

# SOBREVIURE A L'HIVERN A LES PROFUNDITATS ANTÀRTIQUES

Escrit per:

**Sergi Rossi**

Institut de Ciències del Mar  
CSIC

És ben conegut el fet que a l'Antàrtida hi ha dos períodes ben definits de producció a la columna d'aigua. La forta asimetria temporal es podria resumir dient que hi ha un període molt productiu, que coincideix amb la primavera i l'estiu, i un altre on la llum comença a desaparèixer adormint la maquinària biològica engegada pel fitoplancton, coincident amb la tardor i l'hivern. Quan arriba aquest període la capa de gel comença a consolidar-se i puja cap el Nord, formant una placa que ocupa una extensió rondant els 14 milions de quilòmetres quadrats. La pròpia columna queda "neta" de fitoplancton, tornant-se un sistema oligotròfic. Com pràcticament tot sistema aquàtic, l'Antàrtic també depèn d'aquestes algues per funcionar. Molts organismes es queden en un estat que podríem definir com letàrgic a l'hivern, d'altres emigren cap el nord fugint la manca d'una producció primària suficient com per mantindre les seves necessitats metabòliques més bàsiques. Però hi ha altres que no es mouen, no poden defugir aquesta manca d'aliment i s'ha demostrat que continuen actius en certs casos durant tot o pràcticament tot l'any. Es tracta dels suspensívors bentònics. Com la pròpia paraula descriu, un suspensívor és un organisme que viu de les partícules en suspensió. Les menja, capturant-les de diferents formes segons si és passiu (com les gorgònies o els hidrozoos) o actiu (com els bivalbs o les ascidies). La qüestió es que, durant la primavera i l'estiu, el flux de partícules vives o mortes que provenen dels *blooms* algals arriben als organismes bentònics com una pluja rica en substàncies nutritives. S'ha pogut comprovar que la majoria d'aquest material atrapat a trampes de sediment són diatomees i secundàriament altres algues fitoplanctòniques com les dinoflagel·lades. No és pas senzill l'agafa mostres que a la columna a qualsevol lloc, però a l'Antàrtida tot es convergeix cap a una

complicació sense límits. De fet es fiquen trampes de sediment per atrapar tot allò que vingui des de dalt o bé des de el costat transportat per corrent laterals. Amb uns aparells que mesuren la corrent i la resuspensió es pot calcular quant material ve per transport vertical (de la producció primària) i quan ve del transport lateral (també de producció primària però no

directament de la producció que està tenint lloc a la superfície en aquell moment). La metodologia per posar las trampes i els aparells als ancoratges són complexes, degut a l'incessant moviment erràtic dels icebergs i els obriments i tancaments de la placa de gel de forma contínua. Apart de les trampes, si lo que es vol és detectar la dinàmica de la columna a curt plaç (hores o dies), l'aparell que s'ha



La Rossette o Biorosy és un aparell molt utilitzat per agafar l'aigua de la columna a diferents fondàries; acoblat porta un CTD, aparell que mesura temperatura, salinitat, fluorescència i turbidesa a l'hora que registra la fondària.



d'utilitzar és el CTD acompanyat d'una Rossette o cilindre plé d'ampolles que es poden tancar a la fondària desitjada. D'aquí es podrà registrar temperatura, salinitat, fluorescència o turbidesa en continu, així com a l'aigua continguda a les ampolles els nutrients, la quantitat i qualitat de les partícules en suspensió i l'activitat i producció dels bacteris, algues unicel·lulars, etc. Al mateix vaixell hi ha uns laboratoris on es pot fer un primer procés d'anàlisi. Així, un Tecnicón, un espectrofotòmetre o un espectrofluoròmetre són eines essencials per analitzar nutrients, proteïnes, lípids, carbohidrats o clorofil·la i veure les tendències de la columna d'aigua en quan a producció algal, qualitat nutritiva de les partícules, etc.

El retrocés del gel, del denominat *pack-ice*, és el principal promotor dels *blooms*, augmentant fins a 10 vegades la concentració de clorofil·les en molt pocs dies després de la seva fusió. Però, com hem suggerit abans, ni de bon tros tot es queda a la columna superficial. De fet, tot i que una gran quantitat d'organismes com el krill, els copèpodes o les cadenes de sàlpes s'aprofiten amb frenesí d'aquesta proliferació algal, no són capaços de menjar tot lo que es produeix. Aquest "sobrant", conjuntament amb els *fecal pellets* (en el punt àlgid de la producció són molt rics en lípids no digerits) dels filtradors de la columna formen part de l'aliment aprofitat pels organismes que viuen formant riques comunitats a 100-500 metres de fondària. És clar per tant que, durant l'època de bonança, els organismes del fons dels mars Antàrtics també reben una gran quantitat d'aliment, però, i quan es "tanca l'aixeta" del menjar? Aquest període de carestia és certament llarg i fins ara es pensava que l'única forma que tenien els organismes bentònics d'enfrontar era romandre en letarg. El 1995 es va publicar un article on es demostrava que, tot i disminuir el ritme d'activitat, molts dels organismes del fons al Mar de Weddell no deixaven de menjar durant la tardor i l'hivern.

Cóm era possible? Hi ha dos motius que poden aclarir aquest secret. En

primer lloc, l'enorme excedent que no és aprofitat pels organismes pelàgics prop de la superfície es conserva molt ric en lípids durant molt de temps degut a la baixa temperatura de l'aigua. De fet, les partícules en suspensió vives o mortes (seston) a l'Antàrtida són bàsicament algues farcides de lípids. S'ha pogut demostrar que en aquest sistema les proteïnes dominen amb un gairebé 50%, però són els lípids els segons a dominar en quan a quantitat, amb gairebé un 30%. Els carbohidrats ja no ocupen el segon lloc com als sistemes tropicals o temperats, sumant només un 20%. Per tant, ens trobem amb un material molt ric, que ha pogut comprovar-se es queda igual de ric prop del fons durant tota la tardor. En altres sistemes com els temperats i els tropicals, les macroalgues i les fanerógames marines aporten una gran quantitat de detritus rics en material refractari (compostos de carbohidrats y substàncies húmiques), material molt poc digerible pels organismes bentònics. Però a l'Antàrtida (excepte a la península) aquestes macroalgues no existeixen, i per tant l'única font de matèria provenient de la producció primària és la de les algues microscòpiques que a més adopten l'estratègia de acumular lípids per tal de poder enfrontar l'època de l'hivern amb garanties de supervivència. Molt d'aquest material arriba intacte prop del fons. Bona prova d'això és la molt elevada concentració de krill i salpes que es troba just uns centímetres per sobre del bentos, animals que baixen a alimentar-se d'aquesta rica matèria prop del fons.

Hi ha un segon motiu que explica la presència de menjar durant les èpoques de carestia: la resuspensió a pulsos continus del material prop del fons. Les forts corrents laterals prop del fons són molt comunes, i a les zones estudiades s'ha demostrat que són capaços de mantenir una gran quantitat de material disponible en els 50-100cm per sobre del fons. Hem d'afegir el fet de que les comunitats d'organismes en tota aquesta zona formen una molt complexa estructura tridimensional, que pot retindre en el seu entorn partícules de forma molt més eficaç que no un substrat

pla on quasi pla sense organismes. És per tant comprensible el fet de que esponges, gorgònies o ascidies no entrin en un estat completament "letàrgic" durant la tardor i sobre tot l'hivern, dons la matèria acumulada durant la primavera-estiu és rica, es posa en circulació a pulsos freqüents i es queda atrapada en una mena de teranyina tridimensional durant molt de temps sense caure totalment al fons.



El gel és l'autèntic protagonista de la "inseminació" de la columna en fondre's, cosa que després serà aprofitada no només pels organismes que viuen entre aigües si no també pels organismes del fons.



En **Sergi Rossi** és un "post-doc" del Departament de Biologia Marina de l'Institut de Ciències del Mar de Barcelona. Durant la campanya antàrtica a bord del Polarstern, es va encarregar de les anàlisis bioquímiques de la columna d'aigua... A més d'amenitzar les hores interminables en què filtràvem l'aigua provinent del CTD.