

Un microcrustaci de laboratori, clau per a l'estudi dels efectes de drogues en l'ésser humà

- Un estudi analitza per primera vegada els efectes de cocaïna, metamfetamina, èxtasi i ketamina a concentracions tant de consum humà com ambientals.
- Els resultats obtinguts poden ajudar a substituir els models vertebrats en ciència per la *Daphnia magna*, un microcrustaci utilitzat en ecotoxicologia ambiental



La *Daphnia magna* va patir alteracions en el seu comportament, freqüència cardíaca, i en l'àmbit cel·lular en estar exposada a la cocaïna, metamfetamina, èxtasi i ketamina / Wikimedia.

Barcelona, 20 de febrer del 2024. Quatre de les substàncies il·legals més consumides a escala mundial com la cocaïna, la metamfetamina, l'èxtasi i la ketamina tenen efectes nocius en el cos, produint alteracions cognitives, de comportament, cardiopaties i estrès oxidatiu en les cèl·lules. Un estudi de l'**Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA-CSIC)** i l'**Institut de Química de Sarrià (IQS)** ha investigat si aquests mateixos efectes podrien observar-se en la *Daphnia magna*, un microcrustaci utilitzat com a organisme model en ecotoxicologia ambiental. El treball, publicat en [Environmental Pollution](#), mostra per primera vegada les alteracions que produeixen

aquestes drogues a concentracions elevades, equivalents a les de consum humà, i a baixes concentracions que poden trobar-se en el medi ambient. Els resultats són tan similars com els que pot tenir un ésser humà.

Quan s'exposaven les Daphnies a altes concentracions de cocaïna, metamfetamina i èxtasi durant 24 hores, equivalent al que suposaria el consum humà durant 3 mesos, la Daphnia patia augment de l'activitat locomotora i sobreexcitació en el seu comportament a estímuls lumínics. Per contra, en exposar-les a la ketamina, les Daphnies reduïen la seva capacitat de reacció a possibles amenaces.

“Els efectes que produeixen aquestes drogues en *Daphnia magna* són equivalents als que observem en l'ésser humà i en models vertebrats com ratolins o peixos zebra, la qual cosa ens permet substituir-los per a testar fàrmacs i contaminants”, explica **Carlos Barata**, investigador de l'IDAEA-CSIC i autor principal de l'estudi. “La Daphnia és un organisme amb un baix cost de manteniment i que no està subjecte a regulacions ètiques d'experimentació animal, per tant, ens facilita avaluar els riscos de compostos químics”.

En l'àmbit neurològic, també es van observar efectes a concentracions agudes. Els nivells de dopamina augmentaven amb la cocaïna i disminuïen amb la metanfetamina, mentre que els nivells de serotonina augmentaven amb l'èxtasi i la cocaïna. “Durant l'estudi, hem observat comportaments d'ansietat i major resposta a estímuls de llum en la Daphnia en estar exposada a aquestes drogues psicoestumllants”, afirma **Cristian Gómez-Canela**, investigador de l'IQS i autor de l'estudi.

Una altra de les alteracions que va patir aquest organisme va ser estrès oxidatiu, que es produeix quan hi ha un augment de la producció de radicals lliures que danyen les cèl·lules i teixits i que contribueixen a diverses malalties. Això va generar problemes en la funció cardíaca en la Daphnia, un altre efecte que també s'observa en l'ésser humà.

D'altra banda, l'equip investigador va abordar els efectes a baixes concentracions d'aquestes quatre drogues il·legals. Les Daphnies es van exposar a concentracions de 10, 100 i 1000 ng/L durant 21 dies simulant les concentracions habituals que es poden trobar en el medi ambient com rius, descàrregues de depuradores o sòls. Els resultats mostraven que afectaven la reproducció i al creixement de la Daphnia. “Ens semblava interessant també conèixer els efectes que poden produir aquestes drogues a concentracions habituals en el medi ambient, perquè fins i tot amb aquestes baixes dosis, hem vist alteracions en el ritme cardíac”, aclareix **Barata**.

Anteriorment, ja s'havien testat els efectes d'aquestes drogues a concentracions ambientals, però mai examinant les quatre drogues en el mateix estudi ni analitzant les alteracions fisiològiques i reproductives.

La intenció de l'equip investigador és estudiar en un futur els efectes que tenen aquestes drogues en cries que han nascut de les Daphnies exposades a aquestes substàncies per a observar els possibles efectes transgeneracionals.

Marina Bellot, Fernando Soria, Raúl López-Arnau, Cristian Gómez-Canela, Carlos Barata. *Daphnia magna* an emerging environmental model of neuro and cardiotoxicity of illicit drugs. *Environmental Pollution*. DOI: [10.1016/j.envpol.2024.123355](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123355)

