

Pensant com pensa la natura

Entrevista a **JOSEFINA CASTELLVÍ**

| LAIA MARTÍN |

Una de les primeres paraules que aprens d'una persona dedicada a la biologia és «equip». La Dra. Josefina Castellví, un nom per sempre més associat a l'Antàrtida i a l'estudi del medi marí, no és una excepció. La primera frase de la conversa és per subsumir la seva feina en la d'un conjunt i ens n'acomia dem mentre obre la porta de casa seva, enllà del temps, a qui fou el cap de la primera base artànica espanyola: el Dr. Antoni Ballester. Ambdós comparteixen el secret de l'èxit de la recerca científica, saben la fórmula que permet integrar les capacitats individuals per culminar en grans descobertes. Per als estudiosos de la vida, aquesta manera de fer és simplement una evidència. Després de tota una trajectòria lliurada a la investigació i a la gestió científiques, la Dra. Castellví rep el premi de les anyades repartint les seves hores entre el Pirineu, les conferències de divulgació arreu del món i els boixets de fer puntes. Tot, amb l'energia de l'entusiasme assolit.

—Vostè va ser la primera dona del món a dirigir un projecte d'investigació a l'Antàrtida. ¿Com va arribar-hi?

—Si he de ser franca, he de dir que per casualitat. La primera idea de tirar endavant un projecte d'investigació a l'Antàrtida va ser d'un company meu de l'Institut de Ciències del Mar, el professor Antoni Ballester, un home molt lluitador i amb les idees molt clares. Ell hi havia estat l'any 1966 convidat per Bèlgica i es va adonar dels potencials d'investigació que amagava l'ambient antàrtic. A partir de llavors, amb autèntica empena i tossuderia, va lluitar durant gairebé vint anys per fer-lo realitat. Cal tenir en compte que, en aquells moments, no hi havia a l'Estat espanyol l'ambient favorable ni en l'aspecte econòmic ni en l'ideològic i, com que ell volia fer una expedició espanyola, se'l treien de sobre. Es va començar a moure, doncs, en l'àmbit internacional i, finalment, l'any 1984 va aconseguir la invitació per a tres places en una campanya d'investigació que es feia a l'Argentina amb un trencaglaços. Hi vam anar tres investigadors i ell era el cap de missió. La lluita va continuar i l'any següent vam obtenir quatre places en una campanya endegada per Polònia. Tanmateix, l'aportació espanyola no arribava. Al final, com sempre, va ser una qüestió política la que va decidir la participació d'Espanya en el projecte antàrtic. L'any 1987 es

rumorejaven que hi hauria una renovació del Tractat Antàrtic. Aleshores, en previsió de futures reclamacions territorials que Espanya volgués fer, es van llegir el Tractat i van veure a l'article 1 que com a condició per fer prospeccionar aquestes reclamacions calia haver mostrat aptituds en la recerca antàrtica: l'existència d'una base, expedicions científiques... I Espanya no tenia res de tot plegat. Només tenia quatre bojos que, convidats ara pels uns ara pels altres, havien fet investigacions a l'Antàrtida.

—Per tant, ja ens ha dit la primera qualitat del científic: la insistència.

—Sí, la insistència. S'ha de ser molt i molt tossut. Molt, però només quan tens la idea clara. En cas contrari, és imprudent. Però nosaltres la hi teníem. Espanya havia d'entrar en la investigació internacional de l'Antàrtida i l'Antoni Ballester sabia què es feia, tenia una gran confiança en el petit equip en què treballàvem. La tenacitat va aconseguir, a la fi, que s'instal·lés la base Joan Carles I, però, en acabat de fer-ho, l'Antoni Ballester va patir un accident cerebral que el va apartar de la investigació *in situ*. Aleshores, com a col·laboradora més propera, em va tocar de continuar la seva obra al capdavant del projecte.



La natura mai no té pressa, es pren tot el temps que necessita

—Per què és tan important la recerca antàrtica?

—L'Antàrtida és un lloc verge, absolutament verge, on l'home encara no hi havia incidit. Al seu gel hi han quedat inscrites dades del passat del planeta Terra. L'acció del científic en aquest moment és interpretar, llegir el que hi ha escrit. Fent una comparació d'estar per casa, podríem dir que llegir el gel antàrtic significa per a la Terra el mateix que analitzar els anells per a l'arbre. Quan llegim els anells d'un arbre, no només en traiem informació sobre els anys que ha viscut, sinó de les condicions en què ha viscut, si ha passat anys de sequera, de molta calor, de molta pluja... Així, d'una manera superficialment semblant, el gel guarda aquesta informació i, com que n'hi ha quatre mil metres d'espessor a sobre de l'Antàrtida, perforant-lo, traient-ne mostres i estudiant-lo arribem a saber coses meravelloses que ningú no podia sospitar.

—Expliqui'ns alguna d'aquestes meravelles insospitades...

—Per exemple, ara que estem davant d'un canvi climàtic, doncs s'ha descobert que el planeta Terra n'ha tingut cents, milers, durant la seva història. Per tant, poder enfrontar un fet com el que ara enfrontem, sabent el que ha passat abans, ens situa en posició d'avantatge. Altres sorpreses? Aquest gel ha guardat entre els seus cristalls diversos materials, com pol·len de plantes, però també bombolles d'aire que són mostres de l'atmosfera de milers d'anys enrere. Amb tot plegat es pot fer un estudi complet de l'evolució de la composició atmosfèrica del planeta Terra. També s'hi poden estudiar les adaptacions biològiques al fred.

—¿Quina característica general comparteixen els ecosistemes antàrtics?

—Que són extremadament fràgils, de manera que cal anar amb molt de compte a l'hora d'incidir-hi, ja que estan equilibrats i establerts des de fa molts d'anys; una acció humana precipitada els pot destrossar i causar una pèrdua d'informació preciosa. Pel que fa al mar, totes les comunitats planctòniques són del tot diferents de les comunitats de les nostres latituds, que fan migracions verticals, seguint el cicle de la llum del dia. Allà els cicles de llum són del tot diferents, hi ha els de nit i els de dia, cosa que afecta en gran manera el comportament d'aquestes comunitats.

—En un expedició antàrtica, ¿hi ha dies de cada dia?

—Bé, el concepte de dia allà és molt especial. De fet, el construïm artificialment, perquè nosaltres hi anem a l'estiu. Te l'has de pautar per força. Les primeres vegades que hi vas experimentes un trastorn biològic del cicle dia/nit. Nosaltres també ens guiem biològicament per l'existència/no existència de llum. Una conseqüència d'aquests trastorns



”

El més gruixut que té l'Antàrtida quant a recerca és que encara no es coneix el que hi ha

que jo he patit és no tenir el reflex de la son. És clar que l'ambient ja és excitant en si mateix, però el fet que sempre vegis el sol a l'horitzó provoca que no et vingui la son i pots caure en una situació d'extrem cansament. Per posar-hi remei, un s'ha de marcar les hores de son artificialment. Per ajudar-hi, es deixa a les fosques el vaixell —només resten encesos el llums d'emergència— per simular la nit. Pel que fa a la jornada laboral, val a dir que a l'Antàrtida es treballa molt, moltíssim, perquè un hi va a treballar. De tota manera, no pots plantejar-te un programa gaire rígid, perquè un temporal t'engega a dida totes les previsions.

—¿Quins protocols d'investigació se segueixen en aquests vaixells?

—Va bé, per exemple, tenir classificades les feines que pots fer-hi a l'interior i les de l'exterior. Així, encara que faci mal temps, pots anar treballant. Tanmateix, el dia que fa bo cal aprofitar per sortir amb el vaixell, o amb els trineus, els esquís o les motos de neu per arribar fins a les glaceres. La determinació del pla del dia es fa al matí, a l'hora d'esmorzar i... encara. No la pots fer el dia anterior perquè el temps canvia molt sobtadament. I aquesta manera d'actuar val tant per a l'equip científic com per al logístic que té cura de l'equipament i del manteniment de la base. Cal tenir en compte que allà s'ha de ser autònom, no hi ha proveïdors. Per tant, la vida és absolutament pautada per la meteorologia. En aquest sentit, em ve al cap una expressió que diuen al sud de Xile: «*No apurar la Antàrtida*», és a dir, no tingueu pressa, no forceu l'Antàrtida, aneu al seu ritme. I aquesta és la lliçó fonamental que has d'aprendre quan ets allà. Tu no pots anar mai en contra de la meteorologia antàrtica: t'hi has de sotmetre i fer el que ella et deixa fer.

—La realitat es va imposant, doncs, als protocols...

—Exactament. Una característica de novell que va a l'Antàrtida és portar un programa inflexible. «Avui faré això; demà, allò altre.» Doncs no senyor! Avui faràs el que podràs, i demà, també. Però, quan hi tens pràctica, per a mi va arribar a ser una manera molt agradable de fer feina, tot i que has d'anar canviant continuament els plans.

—¿Quins indicadors biològics s'hi troben?

—Des que l'Antàrtida es va formar fins ara, els moviments geològics han fet que la seva posició variï. Hi va haver una època en què ocupava una latitud tropical, cosa que vol dir que hi havia una flora i una fauna pròpies d'aquesta zona. Aquesta flora i aquesta fauna, en davallar cap al sud el continent antàrtic i, finalment, deposar-se en el pol, van tenir una gradació per adaptar-se a unes condicions climatològiques polars. És, doncs, una adaptació extrema. El que passa és que la natura mai no té pressa, es pren tot el temps que necessita. En aquest cas, després de 180 milions anys, va fer dues coses: adaptar algunes espècies que actualment hi trobem tant de flora com de fauna i fer-ne extingir d'altres, sobretot de la flora. A l'Antàrtida no hi ha plantes vasculars. Bé, per ser exactes, només hi ha dues espècies de plantes superiors. La resta de flora són molses i líquens, aquests darrers són els més abundants. La vegetació és, doncs, molt pobra. En canvi, els animals han tingut adaptacions molt més reeixides, sobretot els d'hàbitat marí. Les costes antàrtiques són extraordinàriament riques en fauna (mamífers marins, ocells...) que s'alimenta de la gran productivitat del mar.

Bona part d'aquests animals són migrants i, a l'estiu, van a reproduir-se a l'Antàrtida. Hi ha de tot: nombrosos tipus de foques, elefants marins, milers i milers de pingüins... El pingüí és un animal molt social que fa les característiques pingüïneres.

—Aquesta cohesió social deu haver afavorit la seva supervivència...

—Exactament. De fet, és una de les proteccions que es creen. Fixa't que hem parlat d'animals d'hàbitat marí, però, en realitat, quan són dins l'aigua, passen per un estat d'intens estrès perquè o hi cacen o hi són caçats. Descansen quan en surten i, s'estan, per exemple, en *bandejones* (que és com en diuen allà, de les plaques de gel tancades que hi ha sobre l'aigua) o bé van a la costa de les illes o del continent. A les platges, que són de roques o grans còdols, és molt corrent veure desenes, centenars d'elefants marins els uns damunt dels altres, fet que, a primer cop d'ull, sembla molt curiós tenint una platja tan gran, però, si t'ho mires bé, té una evident explicació: mantenir l'escalfor. A part, el gran teixit adipós (greix) que han desenvolupat és un altre mecanisme d'adaptació al medi que els fa moure's molt lentament a terra, però molt de pressa a l'aigua. Així, doncs, la cohesió social, a banda de defensar-los dels enemics, té un sentit ecològic.

—¿És més gran la diversitat biològica a l'Antàrtida que a la selva amazònica?

—No, no diria tant. I fixa't que ho dic en condicional perquè el més gruixut que té l'Antàrtida quant a recerca és que encara no es coneix el que hi ha. Per tant, jo no sé si, quan estigui tan estudiada l'Antàrtida com la selva amazònica, resulti que sí o que les puguem comparar. Ara com ara, no ho podem saber del cert. De l'Antàrtida, el que més es coneix és el que acabo de dir: la fauna, les molses, els líquens, el litoral... Però, dels mateixos líquens, cada any, en cada campanya, n'estem descobrint de nous que no tenim catalogats. I ja no parlo d'espècies marines! És un continu de nous coneixements. Ara bé, com he dit abans, s'ha d'anar molt amb compte a l'hora d'incidir en el medi. I per

”

La natura, si necessita
deu mil anys per refer-se,
se'ls pren, però l'home
no els té

anar a investigar els fons marins cal emprar els mitjans menys ofensius, com ara robots submarins que permeten que els puguem seguir l'itinerari mitjançant un monitor des del vaixell i, a partir d'aquesta informació, fer immersions en llocs concrets per anar a buscar els materials d'investigació.

—*¿Quina diferència hi ha entre una esponja de les Medes i una de l'Antàrtida?*

—N'hi ha que pertanyen a la mateixa espècie, però amb adaptacions molt curioses. L'aigua de l'Antàrtida és molt rica en sílex. En aquest aspecte, no té res a veure amb les aigües marines d'altres parts del món. Atesa aquesta composició silícica de les aigües, les esponges antàrtides tenen unes espícules increïbles que semblen barbes. També hi ha altres espècies absolutament diferents. Una de les característiques dels animals antàrtics és la seva longevitat, probablement deguda al fet que tenen un metabolisme molt lent, a causa del fred que hi fa. Per exemple, els albatros, aquestes aus immenses que poden assolir fins als 5 metres entre punta i punta d'ala, tenen un cicle de vida semblant al de l'home: uns seixanta anys, cosa que és molt per a un ocell. Ara bé, la fertilitat no els arriba fins als catorze o quinze anys. Pel que fa al fitoplàncton marí, per exemple, les diatomees tenen closques enormes, precioses, espesses, dures, que són característiques pròpies de l'ambient antàrtic.

—*¿Què és més dur: investigar o gestionar?*

—Jo diria que gestionar, perquè investigar és el que ens agrada. Tens un tema de recerca que, en general, tu has escollit, del qual plantejges experiments, et vas fent preguntes per obtenir respostes, vas a la natura i l'interrogues, observes, prens mostres, et tanques al teu laboratori, tu sola, amb el teu microscopi, les teves plaques i, al final, obtens unes respostes que s'ajustaran més o menys a les teves hipòtesis de treball, però que, al capdavant, t'ajudaran a veure-hi una mica més clar en aquella parcel·la del coneixement. La gestió és tot un altre món, però la investigació no pot tirar endavant sense aquesta vessant. Nosaltres, els de la vella generació, vam haver d'anar obrint portes amb l'esperança que els joves ja les trobes-

”

Nosaltres, els humans, ens creiem grans savis, i no: la nostra capacitat intel·lectual és bastant limitada



sin obertes i es poguessin dedicar més plenament a la investigació. Nosaltres ja ens hi vam dedicar, però jo, personalment, he de dir que vaig acabar gestionant. Era important i algú ho havia de fer. Gestionar vol dir procurar logística i garantir que tothom pugui fer la feina que hi va a fer. Aleshores, t'havies de plantejar i fer per manera de no només anar a l'Antàrtida sinó de sortir-ne un cop acabada la campanya. A tot plegat, cal afegir-hi la gestió dels recursos humans.

—Sí, perquè deu ser dur conviure mesos amb un nucli molt limitat de persones...

—I tant! Perquè les persones no tenen res a veure amb un grup de bacteris que tu agafes i els tens en una placa i que, si més no aparentment, es conformen amb tot. I, com que la gent que s'encarrega d'aquestes expedicions ho sap, es té molta cura de les relacions humanes. Es mira d'evitar temes de conversa que se sap que crispem la gent i d'altres coses elementals, si tu vols. Aquí, a casa nostra, no es tenen gaire en compte aquests aspectes i no té gaires repercussions perquè, tot i que passem moltes hores a la feina, després podem sortir a prendre una copa amb uns amics que fa temps que no veies o arribes a casa i t'hi trobes un altre ambient. Aquests factors de variació social no hi són, en una expedició antàrtica. Quan acabes la jornada de feina, et tornes a trobar al mateix lloc —que és molt petit—, amb les mateixes persones, amb els mateixos problemes i amb els mateixos temes de conversa, cosa que desgasta. Però, vaja, es tira endavant.

—La recerca de recursos deteriorarà la biosfera (cas de la indústria farmacèutica i els extremòfils) a l'Antàrtida?

—Bé, anem a pams. Hem de pensar que els descobridors de l'Antàrtida van ser els homes de les flotes pesqueres que ja hi anaven per buscar recursos. Caçaven balenes, sobretot, i foques precisament perquè en treien oli per a les màquines de les fàbriques. No cal dir que van exercir com a depredadors i hi van fer grans disbarats. Avui dia, però, el Tractat de l'Antàrtida i els protocols que se'n deriven fa que tots els recursos estiguin protegits. Tots: els vivents i els no-vivents. Fins i tot el gel, perquè hi va haver un temps en què es va plantejar de treure'n per subministrar aigua a zones que no en tenen. Per tant, no s'hi pot fer cap mena d'extracció. Quan en vols fer una amb finalitats de recerca has de demanar autorització i justificar-la. És cert que, de fa molts anys, la indústria farmacèutica està buscant molècules que proporcionin fórmules per controlar les malalties. Per exemple, algues que tenen components anticancerígens. I, ¿per què els tenen aquestes i no d'altres, a vegades del mateix gènere, d'altres latituds? La resposta és en l'extremofília: els animals i plantes de l'Antàrtida viuen en unes condicions que no



”

Tenim molts coneixements dispersos en àmbits tancats, però ens cal fer la tasca de síntesi

tenen res a veure amb els animals i plantes d'altres zones. Aquestes condicions, extremes, els obliguen a sintetitzar els metabolits secundaris que són per a la defensa pròpia de l'animal o la planta. Aquest fenomen només el trobes allà. Es tracta —i és del que va al darrere la indústria farmacèutica— d'esbrinar quines molècules són. Ara bé, les extraccions que els calen es poden fer aprofitant la infraestructura de recerca que hi tenim muntada. El que no seria lícit és que n'extraguessin els materials, fessin la investigació pel seu compte i n'obtinguessin un benefici econòmic particular. Com que els processos de metabolització són molt lents, a l'Antàrtida ens trobem amb ecosistemes molt fràgils, que costen molt de regenerar. Per tant, qualsevol acte d'extracció s'ha de fer amb molta i molta cura. La natura, si necessita deu mil anys per refer-se, se'ls pren, però l'home no els té.

—Creu, com Wilson, en la unitat del coneixement (transcendència del pensament científic en l'humanístic)?

—Probablement. Però la meua idea no és aquella segons la qual un àtom és un univers en petit. El que passa és que cal conèixer els processos de la natura. Nosaltres, els humans, ens creiem grans savis, i no: la nostra capaci-

tat intel·lectual és bastant limitada. I com que ho sabem, ens dediquem a ocultar-ho fent trossets del pastís. Val a dir que, potser gràcies a aquesta manera de fer, la ciència ha anat avançant. Dissortadament, però, l'estudi aprofundit de la nostra parcel·la ens porta a ignorar el que passa a la del costat, a la de sota o a la de sobre. Com que les confluències solen ser molt complicades, s'acostumen a deixar de banda. Aleshores, en resulta una visió global molt limitada. Jo he estudiat durant quaranta anys el mar i, tot i que els oceans ocupen les tres quarts parts del planeta i que se sap que els seus corrents afecten els processos climatològics, m'adono que els seus processos són força desconeguts i, fins i tot, ignorats. Ara ens trobem davant d'un cas ben allisonador, el canvi climàtic, i diem: ¿on és l'especialista? No hi és, perquè hem de combinar els productes de l'anàlisi de diferents fenòmens: l'energia que arriba del Sol, la captació d'aquesta energia pels oceans, la distribució d'aquesta energia pels oceans, l'equilibri climàtic que formen aquests oceans, l'equilibri calor / fred que es produeix entre els tròpics i els pols... Tot plegat demana no un especialista sinó molts especialistes, que han de posar tots els seus coneixements en comú. Podria posar d'altres exemples on cal un marc d'investigació i actuació conjunts, com ara resoldre el problema de l'aigua, el manteniment de la biodiversitat. Tenim molts coneixements dispersos en àmbits tancats, però ens cal fer la tasca de síntesi. I això, t'asseguro que, de senzill, no en té res.

—Però hi ha poques persones que ho tinguin tan clar com els biòlegs...

—És clar, perquè, quan ens posem a fer un experiment, ja se'ns fa evident, d'entrada, que hi ha una gran quantitat de variables que hi són presents i hi poden influir. Que si la pressió, que si la temperatura, que si la qualitat de l'aigua... tants factors que cadascun et tira l'experiment cap a un cantó. Llavors, com que no el pots tirar endavant amb totes les variables alhora, dius: «Suposem que...» i comencem amb els supòsits: que la temperatura és constant, que la salinitat és constant, però acabes fent una caricatura de l'experiment. Sí que acabes sabent com un deter-

”

Quan he de fer alguna cosa que em posa problemes, penso: «Si la natura tingués aquest problema, ¿com el resoldria?» I et prometo que trobes la solució



minat factor actua sobre les teves bestioletes, però, pensant com passen els fenòmens a la natura, allò que tu has fet no és res més que una caricatura. A la natura tots els factors actuen sobre tot i aquest marc és molt difícil de reproduir i, és clar, la manera elegant de justificar-nos és parcel·lant el nostre coneixement en capsetes i endinsar-nos-hi. Però per conèixer aquests processos de la naturalesa cal connectar aquestes capsetes.

—De fet, els biòlegs ho han fet tan bé que sembla que ara estan aplicant els estudis de Wilson sobre la conducta de les formigues a la logística de les companyies aèries...

—No m'estranya, perquè la natura ens dona unes lliçons tan essencials que, quan veus els invents de l'home, penses que la natura ja fa molts milions d'anys que ho ha fet. Poso un exemple: l'anticongelant que s'utilitza als cotxes. L'home hi ha arribat fent una síntesi de determinades molècules. Doncs bé, la sang dels peixos de l'Antàrtida porta anticongelant des de temps immemorials. Altrament, no podrien viure en aquell medi. Jo, per deformació professional, quan he de fer alguna cosa que em posa pro-

blemes, penso: «Si la natura tingués aquest problema, ¿com el resol·dria?» I et prometo que trobes la solució.

L'altre dia tenia un problema al jardí de casa amb un tros de terra que sempre se m'enduia l'aigua. Vaig aplicar la fórmula «¿com ho faria la natura?» I ja va estar: hi vaig plantar una planta que fes un bon manyoc d'arrels. Ja tens el filtre. Cal saber llegir la natura perquè hi trobes quantitat de solucions.

—En parlar de temes mediambientals, ¿se sent catastrofista, resignada o confiada?

—Jo sóc de mena optimista. Ara, la paraula confiada em fa una miqueta de por perquè, de vegades, quan un està confiat, està relaxat i no fa res. Jo no arribo a aquest punt. Però no sóc catastrofista. La natura sempre acaba trobant el seu equilibri. El que li passa és que li ha caigut al damunt un desastre molt gros, que és l'aparició de l'home sobre la Terra. Això és molt gros, per a la pobra natura! No hi ha cap grup biològic que tingui el consum d'energia que té l'home. El consum energètic més important d'un animal està representat per la seva alimentació. El de l'home, no. Des que ens llevem ja estem encenent llums, obrint neveres, engegant cotxes... Aquest consum provoca un estrès dintre la naturalesa. És cert que l'home des que és home ha anat colonitzant la Terra, però mai en el grau accelerat amb què ho està fent a hores d'ara. Jo, durant la meua vida he vist una evolució tecnològica per a la qual els meus avis haurien necessitat tres-cents anys. Aquesta acceleració és la que em preocupa perquè ens du a posar en perill coses que la natura necessita molts anys per regenerar.

—Observar, passejar, viure en la naturalesa... ¿Quines són les qualitats que cal potenciar en infants i adolescents per moure'ls vers la recerca?

—N'hi ha una de fonamental: l'observació de la naturalesa. Per obtenir-la només cal una mica de sensibilització per part de famílies i mestres en aquest sentit. Fer-los observar animals, plantes, insectes. Fer-los fer col·leccions de fulles. Jugar amb la natura i ser observadors de coses, com què passa a la primavera, portar-los al camp, que vegin que d'un tros de bastó que fa dos mesos estava aparentment mort ara n'estan sortint unes flors que després seran uns fruits. En definitiva, fer-los prendre consciència de la mobilitat de la natura, que la vegin com un ésser viu, com ho són la gallina i el conill. Un riu és vida i se n'ha de tenir cura. Jo no he trobat cap criatura a qui no agradi aquest joc i és molt fàcil sensibilitzar-los-hi. I la porta a preguntar-se el perquè de les coses, que és l'essència de la recerca. Després ja vindran els experiments als laboratoris escolars, però, si no tens curiositat, no pots ser un investigador. ■

”
No hi ha cap grup
biològic que tingui el
consum d'energia que té
l'home

