

Quan la vida es riu del termòmetre

La descoberta d'organismes que viuen en àrees extremadament caloroses o sota un fred glacial ha dinamitat algunes de les idees que els biòlegs tenien sobre les condicions per a l'existència d'éssers vius: els viarans de la vida són més amplis que no es pensàvem.

La biologia considera la temperatura un dels principals factors que determinen l'existència de vida. Noves troballes mostren que alguns organismes són capaços de resistir altes temperatures i d'altres poden desenvolupar-se en ambients que es troben sota el punt de congelació.

L'existència de vida depèn de diversos factors, i un dels més importants i limitadors és la temperatura. Des d'antic, i encara ara, es bullen aquelles coses que pretenem esterilitzar. Fins i tot a les velles religions apareix el foc, generador d'elevades temperatures, com a font purificadora.

I amb el fred passa ben bé la mateixa cosa. Els aliments no es fan malbé conservats a baixes temperatures, ja que els microorganismes no s'hi poden multiplicar. És l'èxit de les nostres neveres, i la causa que l'ésser humà del segle XX hagi pogut bocabadar-se davant la magestusitat d'un mamut, eternitzat sota una manta de glaç.

La lluenta verdor d'una selva tropical esdevé aridesa a les tundres i desapareix als cims de les neus perpètuas o a les amples extensions dels pols: és el joc de la temperatura.

Aquestes evidències percebudes i argumentades per profans i per científics han trobat la seva excepció que confirma la regla. Existeixen uns organismes que no solament són capaços de viure en condicions extremes de temperatura, sinó que sembla que és en aquestes condicions quan millor es reproduïxen. Han desenvolupat una

perfecta adaptació a un medi impenetrable per a quasi tots els éssers vius, medi hostil no solament pel que fa a les temperatures.

Conegut era pels biòlegs que alguns organismes procariotes, aquells formats per una cèl·lula que no presenta un nucli diferenciat, altament especialitzats, podien créixer amb temperatures superiors als 113°C, però semblava impossible que cap eucariota, organismes constituïts per cèl·lules amb nucli diferenciat, més complexos i menys versàtils, pogués sobreviure per sobre els 55°C.

La sorpresa estava sota les aigües. Lluny de les costes, el fons dels oceans esdevé un desert, que troba a les dorsals oceàniques un vertader oasi de vida, just allà on les zones de fractura de les plaques oceàniques creen sense descans escorça, en torrents de magma. És un indret on no arriben els raigs del sol, les pressions assoleixen les 300 atmosferes i el medi és molt ric en elements tòxics (arsènic i gas carboni, entre d'altres).

Les xemeneies hidrotermals, sacsejades per corrents d'elevades temperatures, són zones mortes, però les àrees perifèriques, no tan calentes, recullen diverses formes de vida.

El cuc de les xemeneies. Habitant d'aquestes xemeneies hidrotermals, una espècie de cuc que forma colònies és capaç de suportar llargues exposicions a més de 80°C. És conegut amb el nom científic d'*Alvinella pompejana*.

Aquests cucs viuen en primes es-

tructures en forma de tub i acanallades, que es troben fermament enganxades a les parets exteriors de les xemeneies. La major part del temps, aquests cucs s'amaguen a les estructures protectores, amb l'únic testimoni del seu apèndix bucal i les brànquies que guaiten per l'obertura d'aquesta especial vivenda. Alguna vegada abandonen el refugi per recórrer en singulars excursions verticals curtes distàncies, per alimentar-se dels bacteris que es reproduïxen no lluny de la colònia.

Mantenia el rècord de tolerància a les altes temperatures, abans d'efectuar-se aquesta troballa a les profunditats dels oceans, una formiga coneguda per la comunitat científica com *Cataglyphis*; un insecte capaç de sortir a la recerca d'aliment sota el sol que més crema al migdia, i suportar temperatures superiors als 55°C. Aquesta espècie de les arenoses corbes del desert saharià viu sota unes condicions força dures, encara que no tant com les del cuc de les xemeneies hidrotermals.

Amb tot, la formiga no pot servir-se de la cuirassa dintre de la qual el cuc troba refugi i que alguns autors creuen que només serveix per protegir-lo de l'excés tèrmic, si més no, canalitzant els corrents de fluids calents per tal de mantenir homogènia la temperatura de l'ambient.

Sigui com vulgui, els biòlegs no deixen de meravellar-se contemplant com la fisiologia d'aquest organisme ha sabut adaptar-se a temperatures tan extremes, com ha po-

gut desenvolupar el seu cicle vital en unes condicions tan dures. Resulta gairebé inimaginable de quina manera material genètic i proteïnes, adaptades i alhora limitades per un segment tèrmic determinat, de sobte han transgredit les barres i han esdevingut viables a temperatures superiors als 80°C. Potser els canvis en la bioquímica d'aquests eucariotes, als quals agrada viure perillosament, i de la microflora que s'hi associa obligarà a redefinir el significat de la vida i de les condicions en les quals es pot desenvolupar.

A les consideracions teòriques sobre la mateixa naturalesa de l'existència de l'*Alvinella pompejana*, cal afegir les aplicacions pràctiques que l'estudi d'aquests organismes pot inspirar: l'obtenció d'enzims més estables és, sens dubte, una de les prioritats de la indústria química, farmacèutica i agroalimentària.

Les impossibles condicions de calor no han estat, doncs, un entrebanc per al desenvolupament reeixit de la vida, i tampoc no ho han estat els ambients freds, més aviat glaçats: són les dues cares de la mateixa moneda, igual d'inversemblants segons els biòlegs més ortodoxos. Temperatures força baixes no suposen cap obstacle per determinades formes de vida. Recentment s'han descobert uns organismes que viuen, creixen i es reproduïxen en ambients que fins i tot durant els mesos d'estiu rarament superen els 20°C sota zero, a les valls de

McMurdo, a la gelada Antàrtida.

Tanmateix el gel, per molt que pugui semblar igual als ulls mediterranis, implica diferents textures i característiques –paleses i llengües natives de terres fredes– i algunes d'elles constitueixen un allotjament perfecte per als organismes, mentre que d'altres es perfilen hostils al desenvolupament de la vida. No és el mateix l'aigua de mar glaçada, on abunden les espècies de crustacis i d'algues, atretes per l'elevada concentració de sals, que les aigües dolces gelades, vertaderes barreres que impedeixen l'intercanvi de fluxos tèrmics, de partícules i de gasos, opaques capes en què la llum solar quasi no pot penetrar.

Encara que ja s'havien descrit comunitats microbianes en els llacs d'alta muntanya dels Alps, les característiques de l'entorn no resulten tan extremes com les que alberguen la vida a l'Antàrtida. Als Alps la temperatura registrada en les capes de glaç es manté sobre els 0°C, mentre que al Pol Sud aquesta és la temperatura habitual dels mesos d'estiu; a l'hivern sempre s'assoleixen graus negatius.

De bell nou els biòlegs es veuen obligats a redefinir aquelles lleis naturals que semblaven immutables –i tan tranquil·litzadores per les ments més estretes. Semblava que la vida s'alentia i fins i tot s'esvaïa en condicions extremes, el creixement bacterià s'anul·lava en arribar al simbòlic grau zero de l'escala Celsius, fins que esclata l'evidència que uns bacteris arri-



ARXIU

ben al màxim nivell d'activitat un cop assolit el punt de congelació.

Les condicions per al desenvolupament de vida a la Terra no semblen tan rígides com es pressuposava fa uns anys. Tal vegada, l'emergència dels éssers vius sobre aquest planeta –i potser sobre d'altres–, tot i ser un vertader joc de daus, on no es guanya ni es perd, no ha resultat tan constreta com la ciència havia cregut.

Temperatures molt baixes no suposen cap obstacle per determinades formes de vida. S'han descobert uns organismes que viuen en ambients que fins i tot durant l'estiu rarament superen els 20°C sota zero.

Caterina López

PASSEJA'T EN BUS. ET DEIXA SEMPRE ON TU VOLS

TOTHOM TÉ EL SEU BUS

TMB
www.tmb.net

DEIXA'T PORTAR