

LA SÍFILIS I LA BOGERIA DE NIETZSCHE: ESPIROQUETES A L'ATAC

Lynn Margulis

El dia 3 de gener de 1889, en una plaça coberta de neu de la ciutat italiana de Torí, en els estreps dels Alps italians, un carreter fuetjava el seu cavall. De sobte, un home s'atansà a la pobra bèstia i l'abraçà, tot amarant amb les seves llàgrimes la crinera de l'animal. L'aferrissat defensor del cavall era el filòsof alemany Friedrich Wilhelm Nietzsche (Prússia, 1844). El seu dispenes el trobà després caigut per terra a la plaça i el duqué a la seva cambra, on Nietzsche passà la nit escrivint un seguit de cartes incoherents. Una d'elles era per a Jacob Burckhardt (Suïssa, 1818), amic seu i també filòsof. Després de llegir aquell text sense sentit, Burckhardt convencé el músic Peter Gast, deixeble i també amic de Nietzsche, perquè viatgés a Torí i el fes retornar a Basilea. El temps que faltava per acabar el segle, que foren els últims onze anys de la seva vida, Nietzsche els passà en un estat de follia incoherent; transcorria la major part del temps agotzonat per qualsevol racó i es bevia la seva pròpia orina. L'any immediatament anterior al brot psicòtic havia estat el més productiu de la seva carrera. Després d'aquell episodi, en canvi, ja no escriví cap més text de filosofia. Deborah Hayden, en el seu llibre *Pox: Genius, Madness, and the Mystery of Syphilis* (2003), comenta així aquell incident:

La sobtada caiguda en picat de Nietzsche des del pensament més avançat del seu temps a la més desesperada demència s'ha dit sovint que és com si hi hagués només una separació molt subtil entre la bogeria i la sífilis terciària, com si aquell 3 de gener, un nombrós exèrcit d'espiroquetetes s'hagués despertat de sobte després de dècades de dormir profundament i hagués atacat el seu cervell, en comptes de la realitat biològica que la parèsia és un procés gradual presagiat durant molt anys.

L'observació de Hayden per provar que Nietzsche va patir de sífilis tota la seva vida adulta és tan forta

**«HI HA PROVES DETALLADES
QUE INDIQUEN QUE
EL FILÒSOF PASSÀ PER
CADASCUNA DE LES TRES
ETAPES DE LA SÍFILIS:
EL XANCRE DE LA SÍFILIS
PRIMÀRIA; FEBRE I DOLOR
DE LA SÍFILIS SECUNDÀRIA
I LA TEMUDA TERCERA FASE:
LA PARÈSIA»**

com ho pugui ser una història mèdica pòstuma. Nietzsche fou diagnosticat en una època en què els metges estaven molt familiaritzats amb aquesta malaltia. Hi ha proves detallades que indiquen que el filòsof passà per cadascuna de les tres etapes de la sífilis: el xancre de la sífilis primària, immediatament després de la infecció; la terrible aparició d'un exantema generalitzat, febre i dolor de la sífilis secundària, que es desenvolupa mesos o anys més tard; i la temuda tercera fase: la parèsia. El mot *parèsia*, com el mateix de *sífilis*, fa referència a una síndrome. Els seus símptomes són: transtorns de la personalitat, alteracions afectives, hiperactivitat reflexa, transtorns oculars, deteriorament intel·lectual i dificultat en l'articulació de les paraules. Sol començar amb un episodi delirant sobtat, però en els mesos i els anys següents la demència s'alterna amb períodes de completa normalitat que poden fer pensar que la malaltia ha estat superada.

A mitjan segle XX, després de la introducció de la penicil·lina, en els Estats Units es creia que la sífilis podria eradicar-se fàcilment. L'eficàcia del tractament precoç amb penicil·lina, la millora de les condicions higièniques, l'ús de preservatius i un canvi en l'actitud de les persones afectades, que busquen ajut mèdic per a les malalties de transmissió sexual, conspiren per a reforçar el mite tan estès que la sífilis ha desaparegut. Tanmateix, no és així. Les espiroquetetes¹ que la causen continuen entre nosaltres i molta gent pateix la malaltia, però amb noms diferents.

■ MALALTIA, INSPIRACIÓ I CREATIVITAT

Les cartes que Nietzsche escriví des de 1867 fins a la crisi del 1889 proporcionen una descripció detallada del patiment que causa la sífilis secundària. El filòsof es queixa de dolor, llagues, feblesa i pèrdua de visió, que

1. Les espiroquetetes són bacteris amb forma de llevataps que es mouen de manera helicoidal.



Els últims onze anys de la seva vida, Nietzsche els passà en un estat de folia incoherent; transcorria la major part del temps agotzonat per qualsevol racó i es bevia la seva pròpia orina. Va estar internat en una clínica de Basilea i, després, en una altra de Jena, fins que sa mare se'l va emportar amb ella. Va viure aquells darrers anys sota les atencions de sa mare i després de la seua germana fins que va morir l'any 1900.

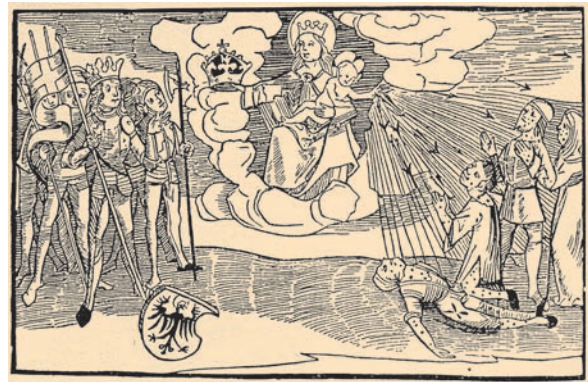
són símptomes típics de la malaltia. En les cartes que escriví els darrers anys de la seva vida l'eufòria és evident. Les seves obres publicades mostren la grandesa i la inspiració que la sífilis terciària estimula de vegades en les ments creatives, brillants i disciplinades en eliminar-los la inhibició a mesura que es van destruint els teixits cerebrals. En la seva obra *Així parlà Zarathustra* (1884), Nietzsche escriví: «La terra, diu Ell, té una pell, i aquesta pell està malalta. Una de les malalties que pateix es diu *home*.» Quina visió més terrible devia tenir de l'horror devastador de la malaltia!

Fonts diverses indiquen que Nietzsche va ser tractat de sífilis el 1867, als 23 anys. El Dr. Otto Eiser, a qui va acudir buscant remei per a una inflamació ocular —síntoma freqüent de la sífilis—, a més de descriure les lesions que Nietzsche tenia en el penis, anotà en la història mèdica que el pacient havia mantingut relacions sexuals diverses vegades... per prescripció facultativa! Anys després, quan el 1889 Nietzsche caigué abatut i el dugueren a la clínica d'un expert en parèsia, en el seu historial feren constar «infectat de sífilis el 1866».

El 1888 la productivitat de Nietzsche fou extraordinària en tots els aspectes. Completà el seu projecte filosòfic: *El capvespre dels deus*, *L'anticrist*, *Ecce homo* i *El cas de Wagner*. L'estil d'aquestes obres és apocalíptic, profètic, incendiari i megalòman. Molts estudiosos de Nietzsche asseguren que la parèsia incipient fou la causa dels excessos d'aquestes darreres obres. Ara, amb més de cinc segles d'estudis de la malaltia i transcorregut més d'un segle del declivi de Nietzsche, la nostra recerca indica que el filòsof caigué de manera tan ràpida en la folia perquè exercits d'espiroquetes despertaren sobtadament després de dècades d'un son profund i començaren a devorar, literalment, el seu cervell.



«LES OBRES DE NIETZSCHE PUBLICADES MOSTREN LA GRANDESA I LA INSPIRACIÓ QUE LA SÍFILIS TERCIÀRIA ESTIMULA DE VEGADES EN LES MENTS CREATIVES, BRILLANTS I DISCIPLINADES, EN ELIMINAR-LOS LA INHIBICIÓ A MESURA QUE ES VAN DESTRUINT ELS TEIXITS CEREBRALS»



Dalt, vinyeta datada al 1496, de Sebastian Brant, publicada a un fullet sobre la sífilis, de Kark Sudhoff, *Zehn Syphilis-Drucke aus den Jahren 1495-98* (Milà: Lier, 1924).

A l'esquerra, vinyeta del comentari de Joseh Grünpeck sobre el fullet de la sífilis de Brant (1496), de Sudhoff, *Zehn Syphilis-Drucke*

La imatge de dalt mostra una comunitat tancada de sífilítics composta per tres homes i una dona, que estan sent castigats pel *flagellum Dei* o el fuet de Déu, com a conseqüència de les seves transgressions sexuals. Les fletxes signifiquen el martiri dels malalts, que sofreixen per la caiguda d'Adan i Eva. La figura del nen Jesús indica, no obstant això, el poder de la curació. En la vinyeta de l'esquerra, en canvi, la figura de l'home malalt es presenta aïllada. Aquesta èmfasi genera la il·lusió que l'home representa al malalt exemplar, que està concentrat en el seu sofriment i intenta arribar al coneixement de la natura de la malaltia. L'home ací apareix retratat com la víctima principal de la sífilis.

■ ORIGEN DE LA SÍFILIS

Hi ha qui assegura que la sífilis ja existia a Europa abans que Colom retornés del seu primer viatge a Amèrica. Tanmateix, com descriu Hayden –i jo hi estic d'acord–, és més probable que aquesta malaltia de transmissió sexual de desenvolupament lent fos un «regal» que el continent americà oferí al poble europeu. Colom i la seva tripulació tornaren al vell continent amb un conjunt de símptomes que aviat s'escamparen al regne de Nàpols i a França. Des del 1493, hi ha descripcions detallades de la malaltia. Les primeres són de Ruy Díaz de Isla, el metge que va tractar Colom i els seus mariners. Díaz de Isla escriví: «I com que l'almirall Cristòfol Colom tingué relacions i contacte carnal amb habitants [...] i com que la

«LA MALALTIA REBÉ DIFERENTS NOMS I UN DELS MÉS DIFOSOS FOU EL DE "MORBUS GALLICUS", EL 'MAL FRANCÈS', PERQUÈ LES TROPES DE CARLES DE FRANÇA EREN CONSIDERADES -POTSER ENCERTADAMENT- LES CAUSANTS DE LA INTRODUCCIÓ DE LA MALALTIA A NÀPOLS»

malaltia és contagiosa, s'escampà.» Les meques de la zona portuària de Barcelona aviat se'n contagiaren i anaren disseminant la infecció. En un treball publicat el 1539, Díaz de Isla descriu que mariners infectats foren acceptats a l'exèrcit del rei Carles de França que va assetjar Nàpols el 1495. La malaltia també s'estengué a les tropes que Ferran d'Aragó hi envià per defensar aquella ciutat. Es calcula que, només entre la població que acompanyava els soldats aragonesos, hi devia haver unes cinc-centes prostitutes entre els seus seguidors. Poc després de l'entrada victoriosa de l'exèrcit de Carles de França es produí el gran brot epidèmic de sífilis. Els mercenaris de les seves tropes procedien de diversos països europeus i de retorn hi van dur amb ells la infecció. Un any fou suficient perquè s'escampés per tot el continent aquella malaltia fins aleshores desconeguda, que deixava els metges perplexos.

Poques dècades després dels primers contagis, entre un 5 i un 20 per cent de la població europea estava infectada de sífilis. La malaltia rebé diferents noms i un dels més difosos fou el de *morbus gallicus*, el mal francès, perquè les tropes de Carles de França eren considerades –potser encertadament– les causants de la introducció de la malaltia a Nàpols. Les obres dels metges que poc després del gran brot epidèmic de Nàpols escriviren sobre la malaltia en llatí, que era la *lingua franca* de l'època, tingueren una gran difusió. El 1530, Girolamo Fracastoro escriví un tractat en vers sobre la malaltia, que titulà *Syphilis sive Morbus Gallicus*, en què el protagonista, un pastor anomenat Syphilus, és el primer que pateix la malaltia com a càstig per la seva incredulitat. L'epònim aviat arrelà i el nom de sífilis és el que ha perdurat.

La sífilis ha estat molt ben documentada des de la seva aparició en la darrera dècada del segle XV, com va descriure Ludwig Fleck (Polònia, 1896) en la seva obra mestra *Gènesi i desenvolupament d'un fet científic*. Des del segle XVI fins a final del segle XIX, la prevalença i les peculiaritats de la sífilis inspiraren moltes obres de la literatura, des d'obres científiques incomprensibles per a molta gent fins a novel·les apassionades. Mentrestant s'anava cercant amb avidesa la causa de la malaltia. El 1905, Erich Hoffmann (Alemanya, 1868) envià una mostra extreta d'un xancrè genital al microscopista Fritz Schaudinn (Alemanya, 1871), el qual en confirmà l'etiologia. De manera molt adequada anomenà *Treponema pallidum* aquell pàl·lid bacteri prim i allargat, que tenia forma de tirabuixó i es movia contínuament. El 1913, Udo J. Wile (Nova York, 1882) trobà aquest bacteri en el cervell de pacients que manifestaven els símptomes de la sífilis terciària.

La sífilis ha tornat a atraure l'atenció per la seva relació disputada amb la sida. Tot i que avui dia no se solen registrar casos de sífilis terciària, las dues primeres fases de la malaltia semblen haver augmentat. Els pacients de sida que tenen un historial de sífilis de la qual aparentment es recuperaren en el seu dia mitjançant un tractament amb els antibiòtics adients sucumbeixen de nou a la malaltia. «En les persones infectades amb el virus de la immunodeficiència humana, la sífilis és encara més maligna i tenen una predisposició més elevada a recaigudes neurològiques després del tractament de la malaltia», diu Russell Johnson, de la Facultat de Medicina de la Universitat de Minnesota, expert mundial en l'espiroqueta que causa la malaltia de Lyme. Per altra banda, Peter Duesberg (Califòrnia, 1936), descobridor del retrovirus, en el seu llibre *La invenció del virus de la sida*, no accepta que el HIV sigui la causa exclusiva de la sida. Posa en dubte la



Vinyeta del segle XIX de la traducció francesa del poema *Syphilis*, de Fracastoro.

La imatge de la seducció com a font de contaminació pot ser contemplada de manera més evident en aquesta vinyeta. La imatge és una variació de l'emblema barroc que representa l'elecció d'Hèrcules, temptat per Voluptas, el vici de la luxúria representat per una figura femenina, que darrere de la màscara amaga la seva lletjor. La diferència ací consisteix que en el segle XIX el «vici» es converteix en «malaltia», la «seducció» esdevé en «infecció» i, finalment, en mort. La dona, en aquest cas, és el focus del contagi i s'associa amb una prostituta.

suposició tan difosa que, com a virus contagiós, l'HIV sigui fins i tot la principal causa de les lesions, tumors, erupcions de la pell, artritis, feblesa, pneumònia i altres complicacions que acompanyen la immunosupressió. Síntomes com ara la presència en els teixits de l'anticòs contra l'HIV i del mateix virus podrien ser, com passa en altres infeccions oportunistes, una conseqüència, i no la causa, de la sida. Joan McKenn, fisiòloga amb orientació vers la termodinàmica, ha escrit:

Perquè les espiroquetes es poden allotjar en qualsevol teixit durant dècades i poden passar des de la fase de latència fins a les fases reproductives, la seva supervivència en qualsevol hoste i malgrat qualsevol terapèutica coneguda està gairebé assegurada [...]. [També] sabem que hi ha factors desconeguts que activaran el microorganisme [*Treponema pallidum*] per sortir de la fase de latència i iniciar una infecció agressiva [...]

McKenn continua comentant la relació entre la sífilis i la sida: «No hi ha cap símptoma de la sida que al llarg de la història no s'hagi manifestat en la sífilis, i la història d'aquestes poblacions [on la sida va en augment] comprèn una incidència alta de sífilis.»

Confusions mèdiques (errors de diagnòstic, símptomes anòmals, la coincidència d'infeccions múltiples) han estat nombroses des dels primers segles d'estudis de la sífilis. Tot i això, molts estudis confirmen la varietat i gravetat dels símptomes atribuïbles a *Treponema pallidum*. La malaltia es manté idiosincràtica pel que fa el seu curs, amb variabilitat en la durada de les seves fases, i a falta de qualsevol prova fiable o diagnòsi senzilla. Tanmateix, l'evidència suggereix que la virulència i la gravetat de la malaltia han disminuït moltíssim des del violent brot inicial a final del segle XV. És un comportament esperable en patògens exposat per primera vegada en poblacions amb les quals no havien estat mai en contacte abans. La sífilis a Europa mostrava el mateix patró que el xarampió i la verola quan els europeus van dur aquestes malalties al continent americà. Poques dècades després que la sífilis arribés al regne de Nàpols, cada nova generació d'europeus era més resistent a la malaltia. Els microorganismes patògens s'escampen el màxim no mitjançant una mortalitat ràpida, sinó causant una malaltia crònica que dura tota la vida i influeix subtilment en el comportament de l'animal afectat.

Des de final del segle XIX, la reacció de Wassermann es considera la millor prova per a diagnosticar la sífilis. La por a la transmissió d'aquesta malaltia era tan corrent que en molts llocs era una prova obligatòria –hi ha on ho continua essent– abans del casament. Tanmateix, com va demostrar Fleck, entre d'altres, el reactiu de Wassermann no mesura la presència de *Treponema pallidum*. Indica, i no sempre amb una certesa del cent per cent, que el pacient ha estat exposat a bacteris infecciosos inespecífics: una prova de Wassermann positiva només demostra que aquella persona produeix anticossos contra determinats bacteris transmesos per la sang, entre els quals pot trobar-se el treponema causant de la sífilis. A més, en persones que se sap del cert que pateixen la malaltia en una fase avançada, aquesta prova sovint pot tornar-se negativa.

Per impedir la transmissió de la sífilis mare–fill durant el part hi havia el costum de posar als ulls dels nadons unes gotes de nitrat de plata, que es creia que matava les espiroquetes causants de la infecció. Avui

A la dreta un oli de Toulouse-Lautrec, *Rue des Moulins: The Medical Inspection*, 1894. Oli sobre cartró, 82 x 59,5 cm National Gallery of Art, Washington.



dia aquesta pràctica encara es manté en algunes zones, fins i tot quan les proves de la sífilis fetes a la mare han donat un resultat negatiu. Són pràctiques irracionals que indiquen la por ancestral al contagi.

A començament del segle XX, es deia que els remeis basats en arsfenamina (més conegut com a «salvarsan») i arsènic milloraven la salut de les persones sífilítiques. Sovint, però, les feien empitjorar. A partir de 1943 va arribar el fàrmac miraculós: s'assegurava que una sola

dosi massiva de penicil·lina o unes poques eren suficients per eliminar permanentment el temut treponema. Si, tot just detectat un cas, s'hi aplicava un tractament intens, aquells bacteris de forma de tirabuixó i creixement lent desapareixien. Tot i que en els teixits podien observar-se aparents restes d'espiroquetes «mortes» –uns petits cossos rodons i brillants–, els treponemes en moviment hi havien desaparegut. J. Pillot, investigador francès

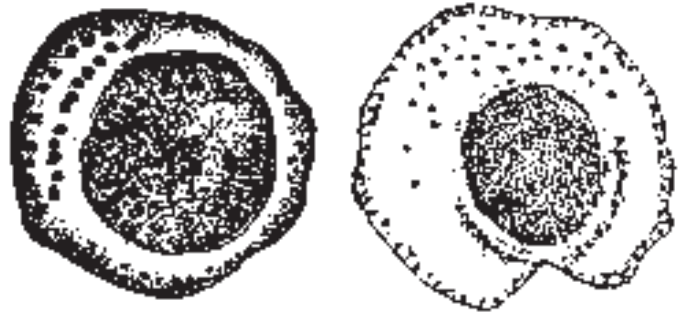
a qui es va dedicar el nom de *Pillotina* que duu una espiroqueta gran molt bonica, va «demostrar» que aquells cossos rodons, restes del tirabuixó normalment tan actiu, eren morts. La confusió ve perquè –amb penicil·lina o sense– durant les perllongades fases de latència de la malaltia després del xancre primari, deixen de veure's les formes actives del treponema. Després de molts anys i estudis es pot dir que tant si hi ha o no treponemes visibles en el pacient, el tractament amb penicil·lina (excepte si s'administra a dosis adients en una fase primerenca del desenvolupament de la malaltia) ni és eficaç ni té un efecte permanent.

**«DES DE FINAL DEL SEGLE
XIX, LA REACCIÓ DE
WASSERMANN ES
CONSIDERA LA MILLOR
PROVA PER A
DIAGNOSTICAR LA SÍFILIS»**

LES ESPIROQUETES, TIRABUIXONS MICROSCÒPICS

La sífilis és una malaltia de transmissió sexual causada per *Treponema pallidum*, un bacteri del grup de les espiroquetes, que inclou microorganismes en forma de tirabuixó, habitualment molt petits, i que viuen nedant lliurement per l'interior dels teixits animals, on es reproduïxen. Aquests bacteris tenen els flagels encastats a la membrana externa. Les espiroquetes, com tots els bacteris del tipus anomenat «grampositiu» (per la seva resposta a un tipus de tinció) tenen dues membranes cel·lulars (la membrana externa i la membrana interna), que estan separades per un espai (l'espai periplàsmic), que és on giren els flagels. Les espiroquetes més petites, com el treponema causant de la sífilis, només tenen un o dos d'aquests flagels, mentre que altres espiroquetes, gegants, en poden tenir fins a 300 o encara més. Aquesta disposició dels flagels és fonamental perquè el bacteri pugui desplaçar-se amb un moviment helicoidal a l'interior dels genitals o en altres teixits del cos.

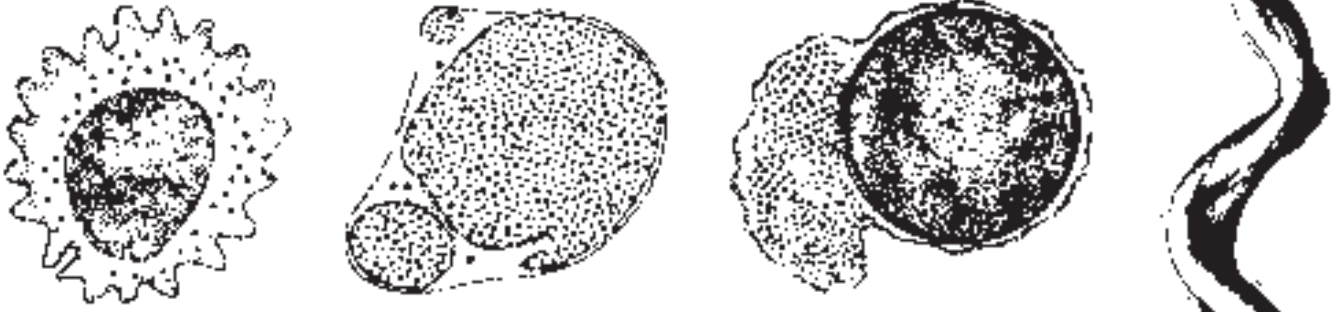
Treponema pallidum és un microbi insòlit entre una gran diversitat. La gran majoria d'espiroquetes viuen tranquil·lament en el fang, en aiguamolls i en sòls inundats per tot el món. D'espiroquetes de vida lliure emparentades amb *Treponema pallidum*, però benignes, se'n troben arreu. Viuen molt bé en llocs on l'aliment és abundant: a les ribes dels llacs que tenen molta vegetació en descomposició, a les carcasses d'animals marins morts, a les fonts termals sulfuroses, a l'intestí de panderoles i tèrmit menjadors de fusta, i a la boca de les persones. Per a la majoria d'aquests bacteris, l'oxigen és un verí del qual fugen nedant. Són poques les espècies d'espiroquetes que causen malalties. Una d'elles, *Borrelia burgdorferi*, causa la malaltia anomenada «de Lyme» (produeix una artritis greu i altres símptomes molt molestos), que és transmesa per paparres infectades. Una altra espiroqueta que gairebé no es distingeix de *Borrelia* que causa la malaltia de Lyme és un simbiot no patògen de l'intestí dels tèrmit. Un treponema similar al que causa la sífilis està associat al «pian», una malaltia tropical que afecta la pell i, en la fase més avançada, ossos i articulacions. La leptospirosi, malaltia sistèmica i de vegades mortal, és freqüent entre els pescadors d'algunes regions del món, i està causada per unes espiroquetes que habitualment es troben en els túbuls renals de rates que orinen a l'aigua, des d'on passen a les persones. Els pescadors se'n infecten per ferides o altres lesions de la pell fetes amb els hams. I naturalment, també hi ha la sífilis, la més temible.



No obstant això, alguns metges insisteixen que la penicil·lina i un bon sistema immunitari eliminen definitivament la malaltia. D'altres diuen que els treponemes «s'amaguen» en teixits inaccessibles als antibiòtics. Alguns imaginem que la sífilis terciària es produeix quan els treponemes de la sífilis, després de dècades de romandre ocults, aconseguïxen finalment escampar-se i travessar la barrera hematoencefàlica. Malauradament, molts metges i estudiosos de la sífilis (o altres científics, com jo mateixa) senzillament desconeixen la relació entre *Treponema pallidum*, els símptomes de la sífilis, la resposta immunitària, el virus de la immunodeficiència humana, la infecció secundària, el comportament sexual i els suposats guariments.

Finalment, el 1998 es va publicar la descripció del genoma de *Treponema pallidum*, un dels genomes més petits que es coneixen, amb només uns 900 gens. Hi ha descrits els genomes de dues espiroquetes més: *Borrelia burgdorferi*, que té uns 1.100 gens i *Leptospira*, amb gairebé 5.000 gens. Espiroquetes com ara *Leptospira*, que poden viure fora del cos d'animals, tenen pel cap baix cinc vegades el nombre de gens que el treponema de la sífilis. Això és perquè les leptospires són capaces de produir internament tots els components que necessiten per al metabolisme (proteïnes, lípids, vitamines, etc.) mentre que *Treponema pallidum* en fabrica només una part; per sobreviure necessita la riquesa de nutrients que li proporcionen els teixits humans. És molt probable que, en la seva evolució com a paràsit obligat, el treponema de la sífilis perdés quatre cinquenes parts del seu genoma.

Per identificar un bacteri, els microbiòlegs han de separar-lo i cultivar-lo aïlladament; és el que s'anomena cultiu axènic o cultiu pur. Malgrat que es conegui el genoma específic de l'única soca investigada, no s'ha aconseguit encara cultivar cap *Treponema pallidum* de manera rutinària i aïllada (fora de l'ambient càlid i ric en nutrients del cos dels mamífers). Tant si creixen en fang ric en matèria orgànica com en els teixits humans, aquestes espiroquetes depenen totalment de l'ambient que els envolta. Malauradament, ningú no ha aconseguit tampoc estimular la for-



Tall transversal de diverses espiroquetes observades al microscopi electrònic. A la dreta, *Cristispira*, espiroqueta inofensiva que viu a l'interior d'alguns mol·luscs. (Dibuixos de Christie Lyons.)

mació dels cossos rodons de *Treponema pallidum* de manera aïllada en un tub d'assaig ni comprovar si és possible que tornin a la forma activa.

Cap dels meus estudiants o col·legues propers, ni jo mateixa, tenim experiència en bacteris patògens ni en cap malaltia associada directament a espiroquetes visibles. Mantenim una relació íntima amb espiroquetes per diversos motius. Ens interessa saber el possible paper que aquests bacteris han tingut en l'evolució de formes més grans de vida. Alguns intents de reconstrucció de la història evolutiva de les cèl·lules amb nucli (les cèl·lules eucariotes, que es divideixen per mitosi) ens han dut a l'estudi d'algunes espiroquetes inofensives.

Jo m'imagino que totes les cèl·lules mitòtiques d'animals, plantes, i tots els altres organismes amb cèl·lules nucleades (algues, floridures aquàtiques, ciliats, fongs lliscants, fongs i una cinquantena més de grups que constitueixen el regne dels protoctists) tenen un ancestre comú que era una espiroqueta. Crec que, amb l'ajut de col·legues i estudiants, aviat podrem provar que determinades espiroquetes de vida lliure van aportar els seus cossos flexibles i zigzaguejants per formar l'aparell mitòtic present en totes les cèl·lules eucariòtiques durant la divisió, i els cilis de les cèl·lules que disposen d'aquesta mena de cabells movedissos. El treball que hem fet en el laboratori, junt amb el d'altres científics, revela que hi ha espiroquetes que, en trobar-se en situacions de perill greu, poden formar uns cossos rodons i lluints, que són immòbils. A més, aquests cossos rodons poden quedar ocults i esperar fins que les condicions esdevenen favorables per a reprendre la vida activa. Des de

1977, un grup de científics i estudiants es desplaçen de tant en tant a Laguna Figueroa, prop de Sant Quintín (al nord de la Baixa Califòrnia, Mèxic) per estudiar-hi els tapissos microbianos. Aquestes comunitats d'organismes s'assemblen a unes altres molt antigues que han deixat fòssils petrificats. Són la millor prova que es coneix de les formes de vida més antigues. Moltes vegades hem dut mostres de tapissos microbianos al laboratori i

hem deixat les ampolles de vidre amb fang de colors vistosos a l'ampit de la finestra, on els bacteris fotosintètics poden subministrar energia a la comunitat.

En diverses ocasions, les ampolles van quedar oblidades al llarg de semestres de classes i reunions. De tant en tant, n'extrèiem petites mostres i les posàvem en tubs d'assaig en condicions favorables per al creixement. Hi van començar a nedar i a proliferar diversos tipus d'espiroquetes que imaginem que sortien dels cossos rodons des-

prés que les mostres es possessin de nou en un medi de cultiu recent, net i líquid. Aquestes espiroquetes, la majoria de les quals no ha estat identificades, van arribar a mantenir-se amagades en aquelles ampolles i gerres deu anys pel cap baix.

Actualment, en el nostre laboratori d'Ahmerst estudiem una mostra d'una altra comunitat microbiana procedent de l'estany Eel, a Woods Hole (Massachusetts). És en un recipient de vidre de 40 litres, al qual només afegim «pluja» (aigua destil·lada). Tanmateix, amb la llum solar com a font d'energia hi prolifera un bé de Déu d'organismes. Força temps després que dei-

**«HEM OBSERVAT I FILMAT
ESPIROQUETES DE MOSTRES
PROCEDENTS DE MOLTS
INDRETS DEL MÓN
QUE ADOPTEN LA FORMA
ARRODONIDA I ESDEVENEN
INACTIVES. LA CONTINUACIÓ
DEL TREBALL VA DUR-NOS
A COL·LABORAR AMB DOS
GRUPS DE RECERCA CATALANS
EN EL DELTA DE L'EBRE»**

xessin de veure's espiroquetes en les mostres que n'extrèiem, vàrem afegir una mica de fang sec o mullat d'aquell recipient a un medi amb nutrients i aigua on sabem que les espiroquetes poden tenir una vida activa, nedar i dividir-se. En unes poques mostres, després de gairebé una setmana, exèrcits d'espiroquetes van despertar-se d'aquell son que havia durat mesos.

Hem observat i filmat espiroquetes de mostres procedents de molts indrets del món que adopten la forma arrodonida i esdevenen inactives. La continuació del treball va dur-nos a col·laborar amb dos grups de recerca catalans en el delta de l'Ebre, on els professors Ricard Guerrero, de la Universitat de Barcelona, i Isabel Esteve, de la Universitat Autònoma de Barcelona, n'estudiaven els tapissos microbians des de feia alguns anys. Un petit pal clavat en el fang, a la punta de la Banya, en la fletxa sud del Delta, indica la presència d'un tapís microbià que en alguns aspectes és excepcional. S'hi han observat molts organismes fascinants, però cap de tan interessant com una espiroqueta gegant que vàrem anomenar *Spirosymplokos deltaiberi*. Sempre que aquestes espiroquetes tan fàcils de veure es troben en condicions adverses, com ara un medi líquid on no poden créixer, aigua massa àcida, sucres que no pot digerir, o una temperatura massa elevada, formen uns cossos rodons que entren en dormició; com els que Pillot i la majoria dels seus seguidors diuen que són morts.

Les esferes de *Spirosymplokos deltaeiberi* que vàrem estudiar s'assemblen molt als cossos rodons descrits per uns microbiòlegs noruegs (Oysten i Sverre-Henning Brorson) i que ells anomenen «cists». Els Brorson han demostrat que, quan les condicions no són favorables, *Borrelia burgdorferi* (les espiroquetes que causen la malaltia de Lyme) formen uns cossos rodons. Després de setmanes de dormició, sense creixement i sense mostrar cap reacció als antibiòtics o a altres atacs, aquests cossos rodons poden reactivar-se. Observades amb l'ampliació



«NIETZSCHE VA INFECTAR-SE QUAN TENIA POC MÉS DE VINT ANYS. LES ESPIROQUETES VAN ESTAR OCULTES EN ELS SEUS TEIXITS, ADORMIDES, DURANT MÉS DE TRENTA ANYS. PERÒ EL 3 DE GENER DE 1889 ROSEGAVEN ELS TEIXITS DEL SEU CERVELL. EL RESULTAT VA SER LA SOBTADA TRANSFORMACIÓ D'UN GENI EN UN PSICÒPATA EN MENYS D'UN DIA»

suficient, tenen un aspecte semblant al de *Spirosymplokos deltaiberi*, però són més petites. Els cossos rodons de *Borrelia burgdorferi* es transformen de sobte en espiroquetes nedadores i comencen a créixer molt fàcilment tan bon punt com se les col·loca en un medi líquid adient i amb una temperatura i concentració de sals adequades.

Els Brorson van confirmar així allò que sospitàvem: els cossos rodons de les espiroquetes, com les esferes de *Spirosymplokos deltaiberi* són ben vius. Tant si es troben en el fang, barrejats amb altres organismes, com si viuen aïllats, és suficient proporcionar-los el que els cal perquè creixin i en uns pocs minuts passin a la forma activa: les espiroquetes en forma de tira-buixó, que es desplacen nedant i que es nodreixen del medi. De nou un exèrcit d'espiroquetes es desperta després de dormir potser durant mesos. La persistència mitjançant els cossos rodons és el secret de l'èxit d'aquests microorganismes.

El 3 de gener de 1889, el cervell de Nietzsche va patir una transformació com la que s'esdevé en una mostra de tapís microbià quan es trasllada a un medi líquid fresc. La nostra interpretació és que les espiroquetes que es trobaven en la forma de repòs van recuperar la forma activa en molt poc temps. Tanmateix, Deborah Hayden no va errada. Nietzsche va infectar-se quan tenia poc més de vint anys i la seva condició de malalt crònic va ser confirmada pel diagnòstic registrat en el seu historial mèdic i, en fer-li l'autòpsia, per les cicatrius sifilítiques en les seves parts íntimes. Les espiroquetes van estar ocultes en els seus teixits, adormides, durant més de trenta anys. Però el 3 de gener de 1889, a Torí, exèrcits d'espiroquetes reviscolades rosegaven els teixits del seu cervell. El resultat va ser la sobtada transformació d'un geni en un psicòpata en menys d'un dia. ☺

Lynn Margulis. Dept. de Botànica, Universitat de Massachusetts-Amherst.
Traducció de Mercè Piqueras.

SUBSCRIU-TE A MÈTODE



Ara pots subscriure't a Mètode, omplint i enviant-nos aquesta butlleta (o bé una fotocòpia) a la redacció de la revista o també fer-ho des del web de Mètode: <http://www.uv.es/metode> omplint el formulari de subscripció (i enviant-nos una fotocòpia de l'ingrés).

Mètode

Jardí Botànic de la Universitat de València
C/ Quart, 80

46008 València (ESPANYA)

Tel.: 34 96 315 68 28 - 96 315 68 00

Fax: 34 96 315 68 26

SUBSCRIPCIONS: Tel.: 34 96 386 65 41

<http://www.uv.es/metode>



BUTLLETA DE SUBSCRIPCIÓ

Vull subscriure'm a la revista Mètode durant un any

Preu de subscripció anual (4 números l'any): 18 € per a Espanya, 25 € per a l'estranger

FORMES DE PAGAMENT:

XEC (a nom d'Universitat de València - Revista Mètode)

INGRÉS DIRECTE

Núm. de compte: 2077-0735-89-3100159143

(a nom d'Universitat de València - Revista Mètode)

Es prega enviar fotocòpia de l'ingrés

REBUT DOMICILIAT EN EL MEU COMPTE CORRENT

(20 dígits)

(en aquest cas la renovació, si no s'indica el contrari, serà automàtica)

TARGETA DE CRÈDIT (Data de caducitat /)

Núm. de la targeta

CONTRAREEMBORSAMENT

Enviant-nos aquesta butlleta a la redacció de la revista (amb una fotocòpia de l'ingrés): **Mètode. Jardí Botànic de la Universitat de València. C/ Quart, 80. 46008 València.**

Nom i cognoms (nom fiscal)

DNI

Telèfon

Domicili

Codi Postal

Població

Adreça electrònica

(DATA I SIGNATURA)