

Fongs simbionts de les arrels de les orquídiés

# EVOLUCIÓ I COOPERACIÓ

JORDI CAÑELLAS I PUIGGRÒS

Encara recordo els dies de la universitat en què ens vam endinsar en conceptes com evolució, selecció natural i competència, entre altres. Semblaven tots lligats entre ells, inseparables. Així ens ho ensenyaven, així ens ho creïem. L'evolució dels éssers vius es donava per la competència entre espècies diferents, que lluitaven pels recursos amb la finalitat de subsistir i perpetuar-se. El mecanisme que explicava aquesta evolució era la selecció natural. Els que s'adaptaven a les condicions sempre canviant d'un indret, sobreviuen, els que no, desapareixien. Era la natura mateixa que seleccionava els més aptes per viure-hi.

Això es el que jo creia els primers anys de la facultat. No n'hagués pogut pas dubtar. Ningú no ho feia.

Però vet aquí que els darrers dos anys vaig tenir la oportunitat de fer un treball al laboratori de micologia (on s'estudien els fongs). Com a botànic i ecòleg en formació, em fascinaven les orquídiades terrestres i vaig començar a estudiar les relacions que aquestes establien amb els fongs que vivien en simbiosi a les seves arrels. Cada espècie d'orquídiada convivia amb una o diverses espècies fúngiques.

Com que les arrels de les orquídiades eren molt poc desenvolupades, els filaments dels fongs (les hifes) s'estenien pel sòl i permetien una millora en l'absorció de nutrients i aigua. A canvi, els fongs rebien els excedents d'aliments fabricats per la planta durant la fotosíntesi. Tots contents. Aquest relació de convivència i cooperació on tots en surten beneficiats és anomenada simbiosi.

Aquesta primera exploració em va meravellar i vaig llegir més i més del tema en revistes especialitzades. Caram, resultava que les simbiosis a la natura no eren pas un fet excepcional, sinó que eren molt i molt comunes, tant que podríem dir que la majoria de plantes les establien.

A mesura que aprofundia, llegia i anava passant el temps, m'adonava que cada cop eren més els estudis que trobaven relacions simbiòtiques entre éssers d'allò més diversos. N'hi havia entre bacteris diferents, entre bacteris i protozous, entre bacteris i plantes (les famoses lleguminoses, especialitzades

Nòduls bacterians a les arrels de plantes lleguminoses



en la fixació de nitrogen atmosfèric mercès a uns bacteris que viuen a les seves arrels), bacteris amb animals (com la nostra flora intestinal o la flora del rumen dels remugants, que els ajuda a digerir la cel·lulosa de l'herba que consumeixen).

També algunes algues s'unien a protozous, altres amb fongs i un llarg etc. Un etcètera tan llarg que, en comptes de ser unes relacions aparentment excepcionals, com ens havien explicat, s'estaven convertint en majoritàries. Així, el concepte de cooperació era fins i tot més important que el de competència, a criteri dels coneixements actuals.

¿Per què això no es reflectia en la informació que ensenyaven a les universitats ni a les escoles? (com vaig veure anys després, quan vaig ser professor de ciències a l'ESO). ¿Per què encara avui en dia s'ensenyava que la forma d'evolució i sobreviure és a través de la competència, de la lluita i supervivència del més apte? ¿Per què no es parla mai de cooperació com d'una eina prioritària que usen els éssers vius per adaptar-se al seu entorn canviant?

#### **ALGUNES POSSIBLES RESPOSTES**

Tinc algunes possibles respostes:

- a) Els canvis conceptuals en ciència, que avança per refutació d'hipòtesi, són molt lents. Es tracta d'un estament molt inercial.
- b) Perquè el tema no interessa prou. No es veu cap aplicació pràctica dels conceptes.
- c) No interessa, perquè, si es canviessin aquests conceptes, es podria trencar un marc teòric sobre el qual s'ha fonamentat bona part del model econòmic actual, on la competència i no la cooperació és el que predomina. El més apte «sobreviu», els altres, perden el tren. Això es dona tant a nivell individual com social i macroeconòmic, en les relacions entre països. Potser la resposta real és una combinació

d'aquestes i fins i tot de moltes altres en què no he pensat, però permeteu-me que insisteixi en el darrer dels punts. Els conceptes que la ciència postula mai no es queden exclusivament a l'interior de les aules o els laboratoris. N'escapen, en surten i sovint es treuen de context i es fan servir per provar de reforçar teories en els sentits més diversos. En aquest cas podria ser ben bé això.

No podem evitar defensar el capitalisme salvatge, exponent de l'individualisme i egoisme humà, si una part de nosaltres creu que hi ha una llei natural que el justifica. És l'excusa perfecta; això sí, només si tu ets un dels afortunats que són considerats aptes en aquest model de «darwinisme social».

Els afortunats, però, són cada cop menys. Si, en canvi, ets dels desafavorits per aquests criteris, segurament no podràs ni accedir a cap d'aquests conceptes per poder-los qüestionar. No, no, la culpa no és de Darwin: ell només va ser un gran observador i naturalista que va veure una petita part del conjunt de l'evolució i va pensar que tota funcionava igual. En part tenia raó, però les eines de l'època no eren suficients per explorar els nivells més íntims de la natura, en què aquestes relacions de cooperació s'han fet més evidents.

Han estat d'altres, amb intenció, els qui han usat els seus postulats per crear una societat competitiva que permetés una submissió accentuada dels seus germans humans i evités que fossin una competència real per a ells. Si a la natura el peix gran es menja el peix petit, ¿per què en les societats humanes això no ha de ser igual?

La ciència va descobrir que la cooperació és molt important en l'evolució i que éssers molt diferents s'uneixen entre si per aconseguir millors recursos, i que, quan ho fan, cap d'ells no en surt perjudicat. Ara, aquests conceptes ja no els interessen, perquè no justifiquen la seva actuació i poden mostrar una nova forma de conuiu que reduiria privilegis.

A la natura, la competència pels recursos existeix, no vull pas negar-ho, però afirmo que

l'estratègia per aconseguir-los ha estat molt sovint la cooperació i no únicament la lluita del més apte. Dit d'una altra manera, sovint el més apte ha estat un conjunt d'éssers vius que s'han agrupat per millorar-se mútuament. A part hi ha una altra gran diferència entre la natura no humana i la humana, i és el reciclatge. A la natura no tecnològica, tot es recicla i els sobrants d'uns són els aliments dels altres. Tot circula. A la natura humana tecnològica s'extreu, s'usa i es llença, sense ser transformat i per tant els recursos en conjunt progressivament disminueixen, mentre els residus augmenten.

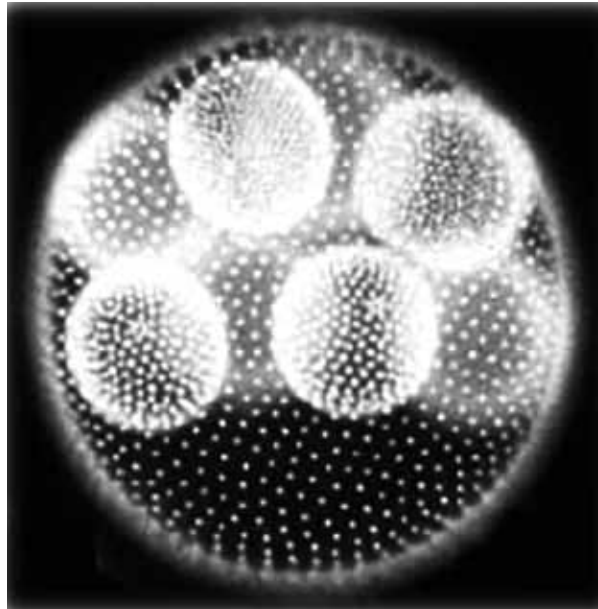
Potser hem de començar a mirar la natura i la increïble capacitat que tenen les espècies de cooperar. Davant dels dubtes sobre la nostra subsistència en aquest nou mil·lenni, potser la cooperació n'és la resposta.

La simbiosi no es un fet aliè a nosaltres. ¿Sabeu que les nostres cèl·lules existeixen fruit d'unes simbiosis entre diferents bacteris que es van produir fa milions d'anys? ¿Sabeu que a la nostra pell hi viu 1 milió de microorganismes per centímetre quadrat? ¿O que al budell gruixut hi ha unes 100.000 milions de bacteris per gram de matèria fecal?

¿O que al llarg de tot el tub digestiu, des de la boca fins a l'anus, hi ha 100 bilions de microorganismes d'unes 400 espècies diferents? ¿Sabeu que el 10% del pes sec (un cop en traiem el 70% d'aigua) de qualsevol persona es deu als nostres simbiotes?

Sense tots aquests microbis, la nostra vida no seria possible. Així doncs, l'espècie dominant està formada de centenars d'espècies que viuen al nostre interior en equilibri, cooperant amb el nostre sistema. És a dir, els humans som una simbiosi ambulat.

Des de l'inici de la vida, l'evolució ha estat el resultat de les unions d'éssers diferents. Primer es van unir els bacteris entre si i algunes d'aquestes unions van donar lloc a les cèl·lules eucariotes (o cèl·lules veritables). Algunes d'aquestes cèl·lules es van unir entre elles formant els organismes colo-



Volvox, espècie d'organisme colonial

nials (com alguns protozous gegants o les algues marines). En agrupar éssers unicel·lulars, es produïa un increment de mida que impedia l'atac dels depredadors. La seva unió era beneficiosa per a tots i, en seguir així prou temps, una part dels individus es va especialitzar en la digestió, altres en el moviment per buscar recursos, altres en la defensa, etc. Havien aparegut els organismes pluricel·lulars, és a dir, nosaltres.

El món ja era ple d'espècies diferents que competien pels recursos, i alguns individus d'aquestes espècies es van unir amb individus d'altres formant éssers mixtos com poden ser els líquens (unió d'un fong i un alga) o per exemple... nosaltres (unió de dotzenes d'espècies diferents).

I ara ja sabem que nosaltres som un ecosistema mòbil i que la cooperació ha estat tan bona per a l'evolució humana, ¿per què no continuem en la mateixa línia que ens ofereix la natura i cerquem la cooperació de forma activa? La cooperació entre individus de la mateixa espècie, i d'altres espècies.

Per què ens costa tant? 1, per falta de costum; 2, pel domini d'un marc teòric arcaic i fals en què s'ha cregut que la competència era l'única via; 3, per la nostra ment que tendeix a la individualitat (en part per educació cultural).

Podríem dir que fins ara els canvis interns que hem fet els ha proposat, organitzat i finalitzat la mateixa natura. No hem estat nosaltres de forma conscient qui ens hem unit amb els microbis de la nostra flora intestinal o ens hem revestit la pell de bacteris.

Ara toca un canvi i la unió que se'ns demana la natura no la farà per nosaltres. Som nosaltres qui hem de cercar aquestes unions conscients si volem formar part d'una nova Terra. Cooperació amb els germans humans, cooperació amb la natura i les seves forces i coneixement i cooperació amb el nostre ecosistema cel·lular.

No em sembla un disbarat pensar que, si l'evolució que a la Terra ha donat lloc a l'espècie humana ha estat possible per un conjunt d'unions entre organismes diferents, el nostre futur hagi de seguir el mateix patró.

La gran diferència que veig en el nou procés és la consciència. Fins ara, la natura ha construït el nostre cos amb totes les relacions simbiòtiques que té sense la nostra participació activa. ¿Quin serà el següent pas evolutiu ara que l'espècie perilla a causa del canvi climàtic? Ara que la natura no dóna l'abast per corregir tots els errors que estem introduint al sistema Gaia (Terra). Ara que els desequilibris a la comunitat humana són més grans del que ho han estat mai. Ara que els nostres cossos pateixen tota mena de malalties que abans no existien.

Només usant conscientment la consciència i fomentant la cooperació amb els altres humans, amb la resta d'éssers de la natura i cuidant el nostre cos sabent que és un conjunt d'individus que cooperen entre si, podrem fer front als reptes del present i del futur.<sup>1</sup>

---

1. Si algú té interès a aprofundir en aquests conceptes, pot trobar-los en el meu darrer llibre: *La consciència de Gaia* (Ed. Indigo, 2010).

**JORDI CAÑELLAS I PUIGGRÒS** (Igalada, 1969). Biòleg, especialitzat en botànica i ecologia per la UAB, postgrau en Fitoteràpia Clínica per la UB, naturòpata pel Heilpraktiker Institut, Geocromoterapeuta, terapeuta de flors de Bach. Autor de *Cuaderno botánico de flores de Bach* (2008), *El lenguaje secreto de las plantas* (2010), *Las flores de Bach para la personalidad. Chakras, principios cósmicos y evolución espiritual* (2010), *La Conciencia de Gaia* (2011) i *Las flores de Bach + espiritualizadas* (2012). Creador de la marca d'essències florals «El Jardí de les Essències», formador i ponent internacional en flors de Bach.



Gaia. Dibuix de Marga Cuerva