

HISTÒRIA D'UNA COLONITZACIÓ

Escrit per:

Sven Thatje

Alfred Wegener Institut für Polar
und Meeresforschung
Alemanya

El fet de caminar amb deu potes ha tingut un enorme èxit en el món animal. Amb més de 42.000 espècies descrites fins ara, els crustacis decàpodes són un dels grups amb un nombre més gran d'espècies conegudes, només superats pels insectes i altres crustacis. Gairebé el 90% de les espècies de decàpodes viuen als oceans o en aigües salabroses i unes 1.000 espècies colonitzen ambients limnètics, d'aigua dolça, com rius o llacs. Tot i que en menor nombre (unes 100 espècies), en el curs de la seva evolució aquests organismes han colonitzat hàbitats de terra ferma. Un procés que s'ha esdevingut recentment en l'escala evolutiva, com es pot observar en els denominats crancs de Jamaica, i que ha transcorregut en uns 4 milions d'anys.

Una gran part de crustacis decàpodes viuen en el fons dels oceans, rius i llacs i el seu cicle de vida és bastant complex. A diferència d'unes poques espècies que tenen descendents de juvenils que neixen dels ous amb una forma molt semblant als progenitors, a la majoria d'espècies el que surt dels ous és una larva que no s'assembla als pares i que viu a la columna d'aigua. Aquestes larves, a diferència dels seus progenitors, han d'adaptar-se a un ambient molt més variable. Els estadis inicials de larva s'han adaptat a factors molt fluctuants de la columna d'aigua com són la temperatura, la salinitat i la disponibilitat d'aliment. Les larves dels decàpodes han evolucionat amb una recepta pròpia, desenvolupant una sèrie de cicles larvaris bastant complicats, amb diferents estadis, i molts d'ells amb morfologies molt complexes i distintes, com s'ha vist en espècies que han desenvolupat també cadascun dels estadis larvaris, les seves pròpies pautes de comportament i respostes fisiològiques.



Els «crancs rei» o «crancs pedra» (*Paralithodes camtschatica*) tenen la closca de color vermell i coberta d'espines, i d'ella surten unes llargues potes donant-li l'aspecte d'una aranya. Es localitza en aigües fredes, per la qual cosa és comú a Alaska i arriba fins les costes septentrinals de Japó. A l'Antàrtida també són abundants. © Sven Thatje

Tot i l'èxit que han tingut els decàpodes a l'hora de conquerir des de les profunditats marines fins a la part més alta dels arbres de les selves tropicals, la colonització de les zones polars on les condicions ambientals són extremes no s'ha completat. Casos tan especials com el dels crancs de les plantes del gènere *Bromelia*, que crien els seus juvenils en unes quantes fulles d'aquestes plantes epífites amb aigua de pluja atrapada en una mena de got que formen les fulles, són un exemple d'adaptació a condicions extremes. A les regions subpolars (que inclouen Nova Zelanda, la regió de Magallanes a Sud-amèrica, i el conjunt d'illes del cercle que volta l'oceà Antàrtic) hi ha unes 120 espècies oposades de gambetes i crancs, mentre que en aigües pròpiament antàrtiques només s'han trobat al voltant d'unes 12 espècies de gambetes. A les zones conegudes com alta Antàrtica, com són les plataformes continentals del mar de Weddell i del mar de Lazarev, a uns 70 ° sud, el nombre d'espècies es redueix a unes 5 gambetes.

La raó d'aquesta escassetat d'espècies de crustacis decàpodes a l'oceà Antàrtic va ser explicada inicialment per les limitacions fisiològiques degudes a les molt baixes temperatures (a la plataforma arriben sempre entre 1.3 i 1.9° C) i a períodes estivals molt curts que també representen períodes reduïts de producció primària. Els productors primaris són especialment algues diatomees, que són la base de l'alimentació de la majoria d'organismes que viuen a la columna d'aigua, com les mateixes larves dels decàpodes.

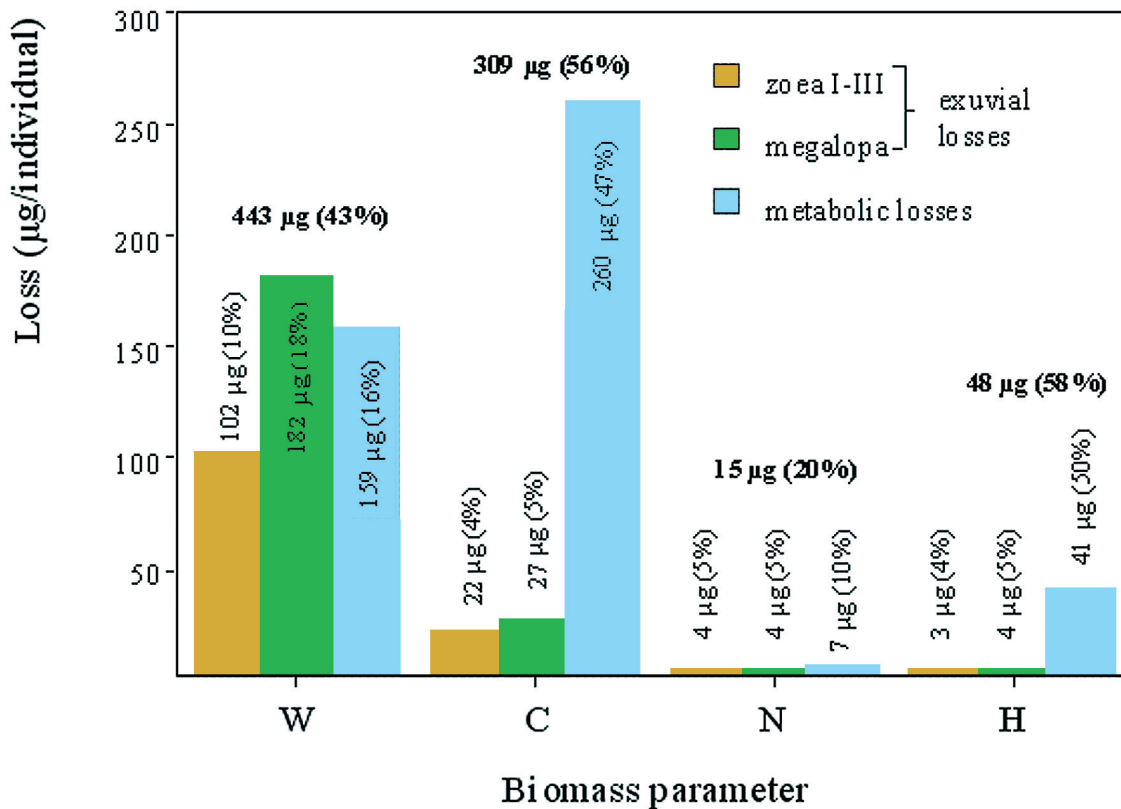
També les microalgues són la base de la cadena tròfica de la qual depenen en darrer terme els grans depredadors com les balenes i les foques.

Les baixes temperatures també afecten negativament el metabolisme dels organismes i redueixen la seva activitat. A més s'ha observat que la combinació de les baixes temperatures i l'elevada concentració de magnesi a l'hemolimfa (un tipus de fluid dels crustacis que equival a la sang) produeix un efecte paralitzant als crancs que no permet que tinguin uns nivells d'activitat alts. Així queda afectada qualsevol tipus d'activitat, com la muda per al seu creixement, la reproducció, alimentació i la formació d'ous i embrions. Sembla que les gambetes poden controlar l'efecte paralitzant tot regulant els nivells de magnesi a l'hemolimfa. Però els crancs no poden fer-ho i això pot explicar el fet que no es trobin a les zones polars. Tot i l'adaptació fisiològica esmentada, les gambetes han de desenvolupar molts trucs per superar les demandes ambientals dels ecosistemes polars. Entre aquests hi ha la formació d'embrions grans i la

reducció del nombre d'estadis o fases larvàries en comparació amb espècies d'altres regions. Aquesta reducció es produeix en concordança amb els curts períodes de disponibilitat d'aliment. Si tenim en compte que els temps de desenvolupament gonadal i larvari són molt llargs en general en aigües polars, el fenomen de la reducció dels estadis és un tema crucial. Les adaptacions energètiques són les més importants i de fet es tracta d'invertir el màxim en cada embrió per tal que, morfològicament, tingui el millor desenvolupament possible quan s'alliberi com a larva. No obstant això, les limitacions tròfiques fan que s'hagi de reduir el nombre de larves si aquestes han d'estar tan ben preparades al moment de l'alliberament. L'elevat cost que representa aquesta inversió en la reproducció fa que les gambetes antàrtiques es reproduïxin (alliberin les seves larves) només cada dos anys.

Entre els crancs, que en general no mostren la flexibilitat quant a adaptacions fisiològiques que tenen les gambetes, hi ha només una família de crancs coneguts com a litòdids (també reben el nom

de crancs rei o pedra) que s'han trobat recentment en grans quantitats en aigües antàrtiques. Els litòdids pertanyen a una de les famílies d'artròpodes que han evolucionat i aparegut recentment en la Terra (fa uns 13-25 milions d'anys). Són, doncs, una de les famílies més joves, i han evolucionat a partir dels seus ancestres de les grans profunditats marines. Les adaptacions fisiològiques necessàries per viure als fons profunds són similars a les que deuen tenir per colonitzar l'Antàrtida i aquest és el fenomen clau que ha permès la seva penetració a l'oceà Antàrtic. Aquesta colonització ha estat recent en l'escala evolutiva, ja que tots els crancs es van extingir en aigües antàrtiques fa uns 15 milions d'anys. El temps exacte de quan va passar aquesta extinció queda encara per concretar i és un repte per a la ciència en general i per a la biologia molecular en particular. Els litòdids també pateixen els efectes narcòtics de les aigües fredes, però el seu cicle de vida està adaptat a aquesta restricció: té un període d'incubació perllongat (entre 18 i 22 mesos). També són capaços de minimitzar l'esforç dels progenitors cap als seus ous reduint, per





© Sven Thatje

exemple, la necessitat de subministrar oxigen als ous. Amb la major durada del període d'incubació es redueix també el subministrament d'energia (aliment) per part de les femelles a la zona d'incubació. Un aspecte molt important és que les larves no necessiten alimentar-se al llarg del seu desenvolupament, cosa que les fa independents, i això representa una clara adaptació a ambients freds i sense aliment constant. Aquesta adaptació s'aconsegueix mitjançant un emmagatzematge d'energia en forma de lípids des de la mare als ous. Aquesta quantitat d'energia emmagatzemada fa que la larva pugui completar el seu desenvolupament i culminar la seva metamorfosi independentment de la necessitat de buscar aliment. Culminen la seva metamorfosi en uns 4 mesos. No obstant això, tot i l'excel·lent adaptació biològica, els litódids són encara absents de les plataformes antàrtiques, on la temperatura és inferior al nivell crític

per a aquests animals (menys de 0°C). Llavors, els canvis climàtics, amb un increment de la temperatura de l'aigua de mar, poden afavorir la seva colonització cap a l'Antàrtida i tornar a l'últim ecosistema no alterat de la Terra. Com a grans depredadors dels organismes bentònics poden introduir grans canvis si penetren definitivament a l'Antàrtida.



Sven Thatje investiga a l'Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung, i és molt emprenedor. Li apassionen els crancs que ens ha presentat en aquest article... Durant aquesta campanya, el podíem trobar ben sovint tant a coberta com en un dels contenidors a temperatura de -1°C, on mantenia els seus "animalons i larves" vius.