



# VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Investidura com a Doctor "Honoris  
Causa" per la Universitat de València a  
Lynn Margulis

Laudatio

València, 8 juny de 2001

## ***Laudatio a la professora Lynn Margulis***

**Juli Peretó**

Paranimf de la Universitat de València, 8 de juny de 2001

Excel·lentíssim i Magnífic Senyor Rector,  
Excel·lentíssimes i Il·lustríssimes autoritats,  
Col·legues,  
Senyores i Senyors,

Poques vegades en la vida podré sentir major honor i afalag que en el moment en que el Sr. Rector em va proposar de fer avui la *laudatio* a la professora Lynn Margulis. De primer, per la responsabilitat que significa presentar davant dels meus col·legues de la Universitat de València una científica amb els reconeixements acumulats i el prestigi assolit al llarg de tota una vida dedicada a l'estudi, la recerca i el cultiu de l'amistat. D'altra banda, pel fet que la proposta d'honorar la professora partís de la Comissió Organitzadora del Cinquè Centenari de la nostra Universitat, i concretament del professor Manuel Costa, director del nostre Jardí Botànic, i jo em trobés directament implicat en la gestió i desplegament de l'ampli programa d'activitats científiques i artístiques que han rememorat la decisió d'aquells Jurats de València que, a finals del quinze, volgueren que la ciutat es posés al mateix nivell que altres d'Europa com Salamanca, Lleida, París o Bolonya.

Per bé que la Comissió Organitzadora, la Comissió de Doctorat i la Junta de Govern, conegueren el seu dia el *currículum vitae* detallat de la professora Margulis i, per tant, no caldria entrar en més abundaments sobre els seus mèrits científics, em permet de fer un resum del que personalment crec que són les principals característiques de la seua trajectòria professional.

### *Aportacions a la biologia evolutiva*

Lynn Margulis s'ha fet mereixedora d'un lloc destacat dins la història de la ciència en general, i de la biologia evolutiva en particular, per la seua explicació de l'origen de la cèl·lula eucariòtica –és a dir, aquell tipus de cèl·lules amb nucli que trobem com a constituents dels animals, plantes, fongs i tot un col·lectiu d'organismes anomenats protistes. Des de la seua època d'estudiant de doctorat no ha cessat d'aprofundir i acumular proves que recolzen l'origen quimèric, per associació simbiòtica d'individus, d'aquestes cèl·lules i els seus constituents: els mitocondris –centrals energètiques on s'oxiden els materials orgànics–, els cloroplasts –lloc on la llum del sol s'empra en la fabricació dels materials cel·lulars– i l'aparell de la motilitat i la distribució de cromosomes durant la divisió cel·lular. Amb no poques dificultats, Margulis va aconseguir la publicació de les seues idees en 1967 en la revista *Journal of Theoretical Biology*. I en forma de llibre –*Origin of Eukaryotic Cells*– l'any 1970. En els darrers poc més de trenta anys les dades recollides –especialment les que provenen de l'escrutini bioquímic, genètic i genòmic dels compartiments cel·lulars, mitocondris i cloroplasts– han donat la raó a Margulis, que ha mantingut un ritme de publicació d'articles i llibres realment notable i una presència constant en les principals reunions científiques. El 1993 es publicava la segona edició del seu llibre *Symbiosis in Cell Evolution*, sens dubte un dels clàssics de la biologia contemporània que ha estat traduït a diversos idiomes com el francès o el japonès.

En resum, dues terceres parts de la seua proposta han fet el camí des del posicionament minoritari, políticament incorrecte, fins l'acceptació unànime, per evident. L'explicació més senzilla, per tant, per a l'origen de la cèl·lula eucariòtica és que mitocondris i cloroplasts són descendents d'antics bacteris de vida lliure que un dia foren incorporats a un conjunt més complex. L'altra tercera part, la de l'origen simbiòtic de l'aparell de la motilitat, resta encara pendent de demostració. De la mateixa manera que romanen incògnites notables en

la descripció de com devia ser aquell organisme precursor de tots els eucariotes minuts abans d'incorporar els primers simbionts, cèl·lula que devia ser al seu torn de naturalesa quimèrica. Margulis i els seus col·laboradors també estan fent aportacions significatives en aquest terreny encara sumit en l'ombra dels dubtes i les contradiccions.

La simbiosi estava ben establerta en la biologia com a explicació evolutiva per als líquens, les micorrizes, els rizobis de les arrels de les plantes lleguminoses i altres òrgans de plantes i animals, com els ulls de peixos lluminescents o els endosimbionts d'insectes –investigació, per cert, que ocupa l'interés del professor Andrés Moya. Fins i tot, el concepte que la complexitat cel·lular ha pogut emergir per l'associació d'individus diferents es va proposar molt abans que les ciències biològiques disposaren de les eines i les tècniques adequades per poder explorar-ho i demostrar-ho. L'honestetat intel·lectual de Margulis l'ha portada a reivindicar el paper dels científics que, en el primer terç del segle XX, ja pensaven en la simbiosi com a explicació de l'origen dels orgànuls eucariòtics. Mereschkovsky, Famintzyn o Kozo-Polyansky a Rússia, Portier a França o Wallin als EUA, cadascú a la seua manera, remarcaven el paper innovador de la simbiosi durant l'evolució. En alguns casos s'ha assenyalat la influència de pensadors i filòsofs en aquesta forma d'enfocar el problema de l'evolució, com és ara el llibre de Peter Kropotkin, *Ajuda Mutua: Un Factor d'Evolució* (1902), considerat sovint com una rèplica clàssica a la visió ultradarwinista de “la lluita descarnada per la supervivència dels millor adaptats”.

Tanmateix, Margulis no fa la defensa del paper de la simbiosi en el procés evolutiu contra una visió darwiniana canònica sinó com una font addicional, molt potent, d'innovació. L'adquisició de genomes complets quan els organismes s'agrupen i generen un nou consorci genètic, permet l'obtenció, tot d'una, d'un bon grapat de funcions noves. La visió estàndard de l'arbre de la vida darwinià, basat únicament en l'herència vertical, on les branques només es poden bifurcar, es modifica així introduïnt l'anastomosi, la fusió de branques. El que

critica Margulis molt sovint és la compartimentació de les disciplines acadèmiques, font inesgotable d'incomunicació i desconfiança. Que una visió neo-darwinista extrema ens allunya del reconeixement d'altres formes de generar novetats evolutives. I que, per tant, cal esborrar fronteres i alliberar-nos de prejudicis per valorar el paper de les simbiosis en la història de la vida.

El paleontòleg Niles Eldredge ha dit de Margulis que “ha aconseguit allò que tots els científics somnien però molt pocs estan destinats a aconseguir: reescriure els llibres de text”. Trobe aquest comentari molt encertat i la simple inspecció dels manuals universitaris o dels llibres de batxillerat ens ho corrobora. La simbiosi ha passat de ser considerada una idea heterodoxa a l'ortodòxia dels llibres de text. I ho ha fet amb la força dels experiments, de les observacions, de la congruència de les dades que provenen de camps tan diversos com la citologia, la bioquímica, la genètica, la paleontologia o la història geològica del planeta Terra. Amb Margulis els microorganismes deixen de ser simplement eixos gèrmens enutjosos causants de malalties o uns mers instruments experimentals en mans de genetistes o bioquímics, i esdevenen protagonistes en l'escena de la història evolutiva com a font de vida i innovació. Alhora, la seua proposta és un exemple tangible de com la ciència és un procés en marxa, un coneixement provisional sempre posat a prova: encara queda molta feina per fer per acabar d'arrodonir una narració evolutiva completa i coherent de l'origen de la cèl·lula eucariòtica. I s'ha de fer com Margulis ens mostra: amb rigor, amb treball d'observació i experimentació contrastable, allunyats del dogmatisme i dels prejudicis. Hem d'estar permanentment preparats per ser sorpresos per allò inesperat, permanentment preparats per a canviar d'opinió. Margulis personifica, en fi, el que el físic Richard Feynman reconeixia com a principal valor de la ciència: la llibertat del dubte. Una llibertat de criteri que de vegades té un elevat cost. Moltes vegades hem escoltat d'ella les dificultats que ha tingut sovint per rebre finançament per als seus projectes i com els recursos que pot obtenir

com a conferenciant prestigiosa li han permès tirar endavant amb els seus entusiastes estudiants.

### *Estudis sobre ciència planetària*

D'altra banda la contribució de Margulis a allò que podríem anomenar ciència planetària o geofisiologia, ha estat també molt remarcable. La vida és, vista des de la física, un fenomen aberrant. No sabem com s'ha originat la vida i la seua presència en el planeta ens resulta sorprenent. El mateix Erwin Schrödinger es va preguntar què devia ser això que permetia que la matèria viva fes coses durant més temps del que caldria suposar. Atesa la composició química dels sers vivents ens adonem que, a curt termini, tots hauríem de morir. Parafrasejant Jostein Gaarder "calen milers de milions d'anys per crear una cèl·lula eucariòtica; per morir calen pocs segons". Però això no passa perquè consumim incessantment matèria i energia agafades de l'exterior. Ens trobem, doncs, en permanent bescanvi amb l'ambient. I si la vida considerada individu a individu ens sembla una aberració química també ho és a escala planetària. D'això es va adonar el químic James Lovelock quan treballava per a la NASA i el va conduir a proposar la idea de Gaia, concepte al qual va contribuir decisivament Lynn Margulis des de la biologia. L'activitat dels sers vius altera l'entorn i no podem entendre el fenomen biològic, el seu origen i la seua evolució, si no considerem també l'evolució ambiental que es troba íntimament lligada. Com ha remarcat la mateixa Margulis, "millor que dir que *la Terra és viva*, una expressió que confon els uns i ofen els altres, és preferible dir que Gaia és una hipòtesi sobre el planeta Terra, els seus sediments superficials i la seua atmosfera" perquè "la superfície terrestre és anòmala si la comparem amb els altres planetes veïns nostres, Mart i Venus. Les condicions superficials d'aquests dos planetes poden comprendre's adequadament amb les lleis de la física i de la química. Tanmateix, en relació a certes propietats, la Terra és inexplicable només amb la física i la química". Així, la presència d'aigua

líquida a la Terra durant els darrers 4.000 milions d'anys sense interrupció, malgrat l'augment de la lluminositat del nostre estel, la composició química altament reactiva de l'atmosfera o l'alcalinitat dels oceans són alguns dels símptomes de la presència i de la persistència de la vida terrestre. No té sentit, doncs, intentar narrar la història de la vida i la història de la Terra de forma independent.

Tampoc Lovelock i Margulis foren els primers en esborrar la frontera entre matèria viva i matèria inert, entre els organismes vivents i l'ambient no-viu. Vladimir I. Vernadsky publicà el 1926 el llibre *La Biosfera* on descriu la vida com un fenomen planetari que permet la transformació de l'energia solar en formes com més va més complexes, més diverses, més disperses. Com han assenyalat Margulis i el seu fill Dorion Sagan en el suggerent llibre *Què és la vida?* (1995): “Vernadsky féu per l'espai el que Darwin havia fet pel temps [...]. La vida és exuberància planetària, un fenomen solar. És la transmutació astronòmicament local de l'aire, l'aigua i el sol en cèl·lules. [...] La vida és l'única organització en expansió connectada a través del temps darwinià amb el primer bacteri i, a través de l'espai vernadskià, amb tots els ciutadans de la biosfera”.

### *La divulgació del coneixement científic, preocupació per l'educació científica*

Una part gens negligible del temps de Lynn Margulis està dedicat a treballs de difusió del coneixement científic i foment d'una educació científica de qualitat. Després d'aquell manuscrit del 66 on tractava d'explicar per primera vegada les seues idees sobre l'origen de les cèl·lules eucariòtiques, que ella mateixa recorda com un text “penosament recargolat i escrit de forma deficient”, ha passat molt de temps i reconeguem en Margulis una gran comunicadora de la ciència. Ha escrit moltíssim i publicat articles i llibres per tal d'acostar al gran públic els coneixements científics. Alhora ha treballat molts mitjans comunicatius a banda de l'article o el llibre, com és ara el video o el CD-

rom. I ha proporcionat una diversitat extraordinària de materials didàctics per a les escoles i els centres d'ensenyament preuniversitari. Ha complit, doncs, amb l'obligació de tot científic de donar a conèixer les seues descobertes i tractar de convèncer de la validesa de les pròpies aportacions, sotmentent-les al debat i la crítica. Però a més ha reconegut el valor de la difusió de la ciència més enllà de l'àmbit dels especialistes, el paper de la divulgació científica en el desenvolupament democràtic de la societat. Martí Domínguez reflexionava fa poc en la revista de la Societat Catalana de Biologia sobre l'estil literari dels científics. Després de constatar que excel·lència científica i bon estil literari no solen anar, malauradament, lligades ens cita Italo Calvino que en referir-se a Plini diu que posseix el talent principal de la prosa científica, a saber, "exposar amb nítida evidència l'enraonament més complex extraguent-hi un sentiment d'harmonia i de bellesa". Sé que a molts col·legues científics els enutja el que veuen com un excés poètic que pot eclipsar la veritable ciència. Però els escrits d'un clàssic, com recordava Joan Fuster en referir-se a Ausiàs March, són aquells que no perden vigència i per això fa goig tornar-los a rellegir. Això mateix és aplicable a Lynn Margulis que amb les seues obres ens fa reflexionar sobre el que coneixem del món biològic i ens aporta un torrent d'idees suggeridores, bona companyia en el penós camí del comprendre. Un llibre imprescindible per a copsar l'extraordinària diversitat de la biosfera, *Cinc Regnes*, és una excel·lent mostra del vastíssim coneixement biològic de la professora Lynn Margulis.

#### *Generositat i amistat, relació amb la Universitat de València*

Per altra banda, Lynn Margulis sempre es troba disposada i preparada per ajudar, aconsellar o col·laborar en qualsevol projecte científic que se li propose. La seua relació científica i personal amb molts grups del nostre país ve d'antic. Des del 85 ha mantingut col·laboracions fructíferes amb científics de la Universitat Autònoma de Barcelona i de la Universitat de Barcelona. Des de 1992 no ha deixat



d'estar en contacte amb grups de la Universitat de València i ha participat en seminaris, conferències i cursos organitzats per la nostra Universitat en col·laboració amb la Societat Catalana de Biologia o la Universitat Internacional Menéndez Pelayo. En aquest darrer cas amb la reconfortant experiència de permetre-nos introduir les seues experiències i materials educatius adreçats al professorat de ciències d'ensenyament secundari. Sempre trobem en Lynn la paraula amable, el consell profitós, la guia valuosa per a qualsevol problema d'investigació que li plantejem. La seua generositat i accessibilitat és ben reconeguda per tots els que ens sentim privilegiats de gaudir de la seua amistat. Lynn actua com un enzim meravellós que catalitza l'amistat entre nosaltres i fa que persones de procedències tan diverses com Ricardo Amils, Isabel Esteve, Ricard Guerrero, Antonio Lazcano, Mercè Piqueras o Mònica Solé hagen fet un esforç per estar ací i acompanyar-la avui i que, de forma entusiasta, juntament amb altres professors i estudiants, participaren ahir en un emocionat homenatge.

Fou amb ocasió de la participació de la professora Margulis al Fòrum de Debats en setembre de 1997 presentant el seu llibre *Què és la vida?*, quan tinguérem l'oportunitat d'explicar-li els nostres ambiciosos plans de celebració del cinqué centenari de la fundació del nostre Estudi General. Plans que incloïen un ampli programa de congressos i reunions científiques. Gràcies a la seua intervenció davant l'American Geophysical Union, la nostra Universitat fou la seu el juny de l'any 2000 de la segona Conferència Chapman sobre la teoria Gaia que reuní al Jardí Botànic a nombrosos especialistes en ciències planetàries, biòlegs, físics, geòlegs, i un llarg etcètera, sota la seua presidència d'honor. Un debat científic d'alt nivell no exempt de polèmica, fins i tot en la premsa diària, que va coordinar amb encert la professora Eva Barreno.

És per tot el que us he exposat anteriorment, senyor Rector, senyores i senyors doctors, que us demane respectuosament que incorporem al nostre Claustre la professora Lynn Margulis amb tots els

honors, per una vida enterament dedicada a la ciència i als demés. I com a modest homenatge, em prenc la llicència d'acabar aquesta *laudatio* llegint un poema de David Jou del seu llibre *Urpes de Fumera*, uns versos que semblen inspirats per l'actitud vital i científica de Lynn Margulis.

### TAPISSOS, TEORIES...

En un espai d'espígol i de menta  
un sol de pluja inventa  
maneres de florir.

El món no resta a fora: penetra, dolç, en mi,  
m'inunda, m'envaeix, m'exalta, m'afalaga.  
Ah, com em fondria amb el món que m'embriaga!...

Però la ment s'obstina a classificar i comprendre,  
destria, resisteix... I jo m'hi deixo prendre,  
i em volto de l'abstracte.

*(Tapissos, teories: què nega més el món:  
la cendra en el pregon  
o el pensament exacte?)*

El món no resta a fora: penetra, dolç, en mi:  
el sol, el vent, la pluja, la glòria del jardí,  
les lleis de la natura...

La ment amoreix la seva arquitectura.  
I viure és com florir.