

# LA COMPOSICIÓ ELEMENTAL DEL PLÀNCTON

Durant molts anys s'ha estat utilitzant una única estequiometria per descriure la relació entre la composició del plàncton i els cicles dels nutrients. Però estudis recents, especialment sobre cèl·lules fitoplànctòniques individuals, demostren que la composició elemental, i l'estequiometria derivada, poden variar considerablement entre diferents grups de plàncton i d'acord amb les condicions ambientals. L'ús d'aquesta informació permetria fer més bones prediccions sobre el canvi climàtic global.

Els organismes vius estan construïts bàsicament de cinc elements essencials: hidrogen, carboni, nitrogen, oxigen i fòsfor, que són utilitzats per sintetitzar les principals biomolècules: àcids nucleics, proteïnes, lípids i glícids (anomenats també *carbohidrats*). Els organismes necessiten els elements essencials per créixer i reproduir-se, i els procariotes, les algues i altres protists són els organismes que els incorporen des del medi, i fan que comenci l'escalada en la cadena tròfica.

En els oceans, el fitoplàncton té un paper cabdal en la retirada de carboni des d'aigües superficials cap a zones profundes, mitjançant la sedimentació. En els dos últims segles, la incorporació de carboni en forma de CO<sub>2</sub> per part del fitoplàncton ha comportat la retirada de la meitat de la quantitat total de l'alliberament d'aquest gas per causes antropogèniques. El nitrogen i el fòsfor també són incorporats activament, de manera que la seva concentració és molt baixa en aigües superficials (on la quantitat de llum és suficient per fer la fotosíntesi), i posteriorment s'incrementa en profunditat a causa de la remineralització activa de la matèria orgànica (bàsica-

ment, del plàncton) que se sedimenta des de la superfície. Així, s'ha descobert que la relació entre els nutrients remineralitzats en aigües profundes coincideix amb la composició elemental mitjana del plàncton, que es coneix per *relació de Redfield* (C:N:P = 106:16:1). Aquesta relació és un dels fonaments en biogeoquímica marina, aplicada a l'estudi de la fisiologia del plàncton, formulació de models de balanços de massa i de conversions químiques, paleoclimatologia, evolució i en estudis sobre el canvi climàtic global.

Tanmateix, la relació de Redfield no sempre és certa, i pot variar segons la forma química en què es troba el carboni i segons el grup del plàncton més abundant. En primer lloc, la biodegradabilitat de proteïnes i àcids nucleics és més alta que la de lípids i glícids. La proporció d'aquestes biomolècules varia a l'interior dels organismes segons la disponibilitat de nutrients en el medi: si n'hi ha suficients, les proporcions de proteïnes i àcids nucleics s'incrementen. En conseqüència, l'estequiometria també canvia, ja que les proteïnes i els àcids nucleics són rics en nitrogen i fòsfor,

mentre que els lípids i els glícids són rics en carboni, hidrogen i oxigen.

En segon lloc, les diatomees (**fig. 1a**) tenen el contingut en carboni més baix de tots els grups del plàncton, ja que estan recobertes d'una estructura externa de silici en lloc de carboni com la resta de grups. A més, contenen un gran vacúol intracel·lular que els permet augmentar de mida sense augmentar la massa. Les diatomees són els organismes més abundants en absència d'estratificació i, normalment, per tant, amb altes concentracions de nutrients en el medi. Nombroses observacions demostren que les diatomees contenen més clorofil·la (compost ric en nitrogen) que altres grups del plàncton. En canvi, les dinoflagel·lades (**fig. 1b**), que solen ser més abundants en condicions ambientals oposades a les diatomees, tenen un nucli molt més gran que les diatomees i són més riques en àcids nucleics. L'estequiometria de diatomees i dinoflagel·lades és, per tant, diferent. Finalment, les cocolitoforals (**fig. 1c**) i els foraminífers formen esquelets de CaCO<sub>3</sub>, rics en carboni. Els sediments oceànics d'algunes regions estan formats per una quantitat espectacular d'esquelets d'aquests organismes.

Els grups d'organismes del plàncton més abundants, així com les condicions ambientals que els afavoreixen, i la forma en què es troba el carboni quan sedimenta, són factors que si es tinguessin en compte millorarien la veracitat dels models biogeoquímics que utilitzen la composició elemental mitjana del plàncton en l'estudi del cicle del carboni, així com la predicció dels efectes del canvi climàtic global. |

**Figura 1.** Imatge d'una diatomea (**a**, *Asterolampra marylandica*), d'una dinoflagel·lada (**b**, *Protoperidinium diabolium*) i d'una cocolitoforal (**c**, *Cyrtosphaera lecaliae*) obtingudes amb un microscopi electrònic de rastreig. © Fotografies: José Manuel Fortuño, cedides per cortesia de Maxi Delgado, Dolors Blasco i Lluisa Cros (ICM-CSIC).

