

Durant el curs 1972-1973, en què era rector de la Universitat de Barcelona el fisiòleg vegetal Dr. Arturo Caballero López, es va dotar la càtedra d'Histologia i Embriologia General i Anatomia Patològica, ocupada pel Dr. Dídac Ribas, d'un microscopi electrònic de transmissió Hitachi HU-12, del qual es van fer responsables els joves professors Jordi Domingo i Joan Antoni Bombí. Aviat el maneig i el manteniment de l'aparell va ser responsabilitat de Josep Esquerda, professor de la càtedra que era molt hàbil i que anys després aplicà la seva experiència al microscopi electrònic de la Unitat d'Anatomia Patològica de Bellvitge, conjuntament amb el doctor Jordi Marsal.

El microscopi ubicat a l'Hospital Clínic va passar a ser responsabilitat del Dr. Joan Serratosa, incorporat a la facultat l'any 1976 i que va vetllar pel seu bon funcionament fins que en van augmentar les avaries. Les factures del tècnic de manteniment que venia de Madrid eren exorbitants i, a més, van començar a fallar les peces de recanvi. L'instrument va quedar inoperant després d'haver fet una tasca excel·lent i d'haver permès la gestació i la culminació d'un bon nombre de tesis doctorals.

Passats els anys, el microscopi que ocupava alguns metres quadrats feia nosa i s'oferí, abans de desballestar-lo, a la persona que tingué la utòpica idea de crear un Museu de la Instrumentació Científica de la UB. Actualment l'aparell llueix a l'entrada de l'edifici Prevosti de la Facultat de Biologia, on el mantenen net i polit i serveix perquè els estudiants en vegin els components, en comprovin l'altura i toquin aquest aparell responsable que avui sapiguem tantes coses dels compartiments cel·lulars que s'estudien en tantes matèries en el decurs del grau (en molts casos, de manera virtual).

Sempre he estat partidària del serveis tècnics generals, en tant que representa tenir personal tècnic que supervisa els instruments i, alhora, prepara les mostres, que en tots els casos requereixen tècniques molt sofisticades i gens rutinàries. Penso fonamentalment en la ultramicrotomia, en què la humitat ambiental, la temperatura de la sala, les possibles vibracions del terra per obres properes, l'estat d'ànim de la ultramicrotomista afecten en gran manera la qualitat dels talls. El meu més sincer reconeixement a

l'excel·lent tasca que desenvolupa Almudena Garcia des que entrà al Servei de Microscòpia Electrònica de la nostra universitat.

Ara bé, en el moment en què el microscopi és una de les eines bàsiques per a la recerca d'un col·lectiu nombrós, crec que és justificada la compra de l'instrument per part d'una facultat o un departament, malgrat que n'hi hagi un o diversos al servei general. Aquesta va ser la meva aspiració durant molts anys: que la Facultat de Biologia tingués dos microscopis electrònics, un de transmissió i un de rastreig, per a l'ús dels diferents recercadors dels diversos departaments. Un somni que mai no s'ha assolit.

Facultat de Medicina de Lleida

La Divisió VI de la Universitat de Barcelona de l'Estudi General de Lleida, creada a l'època del rector Josep Maria Bricall (1986), va ser presidida pel Dr. Víctor Siurana. Les excel·lents gestions fetes pel Dr. Josep E. Esquerda, del Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques (actualment, Departament de Medicina Experimental, Unitat de Neurobiologia Cel·lular), van permetre l'adquisició d'un microscopi electrònic per a la nova Facultat de Medicina, en la qual va influir la gran experiència en microscòpia electrònica que havia adquirit als departaments homòlegs dels campus de Casanova i de Bellvitge.

El 1987 es va instal·lar un microscopi electrònic de transmissió Zeiss EM-10. Va tenir lloc una anècdota sobre aquest instrument de la qual deixaré constància amb el permís del Dr. Esquerda. Curiosament, aquest microscopi va venir des de Reus, com veurem a continuació. La Facultat de Medicina de Reus havia pogut justificar la necessitat de tenir un instrument que ja era imprescindible en el camp de la biologia cel·lular i molecular, i havia aconseguit un microscopi electrònic de transmissió Zeiss EM-10 que, en arribar, va ser rebutjat, ja que, després d'haver fet un estudi detectivesc pel qual es va posar de manifest que la carcassa havia estat repintada (aquest model era de color vermell estrident), van deduir que possiblement era de segona mà. La nostra universitat el va oferir a Lleida, que el va acceptar, i cal dir que va funcionar a la perfecció.

Facultat de Medicina de Reus

A la Facultat de Medicina de Reus, que pertanyia a la Divisió VII de l'extensió universitària del camp de Tarragona, se li va adjudicar un microscopi electrònic de transmissió Zeiss EM-10 durant el curs 1983-1984, després de les insistents i raonades gestions fetes pel Dr. Josep Tomàs del Departament d'Histologia i amb el suport del vicerector Dr. Manel Trias, de la càtedra d'Anatomia.

En fer aquestes gestions, el nostre rector era el Dr. Antoni Badia i Margarit i, el vicerector de Recerca, el Dr. Josep Maria Fontboté, catedràtic de la Facultat de Geologia. Van ser continuades per l'equip rectoral del Dr. Josep M. Bricall.

La primera persona que se'n va responsabilitzar va ser la biòloga Dra. María José Figueras, exalumna de la nostra Facultat de Biologia que va fer una llarga estada a un centre de microscòpia electrònica de Groninga (Holanda), on, a més d'aprendre el maneig del microscopi, va conèixer els protocols per a l'obtenció de talls ultrafins (ultramicrotomia). Actualment María José Figueras pertany al Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques. L'any 1992 van incorporar un microscopi de rastreig Jeol 640 i es van constituir en Servei Cientific i Tècnic. Igual que els altres centres esmentats, la seva rendibilitat ha estat molt alta i d'òptima qualitat.

Universitat Politècnica de Catalunya

Al Departament de Metal·lúrgia i Siderúrgia es va instal·lar un microscopi electrònic Siemens que únicament servia per fer estudis metal·logràfics. L'any 1975, quan n'era rector el professor Gabriel Ferraté, la fundació Roviralta va dotar un microscopi de transmissió Philips EM-301 al Departament de Tecnologies Químiques Especials, del qual era director el Dr. Joan Antoni Subirana.

Aquest microscopi electrònic de transmissió es dedicà fonamentalment a estudis de biologia mol·lecular i cel·lular i, més tard, a l'estudi de biopolímers. Va ser amb aquest microscopi que per primera vegada es va posar a punt la tècnica de difracció d'electrons per a l'estudi cristal·logràfic de materials biològics i orgànics. Qui va posar-lo en funcionament va ser

Albert Gelabert i, posteriorment, qui es va encarregar del seu maneig i manteniment i qui li va treure el màxim rendiment va ser el Dr. Sebastián Muñoz. Va funcionar fins als anys noranta i va ser substituït per un Philips-Tecnay que encara està en ple funcionament.

Nombrosos treballs i tesis doctorals van ser fruit de les observacions fetes amb aquests microscopis.

Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra)

L'any 1975, quan era rector el Dr. Josep Cabré, es va crear un Servei de Microscòpia Electrònica, com a servei comú amb la Universitat Autònoma. Les gestions havien estat dutes a terme pel catedràtic d'Histologia, el Dr. Rafael González Santander, que en va ser el primer director. El microscopi escollit havia estat un Hitachi HU-12A. Quan el Dr. González Santander es traslladà a la Universitat Autònoma d'Alcalá de Henares, la direcció va passar al Dr. Carles López Garcia, de la mateixa càtedra d'Histologia. Més tard, quan López Garcia va prendre possessió de la càtedra de la Universitat de València, al capdavant del centre el va substituir el Dr. Enric Querol, que, al seu torn, va ser substituït pel Dr. Gabriel Palacios i aquest, per la Dra. Montserrat Ponsà, exalumna meva. Durant molts anys la Universitat Autònoma va ser una universitat de pas per a molts catedràtics.

Durant el curs 1980-1981, la Dra. Creu Casas, catedràtica de Botànica procedent de la Facultat de Farmàcia de la nostra universitat, va transferir al servei el microscopi de rastreig que havia comprat el seu departament, un ISI Super IIIA.

Són molts els doctors en Biologia de la Universitat Autònoma de Barcelona que varen fer llurs treballs ultraestructurals com a usuaris del Servei de Microscòpia Electrònica de la nostra universitat fins al 1975.

Universitat de Girona

De la Universitat Autònoma de Barcelona sorgí l'Estudi General de Girona, que donà lloc a la Universitat de Girona (1991). En va ser el primer rector Josep Maria Nadal, que va tenir com a secretari general el biòleg

Dr. Sergi Bonet. Format a la nostra universitat, es traslladà a la seva ciutat nadiua quan s'hi creà la universitat. La seva tesi doctoral havia versat sobre ultraestructura i, per tant, coneixia el valor de tenir a prop l'instrument imprescindible per a aquesta mena de recerca, amb la qual cosa van fer les gestions pertinents i van aconseguir crear un Servei de Microscòpia Electrònica, que inicialment van dotar d'un microscopi electrònic de transmissió Zeiss EM-910 i un de rastreig Zeiss DSM-960A. En inaugurar-se el Servei de Microscòpia Electrònica (1994), vaig tenir l'honor d'impartir-hi la lliçó inaugural «El microscopi electrònic, una eina de treball per a la recerca pura i aplicada».

El Dr. Sergi Bonet sabia per experiència què era el maneig i el manteniment dels microscopis electrònics i la preparació de les mostres, per la qual cosa va aconseguir contractar dues persones que s'havien format sota el mestratge dels doctors Robert Bargalló, Ramon Fontarnau i Jordi López: Carme Carulla i Jordi Blavia són els dos excel·lents microscopistes que vam exportar a Girona (tots dos, exalumnes meus) i que encara romanen allà.

Actualment el centre té el nom de Serveis Tècnics de Recerca de la Universitat de Girona.

Hospital de la Vall d'Hebron (centre hospitalari vinculat amb la Universitat Autònoma de Barcelona)

L'any 1970 el Dr. August Moragas, catedràtic d'Anatomia Patològica de la Universitat Autònoma i cap del Servei de Pediatria de l'Hospital de la Vall d'Hebron, va aconseguir que li muntessin un Zeiss M-10 de transmissió. La Dra. Carmen Benasco és qui el va posar en marxa, amb l'inestimable assessorament del Dr. Robert Bargalló. Els van adjudicar una tècnica per a la ultramicrotomia, Maria Àngels Manuel, que anys més tard va passar a ser-ne del Servei de Microscòpia Electrònica de la nostra universitat.

La complexitat de les tasques que cal dur a terme en un laboratori de microscòpia electrònica, el temps que requereix la preparació del material i la rapidesa amb què els clínics necessiten els resultats, així com la dificultat en la interpretació de les imatges, va fer que aquest laboratori deixés de funcionar ben aviat (fet que, d'altra banda, ha succeït en diverses ocasions i en diferents centres).

Hospital de Sant Pau (centre hospitalari vinculat a la Universitat Autònoma de Barcelona)

Mort el Dr. Xalabarder (1979), el microscopi electrònic dels Dispensaris Blancs, un Jeol 1000 B, va ser cedit al Servei d'Anatomia Patològica dirigit pel Dr. Lorenzo Galindo. El Dr. Manel Guix va ser el responsable de l'aparell i, posteriorment, la Dra. Núria Pujol, que hi treballà intensament, centrant-se principalment en l'estudi ultraestructural de les plaquetes.

Mantenir un servei de les característiques que requereix un laboratori de microscòpia electrònica no és gaire viable, de manera que, després d'una estada curta com a tècnica de la Dra. Montserrat Pladellorens, biòloga de la nostra universitat, el servei es va clausurar malgrat alguns intents que s'havien fet per mantenir-lo.

Instituto Juan de la Cierva. Consell Superior d'Investigacions Científiques

L'any 1972 el Laboratori de Tècniques Físiques d'Anàlisi ITQT, dirigit pel Dr. Albert Barella, a petició del Dr. Pere Miró, va adquirir un Cambridge S4 10 que permetia fer catodoluminescència, del qual es va fer càrrec el Dr. Josep Maria Tura. Van ser molts els treballs fets en col·laboració amb l'equip del Dr. Joan Rodés sobre concrecions trobades en diferents òrgans i teixits. Aviat, però, a causa de dificultats múltiples, el microscopi va ser cedit a la Universitat Complutense de Madrid. Posteriorment s'hi van equipar amb un Philips.

Hi ha alguns altres centres hospitalaris a Barcelona que han disposat de microscopis electrònics de transmissió que han estat poc rendibles, atès que han estat poc utilitzats, tant per la complexitat de les tècniques de preparació de les mostres com per la despesa que representa el manteniment de l'aparell.

Les infraestructures són importants però no ho són tot, ni de bon tros: el personal tècnic és fonamental per obtenir l'òptim rendiment dels aparells i una excel·lent preparació de les mostres biològiques o de materials.

Sempre s'ha dit, o almenys a mi m'ho han explicat així, que, malgrat les dificultats que comporta adquirir infraestructura cara, és més «fàcil»

fer-ho que aconseguir contractar un tècnic, i això ho he viscut en tots els centres que he freqüentat.

Els dos darrers cursos he vist penjats a les entrades dels centres de recerca rètols que deien: «Sí, necessitem tècnics», i m'ho crec. Si els professors universitaris ens exigim —i ens exigeixen— excel·lència en tots els camps, si cada vegada són més valorades les publicacions en revistes d'alt índex d'impacte, si al professor universitari que ha de fer docència i recerca alhora li pesa una llosa cada cop més feixuga de burocràcia (malgrat la informatització, malgrat els «excels», malgrat tots els avenços que semblaria que són per alleugerir la seva tasca de despatx), si ha de patir retards en la seva recerca a causa de l'alentiment del ritme de funcionament dels laboratoris on hi ha les grans infraestructures, de poc ens serviran les inversions fetes amb tants esforços.

Els tècnics en general han estat sempre molt ben valorats pels usuaris, i en moltes ocasions s'han considerat coautors dels treballs (de fet, no és estrany que en alguns articles fins i tot s'afegeixi el nom d'una persona pel sol fet d'haver proporcionat un determinat anticòs). Durant alguns anys la incorporació d'un tècnic en les credencials d'un treball científic ha estat qüestionada per la nostra pròpia universitat i únicament n'ha quedat reflectida la col·laboració en l'apartat dels agraïments, per bé que, afortunadament, hi ha excepcions honroses i que actualment la situació s'ha normalitzat.

Tenim bons microscopis, tenim bons tècnics, gaudim d'una bona informació bibliogràfica, sols ens falta temps i un bon poder d'observació. Justament respecte d'això, Jules de Goncourt va escriure: «L'art més difícil d'aprendre és el de saber veure.» L'experiència és essencial i conèixer exactament quines han estat les manipulacions a que hem sotmès el material que estudiem és fonamental per no fer falses interpretacions.

Em pregunto si al segle xxi i amb els avenços que hi ha hagut en tots el camps de la ciència, amb les turbulències de tota mena que hi ha al món, i en particular al món universitari, el nostre únic Premi Nobel de Fisiologia o Medicina, Santiago Ramón y Cajal (1906), encara podria subscriure el que va plasmar en la seva autobiografia: «y lo más curioso es que el trabajo me causaba placer... Era una embriaguez deliciosa, un encanto».

No vull finalitzar aquesta lliçó sense transcriure uns paràgrafs procedents de la «Meditació sobre la recerca a la Universitat» que el professor

Margalef va fer en la inauguració de curs del 1981 suara esmentat, i que no han perdut vigència —més aviat diria que, per desgràcia, són de plena actualitat—:

> Qualsevol transmissió de coneixements comporta una degradació de llur qualitat, amb una fatalitat prevista per les lleis de la termodinàmica i la teoria de la comunicació, i el que manté o, si s'escau, fa augmentar la qualitat de la informació transmesa són l'experiència i la reflexió. Un seguit de generacions de mestres que els uns ensenyen els altres sense suficient contacte amb el món extern porta a una enorme bombolla sense altre contingut que les frustracions de tots. La recerca és indispensable perquè els coneixements no es degradin en llur comerç i perquè tinguem esma d'infondre certa animació a algunes lliçons. Aquesta recerca no es reivindica, es fa en la mesura de les possibilitats. Un mínim de recerca és inevitable i hem tingut temps suficient per a desenvolupar prou capacitat de resistència. S'ha fet bastant amb pocs recursos, encara que això no hauria de donar peu per a demanar-nos que seguim fent quelcom amb recursos petits i poc previsibles.

Gràcies per la seva atenció.

Universitat de Barcelona
Publicacions i Edicions