

## Extractes i traduccions

### LA VIDA EN LES COL·LECTIVITATS D'ABELLES I LLUR FISIOLOGIA

Darrerament hem tingut ocasió de llegir els resultats de les interessants experimentacions de dos especialistes alemanys, relatives a la divisió del treball en les col·lectivitats d'abelles i a la fisiologia dels sentits d'aquest laboriós heminòpter.

Sobre el primer tema, el Dr. A. ROSCH<sup>1</sup> de l'Institut Zoològic de la Universitat de Munich, ha realitzat curioses observacions, de les que dedueix un desmentiment absolut de les opinions que consideraven que en les col·lectivitats d'abelles té aplicació el principi de les castes. Ben al contrari, ha pogut comprovar que cada obrera aconsegueix, en el transcurs de la seva vida, els diversos treballs requerits per la conservació de l'eixam. Aquesta experimentació l'ha realitzat valent-se de caixes cobertes amb cristalls, gràcies a les quals es poden observar les abelles en llur pròpia casa. Per tal de poder seguir el desenrotllament de l'activitat d'una mateixa obrera, en el transcurs d'un dia o de tota la seva vida, les marcava amb taquetes de color, per les quals se les coneix permanentment.

L'observació continuada d'obreres des del moment de llur eclosió fins a la seva mort, demostrà aviat que tota obrera, immediatament després de l'eclosió, ocupa un lloc determinat en el mecanisme i després, a mida que avança en edat, va passant per una sèrie ordenada de treballs.

Com a primera ocupació per a les obreres joves que acaben d'efectuar l'eclosió, hi ha la neteja i preparació de les petites cel·les dels ruscs abans de què la reina posi en cada una un ou. Per aquest treball, aparentment insignificant, necessita l'eixam molts braços diligents car, com és sabut, durant l'estiu hi ha un gran augment de població i la reina té el costum de dipositar solament els ous en cel·les recentment netejades. Transcorreguts els tres primers dies, l'obrera passa a ocupar-se d'alimentar les larves que estan en les cel·les dels ruscos. Les larves més avançades, properes ja a convertir-se en nimfa, reben mel i pol·len; però les larves joves reben un preciosíssim suc nutritiu que les mateixes obreres, encarregades de llur cura, produeixen en les glàndules salivals. L'obrera s'ocupa en aquesta cura de les cries fins que té dotze dies, i interromp solament aquests afers per tal d'efectuar, quan fa bon temps, curtes volades d'orientació.

Després d'aquest període, la nostra obrera passa, regularment, a ésser abella constructora, és a dir, coopera a la construcció i amplificació dels ruscs de l'arna. Sabut és que la cera que serveix de material de construcció és produïda per les mateixes obreres en unes glàndules que totes posseeixen a la cara ventral de l'abdomen. La cera que surt en forma de plaquetes primíssimes entre els anells, és por-

<sup>1</sup> "La división del trabajo en las colmenas", Dr. A. ROSCH, *Investigación y Progreso*, 1 abril 1928, Madrid.

tada per les potes a la mandíbula, on és treballada i, tot seguit, enganxada en el lloc convenient.

Però les obreres d'aquesta segona edat, que comprèn dels dotze als divuit dies, realitzen també altra mena de treballs. En primer lloc, actuen com a receptors de l'aliment i comprimeixen el pol·len ja carretejat en les cel·letes que serveixen de magatzem. Això és interessant de remarcar, car contradiu l'opinió admesa de que les recolectores de nèctar que retornen a les arnes, arreglaven elles mateixes llur col·lecta en les cel·les del magatzem; però això no és exacte. Les abelles recolectores de nèctar que tornen a l'arna cedeixen el nèctar que porten a les abelles magatzemadores que les esperen en el rusc més proper a la piquera, i, d'aquesta guisa, les recolectores poden emprendre novament el vol sense perdre temps. Les receptors porten, aleshores, el nèctar a les cel·les disposades per a magatzem. Les recolectores de pol·len, al contrari, es raspallen elles mateixes llurs cistellets de pol·len en els ruscs que serveixen de magatzem; però, també en aquest cas, queda treball per a les abelles del rusc que estan a l'edat abans dita, car aquestes han de comprimir en les cel·letes les boletes de pol·len, de manera que n'hi càpiga el més possible. Si no s'ha de fer cap d'aquestes tasques urgents, aleshores les abelles de l'edat abans indicada, de dotze a divuit dies, emprenen el vol d'orientació, per tal de preparar-se per a llurs operacions futures, és a dir, per informar-se de la situació de l'arna i dels seus voltants.

No obstant, abans d'arribar a ésser abella recolectora, l'obrero presta, vers els divuit a vint dies d'edat, servei de guàrdia; es situa en la piquera o en la seva proximitat, i inspecciona minuciosament totes les abelles que entren i surten, i es precipita, valentment, sobre qualsevol enemic que pretingui entrar en el rusc, ja sigui una abella d'un altre eixam, ja un intrús. Les obreres de guàrdia són, també, les que ataquen a l'home quan s'acosta sense precaució a la piquera, mentre que, tant les abelles recolectores de més edat, com les abelles més joves del rusc, són més inofensives del que podria creure's i rars vegades fan ús de l'agulló.

Finalment, vers el vigèsim dia, l'abella obrera es converteix en recolectora i, aleshores, porta pol·len i nèctar per a la comunitat de la qual forma part. El que recol·lecti primer pol·len o nèctar, depèn, exclusivament, de les necessitats que, de moment, tregui l'eixam i del que es trobi aleshores en el camp; però quan l'abella s'ha decidit per a una classe de càrrega, segueix portant-la fins que s'exhaureix. L'abella recolectora presta ja servei fins a la seva mort i no torna més al servei interior, àdhuc, ni quan, a causa del mal temps, ha d'abstenir-se de desplegar la seva activitat peculiar. Amb això ha passat l'abella la major part de la seva vida, car aquesta és curtíssima, i a l'estiu dura, tot el més, de cinc a sis setmanes. Moltes obreres moren abans, perquè en llurs vols de recolecció estan exposades a nombrosos perills.

Tal és, en línies generals, la vida a l'estiu, d'una obrera abella, segons les investigacions del prof. ROSCH. No trobem, doncs, en el rusc, res que s'assembli a castes obreres, a grups d'obreres especialitzades, que durant tota la vida despleguen tot-hora una mateixa mena d'activitat, com probablement s'esdevé en algunes menes de formigues. Al contrari, cada abella obrera va passant, a mida que avança edat, per la sèrie determinada de tots els treballs que s'han de fer en el rusc. Naturalment, no hem de suposar que les distintes etapes de treball tinguin límits de temps rigorosament fixos; pel contrari, les abelles poden, molt bé, segons les necessitats

de l'exam, exercir durant més temps una funció, abreujar l'altra, adaptant-se d'aquesta guisa, amb ductilitat, a les condicions del medi ambient.

Les altres experiències de què hem parlat, les del prof. Dr. KARL VON FRISCH<sup>2</sup>, també de la Universitat de Munich, es refereixen a un problema d'abast més general, ja que, al seu torn, representen una interessant aportació a l'estudi de la biologia vegetal.

De molt temps, hom havia suposat les abelles afectades d'acromatòpsia total, denominació sota de la qual la ciència mèdica ha classificat la dificultat de l'ull a distingir els colors. Avui, però, és demostrat que la tesi de l'acromatòpsia total de les abelles reposava sobre una base falsa.

Llur sentit dels colors es demostra mitjançant el mètode d'ensinistrament. Un dels procediments del prof. FRISCH consisteix a cridar l'atenció de l'abella, posant-li sobre un paper de color, blau per exemple, aigua ensucrada que li serveix d'aliment. A l'esems, sobre la mateixa taula d'experiència, hom distribueix papers grisos de diversa tonalitat, sobre els quals res no es diposita. Valent-se de distribucions apropiades, les abelles aprenen aviat que és en el camp blau on troben llur aliment, fins a l'extrem que, un cop ensinistrades de tal faísó, volen també sobre una fulla blava sense aigua sucrada, a la recerca de l'acostumat aliment. Aquesta percepció de l'ull de l'abella es posa, així mateix, de manifest en veure-les volar amb seguretat vers el camp blau, sense deixar-se caure mai en els tons grisos abans esmentats.

Ara bé: l'ull totalment acromatop no distingeix els colors entre ells, percebent-los com un gris de diversa intensitat, segons sigui el color vist; és a dir, és insensible a la tonalitat i solament nota la intensitat. I si, com hem vist, l'ull de l'abella distingeix el color entre les diverses intensitats de gris, això prova que aquest heminòpter no és totalment acromatop.

Tanmateix, el sentit del color en les abelles difereix del dels homes en molts aspectes. Per exemple: l'abella percep com un color especial la llum ultravioleta (longituds d'ona de 400 fins a 300  $\mu\mu$ ) mentre que l'ull humà no li és sensible. En canvi, les abelles són insensibles a la llum vermella pura; és a dir, llur acromatòpsia és parcial; són cegues al roig (daltonisme) i pel que refereix a l'espectre restant no distingeixen tantes nuances de color com l'ull normal humà. D'ací deriva que confonguin determinats colors amb certs d'altres que per a nosaltres són molt diferents.

El mètode de l'ensinistrament troba un segon camp d'aplicació en el domeny del sentit de l'olfacte. Per a això, hom posa l'aliment per a les abelles, addicionant-hi una flaire determinada, en una caixeta proveïda de forats d'entrada. Hom constata que al cap de ben poques hores es deixen guiar pel perfum esmentat. Això ens mostra que elles s'adonen de l'olor. Portant endavant l'experimentació, el prof. FRISCH ha investigat la capacitat de percepció per a la flaire assajada entre altres de semblants, i també el poder de percepció en front de dosis de perfum cada vegada més reduïdes. Aquesta investigació ha menat a la sorprenent conclusió de què l'òrgan de l'olfacte de les abelles no és, generalment, gaire més penetrant que el de l'home.

Aplicant aquest mètode d'ensinistrament a l'estudi del sentit del gust, l'autor s'ha trobat amb dificultats que l'impossibiliten de deduir resultats concrets. Substàncies dolces són fàcilment acceptades; d'altra banda, substàncies agradables o insípides són refusades després d'un lleuger tast. Ací és també digne de recordar, per la relació que té amb aquest fet experimentat, que algunes substàncies artificials, dolces al

<sup>2</sup> "Die Sinnesphysiologie der Bienen", Dr. KARL VON FRISCH, *Forschungen und Fortschritte*, 20 octubre 1927, Berlín.

nostre paladar, com són la sacarina, dulcina i glucosa, no són acceptades per les abelles en substitució del sucre. El mateix pot dir-se de moltes altres matèries sucrades (per exemple llet sucrada) les quals han resultat també insípides per a les

Les noves experiències sobre la fisiologia del sentit de les abelles són de remarkable interès per a la prosperitat de la biologia. L'escassetat, sovint notada en les flors de la nostra flora, dels colors vermells purs, rep una bona explicació amb el *daltonisme* o *ceguera al roig* dels insectes que van a les flors. En aspre contrast amb les flors que visiten les nostres abelles, hi han les flors tropicals, que criden sovint l'atenció per llur color roig escarlata, que atrauen els ocells, i la pol·linització de les quals és feta pels colibrís i ocells melífers. Cal remarcar, però, que l'ull de l'ocell és sensible a la llum vermella en alt grau. En la nostra flora, certes flors visitades per lepidòpters diürns són, sovint, distingides per la seva pura color vermella i, precisament, el papallons diürns són, com a cas ún·c de tots els insectes fins ara estudiats, sensibles a la llum roja. És natural, doncs, que aquesta dependència fins en els detalls, tingui com a efecte que els colors de les flors s'hagin descabdellat en relació amb el sentit de la percepció als colors de llurs parroquians. És el color, en mostrar-se a aquests com a senyal molt visible de la posició de la flor, el que fa possible que l'insecte s'adoni de la seva existència. Aquesta distinció té, també, una gran importància per a la floració, car els insectes són els agents de pol·linització. El perfum també obra, en moltes ocasions, com a senyal segur per a la distinció de moltes menes de flors; però no es deixa sentir generalment a distàncies tan grans com els colors.

La importància biològica dels perfums de les flors resideix, encara, en un altre fet. Tan aviat com les abelles exploradores descobreixen una cella productora de nèctar la donen a conèixer en el rusc mitjançant una mena de conegut ball rodó. Una abella dansant crida, amb el seu viu moviment, l'atenció dels animals més propers i els dona entenent d'eixir volant i de cercar en totes direccions per tal de trobar la rica cella. Després que l'abella ha xuclat el nèctar en una flor, el perfum d'aquesta és encara perceptible sobre el seu vestit pilós quan ella dansa, després del retorn, sobre el rusc. Les altres obreres noten aquesta flaire i la busquen quan elles s'escampen a explorar la regió

Les abelles solament dancen quan troben nèctar abundós i tant més accelerat és llur moviment com major és el contingut del sucre. Si es troben amb una càrrega esquifida o amb molt ínfim contingut de sucre, fan també la recolecció, sempre que aquell contingut no arribi a un límit inferior; però, en aquest cas, no dansen en el rusc. D'aquesta manera, la visita a les flors és regulada d'una fàisó senzilla i eficient: cada eixam envia els seus exploradors a la recerca de noves cel·les riques. Considerem el cas de l'existència, en la contrada, d'una espècie de planta totjust en floració. Les exploradores descobreixen el nèctar que conté, a gotes, la flor no saquejada. Han trobat una rica càrrega i dansen, per tant, sobre el rusc; llur dansa avisa la productiva troballa i el perfum de què s'ha emprat llur vestit pelós diu a les camarades vers quines flors han de cercar.

Les noves recolectores dansen, també, a llur torn sobre el rusc, bo i portant-hi la rica càrrega, atraient cada vegada més les ajudantes al camp de treball. Però ve un moment en què la segregació de nèctar es redueix; l'oferta i la demanda s'equilibren. El nèctar esdevé migrat i les danses acaben, amb el que s'interromp l'aflluència de noves ajudantes. L'eixam de recolectores pot ja donar l'abast sense cap ajuda.

R. P.