

De llimacs verds i cleptòmans

UNA SIMBIOSI DE CLOROPLASTS

La simbiosi és un fenomen fascinant. Anomenem *simbiosi* la relació que estableixen dues espècies, molt diferents des del punt de vista filètic, quan s'associen en un consorci íntim, fisiològic, per obtenir un benefici mutu; l'organisme mixt resultant té unes característiques noves —fa bona l'afirmació que el total és superior a la suma de les parts— que li permeten ocupar un nínxol ecològic diferent del dels consorts i reeixir en condicions ambientals rigoroses.

Com sol passar en biologia, no hi ha un únic tipus de simbiosi, la qual cosa indicaria que l'evolució ha propiciat diverses vegades aquests consorcis. En aquest article parlem d'una simbiosi parcial o en les fases primerenques —s'ha qualificat de presimbiosi o protosimbiosi— que té lloc en els llimacs marins o opistobranquis. Dins d'aquest grup, ens fixarem en els saccoglossos o ascoglossos, que s'alimenten dels líquids cel·lulars d'algues marines. Una part del material vegetal absorbit és digerit, però algunes espècies de saccoglossos retenen els cloroplasts de l'alga aliment, que no són digerits i romanen actius durant setmanes i fins i tot mesos dins de les cèl·lules de la glàndula digestiva.

S'ha demostrat que els mol-luscs aprofiten els fotosintats que produeixen els cloroplasts mitjançant experiments en els quals es mantenen alguns animals en dejuni però amb llum i se'ls compara amb d'altres de mantinguts amb aliment però a les fosques, i es determina quina és la mortalitat, la supervivència o el creixement diferencial. A casa nostra, per exemple, s'ha estudiat *Elysia timida*, un saccoglòs endèmic de la Mediterrània que menja una gran alga verda unicel·lular, l'acetabulària (*Acetabularia acetabulum*). Aquesta planta forma gespes denses en fons litorals somers i ben il·luminats, en els quals es troba *Elysia timida* en abundància de vegades notable. A les costes murciana i alacantina l'alga comença el cicle biològic a l'octubre; a partir del gener, el tal·lus de la planta es va calcificant i pel juny ja gairebé no queden algues toves que el saccoglòs pugui menjar. La pobla-

ció del mol-lusc apareix en forma juvenil a l'octubre, té un màxim al desembre i roman fins al juliol, però en un nombre més reduït i utilitzant com a font alimentària substitutòria, amb una alta eficiència, els cloroplasts retinguts. Els primers mesos de l'any, quan l'aliment encara és accessible, el mol-lusc inverteix l'energia addicional obtinguda a través dels cloroplasts en canviar el tipus de reproducció; els ous d'aquesta època tenen més vitel i es desclouen sense donar larves planctòniques, com passa la resta de l'any. Aquesta seria una de les utilitats de la simbiosi, passar d'un desenvolupament planctònic lecitorífic —amb larves carregades de vitel— a un desenvolupament directe, sense fase dispersiva planctònica. Una altra utilitat seria obtenir mucositat relativament barata —no oblidem que es tracta de llimacs marins, que es desplacen lliscant sobre mucus— i, sobretot, allargar el període vital dels animals, que acabaria abans si haguessin de recórrer només a les algues accessibles (toves) que trobessin al medi.

En aquest parell d'espècies i en d'altres d'estudiades hi ha una relació entre la dificultat d'obtenir aliment i la intensitat de la *simbiosi*: com més difícil és alimentar-se, més important és la simbiosi —més temps dura la retenció, més modificat està l'animal per acollir els cloroplasts, etc.—; la dificultat per trobar aliment deu haver estat, doncs, el motor evolutiu d'aquest fenomen.

Cal dir que l'aprofitament dels cloroplasts que fan els saccoglossos no és equivalent a la simbiosi entre animals i algues unicel·lulars. En la simbiosi dels segons,

els dos membres de l'associació en surten beneficiats, però en la relació saccoglòs-cloroplast, aquest darrer no en treu cap benefici biològic: és un orgànu i no es pot reproduir. Però l'alga sí que en pot sortir beneficiada, atès que és consumida en menys proporció —la que el metabolisme dels cloroplasts captius representa en les necessitats energètiques del mol-lusc.

Encara hi ha moltes incògnites no resoltes en aquesta associació, però alguns aspectes poden fer variar la visió neodarwinista de l'evolució. Atès que l'adquisició de cloroplasts sencers comporta l'entrada dins del mol-lusc del genoma d'aquests orgànuls, té lloc un procés evolutiu que no es produiria per mutacions puntuals i selecció de les variants més adaptades, sinó per l'adquisició de genomes sencers, la qual cosa ha passat segurament en tots els casos de simbiosi veritable. Tindríem un cas d'evolució per acreció, que generaria noves espècies de la mateixa manera que nosaltres produïm nous aparells per la suma i connexió d'estris més simples. Avui ja no es veu forassenyada la hipòtesi de Whittaker i Margulis sobre l'origen simbiòtic de la cèl·lula eucariota, a partir de la simbiosi de diferents cèl·lules procariotes, entre les quals les que es convertirien en els cloroplasts de les plantes. Es pot dir que els saccoglossos van tornar a provar el procés i els ha anat prou bé. |

Elysia timida

