

ANEMONES

FLORS SOTA EL GEL



Un exemple de predació d'una aranya de mar (Pantopoda, Pycnogonidae) sobre una actínia antàrtica, *Epiactis cf. georgiana*. A la vegada és un exemple d'epibiosi, en el qual l'anemona aprofita a una gorgònia, *Thouarella sp.* com a substrat.

Escrit per:

Estefania Rodríguez

Doctorand de l'Institut
de Ciències del Mar CSIC

Pels romàntics com Gosse i Roughley les anemones de mar, nom comú amb el qual es coneix els animals inclosos sota l'ordre Actiniària (Cnidaria, Anthozoa), són “belleses en flor” o “les flors de l'escull”; tanmateix, malgrat la seva aparença vegetal les anemones són voraçs animals que “devoren qualsevol cosa que poden”.

Les anemones pertanyen a la classe Anthozous, una de les quatre classes existents del Fílum Cnidaris. Els cnidaris (amb unes 10.000 espècies que inclouen hidrozous, meduses, coralls...) es consideren els animals més simples dintre dels Eumetazoa (els que tenen un nivell d'organització tissular, és a dir, presenten teixits però manquen d'òrgans i sistemes

d'òrgans). Són radiats, tentaculats i contenen cnidòcits. Els cnidòcits són cèl·lules formades per una càpsula (nematocist) plena de líquid irritant i tòxic que ocupa pràcticament tot el citoplasma; aquest líquid és possiblement el producte de secreció intracel·lular més elaborat conegut en el regne animal. Els cnidòcits són la principal apomorfia del Fílum. Els cnidaris presenten dues formes corporals bàsiques, el pòlip i la medusa, encara que totes les classes del Fílum deriven evolutivament d'un pòlip sèssil. Els Anthozous en sentit estricte (incloent anemones i coralls tous i durs) són unes 6.000 espècies exclusivament marines que manquen per complet de fase medusa. Representen el 70% del total dels cnidaris i es distribueixen per tots els oceans del món i en totes les batimetries. Es caracteritzen per posseir únicament fase pòlip, i exploten aquest model arquitectònic en una enorme diversitat de formes colonials, pseudocolonials i solitàries. L'antopòlip presenta una faringe comprimida lateralment en el

centre, que penetra a l'interior de la cavitat gastrovascular (única cavitat corporal), la qual està dividida per mesenteris en disposició radial des de la paret del cos.

Els actiniaris o anemones de mar formen un dels ordres inclosos en la subclasse Hexacoralls, que junt a la subclasse Octocoralls, constitueixen la classe Anthozous. Els actiniaris són part important dels ecosistemes marins. En termes generals reuneixen unes 1.000 espècies i són representants típics de la fauna bentònica. Es troben distribuïts per tots els oceans i profunditats, des dels mars profunds fins als esculls coral·lins.

Els actiniaris presenten un pòlip solitari, no colonial i sense esquelet. Mostren una de les majors diversitats morfològiques dins dels Anthozous. Aquest pòlip posseeix la forma típica de sac, amb una boca envoltada de tentacles com a única comunicació entre la cavitat gastrovascular i l'exterior. La faringe pot presentar un o dos sifonoglifs, (solcs

ciliats que afavoreixen la circulació d'aigua cap a i des de l'interior de la cavitat) i els mesenteris apareixen radialment i es presenten per parells i distribuïts en cicles. Es pronuncia la birradialitat (la faringe es tanca lateralment de manera que dóna bilateralitat a la simetria radial característica del Fílum).

Com en la resta de Cnidaris, la paret del cos està formada per dos epitelis, un cap a l'exterior (l'epidermis) i un altre que entapissa la cavitat (la gastrodermis). Entre ambdós trobem una capa de material extracel·lular i de consistència freqüentment gelatinosa denominada mesoglea.

La biologia de l'alimentació d'aquestes criatures amb aspecte de flors ha interessat a generacions de biòlegs. Les anemones presenten un ampli rang de preses i s'han caracteritzat com a "màquines de comportament predador". Són consumidors sèssils que abandonen, en el moviment de l'aigua o en la locomoció de la presa, el transport de l'aliment a les superfícies de captura. Els cnidòcits i el seu contingut juguen un paper central en la captura de la presa, a qui atrapen i enverinen com a resposta a estímuls mecànics i químics provocats per ella mateixa al apropar-se. Gràcies a l'estratègia de depredador de "assentament i espera" les anemones minimitzen el cost energètic en l'obtenció d'aliment i posseeixen una eficiència relativament alta en la taxa de creixement. Més que carnívores són polífagues oportunistes, incloent matèria orgànica dissolta i detritus particulats en la seva dieta.

Tenen una capacitat digestiva molt àmplia, que inclou enzims que actuen extracel·lularment per fragmentar grans preses i també enzims digestius intracel·lulars, que actuen sobre petites partícules engolides per fagòcits. Com que el pòlip té tan sols una cavitat, el menjar que no és digerit, és expulsat per l'obertura de la boca. La seva naturalesa politròfica s'estén fins el nivell de productors primaris en individus capaços d'albergar algues simbiòtiques intracel·lulars. Aquesta endosimbiosi no

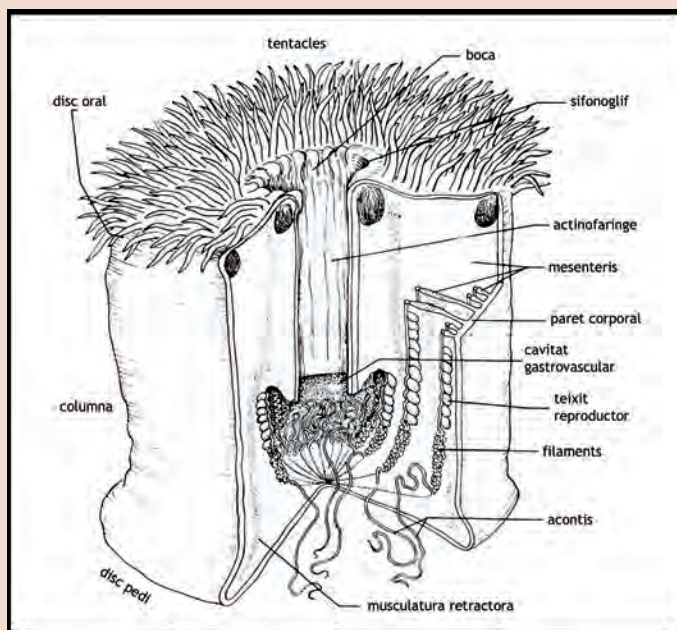
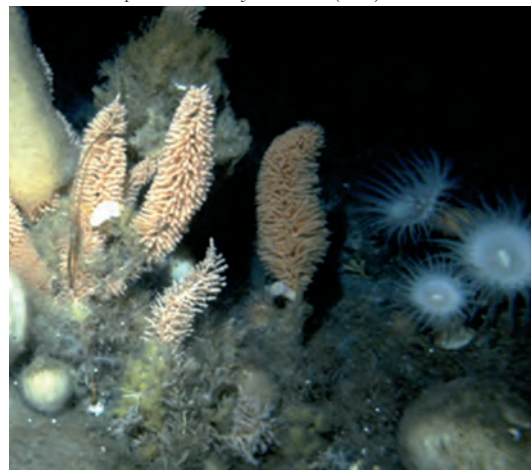
només té influència en la transferència d'energia de l'animal sinó també en el reciclatge de nutrients i de residus nitrogenats, en l'intercanvi respiratori, en el comportament i la fotobiologia de l'animal que la protagonitza.

Els Antozous són coneguts per una gran varietat de modes de reproducció i dins d'aquests les anemones n'exhibeixen molts patrons, tant sexuals com asexuals. En un mateix hàbitat les diferents espècies poden mostrar modes reproductius distints. Moltes espècies presenten ambdós tipus de reproducció, sexual i asexual. Fissions longitudinals porten a un creixement clonal i a la formació de densos i extensos pegats que arriben fins a un 100% de cobertura. Algunes espècies produeixen múltiples individus fills per laceració lateral. La fissió transversal es pot observar en actinis petits i primitius. Algunes espècies crien petits pòlips totalment desenvolupats a l'interior de la seva cavitat gastrovascular, els quals poden tenir un origen sexual o asexual depenent de

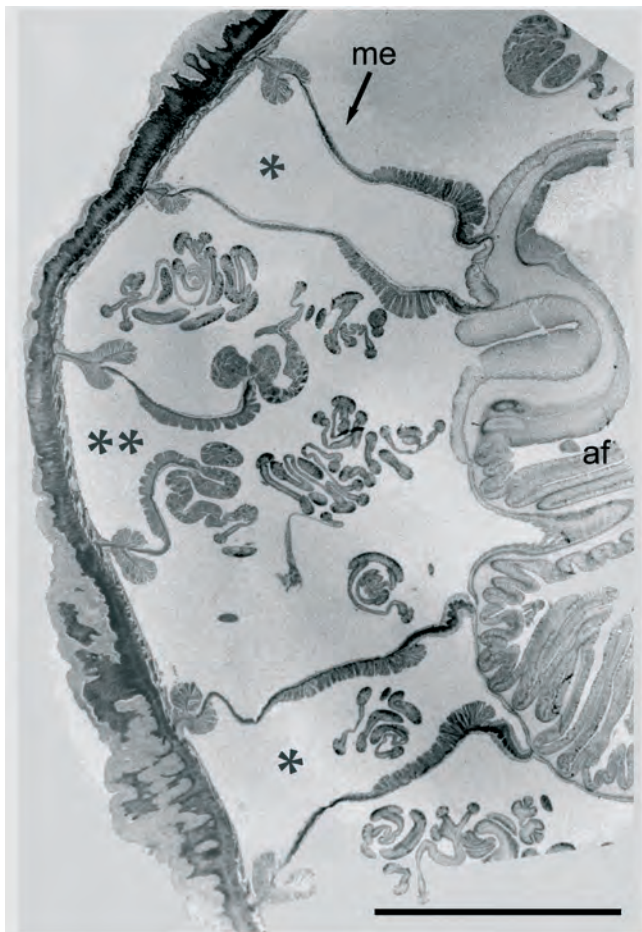
l'espècie. Altres espècies no mostren cap evidència de reproducció asexual.

Dins de la reproducció sexual totes les estratègies estan presents en el grup, hi ha anemones que produeixen larves planctotròfiques i anemones que tenen una cuida parental tant interna com externa. L'hermafroditisme està present en el grup, i s'associa a petits tamanys corporals així com a la cria de juvenils. Tanmateix, moltes de les anemones són diòiques, posseeixen sexes separats.

Comunitat de suspensívors d'un fons antàrtic. Esponges, gorgònies i anemones són components comuns en molts fons del mar de Weddell. Foto per cortesia de Julian Gutt (AWI).



Esquema d'un antopòlip que mostra l'estructura bàsica d'un pòlip de l'ordre Actiniaria



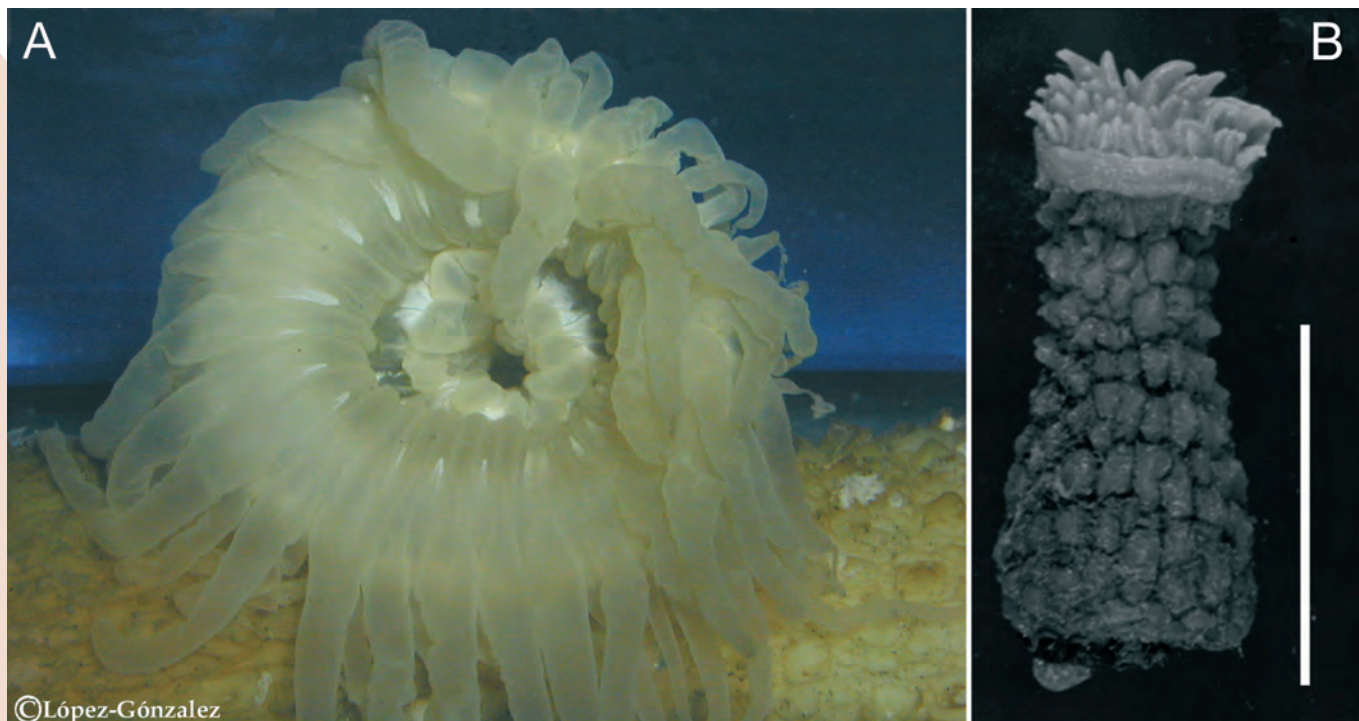
Tall histològic transversal que mostra l'anatomia de *Stephanus antarcticus*, un gènere i espècie nous per a la ciència descrits recentment. **me**: mesenteri; **af**: actinofaringe *****) parell de mesenteris del primer cicle; ******) parell de mesenteris del segon cicle. Escala: 5 mm

Moltes hipòtesis ecològiques i evolutives expliquen els avantatges i desavantatges dels diferents modes reproductius que es donen en anemones, però cap explica satisfactòriament els patrons reproductius per a les diferents regions del món. En cada zona determinada factors ambientals (paràmetres d'estrès físic, profunditat, exposició a les corrents...), la morfologia i les relacions sistemàtiques s'han correlacionat amb els distints modes reproductius. Sembla que la reproducció asexual regular es restringeix a espècies de petit a mitjà tamany i de vida exposada. Agregacions clonals denses es formen tant per espècies/morfos intermareals com per espècies submareals amb mecanismes de defensa molt efectius.

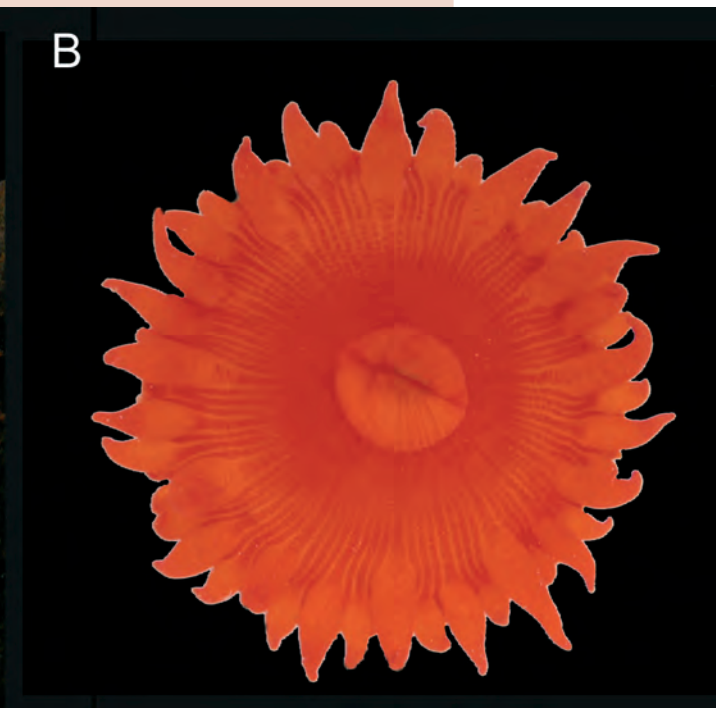
Entre les anemones la competència intraespècífica per espai (que implica l'ocurrència d'estructures especialitzades, els acrorragis i "tentacles de captura") és comú entre membres d'agregacions clonals en les zones intermareals i en altres hàbitats on hi ha àrees restringides amb espai limitat. La competència interespecífica està menys documentada en anemones, però es dona entre espècies d'anemones, entre anemones i altres Antozous, i entre anemones i altres organismes gregaris (particularment en la zona sublitoral).

L'ectosimbiosi entre anemones i macrofauna mòbil com ara els crustacis decàpodes (cranc ermità...),

Les anemones són molt diferents *in vivo* que després de la seva preservació. Moltes vegades resulten irrecognoscibles. Les fotos mostren una espècie antàrtica, *Hormathia armata*, viva (A) i després del procés de fixació (B). Escala: 30 mm



©López-González



Les anemones tenen una gran varietat de formes i colors. **A)** Actiniidae sp. **B)** Actiniaria sp.

mol·luscs i peixos (peix pallasso) és una de les simbiosis marines més familiars, tanmateix, malgrat ser conegudes des de fa més d'un centenar d'anys, el coneixement de la seva naturalesa i mecanismes és bastant recent. L'ectosimbiosi pot ser de naturalesa comensal o mutualista. En alguns casos, la protecció entre hoste i simbiot contra altres depredadors està demostrada, i algunes anemones són alimentades pels seus companys mutualistes. Com a depredadores, les anemones són atacades tant per invertebrats (bàsicament estrelles de mar, mol·luscs gasteròpodes i nudibrànquis, alguns grans anèl·lids i picnogònits) com per vertebrats (principalment peixos), el que provoca curioses respostes en el comportament com són la natació per escapar dels depredadors i l'ectosimbiosi.

Las anemones són un dels grups d'invertebrats amb una longevitat més llarga en captivitat, sobrevivint fins a 60 anys dins d'un aquari. La seva representació en la majoria dels

ecosistemes marins i la seva vida, sedentària i comparativament llarga, els fa un grup ideal com a bioindicadors. Tanmateix, les anemones no estan ben estudiades i existeixen molt pocs especialistes en el món que puguin identificar-les.

Degut a l'escàs nombre o absència de caràcters distintius en els actinis (com la colonialitat, l'esquelet o altres estructures sòlides) i la uniformitat del seu pla corporal, la seva sistemàtica ha recaigut necessàriament en l'anatomia i morfologia del pòlip. La morfologia (naturalesa i forma) de les distintes musculatures, ordre i distribució de la fertilitat dels mesenteris, número i ordre dels tentacles, i tipus, tamany i distribució dels cnidòcits (cnidoma), són utilitzats per organitzar els gèneres i espècies. La musculatura parietal i retractora dels mesenteris i l'esfínter muscular marginal de la part superior de la columna estan ben desenvolupats i de manera diferent a la de la resta de les musculatures

longitudinals i circulars del cos de l'animal (s'utilitzen com a característiques diagnòstiques).

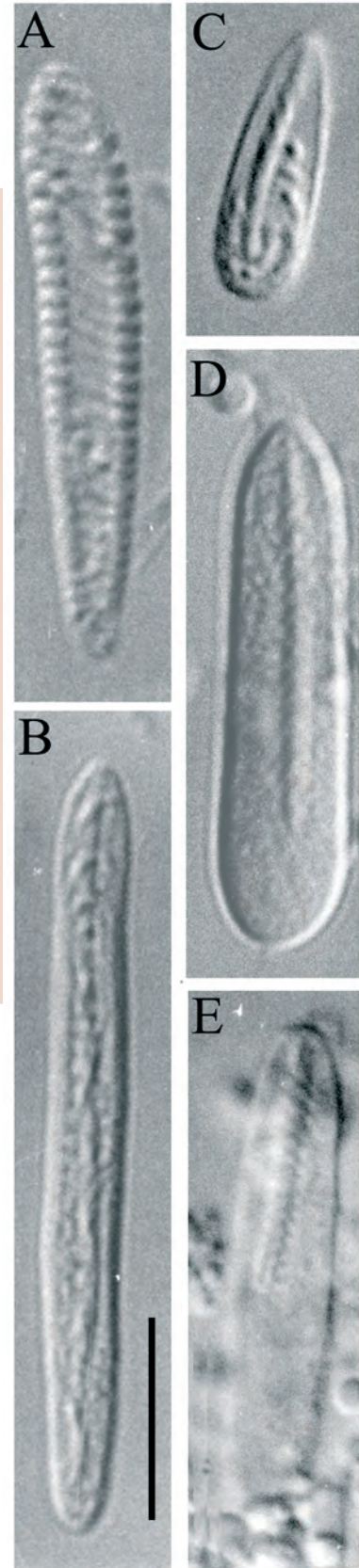
Les anemones no poden conservar-se sense la pèrdua d'informació important per a la seva identificació, i sovint exemplars mal conservats fan encara més complicat el procés. Un cop l'animal està conservat es gairebé impossible reconstruir la seva aparença en viu. A més a més, la presa de mostres la realitzen sovint no especialistes del grup la qual cosa provoca, pel desconeixement de protocols adequats de fixació i conservació, la pèrdua de caràcters importants de l'animal fonamentals per a la seva correcta identificació.

Recentment s'han començat a utilitzar dades sobre seqüències de gens en la sistemàtica d'anemones, però per a la seva correcta aplicació és necessari conèixer bé la identitat de les espècies a les quals s'apliquen les anàlisis.

El fons antàrtic presenta una de les comunitats més riques en espècies de tot el planeta, sent només comparables amb ecosistemes com els esculls coral·lins i les selves tropicals. En els ecosistemes antàrtics els suspensívors bentònics representen una de les majors contribucions a la diversitat i biomassa de les costes i plataformes continentals, i entre ells, els Antozous són un dels principals components d'aquestes comunitats. Les anemones concretament, són representants bastant abundants en el fons antàrtic. Tanmateix, l'estat del coneixement taxonòmic dels actiniaris antàrtics no és bo. Els estudis realitzats es centren en determinades zones per raons logístiques, deixant enrere, com l'est del Mar de Weddell, sense estudiar des de les primeres grans expedicions d'investigació del segle passat.

Durant els últims cinc anys portem a terme estudis en col·laboració entre l'Institut de Ciències del Mar (CMIMA-CSIC) de Barcelona, la Universitat de Sevilla, i el AWI (Alfred Wegener Institut) Bremerhaven, Alemanya, que estan millorant notablement el nostre coneixement de la fauna d'actiniaris antàrtics. Actualment s'estima que hi ha unes 100 espècies distintes d'actiniaris per tota la zona antàrtica i subantàrtica. Els nostres estudis es centren en les comunitats de l'est del Mar del Weddell i de la Península Antàrtica. Com a primers resultats, en els tres últims anys hem descrit un nou gènere i tres espècies noves d'actiniaris antàrtics. Volem saber quines espècies viuen en cada zona i per què, com viuen en un lloc que està recobert completament pel gel durant gairebé tot l'any, de què s'alimenten, com es reproduïxen, etc. Ens queda molt per descobrir, estudiar i conèixer sobre aquestes criatures amb forma de flor que viuen sota els gels antàrtics.

Cnidòcits de *Halkampella fasciata*. Cada anemona posseeix una dotació característica de cnidòcits, de diferents tipus i amb una distribució i unes mides determinades. **A)** Espiròcit **B)** Basític **C)** Microbàsic b-mastigòfor 1 **D)** Microbàsic b-mastigòfor 2 **E)** Microbàsic p-mastigòfor. Escala: 10 µm



L'Estefanía Rodríguez és becària pre-doctoral de la Universitat de Sevilla i l'Institut de Ciències del Mar de Barcelona. La seva tesi tracta les anemones antàrtiques, sobretot des del punt de vista taxonòmic. Al Polarstern, la Fani recollia les seves "flors" a coberta, i després de relaxar-les, en prenia moltes fotografies.