



La UE debe prohibir el pesticida neurotóxico clorpirifós para proteger la salud humana

PUBLICADA EN AGOSTO DE 2018

El clorpirifós, un pesticida tóxico para el desarrollo del cerebroⁱ, es uno de los insecticidas más habitualmente empleados en Europa. Sin embargo, una creciente evidencia científica relaciona esta sustancia con importantes daños a la salud humana incluida la alteración del sistema hormonal y su impacto en el desarrollo del cerebro de los niños.

Los residuos de clorpirifós se encuentran comúnmente en nuestras frutas y verdurasⁱⁱ, cereales y productos lácteos, al igual que en el agua potable. Su autorización actual expira el 31 de enero de 2019ⁱⁱⁱ. La Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés) debe dar una opinión favorable a su reautorización y la Comisión Europea debe hacer una propuesta para que los Estados miembros de la Unión Europea decidan o no renovar esta sustancia^{iv}.

Existe una sólida evidencia científica de los efectos adversos del clorpirifós para la salud humana, y el actual procedimiento de reautorización da a la Comisión Europea y a los Estados miembros la oportunidad de retirar del mercado esta peligrosa sustancia de una vez por todas. Esto es de vital importancia para proteger a los agricultores quienes están directamente expuestos a la sustancia, y a sus familias, a los habitantes de las zonas agrícolas, los consumidores y finalmente los grupos más vulnerables: niños, neonatos y fetos, cuyos cerebros todavía están en desarrollo, por lo que son los más susceptibles a sufrir las consecuencias de la toxicidad del clorpirifós.

La población en su conjunto corre un riesgo adicional, puesto que todos estamos expuestos todos los días a un cóctel de sustancias químicas.

Esta Ficha Técnica presenta el caso y las evidencias contra el uso del clorpirifós y expone los impactos a la salud humana que deberían justificar su prohibición.

¿QUÉ ES EL CLORPIRIFÓS?

El clorpirifós es un insecticida clorado- organofosforado de amplio espectro, que mata los insectos por contacto, al dañar su sistema nervioso^v. Los pesticidas organofosforados (OPs), incluido el clorpirifós funcionan bloqueando el funcionamiento de una enzima (acetilcolinesterasa), lo que afecta adversamente a un neurotransmisor llamado acetilcolina. La acetilcolina es responsable de la transmisión de los impulsos, de una célula nerviosa a otra, a través del Sistema nervioso^{vi}. La acumulación de acetilcolina en las sinapsis neuronales de los insectos produce el aumento de la transmisión de los impulsos nerviosos y la sobre-estimulación, causando toxicidad neuronal y finalmente la muerte.

¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DEL CLORPIRIFÓS EN NUESTRA SALUD?

Tanto a corto como a largo plazo, el estado de la salud relacionado con la exposición a pesticidas es más preocupante para los agricultores que los usan

directamente, sus familias, y las comunidades que habitan los alrededores de las áreas donde se emplean estas sustancias. Sin embargo, la amplia exposición indirecta de la población en general - desde los trabajadores expuestos al clorpirifós, hasta los consumidores que compran y consumen productos contaminados por pesticidas, o las personas expuestas a través del ciclo del agua - exige una aproximación desde el principio de precaución que priorice la salud, cuando se está considerando la comercialización de estos pesticidas.

Impactos a la salud del clorpirifós:

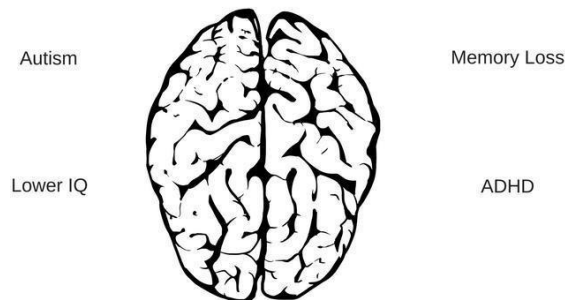
- Disminución del IQ
- Pérdida de la memoria de trabajo
- Déficits de atención, como el TDAH
- Autismo
- Disrupción de la hormona tiroidea
- Problemas reproductivos
- Trastornos metabólicos
- Lesiones nerviosas
- Enfermedad de Parkinson

La enzima objetivo de los pesticidas organofosforados (acetilcolinesterasa) no es exclusiva de los insectos, sino que se encuentra en la mayoría de los animales, por ello, este tipo de plaguicidas puede ser neurotóxico para muchas especies, incluidos los seres humanos. Varios pesticidas organofosforados han sido prohibidos debido a su potencial neurotoxicidad para los seres humanos. En el caso del clorpirifós, existe evidencia, desde hace años, de daños al desarrollo cerebral de los niños, por lo que no debía de haber sido autorizado en 2006.

DISRUPCIÓN ENDOCRINA EN EL DESARROLLO DEL CEREBRO HUMANO

En la actualidad existe una significativa evidencia científica que muestra las propiedades de alteración endocrina del clorpirifós^{vii}. Las disruptores endocrinos o EDCs interfieren con el funcionamiento de las hormonas naturales de nuestro cuerpo, las cuales son nuestros mensajeros químicos. La disrupción endocrina puede alterar funciones esenciales del organismo, tales como las reproductivas, las cerebrales, o la respuesta del sistema inmunitario. El clorpirifós particularmente afecta al Sistema nervioso, en parte por su modo de actuación en relación, a la enzima acetilcolinesterasa presente en el cerebro de la mayoría de los animales^{viii}, y en parte debido a otros modos de actuación^{ix}.

Chlorpyrifos can have various neurodevelopmental effects:



Los niños son especialmente vulnerables a sus efectos puesto que su cerebro está en desarrollo^x. Varios estudios muestran que los niños expuestos al clorpirifós mientras están en el útero materno o en la primera infancia pueden sufrir efectos en su desarrollo neurológico a largo plazo^{xi} - debido a cambios

estructurales en el desarrollo cerebral y una disminución de las funciones cognitivas, tales como el índice de inteligencia y la pérdida de la memoria de trabajo^{xii}.

Otros efectos relacionados con la exposición a este pesticida incluyen un incremento de riesgo de desarrollar déficits de atención, tales como el trastorno por déficit de atención por hiperactividad (TDAH)^{xiii}, al igual que, un incremento del riesgo de desarrollar desordenes del espectro del autismo^{xiv}.

De acuerdo con estudios realizados en animales, **la exposición prenatal y postnatal puede influir en la función tiroidea por alterar la homeostasis de la tiroides.** La exposición maternal al clorpirifós puede tener una influencia en el ambiente del feto en el útero y afectar al funcionamiento de la tiroides en etapas posteriores del desarrollo^{xv,xvi}. La hormona tiroidea es esencial para la normal actividad del cerebro y su funcionamiento en las primeras etapas del desarrollo - un período que a menudo es pasado por alto en la evaluación de la seguridad de los pesticidas.

OTROS IMPACTOS A LA SALUD

Otras investigaciones han relacionado la exposición en las primeras etapas de la vida al clorpirifós con efectos adversos en el sistema reproductivo de las mujeres^{xvii,xviii}, y un incremento de trastornos metabólicos tales como sobrepeso, o obesidad^{ix}.

Efectos inmediatos observados en adultos expuestos al clorpirifós incluyen incrementos de la salivación, de la micción, defecación, y vómitos. Además, en trabajadores expuestos a altos niveles de esta sustancia se han documentado problemas de memoria, fatiga y pérdida de fuerza muscular^{xx}. También, se ha indicado que la exposición al clorpirifós está vinculada a un incremento en el riesgo de padecer la enfermedad de Parkinson^{xxi}.

Los efectos adversos para la salud humana del clorpirifós pueden amplificarse en caso de exposición conjunta en combinación con otros pesticidas. Así, los pesticidas organofosforados (OPs) pueden tener efectos acumulativos, ya que bloquean la misma enzima. A pesar de su elevada toxicidad, varios OPs, como el clorpirifós, el dimetoato, el etoprop o el fosmet, están actualmente autorizados para su uso en el mercado europeo. La exposición conjunta a un coctel de

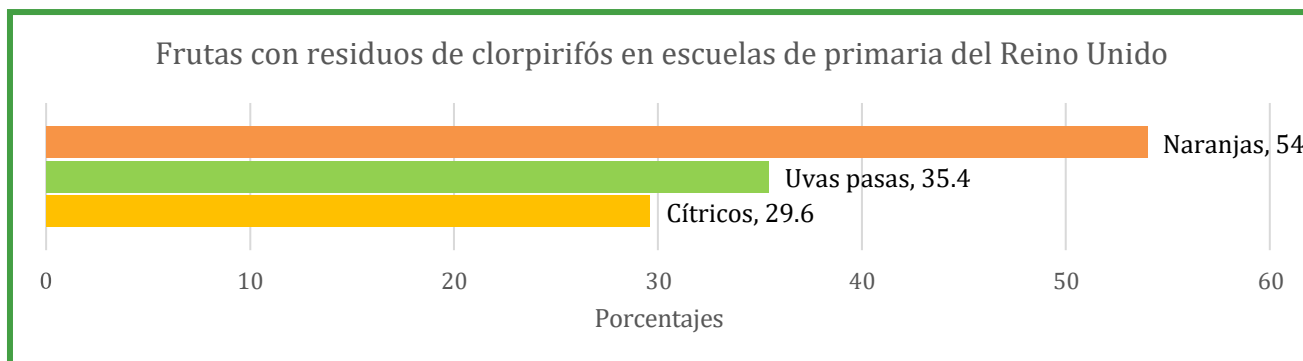


Figura 1: Datos de PAN UK "Food for Thought. Pesticides residues in the School Fruit and Vegetable Scheme (SFVS)". Septiembre 2017.

estos pesticidas aumenta la preocupación sobre los efectos adversos en la salud a largo plazo^{xxii}. Esto es especialmente preocupante ya que la evaluación del

riesgo de las sustancias activas antes de su autorización no tiene en cuenta la mezcla de sustancias químicas a la que nos encontramos expuestos.

¿Dónde se encuentra el clorpirifós?

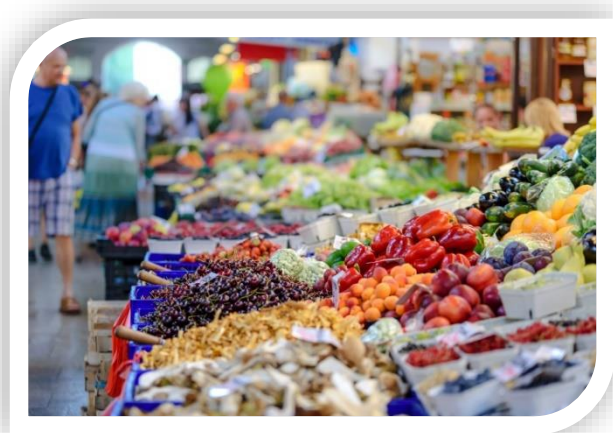
- Se ha encontrado clorpirifós y sus metabolitos en la orina, en sangre de madres y del cordón umbilical, en leche materna, en fluido cervical, en esperma y en pelo de niños y niñas^{xxiii}.
- El clorpirifós es uno de los cinco pesticidas detectados con mayor frecuencia en las muestras de frutas y vegetales recogidas en toda Europa (seguidos por los fungicidas pirimetanil y tebuconazol^{xxiv}), en 2015. Además, se detectaron residuos de clorpirifós en valores superiores a los límites de referencia toxicológicos en plátanos, uvas de mesa y pimientos^{xxv}.
- Según datos de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés) de 2016 se superaron los límites máximos permitidos de residuos de clorpirifós en 59 de las 10.212 muestras analizadas para este pesticida^{xxvi}. Aumentando el número de incumplimientos respecto al año 2013.
- Un informe de 2017 muestra que el clorpirifós se encontró en el 20% de las frutas examinadas en colegios del Reino Unido, a pesar de no tener prácticamente ningún uso autorizado en ese país^{xxvii}. La mayoría fue hallada en pasas (78%) y cítricos (42%).
- Un ensayo realizado en 2011 en el Reino Unido encontró clorpirifós en el 54% de las muestras de naranjas, en el 35.4% de uvas pasas, y en el 29.6% de cítricos^{xxviii}.
- El clorpirifós es el pesticida detectado más frecuentemente en los ríos españoles. En 2016 se detectó en 8 de las 10 cuencas hidrográficas estudiadas^{xxix}.

CLORPIRIFÓS Y DÓNDE SE ENCUENTRA

De acuerdo, a los datos disponibles más recientes sobre residuos de pesticidas en la Unión Europea, el clorpirifós es uno de los cinco insecticidas que se encuentran con mayor frecuencia en los alimentos –en particular en frutas, arroz, productos de cereales, pescado, productos lácteos, y agua potable. El clorpirifós se aplica en los cereales durante su almacenamiento, y se fumiga directamente en los cultivos, como algodón, frutas, verduras, o vid. En 2015, la Autoridad de Seguridad Alimentaria señaló que el clorpirifós era el pesticida que más frecuentemente excedía el límite máximo permitido de residuos en alimentos (MRL, por sus siglas en inglés)^{xxx}. Desde entonces, el MRL para los clorpirifós se ha reducido para muchos tipos de alimentos debido a la creciente preocupación sobre sus efectos adversos sobre la salud^{xxxi}.

El uso regular del clorpirifós puede aumentar su persistencia y bioacumulación en el medio ambiente (suelo, agua, alimentos, aire), lo que resulta crítico puesto que cuando se usa como insecticida se libera directamente en los ecosistemas. Esta sustancia puede transportarse a grandes distancias, hasta el punto de que ha sido encontrada en el Ártico^{xxxii}, y también en el

interior del cuerpo humano, a través de la exposición ambiental o el consumo de alimentos contaminados.



Además de su ingesta a través de los alimentos y del agua, la exposición al clorpirifós también puede ocurrir a través de su inhalación. Los agricultores están particularmente en riesgo por su alta exposición laboral, cuando manipulan el pesticida, rocían sus cultivos, y limpian sus equipos. Las familias de los agricultores y las comunidades cercanas tienen un mayor riesgo de inhalar el aire que contenga aerosoles de esta sustancia. Esto es

especialmente preocupante para los niños pequeños, mujeres embarazadas y sus bebés en desarrollo. La lluvia también puede arrastrar el clorpirifós de los cultivos y suelos, pudiendo contaminar los ríos, aguas subterráneas, lo que puede afectar a los abastecimientos de agua para consumo humano.

MARCO JURÍDICO DEL CLORPIRIFÓS

UNIÓN EUROPEA - En el momento de redacción de este informe, el clorpirifós está autorizado en 20 Estados miembros (ver la imagen). En el caso del Reino Unido, el Gobierno implementó medidas severas de restricción de su uso en abril de 2016, debido al establecimiento de nuevos niveles de seguridad para la salud humana. La evaluación del riesgo que realizaron detectó que prácticamente todos los usos de este pesticida superaban los límites permitidos de exposición, por lo que esos usos fueron prohibidos^{xxxiii}.

La autorización del clorpirifós a nivel europeo debía de haber expirado el 31 de enero de 2018 pero esta fecha límite fue ampliada hasta el 31 de enero de 2019. Debido a la falta de transparencia del procedimiento de aprobación de los pesticidas, en el momento en que se redacta esta ficha técnica no es posible evaluar cuánto durará realmente el procedimiento de renovación del clorpirifós.

El Estado miembro responsable de la evaluación o RAR, por sus siglas en inglés (rapporteur assessment report) es España. El solicitante está formado por un grupo de empresas, entre las que se encuentran entre otras, la Dow AgroSciences y Adama Agriculture.

PAN International, PAN Europe y HEAL junto con PAN Germany han presentado comentarios a la evaluación realizada, señalando la abrumadora evidencia científica sobre los graves problemas de salud relacionados con el clorpirifós que no se han tomado en cuenta suficientemente^{xxxiv}.

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA - El clorpirifós está prohibido para su uso en el interior de los hogares desde 2001^{xxxv}. El proceso para prohibir esta sustancia en la agricultura comenzó en 2015^{xxxvi}, pero fue parado en mayo de 2017 por el cambio en la administración estadounidense que siguió a la elección presidencial de Donald Trump^{xxxvii}. Este retroceso se ha topado con una importante oposición, incluidos los científicos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) quienes consideran que esta sustancia química puede potencialmente causar significantes consecuencias adversas a la salud^{xxxviii,xxxix}. En junio de 2018, el estado de Hawai fue el primer estado que prohibió el uso del clorpirifós, ignorando la decisión tomada a nivel federal^{xl}.

Países de la UE donde el clorpirifós está autorizado:

- Austria
- Bélgica
- Bulgaria
- Chipre
- República Checa
- Estonia
- Grecia
- España
- Francia
- Croacia
- Hungría
- Italia
- Luxemburgo
- Malta
- Holanda
- Polonia
- Portugal
- Rumania
- Eslovaquia
- Reino Unido

Países de la UE donde el clorpirifós no está autorizado:

- Dinamarca
- Finlandia
- Alemania
- Irlanda
- Letonia
- Lituania
- Eslovenia
- Suecia

RECOMENDACIONES

- **A la Comisión Europea:** En línea con la evidencia científica y el principio de precaución, no proponer ninguna renovación ni prórroga a la autorización del uso del clorpirifós.
- **A los Estados miembros:** Que voten en contra de la renovación de la aprobación del clorpirifós; que no se conceda ningún período de gracia para la venta de productos que contengan esta sustancia; que se vigile la salud de la población que haya sido expuesta hasta la fecha al clorpirifós (por ejemplo, a través de la Iniciativa Europea de Biomonitorización Humana, HBM4EU).
- **A la Comisión Europea, el Parlamento Europeo y los Estados miembros:** Que subsecuentemente se establezca como máximo nivel de residuos de clorpirifós aceptable el nivel más bajo que permita la determinación analítica, sin ningún tipo de derogación para productos importados y que se habiliten los suficientes controles para verificar la aplicación de los nuevos niveles.
- **A la Comisión Europea, los Estados miembros y la industria:** Que se adopten las medidas necesarias para reducir la presencia del clorpirifós y sus metabolitos en los ecosistemas. Un primer paso sería que los productores de la

sustancia se hagan cargo de los costes de descontaminación del agua.

- **A la Comisión Europea:** Que finalmente cumpla con su obligación de presentar una estrategia para un medio ambiente no-tóxico, que debería incluir un compromiso de eliminación gradual de los pesticidas tóxicos, e impulsar el uso de alternativas seguras y la revisión del sistema actual de evaluación del riesgo.
- **A la sanidad pública, comunidad médica y enfermos:** Que se aumente la consciencia del daño que los pesticidas organofosforados y de otros tipos y promuevan su restricción en espacios públicos, tales como hospitales, clínicas, escuelas, jardines públicos, parques, etc.

PASSPORT


Chlorpyrifos

Name: Chlorpyrifos

Type: Organophosphorus pesticide

Registered as pesticide: 1965

First approval at EU level: 1 July 2006

Expiry date: 31 January 2019

Producers: Dow AgroSciences, FMC Corporation, Gharda Chemicals Ltd, Adama

Authorised in EU countries: AT, BE, BG, CY, CZ, EE, EL, ES, FR, HR, HU, IT, LU, MT, NL, PL, PT, RO, SK, UK

CONTACTOS

Génon Jensen,
Executive Director

Health and Environment Alliance (HEAL)
E-mail: genon@env-health.org
Tel: +32 2 234 36 42

Natacha Cingotti,
Senior Policy Officer, Chemicals and Health

Health and Environment Alliance (HEAL)
E-mail: natacha@env-health.org
Tel: +32 2 234 36 45

Health and Environment Alliance (HEAL)

28, Boulevard Charlemagne
B-1000 Brussels – Belgium
Tel.: +32 2 234 36 40
E-mail: info@env-health.org
Website: www.env-health.org

Acknowledgements for contributions:

Responsible editor: Génon K. Jensen, Executive Director, Health and Environment Alliance
Lead authors: Natacha Cingotti, Senior Policy Officer Health and Chemicals, and Nienke Broekstra, Communications and Chemicals Assistant, Health and Environment Alliance.
Thanks to Peter Clausen (PAN Germany), Angeliki Lysimachou and Hans Muilerman (PAN Europe), and François Veillerette (Générations Futures) for their insightful contributions and comments.
Thanks to Koldo Herloz (Ecologistas en Acción) for the Spanish translation of this factsheet.

About the Health and Environment Alliance (HEAL):

The Health and Environment Alliance (HEAL) is the leading not-for-profit organisation addressing how the environment affects human health in the European Union (EU) and beyond. HEAL works to shape laws and policies that promote planetary and human health and protect those most affected by pollution, and raise awareness on the benefits of environmental action for health.

HEAL's over 70 member organisations include international, European, national and local groups of health professionals, not-for-profit health insurers, patients, citizens, women, youth, and environmental experts representing over 200 million people across the 53 countries of the WHO European Region.

As an alliance, HEAL brings independent and expert evidence from the health community to EU and global decision-making processes to inspire disease prevention and to promote a toxic-free, low-carbon, fair and healthy future.



HEAL gratefully accepts the support of the European Union (EU) and the Marisla Foundation for the production of this publication. The responsibility for the content lies with the authors and the views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the EU institutions and funders. The Executive Agency for Small and Medium-Sized Enterprises (EASME) and the funders are not responsible for any use that may be made of the information contained in this publication. HEAL EU transparency register number: 00723343929-96

REFERENCIAS:

- i California's leading independent scientific bodies unanimously declared that the insecticide chlorpyrifos a developmental toxicant in November 2017 after the Developmental and Reproductive Toxicant Identification Committee reviewed more than eighty-one new studies since 2008, and over 300 in total.
- ii PAN Europe, Endocrine Disrupting Pesticides in European Food, October 2017, https://www.pan-europe.info/sites/paneurope.info/files/Report_ED%20pesticides%20in%20EU%20food_PAN%20Europe.pdf
- iii European Commission. EU Pesticides database. Online available at: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=EN&selectedID=1130>
- iv With this online tool, you can find out more about the pesticide authorisation process: <http://ec.europa.eu/assets/sante/food/plants/pesticides/lop/index.html>
- v OPs were first developed during World War II as nerve gas agents and later adapted to target pests as they were also effective in exterminating insects, only at a much lower exposure concentration. See Trasande, Leonardo. "When enough data are not enough to enact policy: the failure to ban chlorpyrifos". PLoS Biology, December 2017. Online available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5739382/>
- vi Endocrine Society, IPEN, "Introduction to endocrine disrupting chemicals (EDCs), A guide for public interest organizations and policy-makers", December 2014. See chapter 5, a), ii, pp. 40-44, available online at: <https://www.endocrine.org/-/media/endosociety/files/advocacy-and-outreach/important-documents/introduction-to-endocrine-disruptingchemicals.pdf?la=en>
- vii Venerosi, A, L. Ricceri, S. Tait and G. Calamandrei. "Sex dimorphic behaviors as markers of neuroendocrine disruption by environmental chemicals: the case of chlorpyrifos". NeuroToxicology, August 2012. Volume 2012, pp.1420-1426.
- viii De Long, Nicole E. and Alison C. Holloway. "Early-life chemical exposure and risk of metabolic syndrome". Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy. March 2017. Volume 10 pp.101-109.
- ix Bellanger, M, B.Demeneix, P. Grandjean, R.t. Zoeller, L. Trasande. "Neuro behavioral Deficits, Diseases, and Associated Costs of Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the European Union". April 2015. Online available at: <https://academic.oup.com/jcem/article/100/4/1256/2815066>
- x Garcia, Stephanie J, Frederic J. Seidler and Theodore A. Slotkin. "Developmental Neurotoxicity Elicited by Prenatal and Postnatal Chlorpyrifos Exposure: Effects on Neurospecific Proteins Indicate Changing Vulnerabilities". Environmental Health Perspectives 2004. Volume 111, pp.297 - 303.
- xi Grandjean, Philippe and Philip J. Ladrigan. "Neurobehavioural effects of developmental toxicity". Lancet Neurol, February 2014. Volume 13, pp.330-338. Online available at: [http://www.thelancet.com/pdfs/journals/laneur/PIIS1474-4422\(13\)70278-3.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/laneur/PIIS1474-4422(13)70278-3.pdf)
- xii Rau, Virginia et al. "Seven-year neurodevelopmental scores and prenatal exposure to chlorpyrifos, a common agricultural pesticide". Children's Health, August 2011. Volume 119, pp.1196 - 1201. Available online at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3237355/pdf/ehp.1003160.pdf>
- xiii Cock, Marijke de, Yolanda G.H. Maas and Margot van de Bor. "Does perinatal exposure to endocrine disruptors induce autism spectrum and attention deficit hyperactivity disorders? Review". Exposure to EDCs and neurodevelopmental disorders. March 2012. Volume 101, pp.811-818.
- xiv Shelton, Janie F et al. "Neurodevelopmental Disorders and Prenatal Residential Proximity to Agricultural Pesticides: The CHARGE study". Environmental Health Perspectives. 2014. Volume 122, pp.1103 - 1110. Available online at: <https://ehp.niehs.nih.gov/1307044/>
- xv De Angelis, Simona et al. "Developmental Exposure to Chlorpyrifos Induces Alterations in Thyroid and Thyroid Hormone Levels Without Other Toxicity Signs in C57BL/6 Mice". Toxicological Sciences, February 2009. Volume 108(2), pp. 311-319.
- xvi Jain, Ram B. "Association between thyroid function and urinary levels of 3,5,6-trichloro-2-pyridinol: data from NHANES 2007-2008". Environ Sci Pollut Res November, 2016,
- xvii Nishi, Kumari and Swarndeep Singh Hundal. "Chlorpyrifos induced toxicity in reproductive organs of female Wistar rats". Food and Chemical Toxicology, October 2013. Volume 61, pp. 732 - 738.
- xviii Abolaji, Amos O. et al. "Protective properties of 6-gingerol-rich fraction from Zingiber officinale (Ginger) on chlorpyrifos-induced oxidative damage and inflammation in the brain, ovary and uterus of rats". Chemico-Biological Interactions, March 2017. Volume 270, pp. 15 - 23.
- xix De Long, Nicole E. and Alison C. Holloway. "Early-life chemical exposure and risk of metabolic syndrome". Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy. March 2017. Volume 10 pp.101-109.
- xx IPEN. "Introduction to Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs). A guide for public interest organizations and policy-makers". December 2014. Online available at: http://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-intro-edc-v1_9a-en-web.pdf
- xxi Greenpeace. "Pesticides and our Health: a growing concern" May 2015. Online available at: <https://storage.googleapis.com/p4-production-content/international/wp-content/uploads/2015/05/881fa243-pesticides-and-our-health.pdf>
- xxii Greenpeace. "Europe's Pesticide Addiction. How Industrial Agriculture Damages our Environment". October 2015. Available online at: <https://www.greenpeace.org/international/wp-content/uploads/2015/10/1a0d04c1-europes-pesticide-addiction.pdf>
- xxiii European Food Safety Authority. "The 2015 European Union report on pesticide residues in food" April 2017. Online available at: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.4791>
- xxiv PAN Europe, Endocrine Disrupting Pesticides in European Food, October 2017, https://www.pan-europe.info/sites/paneurope.info/files/Report_ED%20pesticides%20in%20EU%20food_PAN%20Europe.pdf
- xxv European Food Safety Authority. "The 2015 European Union report on pesticide residues in food" April 2017. Online available at: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.4791>
- xxvi EFSA (European Food Safety Authority), 2018. The 2016 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal 2018;16(7):5348, 139 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5348>
- xxvii Pesticide Action Network UK. "Food for Thought. Pesticide residues in the School Fruit and Vegetable Scheme (SFVS)" September 2017. Online available at: http://www.pan-uk.org/site/wp-content/uploads/Food_for_thought_FINAL-4th-Sept.pdf
- xxviii Pesticide Action Network UK. "Pesticides on a plate. A consumer guide to pesticide issues in the food chain." 2013. Online available at: http://issuu.com/pan-uk/docs/pesticides_on_a_plate?e=28041656/44974894
- xxix PAN Europe and Ecologists in action. "Ríos hormonados. Amplia presencia de plaguicidas disruptores endocrinos en los ríos españoles". February 2018. Online available at: <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/informe-rios-hormonados.pdf>
- xxx European Food Safety Authority. "The 2015 European Union report on pesticide residues in food" April 2017. Online available at:

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.4791>

xxxi In 2016 the maximum residue levels were adjusted down to the detection limit for a number of items including peaches, table grapes, blackberries, and apples. This confirms concerns about the health impacts of the substance and questions the assumption that there might be an accepted safe level of exposure.

xxxii Ruggirello, Rachel M. et al. "Current use and legacy pesticide deposition to ice caps on Svalbard, Norway". *Journal of Geophysical Research*, September 2010. Volume 115.

xxxiii Health and Safety Executive. "Changes to authorisations for products containing chlorpyrifos". March 2016. Online available at: <http://www.hse.gov.uk/pesticides/news/information-update-0316.htm>

xxxiv The rapporteur assessment report can be found online on the consultation page of EFSA:

<http://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/171018-0>

xxxv Pesticide Action Network North America (PANNA). "Chlorpyrifos Alternatives in California". June 2017. Online available at:

<http://www.panna.org/resources/chlorpyrifos-alternatives-california>

xxxvi <https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPP-2015-0653-0001>

xxxvii Virginia A. Rauh, "Polluting Developing Brains - EPA Failure on Chlorpyrifos", *The New England Journal of Medicine*, 29 March 2018. Accessed at <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp1716809?query=TOC&>

xxxviii New York Times, Eric Lipton. "E.P.A. Chief, Rejecting Agency's Science, Chooses Not to Ban Insecticide". 29 March 2017. Online available at: <https://www.nytimes.com/2017/03/29/us/politics/epa-insecticide-chlorpyrifos.html>

xxxix Trasande, Leonardo. "When enough data are not enough to enact policy: the failure to ban chlorpyrifos". *PLoS Biology*, December 2017. Online available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5739382/>

xl Hawaii News Now. "Hawaii first state to ban harmful pesticide, overriding federal decision". 13 June 2018. Online available at: <http://www.hawaiinewsnow.com/story/38410644/hawaii-to-become-first-state-to-ban-pesticide-linked-to-learning-developmental-delays-in-children>