



Els micos són sensibles als camps magnètics

Un estudi demostra que tenen "sensors" per utilitzar aquesta força de la Terra

David Bueno

Fa temps que se sap que hi ha organismes que es poden orientar amb el camp magnètic terrestre, la qual cosa implica que han de tenir sensors que els permetin captar-lo i interpretar-lo. Diversos estudis han confirmat, per exemple, la presència de magnetita al cap i al coll dels ocells migratoris, un mecanisme que els serveix per orientar-se. Christine Niebner i els seus col·laboradors, de diverses universitats i centres de recerca alemanys, han descobert l'existència d'un altre mecanisme en alguns primats que també els permet orientar-se en funció del camp magnètic terrestre. Segons han publicat a *Scientific Reports*, el funcionament d'aquest engranatge biològic es basa en els efectes quàntics que es donen sobre una proteïna ocular que és sensible a la llum blava.

El primer mecanisme que es va descobrir que permet a alguns éssers vius orientar-se en funció del camp magnètic terrestre es basa en la capacitat dels cristalls de magnetita d'alinear-se segons la polaritat d'aquest camp.

La magnetita és un mineral format per òxid de ferro. Se sap que molts animals migratoris, com ocells i peixos, tenen cristalls de magnetita connectats al sistema nerviós, i que els utilitzen de sensors per orientar-se i seguir la ruta migratòria en funció de l'època de l'any.

També en tenen altres organismes que no són migradors, com els coloms –la qual cosa explica la capacitat que tenen els coloms missatgers de trobar el destinatari del missatge que transporten–, les abelles –que els fan servir per retrobar les flors– i alguns bacteris, entre d'altres. No és l'únic mecanisme que s'ha descobert.

Alguns animals aquàtics, com els taurons i les rajades, utilitzen l'anomenada inducció electromagnètica, que consisteix a detectar a través de receptors situats a la pell els canvis elèctrics que el camp magnètic produeix sobre els ions dissolts en l'aigua. Un ió és un àtom o una molècula que té càrrega elèctrica.

Sensibilitat a la llum

En aquest estudi, Niebner i els seus col·laboradors van examinar una proteïna anomenada criptocrom que és sensible a la llum blava en noranta espècies diferents de mamífers de quaranta-vuit famílies diferents. Se sap que es troba a la retina de molts animals, concretament als cons, unes de les cèl·lules fotoreceptores, i també en algunes cèl·lules vegetals. Entre els mamífers examinats, no tots la tenien. Els humans la vam perdre fa temps. També la tenen els gossos i els ossos, i igualment s'han detectat en guineus i podria condicionar si cacen millor o pitjor.

En les plantes la seva funció és dirigir el creixement de les tiges i les fulles cap a la llum, un efecte que s'anomena fototropisme positiu (és a dir, que se senten atretes per la llum). En els animals, malgrat que es trobi a la retina i sigui sensible a la llum blava, no té res a veure amb la visió de la llum o dels colors, sinó que se sap que està implicada en la regulació del ritme circadiari.

El cicle circadià és un cicle biològic d'aproximadament 24 hores que gestiona el metabolisme, la fisiologia i el comportament de tots els organismes en funció de les hores de llum i de foscor. Afecta tots els éssers vius, des dels humans fins a les plantes. La funció concreta d'aquesta proteïna és "posar

a l'hora" cada dia aquest rellotge intern utilitzant de referència els primers rajos de sol que apareixen amb el nou dia.

Els efectes del criptocrom

El criptocrom, però, presenta un altre efecte molt interessant. Quan és excitat per llum blava de longitud d'ona curta, que tendeix a la ultraviolada, genera el que s'anomenen parells iònics.

Un parell iònic està format per dos ions –molècules amb càrrega elèctrica– en què els electrons implicats en aquesta càrrega es mouen en sentit contrari en un dels ions del parell respecte de l'altre.

Doncs bé, s'ha vist que els camps magnètics alteren subtilment la relació dels parells iònics, un efecte de la mecànica quàntica. La mecànica quàntica és

la branca de la física que estudia el comportament de la llum i de la matèria a escala molecular. Aquest mecanisme, que ja havia sigut suggerit que també funciona en els ocells migradors, actua com una brúixola molecular d'alta precisió l'orientació de la qual és transmesa des de la retina cap a l'escorça cerebral.

En aquest estudi s'ha vist que és present en molts mamífers, especialment en carnívors (com gossos, llops i guineus), ossos i primats (com macacos i orangutans).

Què tenen en comú tots aquests organismes que fa necessari un mecanisme tan precís d'orientació? Bàsicament que fan llargs desplaçaments per buscar menjar, però que tanmateix mantenen un territori propi del qual tendeixen a no sortir. D'aquesta manera poden mantenir-se dins el seu territori i retrobar-hi amb facilitat llocs concrets, com per exemple indrets amb aigua que ja coneixen, malgrat que s'hagin desplaçat grans distàncies en qualsevol direcció. —

D. Bueno és professor i investigador en genètica a la Universitat de Barcelona



GETTY