



QUÍMICA



Molts fàrmacs s'alliberen amb l'orina i van a parar, encara actius, als ecosistemes aquàtics. GETTY

Fàrmacs psicoactius que alteren ecosistemes

Els peixos són uns dels organismes més afectats pels fàrmacs d'ús humà

David Bueno

Es calcula que aproximadament una de cada sis persones consumeix o ha consumit algun fàrmac psicoactiu, per la depressió, l'estrès o l'ansietat. La majoria s'acaben excretant amb l'orina en una forma encara activa, i això fa que s'alliberin i s'acumulin al medi ambient. Atès que aquests productes alteren el comportament de les persones que els consumeixen, fa temps que plana el dubte de fins a quin punt poden afectar també el comportament d'altres espècies animals. La revista *EMBO Reports* ha publicat un article signat per la investigadora Katrin Weigmann que analitza aquesta qüestió. Les conseqüències per a les espècies afectades són clares però els efectes globals sobre els ecosistemes són encara imprevisibles, per la qual cosa es proposen una sèrie d'actuacions urgents que podrien ajudar a reduir el problema.

Treballs previs havien demostrat que algunes hormones humanes alliberades també al medi alteraven paràmetres concrets de la fisiologia d'altres organismes. Un dels casos més paradigmàtics i ben estudiats és el dels estrògens, que s'utilitzen en les píndoles anticonceptives per evitar l'ovulació. S'ha vist que els estrògens sintètics que es fan servir amb aquest propòsit, especialment resistents als enzims digestius, s'alliberen inalterats amb l'orina i van a parar al medi aquàtic a través de les aigües residuals. A més, les plantes depuradores no els eliminen. En aquest sentit, s'ha observat que aquestes hormones provoquen la feminització de diverses espècies de peixos i d'amfibis, la qual cosa altera l'equilibri de sexes d'aquestes espècies i té conseqüències ecològiques. En altres organismes, com en els peixos batallaires (*Betta splendens*) que viuen en molts rius del Sud-est Asiàtic,

la presència d'estrògens a l'aigua fa que les femelles trobin els mascles menys atractius, cosa que redueix el nombre d'aparellaments i, per tant, la taxa de reproducció de l'espècie.

Pel que fa als fàrmacs psicoactius, es calcula que aproximadament el 22% dels catalans en prenen o n'han pres en algun moment de la vida. Al conjunt d'Espanya es venen més de 45 milions d'envasos d'aquests productes cada any, uns valors semblants als de molts altres països desenvolupats. Dos dels fàrmacs psicoactius més utilitzats són l'oxazepam, un producte tranquil·litzant que es fa servir per tractar l'ansietat i l'insomni, i la fluoxetina, un antidepressiu que es comercialitza amb el nom de Prozac. Com que tots dos s'han dissenyat per resistir l'acció dels enzims digestius i actuar al cervell en ser consumits via oral, quan s'alliberen al medi ambient, especialment als sistemes aquàtics a través de l'orina, encara són actius.

Peixos i antidepressius

El principal motiu de preocupació sorgeix del fet que els peixos comparteixen el 86% dels receptors cerebrals sobre els quals actuen aquests productes amb les persones, de manera que els poden causar efectes semblants.

L'oxazepam actua sobre els anomenats receptors GABA del cervell, que són pràcticament idèntics en tots els vertebrats. Es fa servir principalment per reduir els nivells d'ansietat. En molts peixos s'ha vist que els fa comportar-se de manera més atrevida, amb menys por i precaució, i això implica que siguin capturats pels seus depredadors amb molta més facilitat. En altres casos, com el salmó atlàntic (*Salmo salar*), desencadena el comportament migrador abans que hagin adquirit la mida

necessària, i això també els exposa a ser depredats amb més facilitat i a no arribar al seu destí per falta de reserves energètiques. Un dels peixos que s'ha vist que altera més el seu comportament en presència d'oxazepam al medi natural on viu és la madrilleta vera (*Rutilus rutilus*), que viu a les conques de l'Ebre i del Ter. Bona part d'aquest producte arriba als peixos a través dels invertebrats dels quals s'alimenten, que s'ha vist que poden acumular fins a deu vegades més quantitat d'oxazepam de la que hi ha a l'aigua.

Pel que fa a la fluoxetina, actua sobre el sistema serotoninèrgic, que en peixos està implicat en l'establiment de la dominància social. Els peixos socialment poc dominants tenen aquest sistema molt més activat, i això fa que siguin menys actius. La fluoxetina mimetitza aquest efecte, disminueix l'activitat dels peixos i fa que siguin menys atrevits i agressius. Això altera l'estructura de lideratge dins els grups i també fa que els depredadors els puguin capturar amb molta més facilitat.

A partir d'aquests resultats, l'autora de l'estudi proposa algunes actuacions concretes per reduir l'efecte ecològic de l'alliberament de fàrmacs psicoactius a l'ambient. Dues d'aquestes propostes són el disseny de fàrmacs que es puguin degradar molt més fàcilment després de fer la seva funció en les persones que en consumeixen, i la millora de les tecnologies de tractament d'aigua residual amb l'objectiu d'eliminar-los. Tal com apunta Weigmann cap al final de l'article, "els riscos ambientals causats pels canvis de comportament [dels organismes que hi viuen] encara estan infravalorats".

David Bueno és investigador en genètica de la UB i divulgador científic.