



Barcelona, miércoles 6 de agosto de 2023

Un compuesto químico liberado por el desgaste de los neumáticos altera el sistema nervioso del pez cebra

- El estudio, con participación del CSIC, es el primero en evaluar los efectos neurotóxicos de esta sustancia a concentraciones habituales en el medio ambiente
- El compuesto altera el comportamiento, ritmos circadianos y frecuencia cardíaca de las larvas de este organismo modelo, con un sistema nervioso parecido al humano



El 6-PPD-quinona es un compuesto que se libera del desgaste del neumático./ Public Domain Pictures.

Los neumáticos de los automóviles llevan adheridos unos compuestos antioxidantes para evitar el endurecimiento y el agrietamiento. Entre ellos, el más utilizado a nivel mundial es el 6PPD que, con el desgaste del propio neumático se libera al medio ambiente. Ahora, un estudio del [Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua](#)

(IDAEA-CSIC) y del [Instituto Químico de Sarrià \(IQS\)](#) ha detectado efectos negativos de uno de sus compuestos de degradación, la 6PPD-quinona, sobre el sistema nervioso de larvas de pez cebra, un organismo modelo ampliamente utilizado en biomedicina por la similitud de su sistema nervioso con el del ser humano. El trabajo, publicado en [Science of The Total Environment](#), ha observado que, tras exponer las larvas a concentraciones encontradas habitualmente en el medio ambiente, éstas sufrieron alteraciones en su comportamiento, en sus ritmos circadianos y un aumento de la frecuencia cardíaca, lo que comprometía la viabilidad y supervivencia de estos organismos.

La 6PPD-quinona, al liberarse del neumático, se acumula en grandes cantidades en las carreteras. “Las lluvias arrastran este compuesto, lo que contamina el agua circundante. Cuando comienza a llover, el agua está más contaminada, ya que arrastra la mayoría de la 6PPD-quinona acumulada en la carretera. Tras las primeras 24 horas, disminuye sustancialmente los niveles de este contaminante”, aclara Nicola Montemurro, investigador del CSIC en el IDAEA. “Nuestro estudio es el primero que analiza los efectos neurotóxicos de este compuesto en condiciones realistas”.

Los investigadores han analizado las larvas de peces cebra expuestas a tres concentraciones diferentes de 6PPD-quinona (20 ng/L, 200 ng/L y 2000 ng/L) durante 24 horas, simulando, así, la exposición a la que podría encontrarse en el medio ambiente.

“En los análisis de concentraciones más bajas, hemos visto alteraciones en su comportamiento y en su capacidad de habituación; esto quiere decir que el pez cebra disminuye su capacidad de reacción al movimiento del agua, normalmente asociado a ataques de depredadores, por lo que aumenta su riesgo de depredación”, explica **Marina Ricarte**, investigadora del IQS y primera autora del estudio. “Por el contrario, en las exposiciones más altas de este contaminante, a 2000 ng/L, vimos, además, un cambio en los ritmos circadianos de las larvas, con un aumento en las horas de sueño”.

El problema, según indican los investigadores, es que estos compuestos pueden viajar por el aire y contaminar, así, lugares alejados de carreteras y autopistas. Además, el neumático reciclado es un material que se usa en parques infantiles, suponiendo un riesgo de exposición temprana a este aditivo. El 6PPD-quinona también se encuentra en ollas a presión, cintas transportadoras, mangueras y cables. Este compuesto es el causante de la mortandad del salmón del Pacífico en Canadá, un fenómeno que se ha estado estudiando durante 20 años y que, según un estudio del año 2020 publicado en la revista [Science](#), se demostró ser letal para algunas especies de salmónidos.

Criterios de letalidad

El presente trabajo liderado por el investigador del CSIC en el IDAEA **Demetrio Raldúa**, quería abordar cómo este compuesto podría tener efectos negativos incluso para especies presuntamente tolerantes, como el pez cebra. “Los criterios de evaluación de riesgo ambiental son menos exigentes que para la salud humana. Un compuesto se considera tóxico en el medioambiente si mata un organismo, si afecta al crecimiento de su población o si existen problemas reproductivos. En este estudio, nos hemos centrado en analizar efectos del 6PPD-quinona que, aunque subletales bajo condiciones de

laboratorio, pueden ser letales en la naturaleza”, explica Raldúa. Además, la colaboración con el grupo de investigación de **Cristian Gómez** (IQS) ha permitido evaluar los cambios en el sistema de neurotransmisores de las larvas de pez cebra y así tener una información más completa de los efectos neurotóxicos del 6PPD-quinona.

El equipo investigador señala la necesidad de seguir estudiando los efectos neurotóxicos que puede tener este compuesto derivado de los neumáticos en especies que se creen tolerantes y que podrían poner en peligro estos organismos.

Ricarte M., Prats E., Montemurro N., Bedrossiantz, J., Bellot, M., Gómez-Canela, C., Raldúa, D. 2023 **Environmental concentrations of tire rubber-derived 6PPD-quinone alter CNS function in zebrafish larvae.** *Science of The Total Environment* (2023). DOI: [10.1016/j.scitotenv.2023.165240](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165240)

Alejandro Rodríguez-IDAEA Comunicación/ CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es