

# EL CANVI CLIMÀTIC TOCA DE PLE ELS ECOSISTEMES DE L'ANTÀRTIDA

Lourdes Velasco

UN EQUIP DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA VIATJA A L'ANTÀRTIDA PER INVESTIGAR  
COM L'ESCALFAMENT GLOBAL AFECTA LES ESPÈCIES QUE VIUEN ALS ECOSISTEMES AQUÀTICS  
D'AQUEST CONTINENT.

Com estan patint els ecosistemes de l'Antàrtida l'escalfament del planeta per l'efecte hivernacle? Què passarà en el futur? Què es pot fer i què cal fer? Per intentar respondre aquestes preguntes i moltes més, tres investigadors de la Universitat de València i un altre de la de Castella-La Manxa van emprendre l'any passat l'aventura de passar tres mesos a l'Antàrtida, dins del projecte internacional Limnopolar, per esbrinar les condicions de vida als llacs i els rius de l'illa Livingston, a l'arxipèlag de les Shetland del Sud.

Carregats amb l'equip bàsic, Antonio Camacho i José Anto-

nio Gil-Delgado, professors de la Unitat d'Ecologia de l'Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva de la Universitat de València, Carlos Rochera, becari predoctoral, i Álvaro Chicote, professor de la Universidad de Castilla-La Mancha, viatjaren fins a la Patagònia xilena, on el vaixell *Las Palmas* de la marina espanyola els va portar en una travessia de quatre dies fins a la península de Byers, un dels pocs llocs de l'Antàrtida on el gel no és etern i que permet disposar durant l'estiu austral de l'element bàsic per a l'existència de vida: l'aigua en estat líquid.

«ELS PRIMERS RESULTATS  
PALESEN QUE L'AUGMENT  
DE LA TEMPERATURA ESTÀ  
MODIFICANT L'EQUILIBRI  
ENTRE ELS ORGANISMES  
QUE VIUEN ALS RIUS  
I ESTANYS DEL CONTINENT  
GELAT»



Alguns dels membres de l'equip de recerca Limnopolar, camí dels llacs. D'esquerra a dreta: Álvaro Chicote (Universidad de Castilla - La Mancha), Antonio Camacho (Universitat de València), José Antonio Domínguez (CEDEX) i Carlos Rochera (Universitat de València).





Dalt, Antonio Camacho, professor de la Universitat de València i director del projecte, preparant un experiment a l'igllú-laboratori. A l'esquerra, eixida d'un llac després d'un mostreig. La feina a l'Antàrtida és duu a terme en condicions molt difícils. Alguns llacs es troben a hores de distància del campament i per navegar-los cal dur una barca que pesa 35 quilos.

Una visita anterior, al 2002, els havia permès caracteritzar les espècies que poblen aquests ecosistemes aquàtics terrestres. Hi descobriren virus, bacteris, protozous, microalgues i microcrustacis que formen una xarxa tròfica —els uns es mengen els altres—. I ha estat precisament ací on les primeres investigacions han donat resultats sorprenents, perquè, com explica Antonio Camacho, «fins ara qualsevol biòleg de l'Antàrtida pensava que les interaccions entre organismes tenien poca importància en el funcionament d'aquests ecosistemes marcats per les condicions de llum, temperatura i disponibilitat d'aigua». Però resulta que si augmenta la temperatura (i es calcula que durant les darreres dècades la mitjana s'ha incrementat en dos graus i mig) s'allarga l'estació productiva. El desgel es produeix abans, els rius i els llacs s'enriqueixen amb més nutrients, hi ha més biomassa i s'activa el sistema biològic.

#### ■ QUI ES MENJA QUI

En concret, els investigadors han descobert una «cascada tròfica» produïda per l'augment de temperatura. Els crustacis, que es troben al capdamunt de la cadena i que se suposa que haurien de consumir algues, troben més quantitat de protozous i se'ls mengen. Els protozous abunden perquè, al seu torn, troben gran quantitat de bacteris per alimentar-se.

**«LA DISMINUCIÓ DE LA DURESA DE LES CONDICIONS AMBIENTALS VARIA LES INTERACCIONS ENTRE UNES ESPÈCIES QUE HAN EVOLUCIONAT I S'HAN ADAPTAT AÏLLADES DE LA RESTA DEL MÓN»**

Però al final, com que els crustacis mengen tants protozous, aquests acaben escassejant i són les poblacions de bacteris les que augmenten, sense tants depredadors que els amenacen. Els bacteris heteròtrofs, pel seu costat, gaudeixen de les aportacions orgàniques dels tapisos microbians situats a les conques lacustres, i això pot explicar, juntament amb la raó anterior, l'abundància relativament alta que presenten.

Tot plegat és un efecte directe de la disminució de la duresa de les condicions ambientals, que, a banda de variar les interaccions entre unes espècies que han evolucionat i s'han adaptat aïllades de la resta del món durant els darrers vint milions d'anys, poden produir la invasió d'espècies alienes. Aquestes últimes, que no es podrien establir a l'Antàrtida si la temperatura no haguera pujat, poden fins i tot adaptar-se millor a les noves condicions i acabar desplaçant les autòctones.

Camacho explica que diverses investigacions marines han demostrat que espècies de pingüins de més al nord han envaït territoris meridionals i han desplaçat altres pingüins. En el cas d'espècies terrestres, això ha ocorregut també a les Illes Georgia del Sud, on un escarabat depredador portat possiblement de manera accidental pels visitants ha eliminat alguns dels crustacis dels estanys.





Membres del grup de recerca, traslladant-se des del campament fins als llacs al principi de la campanya.

Perquè, al canvi climàtic, cal sumar-hi la presència humana. «Durant els darrers dos segles els humans hem anat molt a l'Antàrtida», recorda Camacho, referint-se a les diverses expedicions que han viatjat a un continent que sempre va estar deshabitat. Qualsevol organisme portat per l'home i que s'hi adaptara podria provocar un daltabaix en ecosistemes aïllats i, per tant, molt fràgils.

#### ■ CAL FER ALGUNA COSA DAVANT EL CANVI CLIMÀTIC?

Tot i esperant investigacions més completes, es constata que el canvi climàtic afecta la vida, fins i tot en les condicions més extremes. El següent pas és establir models de com es produiran aquests canvis en els ecosistemes si la temperatura continua pujant, com molts estudis preveuen si no s'aturen les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Camacho qualifica la situació de «greu», perquè, tot i que el clima de la Terra és variable, «els canvis naturals ara es produeixen en dècades». Els humans hem cremat en forma de CO<sub>2</sub> durant els darrers dos segles bona part del carboni fossilitzat al llarg de milions d'anys. L'efecte hivernacle, que és el que garanteix la vida a la terra, s'ha incrementat i ajuda, segons molts experts, a dur a terme una de les extincions d'espècies més massives de la història de la Terra, si no la més rellevant. Aquesta extinció no es refereix principalment a espècies animals, sinó sobretot a microrganismes que ni tan sols es coneixen. Per tant, estan desapareixent

sense que s'haja tingut constància que existien. Davant d'això es pot actuar sobre les causes o sobre les conseqüències. Antonio Camacho explica que «els humans podem adaptar-nos a les conseqüències gràcies a la tecnologia construint dics, per exemple, per mitigar la pujada del nivell del mar». Però la

**«ELS INVESTIGADORS  
HAN DESCOBERT UNA  
“CASCADA TRÒFICA”  
POTENCIADA PER L'AUGMENT  
DE TEMPERATURA»**

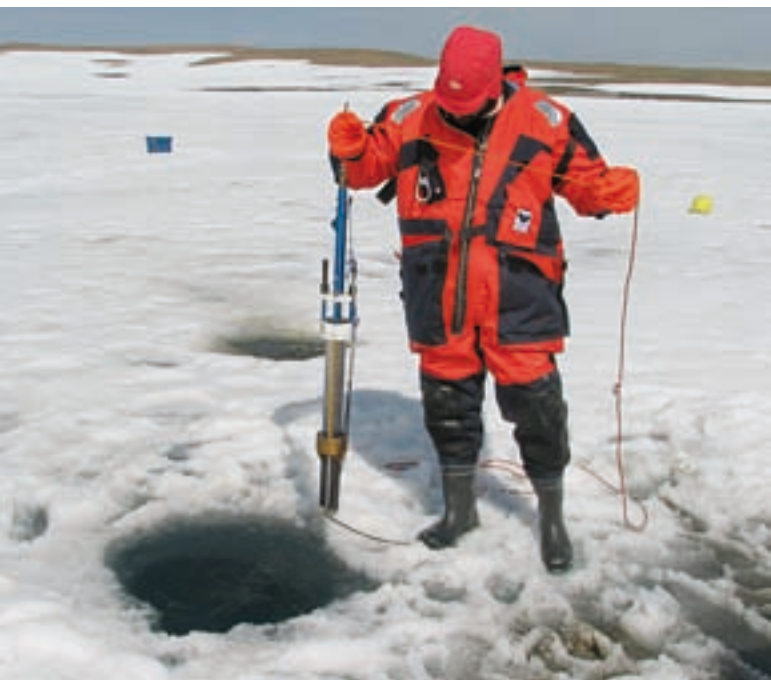
resta d'espècies no ho pot fer i, per tant, s'ha d'apostar per «reduir els canvis actuant sobre les causes».

#### ■ EL TREBALL EN CONDICIONS EXTREMES

L'Antàrtida ha viscut fins fa no-res quasi aïllada de la resta del món. El corrent marí circumpolar que produeix un salt de temperatura entre l'aigua de les costes de Sud-amèrica i la que envolta el continent gelat n'incrementa la inaccessibilitat. La península de Byers, amb un clima relativament suau i humit, gaudeix d'una especial protecció ambiental segons el Tractat Antàrtic, que, si bé garanteix el manteniment d'aquest territori en estat verge, també hi dificulta l'accés i l'estada durant llargs períodes de temps. No s'hi poden instal·lar grans campaments ni es poden fer servir vehicles de motor ni gossos de trineu.

Quan els investigadors hi arriben per primera vegada el 2002 a bord d'una llanxa, hagueren de descarregar tres tones de material i transportar-les a coll fins a la zona d'acampada. Hi instal·laren dos iglús de fibra de vidre que fan les funcions de cuina i sala d'estar, per una banda, i laboratori per una altra. Per dormir, s'hagueren

**«QUALSEVOL ORGANISME  
PORTAT PER L'HOME I QUE  
S'HI ADAPTARA PODRIA  
PROVOCAR UN DALTABAIX  
EN ECOSISTEMES AÏLLATS I,  
PER TANT, MOLT FRÀGILS**



Manuel Toro, investigador del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) que també participa en el projecte Limnopolar, prenent mostres de sediments d'un llac gelat.

de conformar amb tendes de campanya. El muntatge i el desmuntatge del campament pot ocupar fins a una setmana. La resta de material es compon d'equips d'investigació per fer experiments, ràdios, un ordinador i equips de supervivència. En definitiva, elements que garanteixen la seguretat i el contacte continu amb l'exterior. Camacho recorda que no disposen de metge i que hi poden ocórrer accidents. Durant la darrera estada, de final de novembre de 2006 fins a començament del passat mes de març, hi hagué dos trencaments de braços, que van ser tractats per ells mateixos amb assessorament mèdic per ràdio. Per a aquestes urgències, i per mantenir en funcionament el campament, sempre els acompanya un muntanyenc d'elit contractat pel Comitè Polar Espanyol. I molt millor si els accidents no són greus, perquè el vaixell pot tardar fins una setmana a arribar-hi.

La feina es porta a terme en condicions molt difícils. Tot és lent i laboriós. Alguns estanys es troben a hores de distància del campament i, per navegar-hi, cal portar una barca que pesa 35 quilos. Quan hi ha neu es pot arrossegat amb un trineu amb tracció humana. Quan no n'hi ha, cal carregar-la a pols.

Tot i que la temperatura durant l'estiu austral no és gaire baixa, la sensació tèrmica sí que sol ser-ho. Perquè a zero graus, però en una zona molt humida, d'altíssima pluviositat i forts vents, aquesta sensació tèrmica pot arribar als 20 graus sota zero.

És llavors quan, segons l'investigador, ix el millor de cadascú. «Quasi tots els qui hi anem som, en certa mesura, aventurers, i els qui hi repetim ho som del tot», relata Camacho. La investigació en aquestes condicions es pot fer gràcies a la col·laboració de diversos equips de científics. Segons Camacho, «no hi ha la competició que es produeix en altres camps i quan hi ha un descobriment de seguida es fa públic» sense que la plasmació en revistes de prestigi com *Nature* o *Science*, encara que comuna, siga un fi en si mateix. I això es nota a peu d'obra. «Si tu ja has acabat la teua feina, et poses a ajudar a un altre, o fas el sopar per a tot el grup», explica Camacho, per a qui «les relacions humanes són les experiències que més es recorden després, perquè són molt intenses». La conclusió és que s'imposa, potser per necessitat, la solidaritat. «Al final quasi tot el món és bo i allà cadascú trau el millor d'ell mateix», sentència el científic. ☺

Lourdes Velasco. Llicenciada en Periodisme, Universitat de València.

