



Directo
a tus hormonas
Guía de alimentos
disruptores

Edición
2018

**Residuos de plaguicidas con capacidad
de alterar el sistema endocrino
en los alimentos españoles**

Título

Directo a tus hormonas: guía de alimentos disruptores
Residuos de plaguicidas con capacidad de alterar el sistema endocrino en los alimentos españoles

Autoras

Kistiñe García, Dolores Romano y Koldo Hernández

Edición

2018

Agradecimientos

Las autoras agradecen la información, revisión y comentarios de Carlos Arribas, Daniel López, Samuel Martín-Sosa y Gabriela Vázquez.

Ecologistas en Acción agradece la ayuda económica de European Environmental Health Initiative (EEHI)

Edita

Ecologistas en Acción

Portada, diseño y maquetación

Andrés Espinosa

Ecologistas en Acción agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de este libro siempre que se cite la fuente.



creative commons

Este libro está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>

Índice

1/ Introducción	4
2/ Plaguicidas disruptores endocrinos.	
Por qué la normativa existente no protege la salud	7
Qué son los contaminantes hormonales	7
Efectos reconocidos sobre la salud	7
Características singulares de los disruptores endocrinos	8
Plaguicidas disruptores endocrinos	11
¿Por qué la normativa existente no protege la salud?	12
3/ Resultados del análisis de residuos de plaguicidas disruptores endocrinos en los alimentos en España	13
4/ Propuestas para reducir la exposición a plaguicidas a través de la alimentación	22
Aplicar la normativa: prohibir el uso de sustancias activas con propiedades de alteración endocrina	22
Transformar el insostenible sistema agrario industrializado a un sistema agroecológico	22
Recomendaciones a la población	23
5/ Anexos:	24

1 / Introducción

España es el mayor consumidor de pesticidas de Europa¹. En el año 2014 se comercializaron en nuestro país 78.926 toneladas de plaguicidas, un 24% más que en 2012², un ejemplo de la tendencia al alza en el consumo que España ha mantenido en los últimos años.

Las miles de toneladas de plaguicidas que se fumigan cada año sobre cosechas y plantaciones exponen a las y los agricultores y a sus familias a sustancias tóxicas, contaminan el suelo, el agua, el aire y a la fauna silvestre. Pero además, residuos invisibles de pesticidas quedan en los alimentos, llegando directamente hasta los consumidores.

Este es el segundo año que Ecologistas en Acción publica el informe “Directo a tus hormonas”, con el objetivo de visibilizar la exposición de la población española a plaguicidas a través de los alimentos. El estudio se centra en los plaguicidas contaminantes hormonales y analiza los últimos datos oficiales disponibles sobre la presencia de residuos de plaguicidas en alimentos, correspondientes al año 2015.

El término contaminante hormonal o disruptor endocrino (EDC por sus siglas en inglés) define un conjunto diverso y heterogéneo de compuestos químicos exógenos, capaces de alterar la síntesis, liberación, transporte, metabolismo, enlace, acción o eliminación de las hormonas naturales en el organismo³.

Actualmente, existen 493 sustancias activas autorizadas para su uso como plaguicidas en Europa⁴. **El Reglamento 1107/2009** de plaguicidas establece los criterios para autorizar su comercialización y uso en la Unión Europea⁵ y prohíbe expresamente el uso de sustancias activas:

- clasificadas en la UE como cancerígenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción (Categorías 1A y 1B);
- **que tengan propiedades de alteración endocrina que puedan causar efectos nocivos en los seres humanos;**
- los agentes contaminantes orgánicos persistentes (COP);
- las sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT); y
- las sustancias muy persistentes y muy bioacumulativas (mPmB).

La prohibición del uso de plaguicidas capaces de alterar el sistema endocrino no se ha aplicado hasta la fecha porque no existían criterios legales para identificar legalmente qué sustancias son disruptoras endocrinas. La Comisión Europea tenía la obligación legal de publicar los criterios antes de diciembre de 2013, pero el lobby de la industria química y de pesticidas así como los negociadores de la Asociación Transatlántica de Comercio e Inversión

1 Eurostat. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Pesticide_sales_by_major_groups,_2014_\(Tonnes\).png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Pesticide_sales_by_major_groups,_2014_(Tonnes).png)

2 INE. Resultados Encuesta de Comercialización Fitosanitarios 2014. http://www.magrama.gob.es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/resultadoscomercializacionfitosanitarios2014_tcm7-408186.pdf

3 Kavlock, R. J. et al. Research needs for the risk assessment of health and environmental effects of endocrine disruptors: a report of the U. S. EPA-sponsored workshop. Environ. Health Perspect. 1996; 104 (Suppl. 4), 715–740.

4 EU Pesticides database <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=active substance.selection&language=EN>

5 REGLAMENTO (CE) N°1107/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea 24.11.2009.

(TTIP), han conseguido que la Comisión haya pospuesto repetidamente su publicación, tal como ha documentado Stéphane Horel, periodista y documentalista independiente, en el informe "Un asunto tóxico"⁶.

En junio de 2016, tras una sentencia condenatoria del Tribunal Superior de Justicia de la Unión Europea, la Comisión presentó una propuesta **que tras varias modificaciones finalmente ha sido aprobada por los Estados miembros en abril de 2018 (Reglamento 2018/605, de 19 de abril de 2018)**. Por desgracia, la propuesta aprobada por la Comisión no cumple con su objetivo de proteger la salud de la población y el medio ambiente, **ya que establece un nivel de prueba tan elevado para identificar una sustancia como disruptora endocrina, que muy pocas sustancias activas con propiedades de alteración endocrina serían prohibidas**. Contradice así el espíritu del Reglamento de plaguicidas, basado en el principio de precaución.

Por otro lado, el Reglamento (396/2005)⁷ establece la cantidad máxima permitida de residuos de cada plaguicida en alimentos y piensos, denominada límite máximo de residuo (LMR)⁸.

Para garantizar el cumplimiento de estos límites de residuos, las autoridades sanitarias llevan a cabo campañas de control que analizan la presencia de una serie de residuos de plaguicidas en muestras de alimentos que adquieren en el mercado. Los resultados de estos análisis muestran que la mayoría de los alimentos estudiados (98%) cumplen con la normativa y presentan concentraciones de cada uno de los diferentes plaguicidas analizados por debajo del límite máximo legal establecido⁹.

Este informe pretende explicar por qué los **límites legales de residuos establecidos por el Reglamento (396/2005)¹⁰ no protegen la salud de la población frente a los plaguicidas con capacidad de alterar el sistema hormonal** y posiblemente, tampoco protejan a la población de los riesgos para la salud de los plaguicidas con otras características tóxicas.

Utilizando los **datos oficiales del Programa de Control de Residuos de Plaguicidas del año 2015** recopilados por la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN), el informe describe los residuos de plaguicidas que se encuentran en los alimentos en España y muestra que el nivel de exposición de la población a estas sustancias a través de la alimentación es preocupante.

Todo ello corrobora la necesidad de tomar medidas urgentes para reducir la exposición de la población a los plaguicidas contaminantes hormonales.

6 <http://corporateeurope.org/food-and-agriculture/2015/05/toxic-affair-how-chemical-lobby-blocked-action-hormone-disrupting>

7 REGLAMENTO (CE) N O 396/2005 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de febrero de 2005 relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea 16.3.2005.

8 REGLAMENTO (CE) N O 396/2005 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de febrero de 2005 relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea 16.3.2005.

9 <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>

10 REGLAMENTO (CE) N O 396/2005 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de febrero de 2005 relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea 16.3.2005.

Reglamento 1107/2009 de plaguicidas:

“El objetivo del presente Reglamento es garantizar un alto grado de protección de la salud humana y animal y del medio ambiente, a la vez que salvaguardar la competitividad de la agricultura comunitaria. Debe prestarse especial atención a la protección de grupos vulnerables de población como, por ejemplo, las mujeres embarazadas, los lactantes y los niños. Debe aplicarse el principio de cautela y el presente Reglamento ha de garantizar que la industria demuestra que las sustancias o productos producidos o comercializados no tienen efectos nocivos en la salud humana o animal ni efectos inaceptables en el medio ambiente.”

2/ Plaguicidas disruptores endocrinos. Por qué la normativa existente no protege la salud

Qué son los contaminantes hormonales

Desde principios del siglo XX se conoce la capacidad que tienen algunas sustancias químicas para interferir en el sistema hormonal o endocrino de numerosas especies animales, incluidos los seres humanos y provocar efectos adversos sobre su salud.

Los disruptores endocrinos interfieren la acción natural de las hormonas, alteran el equilibrio hormonal y pueden alterar la fisiología a lo largo de la vida de un individuo, desde el desarrollo fetal hasta la edad adulta¹¹. Si la alteración se produce durante la formación de órganos, por ejemplo, durante el desarrollo fetal, puede dar lugar a malformaciones, patologías o enfermedades irreversibles. Algunos EDC pueden producir cambios epigenéticos¹², esto es, modificaciones en la expresión de los genes que se pueden transmitir a los descendientes, dando lugar a efectos adversos en los hijos y nietos de los individuos expuestos.

Efectos reconocidos sobre la salud

Los contaminantes hormonales están relacionados con importantes enfermedades^{13,14,15}:

Daños al sistema reproductor masculino: disminución de la calidad del semen e infertilidad, malformaciones congénitas del tracto urogenital como criptorquidia (no descenso testicular) e hipospadia (posición anormal de la apertura de la uretra).

Daños al sistema reproductor femenino: pubertad precoz, reducción de la fecundidad, síndrome de ovarios poliquísticos, reducción de la fertilidad, resultados adversos del embarazo, endometriosis y fibroides uterinos (tumores no cancerosos).

11 A. C. Gore, V. A. Chappell, S. E. Fenton, J. A. Flaws, A. Nadal, G. S. Prins, J. Toppari, and R. T. Zoeller. Endocrine Society statement 2EDC-2: The Endocrine Society's Second Scientific Statement on Endocrine Disrupting Chemicals. (Endocrine Reviews 36: E1–E150, 2015) doi: 10.1210/er.2015-1010

12 Las modificaciones epigenéticas son cambios en la expresión de los genes que no se deben a modificaciones de la secuencia de ADN (no se deben a mutaciones). Existen varios mecanismos de cambios epigenéticos, incluyendo la metilación de residuos de citosina en el ADN, modificación de histonas o la alteración de la expresión de microARN.

13 Ibid 2

14 Bergman A, et al, editors. State of the science of endocrine disrupting chemicals, 2012. Geneva. UNEP/WHO; 2013. <http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/index.html>

15 Andreas Kortenkamp A et al. STATE OF THE ART ASSESSMENT OF ENDOCRINE DISRUPTERS. Final Report. Project Contract Number 070307/2009/550687/SER/D3. Annex 1. SUMMARY OF THE STATE OF THE SCIENCE. Revised version. Brussels: European Commission, DG Environment, 29 January 2012. http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/pdf/sota_edc_final_report.pdf

Tumores en órganos hormono-dependientes: cáncer de mama, cáncer de ovarios, cáncer de próstata, cáncer de testículo, cáncer de tiroides.

Alteraciones en el desarrollo del sistema neurológico: déficit cognitivo o de conducta (hiperactividad, dificultad de concentración, pérdida de memoria, pérdida auditiva, falta de coordinación motora, dificultades en el aprendizaje, etc.).

Enfermedades metabólicas: síndrome metabólico, diabetes y obesidad.

Trastornos del sistema neuroinmunológico: encefalopatía miálgica/ síndrome de fatiga crónica/ síndrome de fatiga postviral (EM/SFC/SFPV), fibromialgia y esclerosis múltiple.

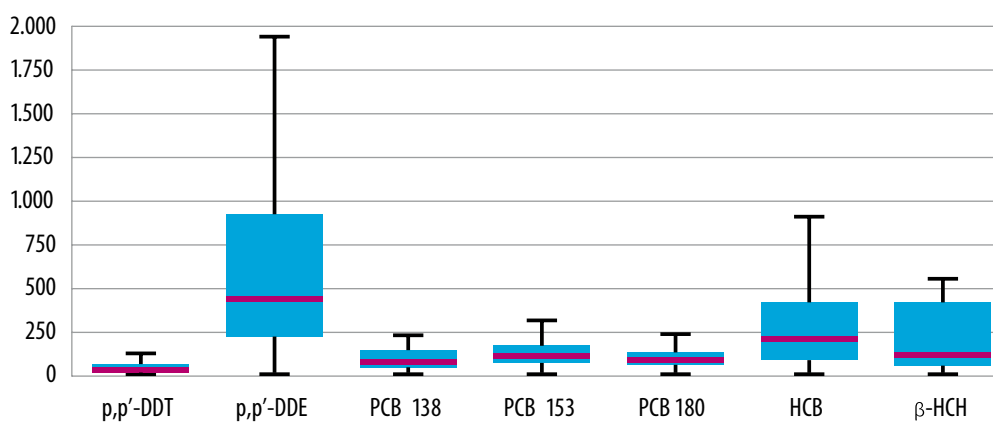
Enfermedades cardiovasculares: los EDC que actúan como obesógenos o diabetógenos incrementan el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, nuevos estudios sugieren una relación directa entre algunos EDC y enfermedades cardiovasculares.

Características singulares de los disruptores endocrinos

Pueden actuar a dosis muy bajas

Al igual que las hormonas, **los disruptores endocrinos pueden ocasionar efectos a dosis de exposición muy bajas**, equivalentes a los niveles de exposición que se encuentran actualmente en la población debido a la contaminación del aire de los hogares, los residuos de plaguicidas en los alimentos o la presencia de EDCs en artículos de consumo. Así, la figura 1 muestra cómo las concentraciones de varios plaguicidas con capacidad estrogénica (DDT, DDE, HCB, HCH) en una muestra representativa de la población española están en el rango de 10 a 8.000 ng/g, esto es, a concentraciones superiores a las que estos contaminantes pueden producir efectos estrogénicos (100pg/g a 10 ng/g).

Figura 1 Concentraciones de 7 Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en la población española.



Fuente: Miquel Porta, Elisa Puigdomènech, Magda Gasull y Magda Bosch de Basea. Distribución de las concentraciones séricas de compuestos orgánicos persistentes (COPs) en una muestra representativa de la población general de Cataluña. Barcelona: Departamento de Salud de la Generalitat de Cataluña, IMIM y Universidad Autónoma de Barcelona, 2009.

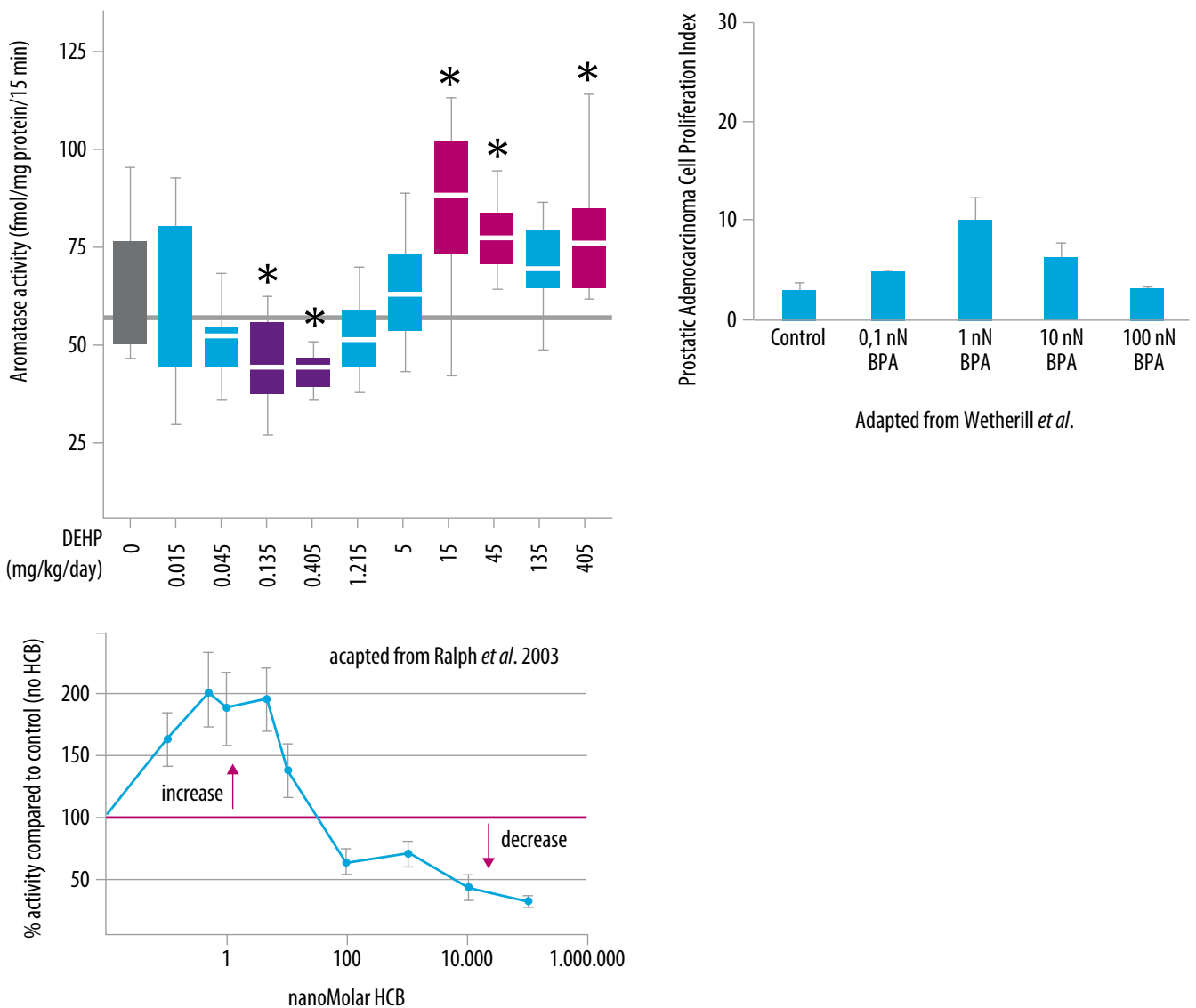
Importancia del momento de exposición

El momento de la exposición a sustancias con capacidad de alterar el sistema hormonal es muy importante. Si se produce durante los primeros estadios de la vida, caracterizados por una rápida diferenciación celular y formación de órganos, se pueden producir lesiones irreversibles dando lugar a patologías o enfermedades que no se manifiestan hasta la infancia o la edad adulta. Por ello, **el embarazo, la infancia y la adolescencia son etapas de especial vulnerabilidad ante la exposición a estas sustancias.**

La dosis de exposición no determina el efecto

La relación dosis-efecto no es lineal: a menor dosis de exposición no siempre le corresponde un menor efecto adverso, como se puede ver en los ejemplos de la figura 2. Así, los mayores efectos adversos de la exposición a HCB se observan a dosis bajas, en el caso del BPA se observan a dosis intermedias.

Figuras 2 Ejemplos de curvas dosis-respuesta no lineales.

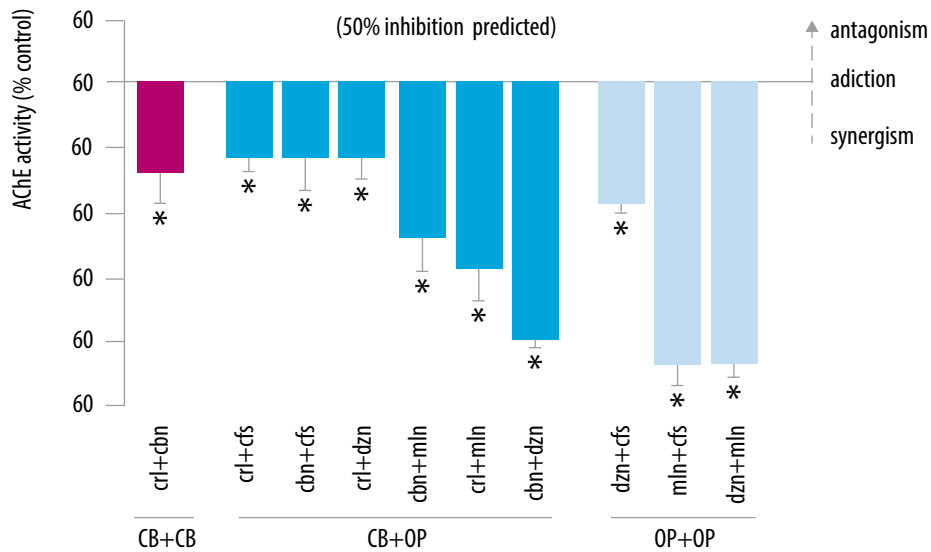


Fuente: Myers P. & Hesler W. Does 'thedosemakethepoison? Extensiveresultschallenge a coreassumption in toxicology. EnvironmentalHealth News. April 30, 2007.

Efecto cóctel

Los EDC pueden actuar conjuntamente, de forma aditiva o sinérgica, de manera que los efectos de la exposición a una mezcla de EDC pueden potenciarse. Así, la exposición a bajas dosis de una mezcla de plaguicidas EDC puede provocar efectos negativos a niveles de exposición considerados seguros para las sustancias individuales que componen la mezcla (ver figura 3).

Figura 3 Efecto combinado (cóctel) de plaguicidas sobre la inhibición de la actividad de la acetilcolinesterasa



Fuente: Andreas Kortenkamp, Thomas Backhaus and Michael. Faust State of the Art Report on Mixture Toxicity. Final Report. Executive Summary. 22 December 2009. StudyContractNumber 070307/2007/485103/ETU/D.1.

Posibilidad de un periodo de latencia

Los efectos negativos de los EDC pueden manifestarse **muchos años después** de que ocurra la exposición; además los efectos de la exposición prenatal se manifiestan principalmente en la edad adulta.

Plaguicidas disruptores endocrinos

La organización Pesticide Action Network Europe (PAN Europe) ha elaborado un listado de 53 sustancias activas que tienen capacidad de alterar el sistema hormonal según los criterios de clasificación vigentes en la UE que utiliza la Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA) y la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA)¹⁶. Además de estas, otras muchas sustancias activas podrían ser contaminantes hormonales¹⁷ según muestra la bibliografía científica. Un informe encargado por la Comisión Europea ha identificado 162 sustancias activas que se conoce o sospecha que pueden ser contaminantes hormonales¹⁸.

En el presente informe vamos a utilizar como referencia el listado de sustancias recopilado por PAN Europe, que se puede consultar en el Anexo I. El listado de la Comisión se puede consultar en el Anexo II.

Tabla 1 Ejemplos de plaguicidas disruptores endocrinos presentes en los alimentos en España

Sustancias activas	Uso	Efecto alteración hormonal
Clorpirifós	Insecticida	Actividad estrogénica ¹⁹ Exposición uterina interfiere con el mecanismo neuroendocrino del hipotálamo que regula respuestas sociales ^{20,21} Exposición uterina produce un patrón metabólico de lípidos e insulina en plasma semejante a los principales factores de riesgo en adultos de arteriosclerosis y de diabetes mellitus tipo 2 ²²
Tebuconazol	Fungicidas	Antiandrógeno ²³
Linuron	Herbicida	Antiandrógeno ²⁴ Malformaciones sistema reproductor masculino ²⁵ Cambios en morfoformetría ósea ²⁶

16 PesticideAction Network Europe. <http://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/pane-2015-pan-europe-impact-assessment-of-the-endocrine-disrupting-pesticides.pdf>

17 TEDX List of PotentialEndocrineDisruptors <http://endocrinedisruption.org/endocrine-disruption/tedx-list-of-potential-endocrine-disruptors/overview>

18 EuropeanCommission. Commission Staff WorkingDocument. ImpactAssessment. Definingcriteriaforidentifyingendocrinedisruptors in thecontext of the implementation of theplantprotectionproductsregulation and biocidalproducts regulation. Mainreport. Brussels, 15.6.2016 SWD(2016) 211 final. Cat I (EDC conocidos en humanos): 32 sustancias; CAT II (probables EDC humano, evidencia suficiente en animales): 84 sustancias; CAT III (posibles EDC humanos, evidencia insuficiente): 46 sustancias.

19 Kojima H, Katsura E, Takeuchi S, Niyama K, Kobayashi K. 2004. Screening for estrogen and androgen receptor activities in 200 pesticides by in vitro reporter gene assays using Chinese hamster ovary cells. *Environ Health Perspect* 112(5):524-531.

20 Tait S et al. Long-Term Effects on Hypothalamic Neuropeptides after Developmental Exposure to Chlorpyrifos in Mice. *Environ Health Perspect* 117:112–116 (2009)

21 Venerosi A, Cutuli D, Colonnello V, Cardona D, Ricceri L, Calamandrei G. 2008. Neonatal exposure to chlorpyrifos affects maternal responses and maternal aggression of female mice in adulthood. *Neurotoxicol Teratol* 30(6):468-474.

22 Slotkin TA, Brown KK, Seidler FJ. 2005. Developmental exposure of rats to chlorpyrifos elicits sex-selective hyperlipidemia and hyperinsulinemia in adulthood. *Environ Health Perspect* 113(10):1291-1294.

23 Orton F, Rosivatz E, Scholze M, Kortenkamp A. 2011. Widely used pesticides with previously unknown endocrine activity revealed as in vitro antiandrogens. *Environ Health Perspect* 119(6):794-800.

24 Ibid 15.

25 Lambright C, Ostby J, Bobseine K, Wilson V, Hotchkiss AK, Mann PC, et al. 2000. Cellular and molecular mechanisms of action of linuron: an antiandrogenic herbicide that produces reproductive malformation in male rats. *Toxicol Sci* 56:389–399.

26 Lambright C, Ostby J, Bobseine K, Wilson V, Hotchkiss AK, Mann PC, et al. 2000. Cellular and molecular mechanisms of action of linuron: an antiandrogenic herbicide that produces reproductive malformation in male rats. *Toxicol Sci* 56:389–399.

¿Por qué la normativa existente no protege la salud?

Como hemos señalado en la introducción, las autoridades basan la protección de la salud de la población frente a los riesgos que ocasionan los plaguicidas en **asegurar que las cantidades de residuos de plaguicidas que contienen los alimentos se encuentren por debajo del límite máximo establecido como seguro (LMR)**.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) es la encargada de realizar evaluaciones de riesgo de los plaguicidas y proponer los LMR que finalmente aprueba la Comisión Europea. Esta Agencia ha sido muy criticada por la falta de transparencia en la elaboración de sus opiniones y los conflictos de intereses de muchos de sus expertos²⁷.

Hasta el año 2008, cada país podía establecer sus propios LMR, pero para facilitar las importaciones y exportaciones de alimentos y piensos se decidió armonizar estos límites en toda la Unión Europea. En algunos casos, esto supuso un aumento de los niveles de residuos de plaguicidas permitidos. Al ver que muchos de estos límites armonizados suponían un alto nivel de riesgo, la EFSA se ha visto obligada a revisar muchos de los LMR a la baja²⁸.

Límites Máximos de Residuos y disrupción endocrina

Las evaluaciones de riesgo para establecer los LMR no tienen en cuenta las propiedades de disrupción endocrina y por tanto, no tienen en cuenta que los EDC, al igual que lo hacen las hormonas de forma natural, actúan a dosis extremadamente bajas, esto es, a dosis inferiores a las concentraciones corporales ya existentes en la población. Tampoco tienen en cuenta otras propiedades de estas sustancias anteriormente expuestas, como la posibilidad de presentar curvas dosis respuesta no lineales, la importancia del momento de exposición, la especial vulnerabilidad del feto en desarrollo, de la infancia y adolescencia y que sus efectos adversos se pueden potenciar en presencia de otras sustancias.

Además, las evaluaciones de la EFSA valoran el riesgo de exposición a una única sustancia, sin embargo, en la vida real estamos expuestos a centenares de sustancias químicas. **Una sola pieza de fruta o verdura puede contener varios plaguicidas diferentes y un plato de ensalada o una macedonia, decenas** (ver capítulo 3).

El Reglamento (396/2005) de residuos de plaguicidas en alimentos establece la obligación de evaluar los efectos combinados de las mezclas de plaguicidas; sin embargo, la EFSA sigue sin incluirlos en sus evaluaciones de riesgo, a pesar de las repetidas demandas de las ONG para que cumpla con esta obligación legal.

No existen niveles seguros de exposición a residuos de plaguicidas con propiedades de alteración endocrina, por ello es urgente que entre en vigor la prohibición a estas sustancias establecida en el Reglamento 1107/2009.

27 Stéphane Horel and Corporate Europe Observatory. Unhappy meal. The European Food Safety Authority's independence problem. CEO: October 2013. <http://corporateeurope.org/food-and-agriculture/efsa>

28 PAN Europe. Comida disruptora. Químicos disruptores endocrinos en la comida en la Unión Europea. Fundación Vivo Sano. http://www.vivosano.org/Portals/13/rs/doc/descargas_GuiaDisruptores.pdf

3/ Resultados del análisis de residuos de plaguicidas disruptores endocrinos en los alimentos en España

Haciendo uso del derecho al acceso público a la información en materia de medio ambiente, Ecologistas en Acción solicitó a la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) los datos disponibles del programa de control de contaminantes en alimentos en España, correspondientes al año **2015**²⁹.

AECOSAN ha publicado en su web los resultados del análisis de residuos de plaguicidas en las **2.186 muestras (198 menos que en 2014) tomadas en 2015** de productos de origen animal, cereales, frutas, verduras y otros productos vegetales, productos procesados, alimentos infantiles y otros productos (infusiones). Las muestras incluyen también alimentos importados presentes en el mercado español. Los resultados se muestran en la tabla 2 y el listado de alimentos analizados puede consultarse en el Anexo 3.

El número total de plaguicidas analizados en 2015 es 761. Los análisis incluyen **sustancias cuyo uso está autorizado y también sustancias ya prohibidas** (Ej. DDT, lindano o endosulfán). No se analizan todas estas sustancias en todas las muestras.

Para analizar cuántas de las muestras tienen residuos de plaguicidas disruptores endocrinos, se compara el listado de plaguicidas analizados por las autoridades españolas con el listado de plaguicidas con propiedades de alteración endocrina publicado por Pesticide Action Network Europe (PAN Europe) a falta de un listado europeo de plaguicidas EDC. El listado PAN Europe incluye **53 sustancias activas con capacidad de alterar el sistema hormonal autorizadas en Europa** (Anexo I) pero no incluye los plaguicidas cuyo uso ya no está autorizado, como DDT, HCH o endosulfán, que siguen encontrándose en los alimentos españoles.

Los alimentos españoles contienen al menos 38 plaguicidas con capacidad de alterar el sistema hormonal. Esta cifra es superior a los 33 plaguicidas disruptores endocrinos encontrados en los alimentos de 2014.

29 http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/control_oficial/resultados_control_plaguicidas_2016.pdf

Tabla 2 Resultados del análisis de residuos de plaguicidas disruptores endocrinos en los alimentos de España

Productos	Número de muestras total	SIN RESIDUOS		CON RESIDUOS				No conformes	
		Número de muestras sin residuos	Porcentaje sin residuos	Por debajo límite		Encima del límite legal		No conforme	%
				Con residuos por debajo del LMR	%	Con residuos por encima del LMR	%		
Frutas y hortalizas	1.273	641	50%	589	46%	43	3%	18	1%
Cereales	45	25	56%	20	44%	0	0%	0	0%
Productos procesados	392	319	81%	69	18%	4	1%	3	1%
Productos de origen animal	378	369	98%	7	2%	2	1%	2	1%
Alimentos infantiles	94	94	100%	0	0%	0	0%	0	0%
Otros productos (tés)	4	3	75%	1	25%	0	0%	0	0%
TOTAL	2.186	1.451	66,4%	621	28,4%	49	2,2%	23	1,1%

Los plaguicidas EDC encontrados en los alimentos españoles son 2,4-D, Abamectin, Bifenthrin, Bupirimate, Captan, Clorotalonil, Clorpirifós, Clorpirifós-metil, Cipermetrina, Ciproconazole, Deltametrina, Dimetoato, Fenbuconazole, Fenoxicarb, Flutriafol, Iprodion, Lambda-Cialotrina, Linurón, Malatión, Mancoceb, Maneb, Metiocarb, Metomil, Miconobutanol, Penconazole, Pirimicarb, Procloraz, Propamocarb, Propiconazole, Propizamida, Pirimetanil, Piriproxifen, Spiromesifen, Tebuconazole, Tiacloprid, Tiophanate-metil, Tolclofos-metil, Triadimefon y triadimenol, además de las sustancias prohibidas endosulfán, DDT y lindano

Nota: Los ditiocarbamatos aparecen como maneb y mancoceb.

Es importante señalar que los programas de control de contaminantes en alimentos no analizan todos los plaguicidas en uso y además, para reducir costes, sólo analizan un número limitado de plaguicidas en cada alimento. Por ello **es posible que algunos alimentos contengan aún más residuos de diferentes plaguicidas que los que muestran los datos.**



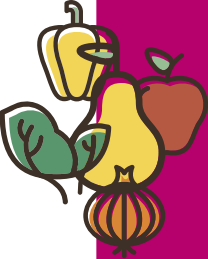
Por segundo año consecutivo, el programa de control de residuos de plaguicidas no busca en las muestras de alimentos la presencia de dos plaguicidas de amplio uso, el **amitrole y de glifosato.**

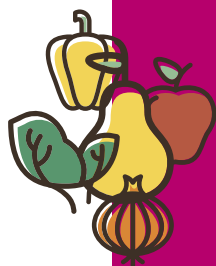
Glifosato:

La Comisión Europea renovó la autorización del uso de glifosato por cinco años a finales de 2017. El glifosato es el herbicida más utilizado en España. La formulación más conocida es el Roundup. Además de ser disruptor endocrino ha sido clasificado por la Agencia Internacional de Investigación sobre el cáncer (IARC) como probable cancerígeno para los seres humanos. Análisis realizados en otros países europeos han mostrado la presencia de elevadas concentraciones de esta sustancia en alimentos como el pan y la cerveza. También se ha detectado glifosato, en concentraciones por encima de los niveles considerados como seguros, en muestras de orina de la población de varios países europeos.

La tabla 3 refleja los plaguicidas detectados, tanto de todo tipo como disruptores endocrinos.

Tabla 3 Residuos de plaguicidas por grupos de alimentos

Grupo de alimentos	Nº de plaguicidas de todo tipo detectados	Plaguicidas de todo tipo detectados	Nº de plaguicidas disruptores endocrinos detectados	Plaguicidas disruptores endocrinos encontrados
 <p>Productos de origen animal</p>	5	Clorpirifós Cipermetrina DDT Lindano Butóxido de piperonilo	2	Clorpirifós Cipermetrina
 <p>Cereales</p>	8	Clorpirifós-metil Cipermetrina Deltametrín Permetrina Phenothrin Pirimifos-metil Tebuconazole Triciclazol	4	Clorpirifós-metil Cipermetrina Deltametrín Tebuconazole
 <p>Frutas y hortalizas</p>	118	2,4-D 2-fenilfenol Abamectin Acetamiprid Acrinatrín Antraquinona Azinphos-methyl Azoxystrobin Bifentrin Bifenil Boscalid Bromopropilato Bupirimato Buprofezin Captan Carbaril Carbendazim Clorantraniliprol Clorfenapir Clorotalonil Clorprofam Chlorpirifós Clorpirifós-metil Clofentezine Clotianidín Ciflutrín Cipermetrina Ciproconazol Ciprodinil Ciromacina DDT Deltametrina (cis-deltametrina) Diazinon Dicofol Difenoconazole Diflubenzuron Dimetoato Dimetomorfo Difenilamina Dodine Emamectin benzoato B1a Endosulfan	38	2,4-D Abamectin Bifentrin Bupirimato Captan Clorotalonil Chlorpirifós Clorpirifós-metil Cipermetrina Ciproconazol Deltametrina (cis-deltametrina) Dimetoato Fenbuconazole Fenoxicarb Flutriafol Iprodión Lambda-Cialotrín Linurón Mancoceb Maneb Malatión Metiocarb Metomil Miclobutanil Penconazole Pirimicarb Procloraz Propamocarb Propiconazole Propizamida Pirimetanil Piriproxifen Espiromesifen Tebuconazole Tiacloprid Tiofanato-metil Tolclofós-metil Triadimenol
















Etefón
 Etoprofós
 Etofenprox
 Etoxazole
 Fenamidone
 Fenazaquin
 Fenbuconazole
 Fenhexamid
 Fenoxicarb
 Fenpropimorfo
 Fenpiroximato
 Fentión
 Fenvalerate
 Flonicamid
 Flubendiamide
 Fludioxonil
 Fluopicolide
 Fluopiram
 Flutolanil
 Flutriafol
 Folpet
 Hexitiazox
 Imazalil
 Imidacloprid
 Indoxacarb
 Iprodión
 Kresoxim-metil
 Lambda-Cialotrín
 Linurón
 Mancoceb
 Maneb
 Malatión
 MCPA y MCPB
 Mepanipirim
 Meptildinocap
 Metalaxil
 Metiocarb
 Metomil
 Metoxifenocida
 Miclobutanil
 Oxifluorfen
 Paclobutrazol
 Penconazole
 Pendimethalin
 Pentiopirad
 Permetrín
 Fosmet
 Butóxido de piperonilo
 Pirimicarb
 Procloraz
 Prometryn
 Propamocarb
 Propiconazole
 Propizamida
 Pimetrozina
 Piraclostrobina
 Piridabén
 Pirimetanil
 Piriproxifen
 Quinoxifen
 Spinosad
 Spirodiclofen
 Espiromesifen
 Tebuconazole
 Tebufenozide



		Tebufenpyrad Tetraconazole Tiabendazol Tiacloprid Tiametoxam Tiofanato-metil Tolclofós-metil Tolyfluanid Triadimefon Triclorofenol Trifloxistrobín	
Alimentos infantiles	0		0

La tabla 4 muestra los 10 alimentos que contienen mayor número de residuos de diferentes plaguicidas EDC. El Anexo III incluye un listado completo de los plaguicidas EDC detectados en las muestras de cada alimento.

Tabla 4 Listado de los 10 alimentos más contaminados con plaguicidas disruptores endocrinos (Ver Anexo III para detalle de plaguicidas en cada alimento).

	Producto	Número de plaguicidas endocrinos	Número de plaguicidas totales
	Pimientos	16	37
	Tomates	16	37
	Peras	15	36
	Naranjas	14	32
	Manzanas	14	31
	Mandarinas	12	21
	Melocotones	11	17
	Uvas de mesa	10	29
	Plátanos	9	19
	Pepinos	9	14
	Lechugas	8	22
	Tés verde y rojo (china)	8	23
	Fresas	7	23

La tabla recoge los residuos encontrados en todas las muestras de ese alimento en conjunto. Esto quiere decir que algunas muestras pueden estar libres de pesticidas y otras tener varios plaguicidas a la vez. Una misma muestra de alimento puede contener varios residuos. Sirva de ejemplo el caso de una muestra de té chino en la que se detectaron residuos de 13 plaguicidas diferentes, 4 de los cuales son disruptores endocrinos.

Residuos en productos de origen animal

Se han encontrado residuos de plaguicidas prohibidos en Europa como endosulfán, DDT y su metabolito DDE, p,p- y alfa-HCH o beta-HCH en la grasa animal de bovino y ovino. Son tóxicos persistentes por lo que su presencia puede deberse a su permanencia en el medio ambiente, y en el caso del lindano al vertido incontrolado de residuos de producción de este insecticida.

El DDT se ha encontrado también en varias muestras de mantequilla, todas ellas de origen español. En una muestra de mantequilla también se ha encontrado residuos del insecticida cipermetrina.

Otro alimento en el que se ha encontrado residuos de DDT es en una muestra de origen español del crustáceo galera (squilla mantis).

Una muestra de huevos de origen español contenía residuos del insecticida clorpirifós, que es además, el plaguicida EDC que aparece en el mayor número de muestras de alimentos.

Cereales

Se han encontrado residuos de 3 plaguicidas EDC en las muestras de arroz blanco (España) y basmati (Pakistán).

Los copos de avena (Alemania) contienen residuos del plaguicida EDC deltametrina, al igual que el maíz de origen argentino.

El trigo de origen tanto francés como español tiene residuos de tres plaguicidas, cipermetrina, deltametrina y clorpirifós-metil.

Frutas y verduras

Las frutas y verduras son el grupo de alimentos donde se ha detectado el mayor número de residuos de plaguicidas (**118 sustancias diferentes**) y de plaguicidas disruptores endocrinos. **¡Se han detectado en total residuos de 38 plaguicidas EDC cuyo uso está autorizado en este grupo de alimentos!**

Es decir, un tercio de los plaguicidas detectados en frutas y verduras son disruptores endocrinos.

Los dos productos con mayor número de plaguicidas EDC son los pimientos y los tomates, con un total de **37 plaguicidas diferentes, 16 de los cuales son disruptores endocrinos.**

Les siguen las **peras**, que en el análisis del año anterior obtuvieron el primer puesto en cuanto a contaminación con plaguicidas EDC.

Cada año puede cambiar el orden de productos de esta lista por la aleatoriedad del muestreo. Pero, lo que sí persiste independientemente del orden, es la importante contaminación de frutas y verduras de agricultura convencional.

Alimentos de agricultura ecológica

Del total de 2.186 muestras, 28 eran de producción ecológica. En concreto se han tomado muestras de alimentos infantiles, avena, trigo, naranjas, manzanas, melocotones, melones, sandías, berenjenas, pimientos, lechugas, huevos, leche de vaca, judías secas y aceitunas para la obtención de aceite. Todas las muestras son de origen español salvo la leche de vaca, que procede de Alemania.

Sólo **una de las 28 muestras tiene residuos de 1 plaguicida EDC**: se trata de un melón producido en Almería en el que encontraron residuos del pesticida dimetoato. La administración no tomó ninguna medida porque la cantidad encontrada estaba por debajo de la cantidad máxima admisible.

Este dato confirma que los productos ecológicos apenas contienen, como es de esperar, residuos de pesticidas. Solo se detectan residuos de 1 plaguicida en una de las 28 muestras analizadas.

Alimentos infantiles

Según los resultados recopilados por AECOSAN en los alimentos infantiles (potitos y papillas) no se detectan residuos de plaguicidas en ninguna de las muestras. Esto puede deberse a que la Unión Europea impone límites más estrictos a los alimentos infantiles procesados y a un mayor control sobre este grupo de alimentos.

Los plaguicidas disruptores endocrinos más habituales

Como indica la tabla 5, el clorpirifós es el plaguicida EDC que se encuentra con mayor frecuencia en los residuos de alimentos, **en concreto se han detectado restos de este insecticida en 117 muestras de 20 alimentos diferentes, o lo que es lo mismo, en el 9% de las muestras de frutas y verduras se ha encontrado este insecticida EDC y neurotóxico.**

Tabla 5 Presencia del clorpirifós en alimentos españoles

Alimentos en los que se ha encontrado clorpirifós (Se encuentra en 117 muestras de 24 alimentos analizados)
Aceite de oliva
Aceite de oliva virgen extra
Berenjena Blanca
Cebolla Tierna
Escarola
Huevos de Gallina Clase L
Manzana
Manzana Golden
Melocotón Amarillo
Naranja Citrus Sinensis
Naranja Lane Late
Naranja Navel Chislett
Naranja Navelina
Naranja Valencia Late
Pera Blanquilla
Pera Conferencia
Pera Conferencia Extra
Plátano Canario Natural
Plátano de Canarias
Plátanos Cavendish
Té rojo
Tomate Híbrido
Uva Red Globe
Variedad Tudela

El clorpirifós es un insecticida que afecta al sistema hormonal humano y al que estudios científicos relacionan con graves daños en el cerebro infantil. Además, es capaz de alterar el ADN (es un mutágeno), es persistente y bioacumulable. Estos efectos pueden aparecer a niveles de exposición por debajo de los límites permitidos por la legislación. Además, los niveles máximos permitidos se superaron en muestras de cuatro alimentos: miel, zanahorias, patatas y piña.

Tabla 6 Los 10 plaguicidas EDC más presentes en los alimentos

Pesticida EDC	Número de muestras con residuos
Chlorpirifós	117
Ditiocarbamatos	61
Tebuconazole	47
Primetaniil	45
Cipermetrina	42
Deltametrina (cis-deltametrina)	40
Iprodión	40
Lambda-Cialotrín	35
Miclobutanil	27
Piriproxifen	20

Discusión de los resultados

Los resultados muestran que la población española está expuesta a un elevado número de plaguicidas a través de la alimentación. **En la mitad de las muestras de frutas y verduras se han encontrado residuos de plaguicidas.**

Un buen número de estos plaguicidas, al menos 38, tienen propiedades de disrupción endocrina.

Los datos reflejan sólo una parte de la exposición a plaguicidas a través de los alimentos. Así, el programa de control de residuos en alimentos no analiza todos los plaguicidas que se utilizan (por ejemplo, glifosato) y a esto hay que añadir que puede haber residuos de plaguicidas por debajo del límite de detección utilizado durante los análisis que, por lo tanto, hayan pasado desapercibidos en el programa de control.

Estos resultados de plaguicidas disruptores endocrinos tampoco reflejan la totalidad del problema, ya que el análisis ha contemplado sólo 53 sustancias activas EDC. Sin embargo, un estudio reciente encargado por la Comisión Europea ha identificado 162 sustancias activas que se conoce o sospecha que pueden ser alteradores hormonales. Anexo II

La exposición a plaguicidas disruptores endocrinos en nuestros alimentos aumenta respecto al año anterior. En concreto pasa de 33 plaguicidas EDC detectados en 2014 a 38 plaguicidas EDC detectados en 2015. Aún así, es alentador observar que el número total de plaguicidas detectados se reduce en relación a 2014 de 134 a 128 sustancias, a pesar de que el número de sustancias analizadas aumenta de 621 a 761 sustancias.

30 European Commission. Commission Staff Working Document. Impact Assessment. Defining criteria for identifying endocrine disruptors in the context of the implementation of the plant protection products regulation and biocidal products regulation. Main report. Brussels, 15.6.2016 SWD(2016) 211 final.

Tabla 7 Aumento de la exposición a plaguicidas disruptores endocrinos entre 2014 y 2015

		2014	2015
	Nº de muestras analizadas	2.384	2.186
Plaguicidas analizados	Total	621	761
	EDC	53	53
Plaguicidas con residuos detectados	Total	134	128
	EDC	33	38

Esta situación debe servir de alerta a las autoridades sanitarias y ambientales, dados los graves daños sobre la salud relacionados con la exposición a bajas dosis de mezclas de plaguicidas.

Además, tal como señalan los científicos y las autoridades europeas, es posible que **no existan límites de exposición segura a sustancias** con propiedades de disrupción endocrina, por lo que **cualquier nivel de exposición a estos plaguicidas puede suponer un riesgo**.

Los datos muestran una amplia contaminación de frutas, verduras y otros productos vegetales, con insecticidas y fungicidas cuyo uso está autorizado. Sin embargo, los productos de origen animal están contaminados principalmente con sustancias prohibidas hoy en día, como DDT, HCH, y endosulfán. Estos resultados reflejan cómo **los plaguicidas persistentes y bioacumulativos pueden contaminar los alimentos incluso después de ser prohibidos**, al seguir presentes en la cadena alimentaria por la contaminación del medio ambiente.

Una nota para el optimismo es la ausencia de residuos de plaguicidas en los alimentos infantiles. Esto muestra que la normativa más estricta existente para estos productos está teniendo resultados y que es posible reducir el uso de plaguicidas.

4/ Propuestas para reducir la exposición a plaguicidas a través de la alimentación

Aplicar la normativa: prohibir el uso de sustancias activas con propiedades de alteración endocrina

Es necesario prohibir cuanto antes los plaguicidas con capacidad de alterar el sistema endocrino, tal como establece el Reglamento 1107/2009 de plaguicidas.

El retraso de la Comisión Europea en desarrollar criterios para identificar efectivamente todas las sustancias EDC y aplicar la prohibición a escala europea no impide al gobierno español adoptar medidas en España. Por ejemplo, como ya ha hecho Alemania, podría prohibir el uso de clorpirifós, el insecticida detectado con mayor frecuencia en los alimentos en España.

Transformar el insostenible sistema agrario industrializado a un sistema agroecológico

Frente al modelo industrial y globalizado de agricultura, cada vez más voces claman por un cambio de rumbo hacia formas ecológicamente sostenibles y socialmente justas de manejo de los recursos naturales.

La **agroecología** plantea formas de manejo basadas a la vez en modernos conocimientos científicos y en los aspectos positivos que nos aporta el conocimiento tradicional campesino. Esta propuesta se basa en el aprovechamiento de los recursos locales y la biodiversidad, integrando agricultura, ganadería, pesca y silvicultura. Propone el incremento de la diversidad de vegetales y animales utilizados en cada finca, la recuperación de las razas y variedades locales y la diversificación de paisajes como vía para maximizar la eficiencia productiva y ecológica de los agroecosistemas.

En general, la agroecología procura la reducción al máximo del uso de productos externos a la finca, maquinaria pesada y combustibles fósiles; la sustitución de los agrotóxicos por un manejo adecuado y por preparados naturales realizados a partir de las plantas locales, la restitución de la materia orgánica al suelo, la gestión eficiente del agua y la humedad en los agroecosistemas, y, ligado a ello, la minimización en el uso de agua de riego.

Recomendaciones a la población

La dieta es la principal vía de exposición a los contaminantes hormonales. Las autoridades sanitarias, agrarias y ambientales deben informar adecuadamente a la población del contenido tóxico residual que contienen los productos alimenticios y promover hábitos de alimentación ecológicos y saludables.

A continuación presentamos algunos consejos que pueden ayudar a reducir esta exposición.

- **CONSUME FRUTA Y VERDURA FRESCA A DIARIO**

Las autoridades sanitarias recomiendan que los niños consuman al menos 5 piezas al día.

- **ELIGE ALIMENTOS SIN PLAGUICIDAS, DE TEMPORADA Y LOCALES**

Consume alimentos producidos sin plaguicidas sintéticos, siempre que sea posible. Cada vez existen más grupos locales que ayudan a conseguir productos de proximidad, de temporada y sin plaguicidas ni fertilizantes químicos, que no sólo ayudan a nuestra salud, sino a la naturaleza.

- **ELIGE LOS ALIMENTOS CON MENOS PLAGUICIDAS**

Consulta la lista de plaguicidas en alimentos del Anexo III y elige, siempre que puedas, los menos contaminados.

- **LAVA Y PELA LA FRUTA Y LA VERDURA**

Esto es importante para reducir la exposición a los plaguicidas de contacto y a los plaguicidas que se aplican tras la cosecha, por ejemplo los fungicidas utilizados para la conservación de algunas frutas en cámaras durante varios meses.

Conviene lavar y pelar bien las frutas y hortalizas antes de consumirlas y no permitir que los niños chupen la piel. Por último es importante ser consciente del riesgo de utilizar la piel de algunas frutas (Ej. cítricos) de agricultura industrial para hacer mermeladas, dulces o para añadir a bebidas.

- **ALIMENTOS PARA BEBÉS**

Alimenta a tu bebé con productos naturales sin plaguicidas. Si esto no es posible, es preferible no utilizar frutas y verduras provenientes de la agricultura industrial y optar por productos infantiles procesados. No se han encontrado residuos de plaguicidas en los productos infantiles, seguramente debido a que la Unión Europea impone límites más estrictos a los alimentos infantiles procesados.

- **ALIMENTACIÓN RESPONSABLE**

Somos lo que comemos. Adopta estilos de vida, consumo y alimentación responsables. Es algo más que una elección; (pre)ocuparse de lo que comemos para que sea lo más ecológico y saludable posible quizá sea también un imperativo moral.

5/ Anexos:

Anexo I

Listado de plaguicidas disruptores endocrinos de Pesticide Action Network Europe.

PLAGUICIDA	PROPIEDADES DE DISRUPCIÓN ENDOCRINA	EFECTOS ENDOCRINOS ADVERSOS
2,4-D	Efectos andrógenos sinérgicos cuando se combina con testosterona	Efectos en el peso de la tiroides y en la hormona tiroidea (DAR); efecto en hormonas del suero (lit indep.)
abamectin (R2) §	Reducción de testosterona	Hay numerosos efectos en la lactancia y estro y en la reproducción masculina que pueden estar potencialmente relacionados con disrupción endocrina (DAR/CRD); descenso en el número y movilidad de espermatozoides y mayor daño en los túbulos seminales; mecanismo desconocido (lit indep.)
amitrol(R2)	Inhibe la producción de hormonas tiroideas	Descenso de los niveles de T4, 0,1mg/kg; regulación basada en R2 y "efectos tóxicos en órganos endocrinos"; EFSA sugiere disrupción R1B en base a malformaciones en conejos
bifentrín (C2) §	Interfiere con la acción de las hormonas sexuales femeninas, causando reducción del peso de los ovarios y falta de estro. Reduce el nivel de hormonas tiroideas	Gama de estudios in-vitro y sobre peces con efectos adversos en la descendencia (lit indep.)
bupirimato	Efectos en la tiroides en estudio de ratas in vivo	Reducción en el aumento de peso, aumento relativo del peso del riñón, hígado y la tiroides, aumento de la incidencia de adenoma folicular tiroideo y fibroma en la piel (DAR, EFSA)
captan (C2)	Inhibe la acción de los estrógenos	No existen tests disponibles sobre efectos de disrupción endocrina; Captan forma parte del programa US EST, nivel 1.
clorotalonil (C2)	Desencadena la proliferación de células sensibles a los andrógenos	Efectos en anfibios, dosis baja, no monotónico/parte del programa de pruebas de US; efectos en peces pueden ser mediados por disrupción endocrina (DAR/CFD)
clorotoluron (C2, R2)		Solicitante sostiene que no tiene efectos de disrupción endocrina en la renovación de 2013
clorpirifós	Propiedades antiandrogénicas	Estudios independientes observan efectos adversos en la tiroides y sistema reproductor masculino; estudios regulatorios de la industria no observan efectos endocrinos; Evidencia de efectos en el sistema tiroideo a niveles inferiores a los que inhiben colinesterasa (!), ratones, desarrollo (De Angelis, 2009); EFSA pr 2014 expresa preocupación sobre disrupción endocrina pero espera a futuros estudios en la nueva solicitud
clorpirifós-metil	Antagoniza la actividad andrógena	Estudios independientes muestran efectos en la tiroides y órganos sexuales
cipermetrina §	Mimetiza la acción de los estrógenos. Sus metabolitos también tienen acción estrogénica	Disponibles seis estudios in vivo en mamíferos que muestran efectos en la reproducción y disrupción del desarrollo testicular en descendencia; NO se observan efectos reproductivos en el dossier regulatorio (DAR 1999/CDR), ni siquiera en 3ª generación
ciproconazol (R2) §	Inhibe la enzima aromatasas, disminuyendo la producción de estrógenos e incrementando la disponibilidad de andrógenos	El ciproconazol pertenece al grupo de los triazoles, inhibidores de la biosíntesis del ergosterol y por lo tanto pueden causar efectos de disrupción endocrina. Los resultados en un test de ciclo de vida de pez y un estudio a corto plazo se consideraron suficientes para determinar esa preocupación (EFSA 2010)

PLAGUICIDA	PROPIEDADES DE DISRUPCIÓN ENDOCRINA	EFECTOS ENDOCRINOS ADVERSOS
deltametrín §	Muestra actividad estrogénica débil	Disponibles seis estudios in vivo en mamíferos que muestran efectos en la reproducción y disrupción de las hormonas tiroideas y espermatogénesis; no tomados en cuenta en el dossier normativo; Bayer revisó 6951 estudios en la solicitud de renovación; ninguno de ellos relevante
dimetoato	Altera la acción de las hormonas tiroideas. Aumenta la concentración en sangre de insulina y disminuye la concentración en sangre de la hormona luteinizante	Nueve estudios independientes en mamíferos publicados muestran daños en testículos y ovarios, disrupción de la tiroides y reproducción; no tenidos en cuenta en el dossier regulatorio
dimoxistrobín (R2, C2)		no efectos de disrupción endocrina (DAR 2003/CRD)
diurón (C2) §	Inhibe la acción de los andrógenos	Sin evidencia de disrupción endocrina en estudios regulatorios (CRD); un estudio in-vivo muestra que el diuron es un carcinógeno multipotente
epoxiconazol (C2, R2)	Inhibidor débil de los estrógenos. Inhibe la enzima aromatasa, disminuyendo la producción de estrógenos e incrementando los andrógenos disponibles. R2 y C2	Ratones: tumores en hígado (C2); tumores en ovarios y glándulas suprarrenales en ratas; efectos reproductivos y en el desarrollo (malformaciones): R2; 47 metabolitos conocidos; disruptor endocrino; inhibición de la aromatasa (EFSA pr)
fenbuconazol (tbc R2)	Inhibe la producción de hormonas tiroideas	Aumento del número de crías nacidas muertas, reducción del tamaño y de la viabilidad post-parto (EFSA pr 2010); los estudios in vitro muestran nivel hormonal y expresión de genes alterados
fenoxicarb (tbc C2, tbc R2) §	Interfiere con el metabolismo de las testosterona	Hipertrofia folicular en la tiroides en un estudio de 90 días (CRD/DAR); Disrupción endocrina en peces, no observados en estudios en mamíferos (EFSA 2010); una gama de efectos de disrupción endocrina observada en estudios en no mamíferos (estudios indep.)
fipronil §	Afecta a la producción de hormonas tiroideas	Varios estudios in vitro e in-vivo disponibles sobre efectos de disrupción endocrina del fipronil y sus metabolitos (lit indep.)
flutriafol (R2), triazole	Inhibidor débil de los estrógenos.	
glifosato	Afecta a la acción de la aromatasa, evitando la producción de estrógenos	Sin efectos de disrupción endocrina (DAR/CRD); varios estudios de literatura independiente apuntan al potencial de disrupción endocrina del glifosato
ioxinil (R2)	Antagoniza la acción de las hormonas tiroideas y la codificación de genes programando sus receptores celulares. R2 y tumores en órganos hormonodependientes: Tiroides (ratas) y útero (ratón)	Efectos en el sistema de la tiroides, incluido sobreactividad de la glándula tiroidea, cambios en los niveles de hormonas tiroideas y la formación de tumores en la tiroides; también se ha observado una respuesta cancerosa en el útero (DAR/CRD); una serie de estudios no realizados en mamíferos demuestran efectos de disrupción endocrina
iprodione (C2)	Provoca la acción de la aromatasa de forma débil, incrementando la producción de estrógenos; cambios de peso, atrofia e hiperplasia en órganos relacionados con las hormonas: glándulas suprarrenales, testículos, ovarios	Efectos severos en el sistema reproductor masculino, incluidos tumores; estos efectos así como los de las glándulas suprarrenales podrían deberse a disrupción endocrina (DAR/CRD); cambios de peso, atrofia, hiperplasia en órganos relacionados con el sistema endocrino: glándulas suprarrenales, testículos, ovarios (KEMI 2008). Esteroidogénesis en los testículos (literatura indep.)
lambda-cialotrin §	Disminuye la secreción de hormonas tiroideas	Según estudios in-vitro en literatura independiente L-cialotrin puede afectar la función endocrina; los resultados de estos estudios no se pueden ignorar sin pruebas de acuerdo a las guías (RAR 2013, RMS SE). Cuatro estudios independientes in-vivo en mamíferos mostraron efectos en las hormonas tiroideas, esperma, testículos y sistema inmunitario; no tenidos en cuenta en el dossier regulatorio (otra formulación, falta de descripción detallada)
linuron (R1B, C2)	Inhibe por competición la unión de andrógenos con sus receptores, inhibe la expresión de genes inducida por andrógenos. Altera la expresión de genes dependientes de andrógenos de la próstata ventral; R1B, C2	Aumento de tumores testiculares y efectos en la fertilidad masculina, disminución de tumores tiroideos en ratas encontrados en estudios toxicológicos estándar en roedores (DAR 2003/CRD)

PLAGUICIDA	PROPIEDADES DE DISRUPCIÓN ENDOCRINA	EFFECTOS ENDOCRINOS ADVERSOS
malatión	Inhibe la secreción de catecolamina, se une a los receptores de hormonas tiroideas	Actividad estrogénica positiva in-vitro descartada porque la actividad de la sustancia examinada era inferior al 10% de la actividad de 10-4 mM E2 (CRD); no se han observado efectos en no mamíferos (DAR/CRD); múltiples estudios muestran efectos reproductivos (literatura independiente)
mancoceb (ditiocarbamatos) R2*	Inhibe la producción de hormonas tiroideas; carcinoma, adenoma en órganos hormonodependientes: tiroides	Adenomas y carcinomas tiroideos, causados por el metabolito ETU; patología de la tiroides y de los niveles de hormonas tiroideas (DAR 2001/CRD); El cuerpo de datos toxicológicos procedente de numerosos análisis in-vitro e in-vivo indican que no preocupa su genotoxicidad, SANCO rr 2009). Ocho (!) estudios in-vivo independientes disponibles con efectos en tiroides, reproducción y cáncer; 4 estudios epidemiológicos disponibles muestran daños del mancoceb
maneb (ditiocarbamatos) R2*	Inhibe la producción de hormonas tiroideas; carcinoma, adenoma en órganos hormonodependientes: tiroides	Tiroides (inhibición de la peroxidasa por el metabolito común ETU, hiperplasia/ hipertrofia), hígado (ratones)
metconazole (R2)	Antiandrógeno; cambio en el peso de órganos hormonodependientes: glándulas suprarrenales, placenta	Potencial teratogénico en conejos a dosis que no producen toxicidad severa en las madres (EFSA pr 2006); cambios de peso en órganos hormonodependientes: glándulas suprarrenales, placenta (KEMI)
metiocarb	Inhibe la actividad de andrógenos y promueve la actividad estrogénica	No efectos de disrupción endocrina (DAR 2004/CRD); parte del programa EDSP de US
metomil	Promueve débilmente la actividad de la aromatasa, aumentando la producción de estrógeno	No efectos de disrupción endocrina en el dossier regulatorio; estudios in-vivo de literatura independiente muestran cambios en las hormonas y daños a los testículos y espermatogénesis
metribuzin	Causa hipertiroidismo, altera los niveles de somatotropina	Cambios en hormonas tiroideas e hiperplasia de células foliculares son indicativos de disrupción endocrina (DAR 2004/CRD); efectos en hormonas tiroideas, LOAEL 15 mg/kg, en relación causa efecto en forma de U (DAR 2004);
miclobutanil (triazole) (R2)	Inhibidor débil de estrógenos y andrógenos. Se une a los receptores alfa estrógenos y a los receptores de andrógenos. Inhibe la enzima aromatasa	Hay evidencia de efectos adversos en el sistema reproductor masculino (y el sistema reproductor femenino en menor medida) que podrían deberse a disrupción endocrina. Los efectos en la tiroides y las glándulas suprarrenales son equívocos pues se observan es un estudio de 90 días sobre ratas pero no en estudios más largos (DAR 2006/CRD). Tres estudios in vivo publicados muestran disrupción de esteroides y disminución de hormonas femeninas
oxamil	Mimetiza la acción de estrógenos débilmente	Sin información de efectos de disrupción endocrina
penconazole (R2)	Inhibidor débil de estrógenos. Inhibe la enzima aromatasa, disminuyendo la producción de estrógenos e incrementando los andrógenos disponibles	Sólo requeridos estudios adicionales en peces y aves (EFSA 2006); el penconazole activa los genes para desencadenar la vía del cáncer de tiroides (literatura independiente)
pirimicarb	Antagoniza los receptores de estrógenos celulares	Sin efectos de disrupción endocrina en estudios en mamíferos; para peces y aves puede haber efectos por medio de disrupción endocrina
procloraz (conazole)	Antagoniza los receptores androgénicos y estrogénicos, el receptor Ah e inhibe la actividad de la aromatasa, disminuye la esteroidogénesis fetal	Los efectos en ovarios, próstata y tiroides podrían ser debidos a disrupción endocrina (DAR 2007, CRD); Tests específicos para disrupción endocrina in-vivo sugieren que la disrupción tiene efecto en los sistemas reproductivos y en las hormonas tiroideas (estudio OECD); Mecanismo de disrupción endocrina (antagonismo de estrógeno y andrógeno y disrupción de esteroidogénesis) in-vivo efectos en los sistemas reproductivos y en la tiroides (efectos en T4 y TSH) (literatura independiente)
profoxydim (R2, C2)		
propamocarb	Promueve débilmente la actividad de la aromatasa, aumentando la producción de estrógeno	Alguna evidencia de disrupción del sistema reproductivo masculino (concentración y número de espermatozoides), pero no se encontraron los mismos resultados en un estudio previo de dos generaciones (DAR 2004/CRD)

PLAGUICIDA	PROPIEDADES DE DISRUPCIÓN ENDOCRINA	EFECTOS ENDOCRINOS ADVERSOS
propiconazole §	Inhibidor de estrógenos débil. Inhibe la enzima aromatasa, disminuyendo la producción de estrógenos e incrementando los andrógenos disponibles	Los fungicidas de triazole myclobutanil, propiconazole y triadimefon causan diversos grados de toxicidad hepática y alteran la homeostasis de la hormona esteroidea de roedores en modelos in-vivo (literatura independiente)
propizamida (C2)	Tumores de tiroides y testículos y hiperplasia en ovarios en estudios de dos años sobre ratas	Se observaron efectos potenciales causados por disrupción de sistemas endocrinos (tumores de tiroides y testículos e hiperplasia en ovarios); Evidencia de disrupción endocrina que lleva a la formación de tumores en la tiroide (DAR 1998 / CRD); Cambios hormonales que afectan el eje pituitariotesticular; adenoma en células foliculares tiroideas, tumores de Leydig benignos en ratas y tumores en el hígado en ratones (SANCO rr)
piridato	Se une a receptores de estrógenos y andrógenos	Se observaron efectos de toxicidad en la tiroides en estudios a corto y largo plazo y toxicidad reproductiva en ratas (EFSA pr); RMS: efectos no relacionados con disrupción endocrina en la tiroides, EFSA: sin conclusión
pirimetanil	Inhibe la producción de hormonas tiroideas	Efectos en la tiroides y tumores en tiroides a grandes dosis (EFSA pr); inhibidor de la tiroides y tumores en tiroides observados en la literatura independiente
piriproxifen	Mimetiza estrógenos	Disponible una gama de estudios en organismos no-mamíferos (literatura independiente)
spiromefisen	Evidencia de disrupción de la tiroides y sus hormonas y posible disrupción hormonal del sistema reproductivo femenino	Evidencia de disrupción en la tiroides y sus hormonas y posible disrupción endocrina del sistema reproductor femenino (ciclo del estrógeno y ovarios) DAR 2008/CRD
tebuconazole (triazole) - R2 §	Inhibe la enzima aromatasa, disminuyendo la producción de estrógenos e incrementando la disponibilidad de andrógenos; Hipertrófia de órganos ED: glándulas suprarrenales	Hipertrófia de órganos hormonodependientes: glándulas suprarrenales (KEMI 2008); El tebuconazole induce efectos adversos en el desarrollo reproductivo de las crías tras la exposición uterina, por ejemplo masculinización de las crías hembras y feminización de los machos; el metabolito 1,2,4-triazole es el más tóxico/fertilidad/espermatogénesis (DAR 2008); Los efectos reproductivos adversos pueden estar relacionados con disrupción endocrina (CRD); Diversos estudios independientes in-vivo muestran efectos en la tiroides y la sexualidad; efecto mezcla, incluso sinérgico
tepraloxidim (R2, C2)	Efectos en el peso de la glándula tiroides que puede indicar disrupción endocrina (DAR 1999/CRD)	Efectos en el peso de la tiroides pueden ser indicativos de disrupción endocrina (CRD)
tialoprid (neonicotinoide) C2, tbc R2 §	Adenoma en órganos ED: tiroides, útero, ovario	Efectos adversos que despiertan preocupación sobre su capacidad de disrupción endocrina (tumores de tiroides, ovario y útero, efectos en la reproducción) se observan en múltiples estudios (DAR 2001/CRD); Adenoma en órganos hormonodependientes: en tiroides, útero y ovario (KEMI 2008); Adenomas en tiroides en ratas macho. Adeno carcinomas uterinos en ratas. Luteomas ováricos en ratones. Fetotoxicidad (SANCO rr)
Tiofanato-metil**	Efectos en hormonas tiroideas y patología de la tiroides en estudio de dos años sobre ratas	Tiroides (rata: hipertrófia folicular, hiperplasia, tumores), hígado (ratones: tumores), anemia (ratas); genotóxico con un umbral (SANCO rr)
tralkoxidim (tbc C2)	C2 + R2 (KEMI) + evidencia regularioria	Aumento en la incidencia de la hiperplasia de células Leydig, aumento de la incidencia de tumores en ratas macho, tumores en ovarios, posiblemente por mecanismo de disrupción endocrina (DAR 2005); inducción del metabolismo de enzimas y cambios en hormonas en el eje pituitaria-tiroides en ratas (SANCO rr)
toldofos-metil	Antagoniza los receptores de estrógenos celulares	
triadimenol	Mimetiza los estrógenos, también inhibe la enzima aromatasa, disminuyendo la producción de estrógenos e incrementando los andrógenos disponibles	Efectos de disrupción endocrina no estudiados (SANCO rr); estudios en literatura independiente que muestran efectos de disrupción endocrina disponibles

tbc= a considerar. C=Carcinogénico. R=Tóxico para reproducción. § También utilizados en biocidas. * metabolitos

Anexo II

Listado de posibles plaguicidas disruptores endocrinos según opción 3 de la Comisión Europea. (Ref: European Commission.COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT . Defining criteria for identifying endocrine disruptors in the context of the implementation of the plant protection products regulation and biocidal products regulation. Main report. SWD(2016) 211 final . Brussels, 15.6.2016)

Cat I (32)	Cat II (84)	Cat III (46)
2,4-D	1-Naftilacetamida	Ipconazole
8-Hidroxiquinolina	ácido 1-naftilacético	Isoproturón
Amitrole*	2,4-DB	Isoxaflutole
Boscalid	Abamectin	Lambda-cihalotrín
Cipermetrin	Acrinatrín	Meptildinocarp
Ciproconazole*	Azadiractín	Metaldehido
Desmedifán	Azimsulfurón	Metazaclor
Epoxiconazole*	Bentiavalicarb	Metoxifenocide
Fenamidona	Bifentrín	Orizalin
Flubendiamida	Bixafen	Oxasulfurón
Fluorocloridona*	Bromoxinil	Paclbutrazol
Iprodione	Bromuconazole	Penflufen
Lenacil	Buprofezin	Penttiopirad
Linuron*	Carbetamide	Pethoxamid
Malatión	Carboxin	Phenmedifan
Mancozeb	Clorotalonil	Picolinafen
Maneb	Clorprofam	Procloraz
Metiram	Clorpirifós-metil	Profoxidím
Miclobutanil	Clorsulfurón	Prohexadiona
Oxadiazón	Cletodín	Propaquizafop
Pendimetanil	Clodinafop	Propiconazole
Propizamida	Clotianidín	Propineb
Spirodiclofen	Cicloxidím	Proquinazid
Tebuconazole	Ciflumetofén	Prosulfuron
Tepraloxidín	Cimoxanil	Protioconazole
Tetraconazole	Dazomet	Pimetrocina
Tiofanato-metil	Deltametrín	Piraflufen-etil
Tiram	Dicamba	Piridaben
Tralkoxidim	Diclofop	Piridalil
Triflumizole*	Dietofencarb	Piriproxifeno
Triflusalurón	Difenacoum*	Quizalofop-P-etil
Ziram	Diflufenicam	Quizalofop-P-tefuril
	Dimetoato	Rimsulfuron
	Dimetomorf	Sedaxane
	Esfenvalerate	Siltiofan
	Etoxazole	Spiromefisen
	Etridiazole	Spirotetramat
	Fenazaquin	Spiroxamina
	Fenbuconazole	Tembotrione
	Fenexamid	Terbutilazina
	Fipronil	Tiabendazole
	Fonicamid	Tiacloprid*
	Fluacifop-P	Tiametoxan
	Fluacnam	Tifensulfuron-metil
	Flufenacet	Triadimenol
	Glifosato	Triticonazole
	Himexazol	Tritosulfuron
	Ácido Indolilbutirico	Valifenalate
		Azoxistrobin
		Benfluralin
		Beta-ciflutrín
		Bifenox
		Bupirimato
		Captan
		Carfentrazon-etil
		Clorpirifós
		Clofentecín
		Clomazone
		Ciazofamid
		Cihalofop-butil
		Ciprodinil
		Daminozide
		Difenocolazole
		Diuron
		Etofenprox
		Famoxadona
		Fenoxaprop-P
		Fenoxicarb
		Fludioxonil
		Flumioxacin*
		Fluoxastrobin
		Fluroxipir
		Flutolanil
		Folpet
		Florclorfenuron
		Haloxifop-P
		Hexitiazox
		Imazalil
		Imidacloprid
		Isoxaben
		MCPA
		MCPB
		Mecoprop
		Mecoprop-P
		Metil octanoato
		Oxamil
		Oxifluorfen
		Penconazole
		Phosmet
		Picoxistrobin
		Pirimifos-metil
		Propamocarb
		Piraclostrobin
		Pirimetanil
		tau-Fluvalinato
		Teflutrin
		Tolclofos metil
		Tribenuron
		Trifloxistrobin
		Zoxamida

Las sustancias clasificadas en las Categorías I, II o III y también clasificadas como C1 o R1 o persistentes, se marcan en la tabla con un asterisco

Anexo III

Listado de alimentos analizados y plaguicidas disruptores endocrinos encontrados en las muestras.

Producto	Nº Plaguicidas EDC	Plaguicidas disruptores endocrinos	Nº Plaguicidas totales	Residuos de todo tipo de plaguicidas
Productos de origen animal				
Carne de cerdo (Jamón)	0	0	1	Butóxido de piperonilo
Grasa Bovina	1	DDE, p,p-	1	DDE, p,p-
Grasa ovina	2	DDE, p,p-	2	DDE, p,p-
		Hexachlorocyclohexane (HCH), beta-isomer		Hexachlorocyclohexane (HCH), beta-isomer
Pescado (squilla mantis)	1	DDT	1	DDT
Huevos de gallina	1	Clorpirifós	1	Clorpirifós
Mantequilla	3	Cipermetrina	3	Cipermetrina
		DDE, p,p-		DDE, p,p-
		DDT		DDT
Cereales				
Arroz Basmati (Pakistán)	3	Cipermetrina	3	Cipermetrina
		Deltametrín		Deltametrín
				Permetrina
Arroz blanco (España)	2	Deltametrín	2	Deltametrín
		Tebuconazole		Tebuconazole
				Triciclazol
Copos de Avena (Alemania)	1	Deltametrín	1	Deltametrín
Maíz (Argentina)	1	Deltametrín	2	Deltametrín
Trigo (Francia y España)	3	Clorpirifós-metil	5	Pirimifos-metil
		Cipermetrina		Clorpirifós-metil
		Deltametrín		Cipermetrina
				Deltametrín
				Phenothrin
				Pirimifos-metil
Frutas		38	118	
Fresas	7	Abamectin	23	Abamectin
		Bupirimato		Azoxystrobin
		Miclobutanil		Boscalid
		Penconazole		Bupirimato
		Pirimetanil		Ciprodinil
		Espiromesifen		Dimetomorfo
		Triadimefon y triadimenol (suma)		Etoxazole
				Fenhexamid
				Fenpiroximato
				Fludioxonil
				Imidacloprid
				Indoxacarb
				Kresoxim-metil
				Meptyldinocap
				Miclobutanil
				Pentiopirad
				Piraclostrobina
				Pirimetanil
				Spinosad
				Espiromesifen
				Tetraconazole

				Tolyfluanid
				Triadimefon y triadimenol (suma)
Fresón de Huelva	0		4	Bupirimato
				Clofentezine
				Miclobutanil
				Penconazole
Fresones	0		1	Trifloxistrobín
Uvas				
Uvas de mesa y vinificación	6	Deltametrín	15	Acrinatrín
		Mancoceb		Azoxystrobin
		Maneb		Boscalid
		Pirimetanil		Ciprodinil
		Tebuconazole		Deltametrín
		Triadimenol		Fenhexamid
				Indoxacarb
				Mancoceb
				Maneb
				Metalaxyl
				Pirimetanil
				Tebuconazole
				Tetraconazole
				Triadimenol
				Trifloxistrobín
Uvas de mesa	10	Clorpirifós	29	Acetamiprid
		Ciproconazol		Azoxystrobin
		Deltametrín		Boscalid
		Iprodión		Bromopropilato
		Lambda-Cialotrín		Clorantraniliprol
		Mancoceb		Clorpirifós
		Maneb		Ciflutrín
		Miclobutanil		Ciproconazol
		Penconazole		Ciprodinil
		Pirimetanil		Deltametrín
		Tebuconazole		Dimetomorfo
				Fenhexamid
				Fludioxonil
				Fluopiram
				Imidacloprid
				Indoxacarb
				Iprodión
				Lambda-Cialotrín
				Mancoceb
				Maneb
				Miclobutanil
				Penconazole
				Piraclostrobina
				Piridabén
				Pirimetanil
				Quinoxifen
				Spinosad
				Tebuconazole
				Tetraconazole
				Trifloxistrobín

Uvas para vinificación	1	Triadimenol	4	Boscalid Ciprodinil Metalaxyl Triadimenol
Vino	0		3	Boscalid Ciprodinil Metalaxyl
Cítricos				
Limas	0		1	Imazalil
Limonos	6	2,4-D Clorpirifós Dimetoato Procloraz Propiconazole Pirimetanil	13	2,4-D 2-fenilfenol Carbenzadim Clorpirifós Dimetoato Imazalil Metalaxyl Fosmet Procloraz Propiconazole Piraclostrobina Pirimetanil Tiabendazol
Mandarinas	12	2,4-D Clorpirifós Clorpirifós-metil Dimetoato Lambda-Cialotrín Mancoceb Maneb Procloraz Propiconazole Pirimetanil Piriproxifen Espiromesifen	21	2,4-D Acetamiprid Carbenzadim Clorpirifós Clorpirifós-metil Dimetoato Etofenprox Hexitiazox Imazalil Lambda-Cialotrín Mancoceb Maneb MCPA y MCPB Procloraz Propiconazole Pirimetanil Piriproxifen Spinosad Espiromesifen Tebufenpyrad Tiabendazol
Naranjas	14	2,4-D Clorpirifós Clorpirifós-metil Cipermetrina Lambda-Cialotrín Malatión Mancoceb Maneb Procloraz Procloraz	32	2,4-D 2-fenilfenol Acetamiprid Azinphos-methyl Azoxytrobina Carbenzadim Clorprofam Clorpirifós Clorpirifós-metil Cipermetrina

		Propiconazole		Dimetomorfo
		Pirimetanil		Difenilamina
		Piriproxifen		Etoprofos
		Tiofanato-metil		Etofenprox
				Fentión
				Fludioxonil
				Hexitiazox
				Imazalil
				Imidacloprid
				Lambda-Cialotrín
				Malatión
				Mancoceb
				Maneb
				Procloraz
				Procloraz
				Propiconazole
				Piraclostrobina
				Piridabén
				Pirimetanil
				Piriproxifen
				Tiabendazol
				Tiofanato-metil
Manzanas	14	Captan	31	Boscalid
		Captan/Folpet (sum)		Captan
		Clorpirifós		Captan/Folpet (sum)
		Clorpirifós-metil		Carbenzadim
		Cipermetrina		Clorantraniliprol
		Deltametrín		Clorpirifós
		Iprodión		Clorpirifós-metil
		Lambda-Cialotrín		Cipermetrina
		Mancoceb		Ciprodinil
		Maneb		Deltametrín
		Pirimicarb		Difenoconazole
		Piriproxifen		Difenilamina
		Tebuconazole		Fenpiroximato
		Tiacloprid		Fludioxonil
				Fluopiram
				Imazalil
				Imidacloprid
				Iprodión
				Lambda-Cialotrín
				Mancoceb
				Maneb
				Metoxifenocida
				Fosmet
				Pirimicarb
				Piraclostrobina
				Piridabén
				Piriproxifen
				Tebuconazole
				Tebufenozide
				Tetraconazole
				Tiacloprid

Níspero japonés	0		2	Carbenzadim
				Difenoconazole
Peras	15	Captan	36	2-fenilfenol
		Clorpirifós		Acetamiprid
		Clorpirifós-metil		Boscalid
		Cipermetrina		Captan
		Ciproconazol		Carbenzadim
		Deltametrín		Clorpirifós
		Fenoxicarb		Clorpirifós-metil
		Iprodión		Cipermetrina
		Lambda-Cialotrín		Ciproconazol
		Mancoceb		Ciprodinil
		Maneb		Deltametrín
		Tebuconazole		Difenoconazole
		Tiacloprid		Difenilamina
		Tiofanato-metil		Etofenprox
		Tolclofós-metil		Fenhexamid
				Fenoxicarb
				Fludioxonil
				Fluopiram
				Folpet
				Imazalil
				Imidacloprid
				Iprodión
				Kresoxim-metil
				Lambda-Cialotrín
				Mancoceb
				Maneb
				Paclóbutrazol
				Piraclostrobina
				Tebuconazole
				Tebufenpyrad
				Tetraconazole
				Tiabendazol
				Tiacloprid
				Tiofanato-metil
				Tolclofós-metil
				Trifloxistrobín
Albaricoques	2	Mancoceb	8	Boscalid
		Maneb		Difenoconazole
				Imazalil
				Imidacloprid
				Mancoceb
				Maneb
				Piraclostrobina
				Trifloxistrobín
Cerezas	5	Captan	13	Acetamiprid
		Fenbuconazole		Captan
		Iprodión		Clorantraniliprol
		Lambda-Cialotrín		Dodine
		Tebuconazole		Fenbuconazole
				Fenhexamid
				Fludioxonil

				Imidacloprid
				Iprodión
				Lambda-Cialotrín
				Piraclostrobina
				Tebuconazole
				Tetraconazole
Ciruelas	2	Iprodión	3	Fludioxonil
		Pirimetanil		Iprodión
				Pirimetanil
Melocotones	11	Captan	17	Captan
		Clorpirifós		Clorpirifós
		Cipermetrina		Cipermetrina
		Deltametrín		Ciprodinil
		Fenbuconazole		Deltametrín
		Lambda-Cialotrín		Fenbuconazole
		Mancoceb		Fenhexamid
		Maneb		Hexitiazox
		Piriproxifen		Lambda-Cialotrín
		Tebuconazole		Mancoceb
		Tiofanato-metil		Maneb
				Fosmet
				Piriproxifen
				Spinosad
				Tebuconazole
				Tetraconazole
				Tiofanato-metil
				Trifloxistrobín
Nectarina	3	Cipermetrina	3	Cipermetrina
		Mancoceb		Mancoceb
		Maneb		Maneb
Aguacate	0		1	Tiabendazol
Granada	0		1	Acetamiprid
Mangos	3	Bifentrin	6	Bifentrin
		Procloraz		Carbenzadim
		Tebuconazole		Difenoconazole
				Procloraz
				Tebuconazole
				Tiabendazol
Fruta del dragón	3	Cipermetrina	6	Azoxystrobin
		Mancoceb		Cipermetrina
		Maneb		Difenoconazole
				Imidacloprid
				Mancoceb
				Maneb
Papaya	6	Bifentrin	10	Azoxystrobin
		Lambda-Cialotrín		Bifentrin
		Procloraz		Difenoconazole
		Procloraz		Lambda-Cialotrín
		Tebuconazole		Procloraz
		Tiofanato-metil		Procloraz
				Tebuconazole
				Tiabendazol
				Tiofanato-metil

				Triclorofenol
Piña	1	Triadimenol	5	Diazinon
				Etefón
				Butóxido de piperonilo
				Triadimefon
				Triadimenol
Plátanos	9	Bifentrin	19	Acetamiprid
		Clorpirifós		Acrinatrín
		Clorpirifós-metil		Azoxystrobin
		Cipermetrina		Bifentrin
		Metiocarb		Buprofezin
		Metiocarb		Clorpirifós
		Miclobutanil		Clorpirifós-metil
		Pirimetanil		Cipermetrina
		Espiromesifen		Fenpropimorfo
				Hexitiazox
				Imazalil
				Imidacloprid
				Indoxacarb
				Metiocarb
				Metiocarb
				Miclobutanil
				Pirimetanil
				Espiromesifen
				Tiabendazol
Aceitunas de mesa	1	Cipermetrina	1	Cipermetrina
Dátil	2	Clorpirifós	5	2-fenilfenol
		Deltametrín		Clorpirifós
				Deltametrín
				Permetrina
				Butóxido de piperonilo
Palosanto (kaki)	1	Lambda-Cialotrín	1	Lambda-Cialotrín
Hortalizas				
Algas tostadas	0		1	Prometryn
Cucurbitáceas				
Calabacines	2	Dimetoato	3	Acetamiprid
		Propamocab		Dimetoato
				Propamocab
Pepinos	9	Clorotalonil	14	Acetamiprid
		Dimetoato		Azoxystrobin
		Mancoceb		Clorotalonil
		Maneb		Dimetoato
		Miclobutanil		Mancoceb
		Propamocab		Maneb
		Espiromesifen		Metalaxyl
		Tebuconazole		Miclobutanil
		Tiacloprid		Propamocab
				Pimetrozina
				Spinosad
				Espiromesifen
				Tebuconazole
				Tiacloprid
Melones	2	Dimetoato	4	Dimetoato

		Propamocab		Imazalil
				Imidacloprid
				Propamocab
Sandías	2	Mancoceb	8	Acrinatrín
		Maneb		Fentión
		Flutriafol		Flutriafol
				Imidacloprid
				Mancoceb
				Maneb
				Metalaxyl
				Metoxifenocida
				Tiametoxam
Berenjenas	6	Clorotalonil	16	Acetamiprid
		Clorpirifós		Acrinatrín
		Deltametrín		Azoxystrobin
		Metomil		Boscalid
		Metomil y Thiodicarb		Clorotalonil
		Piriproxifen		Clorpirifós
				Ciprodinil
				Deltametrín
				Fenhexamid
				Imidacloprid
				Metomil
				Metomil y Thiodicarb
				Piridabén
				Piriproxifen
				Spinosad
				Tiabendazol
Pimientos	16	Bifentrin	37	Acetamiprid
		Bupirimato		Acrinatrín
		Clorotalonil		Azoxystrobin
		Clorpirifós		Bifentrin
		Cipermetrina		Bupirimato
		Dimetoato		Clorotalonil
		Flutriafol		Clorpirifós
		Iprodión		Clotianidín
		Lambda-Cialotrín		Cipermetrina
		Miclobutanil		Ciprodinil
		Penconazole		Dicofol
		Pirimicarb		Difenoconazole
		Propamocab		Dimetoato
		Piriproxifen		Fenhexamid
		Espiromesifen		Fentión
		Triadimenol		Flubendiamide
				Fludioxonil
				Fluopiram
				Flutriafol
				Imidacloprid
				Indoxacarb
				Iprodión
				Lambda-Cialotrín
				Metoxifenocida
				Miclobutanil

				Oxifluorfen
				Penconazole
				Pirimicarb
				Propamocab
				Pimetrozina
				Piriproxifen
				Espiromesifen
				Tebufenozide
				Tiametoxam
				Tiametoxam
				Triadimenol
Tomates	16	Clorpirifós	37	Acetamiprid
		Clorpirifós-metil		Azoxystrobin
		Cipermetrina		Boscalid
		Deltametrín		Carbenzadim
		Dimetoato		Clorantraniliprol
		Iprodión		Clorpirifós
		Lambda-Cialotrín		Clorpirifós-metil
		Mancoceb		Cipermetrina
		Maneb		Ciprodinil
		Metiocarb		Deltametrín
		Miclobutanil		Dicofol
		Pirimetanil		Difenoconazole
		Piriproxifen		Dimetoato
		Espiromesifen		Dimetomorfo
		Tebuconazole		Fenhexamid
		Triadimenol		Fonicamid (sum of fonlicamid, TNFG and TNFA)
				Fludioxonil
				Fluopiram
				Imazalil
				Imidacloprid
				Indoxacarb
				Iprodión
				Lambda-Cialotrín
				Mancoceb
				Maneb
				Mepanipirim
				Metiocarb
				Miclobutanil
				Piraclostrobina
				Piridabén
				Pirimetanil
				Piriproxifen
				Spinosad
				Espiromesifen
				Tebuconazole
				Tebufenpyrad
				Triadimenol
Champiñones y setas	2	Mancoceb	3	Diflubenzuron
		Maneb		Mancoceb
				Maneb
Champiñones cultivados	1	Cipermetrina	2	Cipermetrina

				Dicofol
Repollos	2	Mancoceb	2	Mancoceb
		Maneb		Maneb
Brécoles	4	Clorpirifós	12	Azoxystrobin
		Mancoceb		Clorpirifós
		Maneb		Difenoconazole
		Propamocab		Fenamidone
				Imidacloprid
				Indoxacarb
				Mancoceb
				Maneb
				Pendimethalin
				Propamocab
				Tiametoxam
				Tiametoxam
Coliflores	2	Mancoceb	2	Mancoceb
		Maneb		Maneb
Cebollas	7	Clorpirifós	12	Clorpirifós
		Cipermetrina		Cipermetrina
		Deltametrín		Deltametrín
		Iprodión		Dimetomorfo
		Mancoceb		Fluopiram
		Maneb		Iprodión
		Tebuconazole		Mancoceb
				Maneb
				Metalaxyl
				Piraclostrobina
				Tebuconazole
				Tiabendazol
Endivias	1	Clorpirifós	5	Boscalid
				Clorantraniliprol
				Clorpirifós
				Indoxacarb
				Tiametoxam
Remolacha	1	Cipermetrina	1	Cipermetrina
Espinacas	5	Cipermetrina	9	Cipermetrina
		Deltametrín		Deltametrín
		Lambda-Cialotrín		Difenoconazole
		Mancoceb		Imidacloprid
		Maneb		Indoxacarb
				Lambda-Cialotrín
				Mancoceb
				Maneb
				Tiametoxam
Borraja	5	Cipermetrina	8	Boscalid
		Ciproconazol		Cipermetrina
		Deltametrín		Ciproconazol
		Miclobutanil		Deltametrín
		Tiacloprid		Dimetomorfo
				Fenhexamid
				Miclobutanil
				Tiacloprid
Menta	4	Cipermetrina	9	Azoxystrobin

		Lambda-Cialotrín		Clorantraniliprol
		Linurón		Cipermetrina
		Tiacloprid		Difenoconazole
				Emamectin benzoate
				Fludioxonil
				Lambda-Cialotrín
				Linurón
				Tiacloprid
Lechugas	8	Cipermetrina	22	2-fenilfenol
		Iprodión		Acetamiprid
		Lambda-Cialotrín		Azoxystrobin
		Mancoceb		Boscalid
		Maneb		Cipermetrina
		Propamocab		Ciprodinil
		Propizamida		Dimetomorfo
		Pirimetanil		Fenhexamid
				Fludioxonil
				Fluopicolide
				Imidacloprid
				Indoxacarb
				Iprodión
				Lambda-Cialotrín
				Mancoceb
				Maneb
				Metalaxyl
				Propamocab
				Propizamida
				Piraclostrobina
				Pirimetanil
				Spinosad
				Tiabendazol
Guisantes sin vaina	3	Dimetoato	3	Dimetoato
		Mancoceb		Mancoceb
		Maneb		Maneb
Guisantes U (con vaina)	2	Mancoceb	6	Flubendiamide
		Maneb		Hexitiazox
				Mancoceb
				Maneb
				Spirodiclofen
				Tebufenpyrad
Judías (con vaina)	5	Clorpirifós	14	Acetamiprid
		Mancoceb		Azoxystrobin
		Maneb		Clorpirifós
		Pirimicarb		Ciprodinil
		Tebuconazole		Fenazaquin
				Fludioxonil
				Imidacloprid
				Mancoceb
				Maneb
				Metalaxyl
				Pirimicarb
				Spinosad
				Tebuconazole

				Tebufenpyrad
Zanahorias	1	Clorpirifós	1	Clorpirifós
Patatas	2	Mancoceb	5	Azoxystrobin
		Maneb		Clorprofam
		Pirimetanil		Flutolanil
				Mancoceb
				Maneb
				Pirimetanil
Alcachofas	2	Bifentrin	4	Bifentrin
		Clorpirifós		Carbenzadim
				Clorpirifós
				MCPA y MCPB
Judías (secas)	0		1	Carbaril
Lentejas (secas)	1	2,4-D	1	2,4-D
Aceitunas para aceite	5	Clorpirifós	10	Clorpirifós
		Cipermetrina		Cipermetrina
		Iprodión		Etofenprox
		Miclobutanil		Iprodión
		Tebuconazole		Miclobutanil
				Oxifluorfen
				Fosmet
				Fosmet
				Tebuconazole
				Trifloxistrobín
Tés verde y rojo (China)	8	Bifentrin	23	2-fenilfenol
		Clorpirifós		Acetamiprid
		Cipermetrina		Antraquinona
		Deltametrín		Bifentrin
		Endosulfan (beta y alfa)		Bifenil
		Lambda-Cialotrín		Buprofezin
		Metomil		Carbendazim
		Tiacloprid		Carbenzadim
				Clorfenapir
				Clorpirifós
				Cipermetrina
				Ciromacina
				Endosulfam
				Deltametrín
				Dimetomorfo
				Etofenprox
				Fenvalerate
				Imidacloprid
				Lambda-Cialotrín
				Metomil
				Tiacloprid
				Tiametoxam
				Tiametoxam

Andalucía: Parque San Jerónimo, s/n - 41015 Sevilla
Tel./Fax: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

Aragón: Gavín, 6 (esquina c/ Palafox) - 50001 Zaragoza
Tel: 629139609, 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

Asturies: Apartado nº 5015 - 33209 Xixón
Tel: 985365224 asturias@ecologistasenaccion.org

Canarias: C/ Dr. Juan de Padilla, 46, bajo - 35002 Las Palmas de Gran Canaria
Avda. Trinidad, Polígono Padre Anchieta, Blq. 15 - 38203 La Laguna (Tenerife)
Tel: 928960098 - 922315475 canarias@ecologistasenaccion.org

Cantabria: Apartado nº 2 - 39080 Santander
Tel: 608952514 cantabria@ecologistasenaccion.org

Castilla y León: Apartado nº 533 - 47080 Valladolid
Tel: 697415163 castillayleon@ecologistasenaccion.org

Castilla-La Mancha: Apartado nº 20 - 45080 Toledo
Tel: 608823110 castillalamanca@ecologistasenaccion.org

Catalunya: Sant Pere més Alt, 31, 2º 3ª - 08003 Barcelona
Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

Ceuta: C/ Isabel Cabral, 2, ático - 51001 Ceuta
ceuta@ecologistasenaccion.org

Comunidad de Madrid: C/ Marqués de Leganés, 12 - 28004 Madrid
Tel: 915312389 Fax: 915312611 comunidademadrid@ecologistasenaccion.org

Euskal Herria: C/ Pelota, 5 - 48005 Bilbao Tel: 944790119
euskalherria@ekologistakmartxan.org C/San Agustín 24 - 31001 Pamplona.
Tel. 948229262. nafarroa@ekologistakmartxan.org

Extremadura: Apartado nº 334 - 06800 Mérida
Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

La Rioja: Apartado nº 363 - 26080 Logroño
Tel: 941245114- 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

Melilla: C/ Colombia, 17 - 52002 Melilla
Tel: 951400873 melilla@ecologistasenaccion.org

Navarra: C/ San Marcial, 25 - 31500 Tudela
Tel: 626679191 navarra@ecologistasenaccion.org

País Valencià: C/ Tabarca, 12 entresòl - 03012 Alacant
Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

Región Murciana: Avda. Intendente Jorge Palacios, 3 - 30003 Murcia
Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org

 **CONTIGO** PODEMOS HACER
MUCHO MÁS
...asóciate • www.ecologistasenaccion.org

