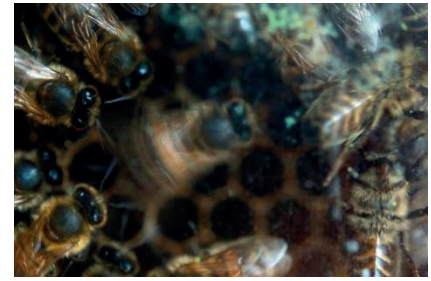


Converses en el rusc

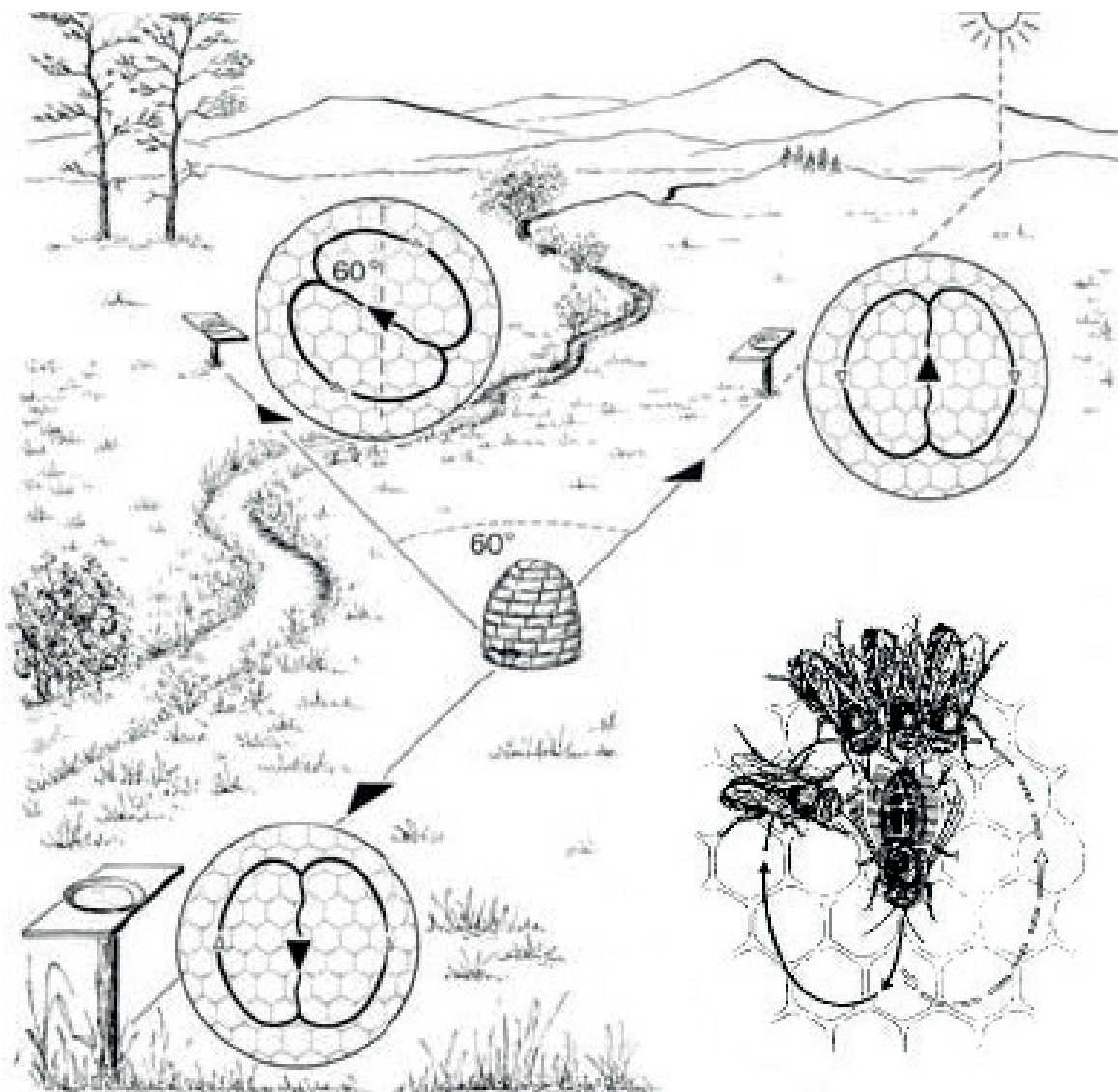
Vicent Botella i Soler

Institute of Science and Technology - Àustria



La duresa de l'hivern centreeuropeu et fa apreciar i gaudir, per força, la transició a la primavera. Traspua el verd de l'herba mentre desapareixen la neu i les boires. Pels turons amables tot comença a brotar i florir. Es treuen taules i cadires a l'exterior per poder dinar al sol. Junt a l'estany, que és verd i líquid novament, apareix la imatge quasi estàtica d'un agró. Se sent bullir la vida en l'explosió d'activitat dels artròpodes. Amb el bon temps, insectes, aràcnids, miriàpodes, han despertat per desenvolupar-se, alimentar-se i reproduir-se. Els trobes per tot arreu, frenètics, sols o amuntegats, en fileres o aixams. Un d'aquests insectes tan atrafegats, l'abella de la

mel (*apis mellifera*), viu en ruscos de desenes de milers d'individus; és allò que en diuen un insecte social i la seua supervivència depén de la col·laboració col·lectiva. Sols un d'aquests individus, l'abella reina, té la capacitat de reproduir-se i ho fa gairebé sense pausa quan s'hi comença a intuir el bon temps. La resta es dediquen a prendre cura dels ous i larves, fer obres d'ampliació del rusc o buscar menjar. Les abelles s'alimenten del nèctar de les flors. Mitjançant un procés de digestió col·lectiva converteixen aquest nèctar en mel i l'emmagatzemen al rusc com a font d'energia per al llarg hivern. Per tal que la recol·lecció de nèctar siga eficient les abelles necessiten



Figural. Exemples esquemàtics de les danses de l'abella per comunicar la posició de tres fonts d'aliment distintes.

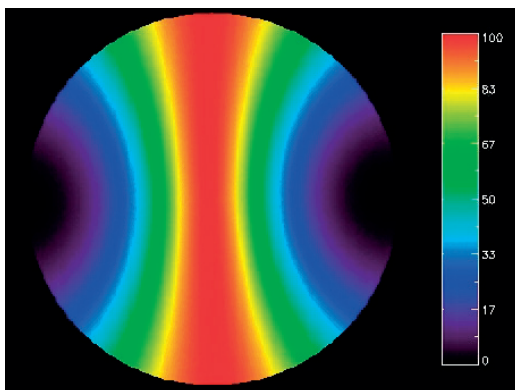


Figura 2. Exemple de cel de Rayleigh. Diferents graus de polarització de la llum solar en el cel quan el sol es troba a l'horitzó. (Font: Wikipedia)



Karl von Frisch (1886-1982) observant abelles.

comunicar-se, les unes a les altres, la localització exacta de les fonts de menjar.

Al meu carrer ací a Viena, baixant cap a la plaça de l'Ajuntament, es troba la casa familiar de Karl von Frisch. Aquest etòleg austríac fou qui desxifrà el llenguatge de les abelles. El seu treball és un exemple notable de mètode, geni observador i molta paciència. Mentre estudiava la visió de les abelles, von Frisch s'adonà que cada abella que tornava al rusc amb menjar, abans de descarregar, es movia en cercles, a dreta i esquerra, mentre un altre grup d'abelles la seguia. En acabar aquesta dansa, les abelles que tan atentament havien observat l'espectacle, sortien del rusc i anaven directes a la font de menjar d'on l'altra venia. Com sabien on anar? Quin missatge xifrat contenia aquella dansa? A força d'experiments ben dissenyats i cada vegada més precisos, Karl von Frisch descobrí els diferents aspectes del complex sistema de comunicació de les abelles.

Quan una abella torna al rusc carregada de nèctar i pol·len, també porta, impregnada al cos, una olor característica de la flor on ha fet la collita. Si les flors s'hi troben a prop del rusc i el nèctar és de gran qualitat, l'abella obrera s'hi posarà a ballar en cercles dins del rusc. L'energia o èmfasi d'aquesta dansa és proporcional a la qualitat del menjar. Aquesta dansa indica a les altres abelles que han de cercar menjar guiant-se per l'olor de la seua companya.

Però, i si les flors no es troben a prop del rusc? L'olor de les flors és dilueix ràpidament en l'aire, se l'emporta el vent, i és impossible per a les abelles trobar el camí sols guiant-se pel seu olfacte quan les flors estan, per exemple, a centenars de metres del rusc. Una abella que torna amb nèctar de flors llunyanes dansa en cercles, a un costat i a l'altre, com en una figura de huit. A la part central de la figura, quan s'hi desplaça en línia recta, l'abella farà vibrar el seu abdomen a un cert ritme mentre les altres abelles l'observen, seguint-la ben a prop. Aquesta dansa conté tota la informació necessària per localitzar el menjar! Les abelles que observen sols s'hi han de fixar en dos paràmetres: l'orientació de la dansa respecte de la vertical del rusc i la freqüència de vibració de l'abdomen. La força de la gravetat permet a les abelles, inclús en l'obscuritat total del rusc, tindre una referència de què és dalt i què és baix. L'orientació de la dansa respecte d'aquesta vertical indica a les abelles la direcció del vol per a arribar al menjar. Ara bé, primer han de fer un autèntic canvi de sistema de referència: si la part rectilínia de la dansa està orientada, per exemple, a 60º de la vertical, les abelles sa-

ben que, en sortir del rusc han de volar en un rumb de 60º respecte de la posició del sol en el cel en eixe moment (Figura 1). Per saber la distància que han de recórrer, les abelles observen el temps que passa l'abella recol·lectora fent vibrar l'abdomen. Més freqüència de vibració implica menys temps recorrent la part rectilínia de la dansa i una distància menor a la font. Per contra, baixes freqüència indiquen distàncies majors.

Aquesta sistema de comunicació presenta dues dificultats fonamentals. Per una banda, el Sol no és un punt fix en el cel, sinó que es mou contínuament al llarg del dia i les abelles han de corregir el seu rumb amb el temps. Ho aconseguen gràcies al seu rellotge biològic o circadià, una sèrie de mecanismes bioquímics que els permet, en poques paraules, dur un compte del pas del temps. La segona dificultat i la més important són els núvols. Aconseguen les abelles orientar-se sense veure el Sol? Von Frisch comprovà que la desaparició del Sol darrere un núvol no és un problema sempre que les abelles puguen veure un tros de cel clar. En un altre desenvolupament fascinant dels seus experiments descobrí que les abelles són sensibles a la polarització de la llum. La llum del sol és parcialment polaritzada per l'atmosfera de la Terra. Des de diferents punts del cel ens arriba llum amb una polarització diferent, seguint un patró que depèn de la posició del Sol en cada instant i s'anomena «cel de Rayleigh» (Figura 2). Aquest patró és invisible per a nosaltres però permet a les abelles conèixer la posició exacta del Sol inclús quan està cobert. Similarment, es diu que els vikings empraven un cristall birefringent, l'espai d'Islàndia, per aconseguir veure la polarització de la llum i orientar-se en la mar en dies ennuvolats.

Karl von Frisch rebé el premi Nobel de Medicina i Fisiologia l'any 1973 junt amb Nikolaas Tinbergen i Konrad Lorenz pels seus estudis sobre el comportament animal. En les seues memòries, Von Frisch recorda amb molta estima la seua casa natal i la vida familiar durant la seua infantesa. Hi inclou també un dibuix de la casa des del jardí interior, un espai especial per a ell i que hom no pot intuir des del carrer. És ben probable que fos allí, en el jardí, quan Karl von Frisch primer es va topar amb un insecte. Si un dia, baixant pel carrer, em trobe la porta de sa casa oberta, entraré a veure el jardí. Pura tafaneria científica.

REFERÈNCIES

- [1] Von Frisch, K. *Decoding the Language of the Bee. Nobel Lecture (1973)*
- [2] Von Frisch, K. *Erinnerungen eines Biologen. Springer (1962)*

