

## **Animaliek koloretan ikusten al dute?**

**Egilea: Ekain Mtz. Lizarduikoa**

**Arloa: Animalien fisiologia**

**Webgunea: <http://www.gaiak.net>**

**2012/05/06**

Mendeetan zehar, gizakiok “ilunpean” bizi izan gara animaliek ikusten dutenari dagokiola. Alabaina, azken urteetan egin dituzten ikerketek agerian jarri dute koloreen pertzepzioa desberdina dela espezie batetik bestera. Ikusmen-sistemaren konplexutasunaren arabera da, eta hori garatzen joan da eboluzio-prozesuetan. Sorgin-orratzaren garunak, adibidez, hain azkar funtzionatzen duen non mugimenduak ikusten baititu kamera geldian balira bezala. “Hegodun bi begi” deitzen dioten usoa gauza da kolore-mailakatze zorrotzagoa hautemateko konputagailu-programa garatuena baino. Sugeak bi ikusmen mota ditu. Bata kolorea nahiko ondo hautematen duten begiak dira. Bigarrenari “ikusmen termiko” deitzen zaio eta izpi infragorriak detektatzen dituzten aurpegi-zulo batzuk dira.

Erretinean dauden konoek eta makilek edo makilatxoek zerikusi zuzena dute animalien ikusmen-aniztasun ikaragarri aberats horrekin. Konoak koloreak (berdea, urdina eta horia) detektatzen dituzten zelulak dira; makiltxoak, aldiz, argiarekiko sentikorrak dira. Konoek argi asko behar dutenez, ilunpean ezin da kolorerik ikusi. Makilek, aldiz, ondo funtzionatzen dute ilunpean.

### **Trikromatikoak gu bezala?**

Gizakia nahiko kolore-espektro zabala atzemateko gai diren gutxienetako bat da. Hala ere, kolore-paleta osoa detektatzetik urrun dago. Izan ere, 380 eta 750 nanometroen arteko uhin-luzera hautematen du, eta uhin-luzera 10 nanometrotik 100.000 nanometrora hedatzen da.

Kolore-ikusmena izateko gutxienez bi fotopigmentu behar dira. Hori da animalia gehienek dutena, bi kono mota alegia eta, hortaz, ikusmen dikromatikoa dute. Gaueko animalia zenbaitek (mapatxeek, arrabioek...), ordea, zuri-beltzean ikusten dute; ikusmen monokromatikoa dute. Gizakiok bezala erretinean hiru fotopigmentu (gorria, berdea, urdina) dituzten animaliek benetan “koloretan ikusten dutela” esan genezake. Hala ere, badira lau kono mota edo gehiago dituzten animaliak: zenbait txorik (usuek) lau dituzte; intsektu batzuek (erleek, tximeletek) bost, eta 5 m luze den eta tona bat pisatzen duen manta-arraiak hogeita hamar. Ikusmen tetrakromatikoa dute. Gainera, horietako batzuek guretzat ikusgai ez diren ultramoreak detektatzen dituzte. Erleek polinizatzen dituzten loreek, adibidez, ultramoreak islatzen dute eta, horri esker, intsektuak erakartzen dituzte. Urdina, berdea eta laranja bereizten dituzten dortoek, horia, gorria, berdea eta urdina bereizten dituzten muskerrek, enarek, amuarrainek, urre-arrainek... horiek guztiek ultramoreak pertzibitzen dute.

## **Dakiguna eta ez dakiguna**

Lanproien edo karramarro bezalako itsaski anfibioen ikusmenari buruz ezer gutxi dakigu; beste zenbait anfibioen (igelen, apoen...) berri gehiago dugu, ordea: kolore-pertzepzio nahiko ona omen dute, batez ere berdearena eta horiarena. Moluskuek (txibiek, txipiroiek, olagarroek) kanpo-unibertsoa gure tankeran ikuskatzen dute. Dirudienez, satitsuak eta katagorriak trikromatrikoak dira, katuak ez bezala. Izan ere, katuak urdinak eta hori-berdeak baino ez dituzte ikusten. Gorria dena gris iluna ikusten dute. Haien begi-niniak bertikalak eta obalak dira, geometria aldakorrekoak. Gauean irekitzen dira, erabat biribil bilakatu eta irisaren azalera osoa bete arte. Gainera, erretinaren atzean mintz islatzaile bat dutenez, argi-partikularik ñiminoena hartzeko gai dira eta, ondorioz, oso gau-ikusmen bikaina dute. Mintz hori da katuaren begiak ilun beltzean dirdirka ari direlako itxura ematen duena. Zertxobait presbiziaduna bada ere, bere ikusmen-eremu osoak  $287^\circ$  hartzen ditu; gizakiarenarenak, ordea,  $180^\circ$  baino ez. Katuak ez bezala, arranoak ez du usaimenik, baina gabezia hori bere begi-globoak direla bide konpentsatzen du. Izan ere, gizakiarenarenak baino handiagoak dira, eta, ondorioz, erretinean proiektatzen den irudia handiagotu egiten da eta haren ikusmena gizakiarenarena baino hiru-zazpi aldiz handiagoa da. Hortaz, 1.500 m-ko altueran hegan dabilela, 16 cm-ko ugaztun bat harrapa dezake. Gauean, ostera, bere ikusmena murriztu egiten da, begiaren sakontasunagatik.

## **Eta txakurrak zer?**

Txakurren kolore-pertzepzioaz hainbat iritzi daude. Edonola ere, esan daiteke presbiziadunak eta astigmatismodunak direla eta ilunpean bikain ikusten dutela: erretinean bastoi ugari dituzte eta, ondorioz, argi-erradiazioak hartzeko gaitasun handia dute. Itxuraz bi kono mota baino ez dituztenez, ikusten dutena nahiko motel ikusten dute; berdearen eta urdinaren arteko “degradatu” moduko bat. Ikusmen-eremuak  $270^\circ$  hartzen ditu. Geldirik dauden objektuak okerrago ikusten dituzte mugitzen ari direnak baino, eta hurbil daudenak urruti daudenak baino.

Esan ohi da hontzak oso ondo ikusten duela gauean, baina egun-argiz ez dela ezer ikusteko gai. Baina hori ez horrela. Hontzak gizakiak baino askoz hobeto ikusten du. Egunean zehar lo dagoela ematen badu ere, begiak irekitzen ditu edozein hots entzuten duenean eta primeran ohartzen da gertatzen ari denaz. Hiru betazal ditu: goikoa, begi keinua egiteko; behekoa, kontraleihoarena egiten duena, lo egiteko; eta hirugarrena, gardena, begia garbitzeko.

Zaldiari dagokionez, begi irtenak eta mugikorrek ditu. Buruaren alde banatan kokaturik daudenez, ikusmen monokularra du. Ikusmen binokularra izateko, bi begiak leku berera zuzendurik izan behar ditu. Bi begiek zeinek bere aldetik dihardute, eta horregatik, zaldiak oso ikusmen periferiko bikaina du ( $340^\circ$ ). Gainera, oso tamaina handiko erretinak dituenaz, objektuak errealitatean direnak baino % 50 handiagoak ikusten ditu.

## **Euliaren ikusmenaz**

Euliaren begiak hexagonoz osatutako egitura konplexuak dira (hiru mila lentillaz osatuta daude) eta  $360^\circ$ -ko ikusmen-eremua dute. Gainera, 200 irudi segundoko “kontrolatzeko” gai dira (gizakiak 24 baino ez). Saguek eta arratoiek gauean ondo

ikusten omen dute zuri-beltzean, baina koloreak ez dituzte ondo bereizten. Marrazoak miopeak dira eta hurbil dituzten objektuak baino ez dituzte ondo ikusten, nahiz eta mugimenduak zuzen bereizten dituzten.

Eta, bukatzeko, esan dezagun zezenek ez dutela kolore gorria ikusten. Haien begien aurrean mugitzen den muleta da ikusten dutena.

### **Ba al zenekien?**

. Giza erretina batean, 6-7 milioi kono daude eta 120 milioi makila.

. Txoriek oso kolore-sen garatua dute; espero izatekoa zena haien lumatzen aniztasun eta aberastasun kromatikoa kontuan hartzen badugu.

. Ikusmen urriko edo itsu baten txakur gidariak badaki jendetzaren artean aurrera egiten. Haren begiak gai dira mugitzen den guztia berehala bereganatu eta “prozesatzeko”. Hortaz, instant batean badaki posible den zuzen joatea edo ondoren topatuko duen oztopoa inguratu beharko duen.

. Zientzialariek oso-oso argi gutxirekin koloreak hautemateko gai den lehen animalia aurkitu berri dute: gekoa edo dragoitxoa. Urdina eta grisa bereizten ditu. Gerta daiteke igelek ere kolore batzuk ikustea ilun dagoenean.

. Saimiria, Amerika tropikaleko tximinoa, erretinako hiru pigmentuak ditu. Hortaz, koloretan ikusten du.