

(#403). LA CONTAMINACIÓN EN LAS ZONAS DE MINERÍA DEL CARBÓN EN EEUU

[DESPIERTA] Las compañías que explotan minas de carbón en Estados Unidos están intoxicando a las personas que viven en sus cercanías.

[Gareth Evans](#), explica que la práctica de volar la parte superior de las montañas produce la contaminación del agua potable, lo que a su vez incrementa el riesgo de enfermedades.

En algunas comunidades los vecinos no se pueden ni asear con ese agua, y sólo emplean agua embotellada para cocinar y, por supuesto, para beber.

Estas minas, situadas en algunas de las zonas más pobres del país, como West Virginia, comparten las características de las [zonas de sacrificio](#).

Aguas amarillentas que salen de los grifos de las casas en unos vecindarios donde muchas de las personas no tienen suministro convencional, y confían en sus propios mecanismos para abastecerse de aguas subterráneas. Arsénico o níquel son algunos de los contaminantes detectados.

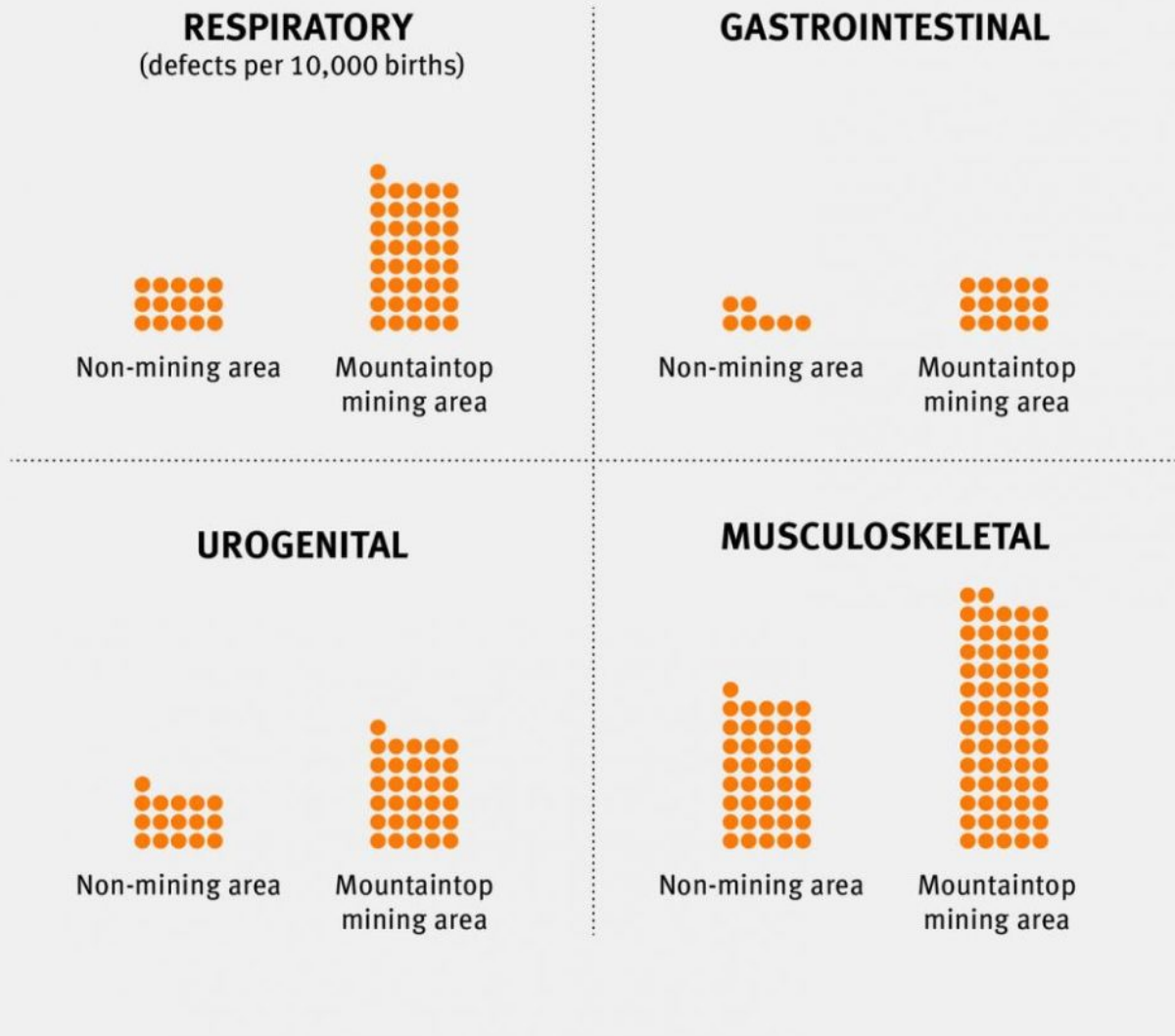
Muchos de los habitantes de esas comunidades reportan el incremento de enfermedades crónicas, de cánceres, debidos no sólo al agua contaminada sino también al aire. Sin embargo, y aunque hay procesos judiciales contra las compañías responsables no todos los vecinos ahúnan sus fuerzas. Para parte de la comunidad esas empresas dan trabajo y no quieren arriesgarse a perderlo. Tristemente, esta es otra de las características de este tipo de situaciones, donde se da la apariencia de elegir entre el trabajo o la salud, poniendo a muchas personas en una encrucijada.

No obstante, existen soluciones intermedias que dependen de la regulación adecuada, es decir, de obligar a las empresas a no contaminar y/o a limpiar los lugares que se ven afectados. Sin embargo el lobby del carbón es muy fuerte en Estados Unidos (en general, el de todas las industrias contaminantes) y la ley para que las empresas restauren los cauces de agua contaminados por sus actividades [fue eliminada](#) tras la llegada de Donald Trump.

De nuevo se [ignora la evidencia científica](#), que ha ligado en varias ocasiones la enfermedad y la muerte con vivir en estas zonas de sacrificio.

Varios condados del medio oeste del país son los principales afectados, y los niños recién nacidos lo están pagando:

Mountaintop coal mining counties in Appalachia show higher rates of certain types of birth defects.



Fuente: www.hrw.org, basado en: Melissa M. Ahern et al., "The association between mountaintop mining and birth defects among live births in central Appalachia, 1996-2003," *Environmental Research*, vol. 111, 2011, p. 842. © 2018 Human Rights Watch

Ante esta situación, la industria reacciona como es habitual, financiando a políticos y universidades, lo que asegura unas leyes favorables y unos investigadores que se quedan huérfanos del apoyo de sus centros de pertenencia. Así, la Universidad de Virginia Tech recibió una beca de \$15 millones para crear un instituto de investigación del carbón, cuyas políticas sobre qué tipo de resultados publicar parecen obvias. En octubre de 2011, la Universidad West Virginia hizo saber que

los estudios realizados por investigadores pertenecientes a ella no debían ser catalogados como “estudios de la Universidad West Virginia”, aparentemente con el fin de “desligarse” de los resultados preocupantes para la salud de los ciudadanos de esas zonas mineras.

En definitiva, una historia repetida docenas de veces, que ya tristemente conocemos; zonas deprimidas expuestas a contaminantes peligrosos, evidencia científica que no se tiene en cuenta, empresas que protegen sus intereses gracias a la financiación de políticos y centros de investigación, grandes campañas de comunicación para infundir el miedo de la pérdida de empleos si se regula de forma más saludable, y múltiples personas inocentes que son víctimas en este tóxico escenario.

[IR A LA FUENTE DE ESTA NOTICIA](#)

Todos los posts relacionados



[\(#442\). LAS RAZONES POR LAS QUE LA EPA Y LA IARC DIFIEREN SOBRE EL GLIFOSATO](#)



[\(#419\). MUERE ANA ZABALOY, DOCENTE Y SÍMBOLO DE LA LUCHA CONTRA LAS FUMIGACIONES](#)



[\(#403\). LA CONTAMINACIÓN EN LAS ZONAS DE MINERÍA DEL CARBÓN EN EEUU](#)



[\(#333\). RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE LA TOXICIDAD DEL GLIFOSATO PRESENTADOS EN EL PARLAMENTO EUROPEO](#)



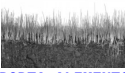
[\(#329\). EL GLIFOSATO ALTERA LA MICROBIOTA INTESTINAL Y EL COMPORTAMIENTO DE RATONES](#)



[\(#316\). IGNORAR LA TOXICIDAD DE LOS ADYUVANTES FALSEA LOS PERFILES DE SEGURIDAD DE LOS PESTICIDAS](#)



[\(#308\). LOS REPUBLICANOS ADVIERTEN A LA OMS QUE LE QUITARÁN FONDOS SI NO RECTIFICAN SOBRE EL GLIFOSATO](#)



[\(#290\). LA UNIÓN EUROPEA IMPORTA ALIMENTOS CON PESTICIDAS PROHIBIDOS](#)



[\(#272\). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: LA EPA CONTRA SU PROPIA MISIÓN](#)



[\(#271\). UNA AMARGA NIEBLA Y LOS POISON PAPERS](#)



[\(#269\). PESTICIDAS, SALUD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA](#)



[\(#267\). NUEVAS AMENAZAS AL DESARROLLO NEUROCONDUCTUAL](#)



[\(#239\). CIUDADES Y VECINDARIOS LIBRES DE GLIFOSATO: APLICACIÓN A SANTA ANA](#)



[\(#237\). LOS COADYUVANTES INCREMENTAN LA TOXICIDAD DE LOS HERBICIDAS BASADOS EN GLIFOSATO](#)



[\(#236\). EL VIENTO DISPERSA EL GLIFOSATO A TRAVÉS DE SU ADHESIÓN A MATERIAL PARTICULADO](#)



[\(#234\). SE DEBEN REVISAR LOS ESTÁNDARES DE SEGURIDAD DE LOS HERBICIDAS BASADOS EN GLIFOSATO](#)



[\(#233\). PERSISTENCIA DEL GLIFOSATO Y SU METABOLITO AMPA EN FUNCIÓN DE DIVERSAS CONDICIONES](#)



[\(#231\). GLIFOSATO, ATRAZINA Y METALES AFECTAN AL EQUILIBRIO REDOX DE LAS ABEJAS](#)



[\(#228\). MONSANTO CORROMPE A LA EPA PARA DEFENDER EL GLIFOSATO, SEGÚN EMAILS DESCUBIERTOS](#)



[\(#226\). EXPOSICIÓN A LARGO PLAZO A GLIFOSATO EN DOSIS PERMITIDAS Y EXTREMADAMENTE BAJAS PRODUCE DAÑO HEPÁTICO](#)



[\(#210\). RIESGOS DEL USO DEL GLIFOSATO: DOCUMENTO DE CONSENSO](#)



[\(#108\). EL GLIFOSATO ES UN PESTICIDA CANCERÍGENO](#)

(#267) . NUEVAS AMENAZAS AL DESARROLLO NEUROCONDUCTUAL

[REVISIÓN DE ARTÍCULO] En este artículo publicado en Lancet Neurology, Philippe Grandjean y Philip J. Landrigan revisan los **efectos neuroconductuales de la exposición a productos químicos**, en una interesante exposición sobre lo que ellos denominan una pandemia silenciosa.

Los **desórdenes del desarrollo neuroconductual afectan a entre el 10 y el 15% de los nacimientos**, y los ratios de prevalencia del desorden del espectro autista y del desorden por déficit de atención e hiperactividad crecen en todo el mundo.

Las causas de esta **pandemia global** son sólo parcialmente entendidos. Aunque los factores genéticos se postulan como causa, no pueden explicar los recientes incrementos en la prevalencia de estos desórdenes. Los autores indican que **las causas genéticas justificarían un máximo del 30-40% de los casos**.

El desarrollo del cerebro humano es muy vulnerable a la exposición a químicos tóxicos, y **la mayores ventanas de vulnerabilidad ocurren en el útero y durante la infancia y niñez**. Durante esas etapas tan sensibles, los químicos pueden causar **daños cerebrales permanentes a niveles bajos** que incluso no producirían afectos adversos en los adultos.

El feto no está bien protegido contra los químicos industriales. La placenta no para el paso de muchos tóxicos del entorno desde la madre, y más de 200 sustancias químicas externas se han detectado en la sangre del cordón umbilical. Además, también se expone a los bebés por medio de la leche materna.

En 2006 estos mismos autores realizaron otra revisión sistemática de los estudios clínicos y epidemiológicos publicados sobre neurotoxicidad de químicos industriales, **identificando 5 productos que podían ser fiablemente clasificados como neurotóxicos para el desarrollo: plomo, metilmercurio, arsénico, bifenilos policlorados (PCBs), y el tolueno.** También alertaron de 202 químicos que habían sido reportados como causantes de daño en el sistema nervioso de adultos. Además, más de 1000 químicos eran señalados como neurotóxicos en estudios de laboratorio con animales.

Los autores, de manera muy clara, afirman que **el proceso para declarar una de esas sustancias como peligrosa para la salud es demasiado largo.** Al principio comienzan las primeras señales de alerta a dosis altas, y luego se van realizando estudios que prueban efectos neurotóxicos a dosis mucho más bajas. A este respecto, se hacen eco de las declaraciones de David P. Rall, antiguo Director del US National Institute of Environmental Health Sciences: ***“Si la talidomida hubiera causado una bajada del coeficiente intelectual de 10 puntos en lugar de defectos obvios en recién nacidos probablemente aún estaría en el mercado”.*** Como bien indican los autores, muchos productos químicos que se venden todavía hoy probablemente causan déficits en el cociente intelectual de esa magnitud o incluso mayor. Además, la combinación de varios de esos productos, puede tener enormes consecuencias en la salud.

Nuevos resultados sobre peligros conocidos

En esta sección los autores actualizan su revisión de 2006 con las evidencias encontradas desde entonces. Así, por ejemplo, se puede afirmar que **no hay un nivel de exposición seguro para el plomo,** y que los daños producidos en la niñez son probablemente permanentes. Incluso se ha relacionado esa exposición en la infancia con comportamientos delictivos en edad adulta.

En cuanto al metilmercurio, **las dosis que afectan al desarrollo**

neuronal de los niños son mucho más bajas que las que dañan a los adultos. En relación al arsénico, su exposición prenatal y en los primeros meses de vida proveniente del agua de bebida se asocia con déficits cognitivos que son patentes en la escuela.

Las nuevas evidencias en relación a los PCBs refuerzan las investigaciones anteriores, y aunque se ha añadido poca nueva información sobre la neurotoxicidad del tolueno, se ha encontrado que otro disolvente común, el ethanol, tiene efectos neurotóxicos en el desarrollo. Así, **el consumo de alcohol de las madres, incluso en cantidades muy pequeñas,** se asocia con efectos como una reducción del cociente intelectual, comportamiento delictivo, problemas en la función ejecutiva y otros signos neurológicos.

Nuevos reconocidos neurotóxicos para el desarrollo

Los autores indentifican los siguientes nuevos neurotóxicos:

- **Manganeso:** Asociado a la reducción del rendimiento matemático, hiperactividad, disminución de la función intelectual, discapacidad motora y reducción de la función olfativa.
- **Fluor:** Las concentraciones altas en agua de bebida están asociados a un decrecimiento del cociente intelectual de alrededor de 7 puntos.
- **Disolventes:** El tetracloroetileno en agua de bebida está asociado a un mayor riesgo de problemas psiquiátricos.
- **Pesticidas:** Compuestos que en algunos países desarrollados están prohibidos aún se siguen usando en otros más pobres. En particular, los compuestos organoclorados, como el DDT se asocian a déficits neuroconductuales. Los pesticidas organofosforados se eliminan más rápidamente del cuerpo humano que los organoclorados, pero varios estudios epidemiológicos muestran que la exposición prenatal puede causar

neurotoxicidad.

- **Herbicidas y fungicidas:** Propoxur y permetrina se han ligado a déficits de neurodesarrollo en niños.
- **Retardantes de llama:** Los compuestos polibromados (PBDEs), muy similares a los PCBs, podrían ser también neurotóxicos.

Los autores reconocen la complejidad de llegar a conclusiones más sólidas con otros compuestos debido a la **dificultad de aislar su exposición**. La razón es, precisamente, la multiplicidad de exposiciones a las que la población está sometida. Además, compuestos como los ftalatos o el bisfenol A se eliminan rápidamente por la orina, por lo que es más complicado estudiar su efecto en estudios epidemiológicos. No obstante, la **disrupción endocrina** que producen podría asociarse a diversos problemas neuroconductuales. La polución del aire (principalmente monóxido de carbono), el tabaco, o los hidrocarburos policíclicos aromáticos han sido también ligados a efectos adversos. La asociación entre el autismo y los ftalatos y la polución del tráfico también ha sido sugerida.

Desde 2006, los autores han añadido 12 compuestos tóxicos para el sistema nervioso, que se muestran en la siguiente tabla:

	Number known in 2006	Number known in 2013	Identified since 2006
Metals and inorganic compounds	25	26	Hydrogen phosphide**
Organic solvents	39*	40	Ethyl chloride**
Pesticides	92	101	Acetamiprid,** amitraz,** avermectin,** emamectin,** fipronil (Termidor),** glyphosate,** hexaconazole,** imidacloprid,** tetramethylenedisulfotetramine**
Other organic compounds	46	47	1,3-butadiene**
Total	202*	214	12 new substances

*including ethanol.

Table 1: Industrial chemicals known to be toxic to the human nervous system in 2006 and 2013, according to chemical group

Conclusiones

Los autores claramente se posicionan por **la importancia de**

invertir en reducir la exposición a estos tóxicos, lo que no sólo es preceptivo desde el punto de vista de salud, sino también económico. Varios estudios han mostrado el ingente coste económico que supone para la sociedad esos efectos adversos y también lo que implica la reducción del cociente intelectual para el futuro de esos niños en cuanto a su nivel de ingresos.

Si se ha hecho con el plomo (quitándolo como aditivo de las gasolinas, por ejemplo) también ha de hacerse con los demás químicos identificados, aunque en este aspecto los autores reconocen que es muy preocupante pensar que **probablemente existan cientos de sustancias en uso en las que todavía no se han realizado estudios sobre su neurotoxicidad**.

El **excesivo tiempo** que transcurre desde que se encuentran las primeras evidencias hasta que se obtienen pruebas más concluyentes, y las también **excesivas trabas que ponen los organismos reguladores para que se cataloguen como neurotóxicas** para el desarrollo (necesitan gran cantidad de pruebas) constituyen enormes barreras para controlar y poner freno a esta pandemia. A este respecto los autores son claros; las políticas deben encaminarse a **proteger a la población vulnerable sin la necesidad de obtener grandes cantidades de pruebas** (que los autores califican de una exigencia casi incumplible).

La presunción de que los nuevos químicos y las nuevas tecnologías son seguras hasta que se demuestre lo contrario es un grave problema, aseveran los autores. La historia nos dice que el amianto, la talidomida o los clorofluocarbonos se introdujeron porque producían ciertos beneficios pero luego se mostró que causaban grandes daños.

Limitaciones/Comentarios

Se agradece mucho que estos dos científicos hablen tan claro con respecto a este asunto, y que sean **críticos con el actual**

sistema de regulación y clamen por la aplicación de los principios de precaución.

Lo que la historia nos ha ensañado en las últimas décadas con respecto a ciertas sustancias tóxicas **no nos ha hecho aprender lo suficiente**. La inversión de la carga de la prueba por la que parecen abogar los autores es, quizá, poco realista, en un contexto donde hay miles de sustancias en el mercado y sin testar. Se necesita más inversión en investigación y regulaciones menos dubitativas y más fundamentadas en pruebas de alertas tempranas.

Tal vez el artículo **deja a un lado otros factores que también podrían influir en el desarrollo neurocomporamental**, como la creciente exposición a contaminación electromagnética, por ejemplo.

LEE EL ARTÍCULO ORIGINAL [AQUÍ](#):

Grandjean, P. & Landrigan, P. J. (2014). Neurobehavioural effects of developmental toxicity. Lancet Neurology, 13, 330-338

Indicadores de calidad de la revista*

	Impact Factor (2016)	Cuartil	Categoría
Thomson-Reuters (JCR)	26.284	Q1	CLINICAL NEUROLOGY
Scimago (SJR)	11.06	Q1	NEUROLOGY (CLINICAL)

* *Es simplemente un indicador aproximado para valorar la calidad de la publicación*

Todos los posts relacionados



[\(#442\). LAS RAZONES POR LAS QUE LA EPA Y LA IARC DIFIEREN SOBRE EL GLIFOSATO](#)



[\(#419\). MUERE ANA ZABALOY, DOCENTE Y SÍMBOLO DE LA LUCHA CONTRA LAS FUMIGACIONES](#)



[\(#403\). LA CONTAMINACIÓN EN LAS ZONAS DE MINERÍA DEL CARBÓN EN EEUU](#)



[\(#333\). RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE LA TOXICIDAD DEL GLIFOSATO PRESENTADOS EN EL PARLAMENTO EUROPEO](#)



[\(#329\). EL GLIFOSATO ALTERA LA MICROBIOTA INTESTINAL Y EL COMPORTAMIENTO DE RATONES](#)



[\(#316\). IGNORAR LA TOXICIDAD DE LOS ADYUVANTES FALSEA LOS PERFILES DE SEGURIDAD DE LOS PESTICIDAS](#)



[\(#308\). LOS REPUBLICANOS ADVIERTEN A LA OMS QUE LE QUITARÁN FONDOS SI NO RECTIFICAN SOBRE EL GLIFOSATO](#)



[\(#290\). LA UNIÓN EUROPEA IMPORTA ALIMENTOS CON PESTICIDAS PROHIBIDOS](#)



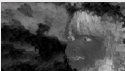
[\(#272\). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: LA EPA CONTRA SU PROPIA MISIÓN](#)



[\(#271\). UNA AMARGA NIEBLA Y LOS POISON PAPERS](#)



[\(#269\). PESTICIDAS, SALUD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA](#)



[\(#267\). NUEVAS AMENAZAS AL DESARROLLO NEUROCONDUCTUAL](#)



[\(#239\). CIUDADES Y VECINDARIOS LIBRES DE GLIFOSATO: APLICACIÓN A SANTA ANA](#)



[\(#237\). LOS COADYUVANTES INCREMENTAN LA TOXICIDAD DE LOS HERBICIDAS BASADOS EN GLIFOSATO](#)



[\(#236\). EL VIENTO DISPERSA EL GLIFOSATO A TRAVÉS DE SU ADHESIÓN A MATERIAL PARTICULADO](#)



[\(#234\). SE DEBEN REVISAR LOS ESTÁNDARES DE SEGURIDAD DE LOS HERBICIDAS BASADOS EN GLIFOSATO](#)



[\(#233\). PERSISTENCIA DEL GLIFOSATO Y SU METABOLITO AMPA EN FUNCIÓN DE DIVERSAS CONDICIONES](#)



[\(#231\). GLIFOSATO, ATRAZINA Y METALES AFECTAN AL EQUILIBRIO REDOX DE LAS ABEJAS](#)



[\(#228\). MONSANTO CORROMPE A LA EPA PARA DEFENDER EL GLIFOSATO, SEGÚN EMAILS DESCUBIERTOS](#)



[\(#226\). EXPOSICIÓN A LARGO PLAZO A GLIFOSATO EN DOSIS PERMITIDAS Y EXTREMADAMENTE BAJAS PRODUCE DAÑO HEPÁTICO](#)



[\(#210\). RIESGOS DEL USO DEL GLIFOSATO: DOCUMENTO DE CONSENSO](#)



[\(#108\). EL GLIFOSATO ES UN PESTICIDA CANCERÍGENO](#)

(#231). GLIFOSATO, ATRAZINA Y METALES AFECTAN AL EQUILIBRIO REDOX DE LAS ABEJAS

[REVISIÓN DE ARTÍCULO] En muchos países la **pérdida de colonias de abejas** ha alcanzado el 20% en las últimas décadas. Las prácticas agrícolas se postulan como la principal causa de estas muertes. Los autores indican que **el Glifosato y la Atrazina** son los pesticidas más empleados en Estados Unidos y Canadá, y que afectan a las abejas porque se ponen en contacto con estas a través del polen, el néctar, el agua y el polvo. Además, los biosólidos se usan como fertilizantes en los cultivos, lo que incrementa el **contenido de cadmio y plomo**.

Tanto la Atrazina, como el Glifosato y los metales pesados pueden inducir estrés oxidativo, lo que **podría afectar al equilibrio entre la defensa antioxidante y las especies reactivas al oxígeno**, concluyendo en una peroxidación de los lípidos.

Las abejas pueden defenderse de esa oxidación a través de la ingestión de carotenoides provenientes del polen. En estudios realizados anteriormente, los autores indican que tanto los beta-carotenos como el retinol decrecen en las abejas cuando han estado expuestas a la Atrazina o al Glifosato.

El objetivo de esta investigación es **testar los efectos de la exposición de las abejas a pesticidas y metales pesados sobre el equilibrio redox**.

Metodología

Se expuso a 3 cajas de abejas que contenían entre 32 y 38

unidades cada una a sirope de cadmio y pesticidas. En ese sirope había 0.03 mg/L de Cd y 0.12 mg/L de Atracina o Glifosato. También se expuso a hierro y a una mezcla de esos metales. Tanto los niveles de metales como de pesticidas eran **consistentes con los encontrados en estudios realizados en cultivos reales**. Considerando que el consumo diario de sirope por abeja fue de 41 microlitros el nivel de herbicidas era aproximadamente a una dosis diaria de 5.0 ng por abeja.

En el experimento se emplearon cajas de control donde se les proveía a las abejas un sirope azucarado, sin ningún contaminante.

El experimento duró 10 días y después las abejas supervivientes fueron anestesiadas para proceder al análisis.

Resultados e implicaciones

Las diferencias en supervivencia de las abejas del grupo de control no fue estadísticamente diferente de las del grupo experimental en cuanto a exposiciones a Glifosato, Atracina y Cd. Sin embargo, sí que lo fue en cuanto la mezcla de metales; las abejas expuestas vivieron menos.

La mezcla de herbicidas y cadmio baja los niveles de alfa y beta-caroteno, que ayudan a equilibrar el equilibrio redox.

Table 2

Retinoids, carotenoids and α -tocopherol contents measured in honey bees (ng/g tissue) exposed for 10 days to atrazine (ATZ, 5 ng/bee), glyphosate (GLY, 5 ng/bee) in the absence or the presence of 0.03 ppm Cd. Data are means \pm SD estimated on 8 to 10 pools of two or three bees.

Sugar syrup	13-cis-4-oxo-RA	13-cis-RA	9-cis-RA	ROH	RALD	Zeaxanthin	α -carotene	β -carotene	α -tocopherol
Control	7.75 ^a (3.67)	8.26 (1.49)	4.82 ^{ab} (0.59)	21.5 ^a (4.32)	27.6 (4.66)	42.6 ^{ab} (28.2)	45.7 ^a (10.4)	145 ^a (53.1)	206 ^a (56.3)
ATZ	7.93 ^a (2.02)	7.68 (2.76)	3.91 ^a (0.74)	20.9 ^a (4.91)	21.2 (1.86)	49.8 ^{ab} (32.6)	36.0 ^{ab} (5.7)	100 ^{ab} (26.8)	131 ^b (22.5)
GLY	10.8 ^a (4.04)	14.6 (6.96)	6.15 ^{ab} (3.08)	19.1 ^a (5.29)	19.3 (2.96)	43.5 ^{ab} (22.7)	45.2 ^a (6.2)	95.0 ^{ab} (22.4)	172 ^{abc} (65.8)
Cd	10.9 ^a (10.3)	10.9 (11.75)	4.25 ^a (1.66)	25.0 ^a (4.37)	29.5 (3.09)	37.7 ^{ab} (20.5)	38.9 ^{ab} (4.8)	105 ^{ab} (23.2)	196 ^{bc} (56.5)
ATZ + Cd	8.61 ^a (3.93)	11.4 (8.81)	4.99 ^{ab} (1.35)	19.2 ^a (3.26)	26.6 (4.10)	27.1 ^a (6.74)	46.9 ^a (9.9)	83.9 ^b (19.4)	176 ^{abc} (46.9)
GLY + Cd	14.6 ^a (11.9)	11.1 (4.74)	5.33 ^{ab} (2.33)	24.3 ^a (4.92)	28.9 (4.52)	65.0 ^b (26.3)	31.3 ^b (3.9)	115 ^b (34.2)	174 ^{abc} (19.1)
ATZ + GLY	8.44 ^a (2.22)	10.5 (2.15)	7.81 ^b (3.26)	23.7 ^a (2.69)	27.5 (3.55)	67.1 ^b (31.8)	32.9 ^b (3.8)	91.1 ^b (14.1)	194 ^{abc} (100)
ATZ + GLY + Cd	41.4 ^b (29.2)	15.1 (12.3)	4.52 ^a (1.78)	23.3 ^a (5.60)	29.5 (5.99)	44.1 ^{ab} (17.2)	32.8 ^b (5.3)	93.5 ^b (21.6)	214 ^{abc} (93.5)
Statistic model	KW _{7,74} = 20.9 p < 0.01	D _{7,63} = 1.00 p = 0.442	KW _{7,70} = 15.5 p < 0.05	D _{7,70} = 2.44 p < 0.05	D _{7,70} = 0.82 p = 0.574	KW _{7,77} = 15.0 p < 0.05	D _{7,60} = 8.38 p < 0.001	KW _{7,78} = 17.8 p < 0.05	KW _{7,78} = 19.2 p < 0.01

D: GLM one-way analysis of variance followed by adjusted pairwise Bonferroni test ($p < 0.05$).

KW: Kruskal-Wallis non-parametric test followed by Dunn's test ($p < 0.05$).

Data not sharing the same letters are statistically different.

Además, existe un aumento en la peroxidación lipídica (TBARS) en presencia de esos contaminantes. Dosis menores de 1% de LD50 (dosis letal que mata al 50% de los seres vivos) de Atrazina, Glifosato pueden inducir estrés oxidativo en las abejas.

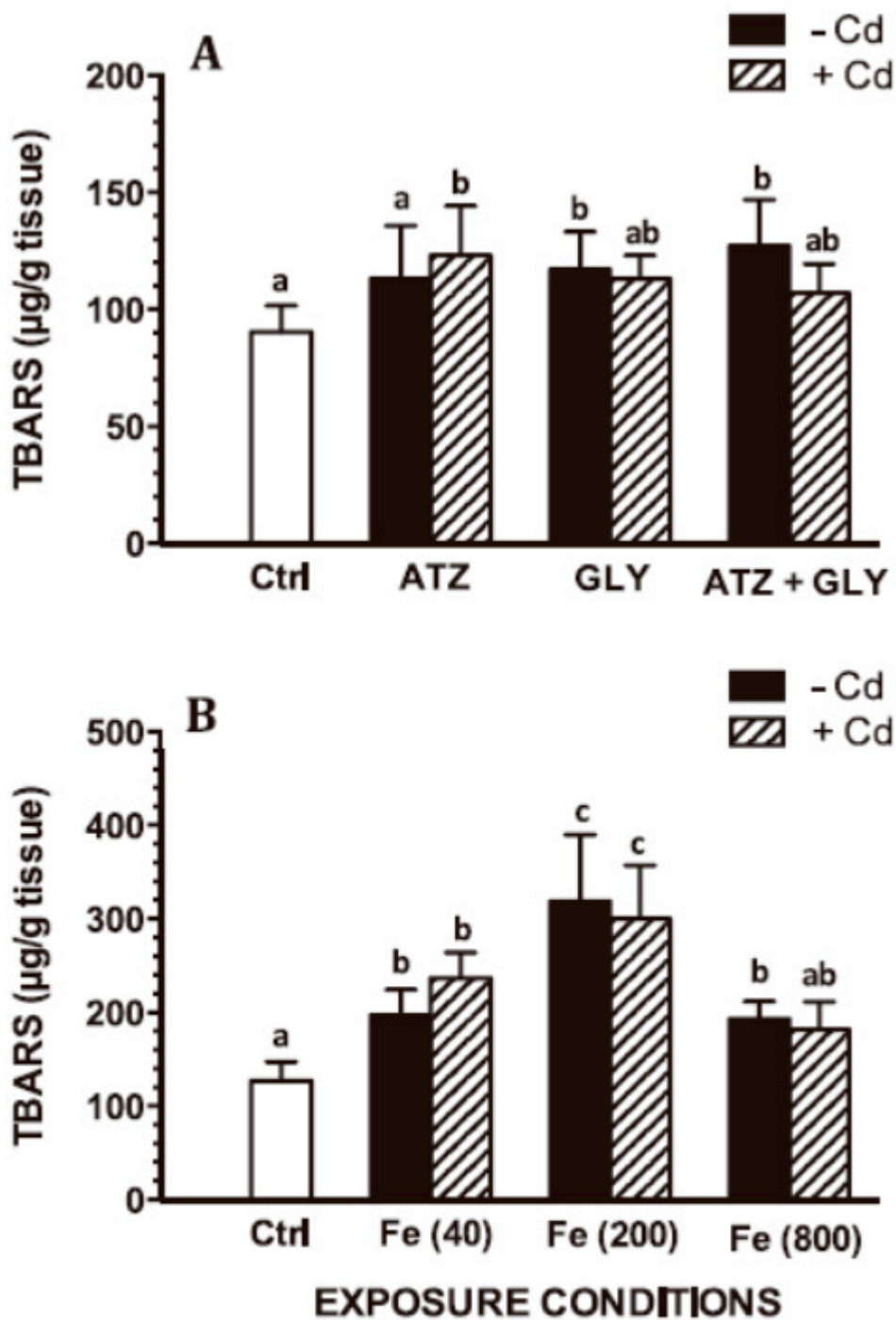


Fig. 3. TBARS ($\mu\text{g/g}$ tissue) measured in bees exposed to: A) atrazine (ATZ, 5 ng/bee), glyphosate (GLY, 5 ng/bee) or a mixture of both in the absence (black columns) or the presence (dashed columns) of Cd (0.03 ppm); B) 40, 200 or 800 ppm Fe alone (black columns) or in combination with 0.03 ppm Cd (dashed columns). Exposure time was 10 days except for 800 ppm Fe (5 days). Data are means \pm SD estimated on 9 to 10 pools of 8 bees. Groups were compared using: A) one-way analysis of variance followed by adjusted pairwise Bonferroni tests, ($p < 0.001$); B) Kruskal-Wallis non parametric test followed by Dunn's test, ($p < 0.001$). Data with different letters are statistically different.

Limitaciones/Comentarios

El metabolismo de la vitamina A se ve afectado por la presencia de esos herbicidas y de cadmio y hierro. Las dosis

en las que se encuentran habitualmente en los cultivos producen una alteración en el balance de oxidación-reducción en las abejas, lo que los autores postulan como una de las explicaciones posibles a la reducción del número de abejas.

Los autores no indican en qué medida puede este resultado trasladarse a efectos sobre la salud en humanos.

LEE EL ARTÍCULO ORIGINAL [AQUÍ](#):

Jumarie, C. et al. (2017) Mixtures of herbicides and metals affect the redox system of honey bees. *Chemosphere*, doi: 10.1016/j.chemosphere.2016.10.056

Indicadores de calidad de la revista*

	Impact Factor (2015)	Cuartil	Categoría
Thomson-Reuters (JCR)	3.698	Q1	ENVIRONMENTAL SCIENCES
Scimago (SJR)	1.536	Q1	ENVIRONMENTAL CHEMISTRY

* *Es simplemente un indicador aproximado para valorar la calidad de la publicación*

Todos los posts relacionados



[\(#442\). LAS RAZONES POR LAS QUE LA EPA Y LA IARC DIFIEREN SOBRE EL GLIFOSATO](#)



[\(#419\). MUERE ANA ZABALOY, DOCENTE Y SÍMBOLO DE LA LUCHA CONTRA LAS FUMIGACIONES](#)



[\(#403\). LA CONTAMINACIÓN EN LAS ZONAS DE MINERÍA DEL CARBÓN EN EEUU](#)



[\(#333\). RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE LA TOXICIDAD DEL GLIFOSATO PRESENTADOS EN EL PARLAMENTO EUROPEO](#)



[\(#329\). EL GLIFOSATO ALTERA LA MICROBIOTA INTESTINAL Y EL COMPORTAMIENTO DE RATONES](#)



[\(#316\). IGNORAR LA TOXICIDAD DE LOS ADYUVANTES FALSEA LOS PERFILES DE SEGURIDAD DE LOS PESTICIDAS](#)



[\(#308\). LOS REPUBLICANOS ADVIERTEN A LA OMS QUE LE QUITARÁN FONDOS SI NO RECTIFICAN SOBRE EL GLIFOSATO](#)



[\(#290\). LA UNIÓN EUROPEA IMPORTA ALIMENTOS CON PESTICIDAS PROHIBIDOS](#)



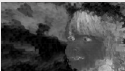
[\(#272\). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: LA EPA CONTRA SU PROPIA MISIÓN](#)



[\(#271\). UNA AMARGA NIEBLA Y LOS POISON PAPERS](#)



[\(#269\). PESTICIDAS, SALUD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA](#)



[\(#267\). NUEVAS AMENAZAS AL DESARROLLO NEUROCONDUCTUAL](#)



[\(#239\). CIUDADES Y VECINDARIOS LIBRES DE GLIFOSATO: APLICACIÓN A SANTA ANA](#)



[\(#237\). LOS COADYUVANTES INCREMENTAN LA TOXICIDAD DE LOS HERBICIDAS BASADOS EN GLIFOSATO](#)



[\(#236\). EL VIENTO DISPERSA EL GLIFOSATO A TRAVÉS DE SU ADHESIÓN A MATERIAL PARTICULADO](#)



[\(#234\). SE DEBEN REVISAR LOS ESTÁNDARES DE SEGURIDAD DE LOS HERBICIDAS BASADOS EN GLIFOSATO](#)



[\(#233\). PERSISTENCIA DEL GLIFOSATO Y SU METABOLITO AMPA EN FUNCIÓN DE DIVERSAS CONDICIONES](#)



[\(#231\). GLIFOSATO, ATRAZINA Y METALES AFECTAN AL EQUILIBRIO REDOX DE LAS ABEJAS](#)



[\(#228\). MONSANTO CORROMPE A LA EPA PARA DEFENDER EL GLIFOSATO, SEGÚN EMAILS DESCUBIERTOS](#)



[\(#226\). EXPOSICIÓN A LARGO PLAZO A GLIFOSATO EN DOSIS PERMITIDAS Y EXTREMADAMENTE BAJAS PRODUCE DAÑO HEPÁTICO](#)



[\(#210\). RIESGOS DEL USO DEL GLIFOSATO: DOCUMENTO DE CONSENSO](#)



[\(#108\). EL GLIFOSATO ES UN PESTICIDA CANCERÍGENO](#)