



Edición  
2021

Directo a tus hormonas

# Guía de alimentos disruptores

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, Koldo Hernández

**Edición**

2021

**Agradecimientos**

Las autoras agradecen la información, revisión y comentarios de Dolores Romano..

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.



**cc** 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/>

Esta actividad recibe financiación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico



# Índice

<b>1/ Introducción</b>	4
Objetivos del presente estudio	4
España, de nuevo líder en venta de plaguicidas	5
<b>2/ Resultados del análisis de residuos de plaguicidas en alimentos, datos de 2019</b>	7
Análisis de los datos de partida del estudio	7
Resultados de análisis para plaguicidas: hay plaguicidas en el 34% de los alimentos	8
Resultados de plaguicidas EDC: al menos 66 plaguicidas disruptores endocrinos en los alimentos	10
El 62% de los pesticidas empleados en el campo quedan fuera del análisis de AESAN	16
El 31% de los pesticidas analizados son sustancias no autorizadas por Europa	16
Múltiples residuos de plaguicidas en las muestras analizadas	19
Discusión de los resultados	20
<b>3/ Plaguicidas disruptores endocrinos. Por qué la normativa existente no protege la salud</b>	21
Qué son los contaminantes hormonales	21
Efectos conocidos sobre la salud	21
Características singulares de los disruptores endocrinos	22
Legislación de los plaguicidas disruptores endocrinos	25
<b>4/ Propuestas para reducir la exposición a plaguicidas a través de la alimentación</b>	28
Reducir en un 50% el uso de plaguicidas antes del fin de la legislatura	28
Aplicar la normativa: prohibir el uso de sustancias activas con propiedades de alteración endocrina	28
Transformar el insostenible sistema agrario industrializado a un sistema agroecológico	29
Informar adecuadamente la población	29
Recomendaciones a la población	29
<b>5/ Anexos</b>	31
Anexo I	31
Anexo II	36
Anexo III	40

# 1 / Introducción

## Objetivos del presente estudio

1. El principal objetivo de este estudio es **visibilizar cómo los alimentos exponen a la población española a plaguicidas**. Para ello, analiza los últimos datos oficiales disponibles sobre la presencia de plaguicidas en alimentos, correspondientes al año 2019<sup>1</sup>.
2. También quiere **informar sobre la exposición a plaguicidas que alteran el sistema hormonal, los llamados disruptores endocrinos o EDC por sus siglas en inglés**.
3. Otro objetivo es **denunciar el elevado número de residuos de plaguicidas no autorizados por la legislación europea** que, sin embargo, siguen apareciendo en los alimentos de venta en España.
4. Con los anteriores datos, pretende **exigir un cambio en la legislación ya que la actual no protege a la población frente a los plaguicidas presentes en los alimentos**, especialmente frente a los que alteran el sistema hormonal.
5. Y en definitiva, con este informe Ecologistas en Acción quiere **exigir una reducción del 50% en el uso de plaguicidas, en especial de aquellos más tóxicos y no autorizados**.

1 AGENCIA ESPAÑOLA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICION (AESAN). Estos datos no están disponibles al público en general y Ecologistas en Acción los ha obtenido de AESAN, tras previa petición de información.

## España, de nuevo líder en venta de plaguicidas

España volvió a ser líder en ventas de plaguicidas en Europa en 2019. Así lo avalan los últimos datos publicados por Eurostat, que vuelven a situar a nuestro país como uno de los líderes europeos en la comercialización de plaguicidas (75.190 toneladas, frente a las 73.092 de 2018)<sup>2</sup>.

Figura 1 Venta de pesticidas en Europa (por países, en toneladas), de 2011 a 2019

	Fungicides and bactericides		Herbicides, haulm destructors and moss killers		Insecticides and acaricides		Molluscicides		Plant growth regulators		Other plant protection products	
	2011	2019	2011	2019	2011	2019	2011	2019	2011	2019	2011	2019
Belgium	2 452	2 449	2 611	2 328	695	359	14	11	269	297	895	682
Bulgaria	(c)	1 579	(c)	4 340	(c)	727	(c)	(c)	(c)	10		4
Czechia	1 627	1 651	3 473	2 399	291	307	13	3	1 183	435	462	258
Denmark	633	436	3 692	2 026	45	57	4	2	173	131	3	9
Germany	10 473	10 217	17 955	13 941	11 832	18 665	255	59	3 123	2 089	219	204
Estonia	51	105	357	531	19	33	(c)	(c)	32	76	(c)	(c)
Ireland	620	922	2 812	1 845	48	23	4	6	186	157	20	17
Greece	2 256	1 756	1 455	1 830	109	965	(c)	2	21	134	733	181
Spain	31 343	34 073	13 835	17 023	8 052	7 636	229	88	223	145	19 421	16 225
France	24 496	24 484	29 252	22 484	2 190	4 367	331	279	2 532	1 786	2 461	905
Croatia		656		700		122		2		80		4
Italy	43 574	24 286	8 327	8 524	2 494	1 683	97	41	390	455	15 443	13 417
Cyprus	250	867	170	168	179	135	2	2	3	0	6	58
Latvia	148	295	722	972	34	39		5	164	321	6	18
Lithuania	362	575	1 773	1 199	26	76	0	(c)	403	468	(c)	(c)
Luxembourg	92	(c)	102	54	(c)	(c)	1	0	(c)	8	(c)	(c)
Hungary	2 997	2 796	3 658	3 906	522	690	2	1	224	179	1 135	243
Malta	95	70	6	2	4	3	1	1	0	0	(c)	(c)
Netherlands	4 250	3 897	3 025	2 739	1 698	1 959	20	14	206	557	1 532	96
Austria	1 544	2 068	1 505	1 151	248	1 613	33	5	59	63	58	55
Poland	6 081	6 867	12 408	11 705	991	2 724	12	24	1 593	2 353	689	579
Portugal	9 975	5 767	1 996	2 222	878	812	13	14	4	5	1 158	1 045
Romania	3 482	4 021	6 771	4 013	808	809	1	4	335	68	30	132
Slovenia	797	752	264	172	38	36	1	2	1	7	20	4
Slovakia	541	653	1 080	1 160	64	149	0	(c)	113	322	9	70
Finland	165	2 832	1 452	1 107	31	23	(c)	0	59	56	1 311	16
Sweden	218	154	2 136	1 544	29	45	1	0	21	34	11	13
Iceland		0		1		0		0		0		0
Norway	107	77	679	479	5	8	1	2	38	37	0	9
Switzerland	933	954	919	509	261	294	38	21	33	33	91	110
Turkey		19 333		7 159		12 086			264		956	

Note: Definition differs for the 2011 values of the following countries: Estonia, Greece, Spain, Latvia, Luxembourg, Hungary, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Slovakia, Finland and Norway. See main article.

Note: Reference year 2018 data used as 2019 for Luxembourg.

Note: (c) confidential value

Note: (-) data not available

Fuente: Eurostat. *Agri-environmental indicator - consumption of pesticides, 2011-2018*<sup>3</sup>.

Las miles de toneladas de plaguicidas que se fumigan cada año sobre cosechas, espacios públicos, jardines, arcenes, etc. exponen a las agricultoras y agricultores, a sus familias y a la población en general a sustancias tóxicas que contaminan el suelo, el agua, el aire y la flora y fauna silvestre. Pero, además, residuos invisibles de pesticidas quedan en los alimentos, llegando directamente a los consumidores.

El término disruptor endocrino, contaminante hormonal o 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 del organismo<sup>4</sup>.

2 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (MAPA), *Encuesta de comercialización de productos fitosanitarios 2018*, [https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/informecpf18\\_tcm30-536156.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/informecpf18_tcm30-536156.pdf) (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021).

3 EUROSTAT, *Agri-environmental-indicator-consumption of pesticides*, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental\\_indicator\\_-\\_consumption\\_of\\_pesticides#Analysis\\_at\\_EU\\_and\\_country\\_level](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_consumption_of_pesticides#Analysis_at_EU_and_country_level) (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021)

4 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.

Este informe, como los tres previos<sup>5</sup>, pretende explicar por qué los **límites legales de residuos establecidos en la legislación no protegen la salud de la población frente a los plaguicidas, en especial aquellos con capacidad de alterar el sistema hormonal.**

Utilizando los **datos oficiales del Programa de Control de Residuos de Plaguicidas del año 2019** recopilados por la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), 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 y, en especial, a aquellos capaces de alterar el funcionamiento del sistema hormonal.

5 ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, Directo a tus hormonas 2016, <https://www.ecologistasenaccion.org/33747/informe-directo-a-tus-hormonas-2016/> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021); ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, Directo a tus hormonas 2018, <https://www.ecologistasenaccion.org/98821/informe-directo-a-tus-hormonas-2018/> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021); ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, Directo a tus hormonas 2020, <https://www.ecologistasenaccion.org/147676/informe-directo-a-tus-hormonas-2020/> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021).

## 2/ Resultados del análisis de residuos de plaguicidas en alimentos, datos de 2019

### Análisis de los datos de partida del estudio

Haciendo uso del derecho al acceso público a la información en materia de medio ambiente<sup>6</sup>, Ecologistas en Acción solicitó a la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) los últimos datos disponibles del programa de residuos de pesticidas en alimentos en España, correspondientes al año **2019**.

Para el programa de control de residuos de plaguicidas en alimentos del 2019, **AESAN analizó 2.314 muestras de alimentos, un número inferior a las 2.711 y 2.773 tomadas, respectivamente, en los años 2018 y 2017**. Las muestras tomadas pertenecieron a 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.

La Unión Europea emplea como indicador el “número de muestras por cada 100.000 habitantes” para comparar la calidad de los análisis de los estados. Los datos del 2019 de este indicador, situaron **a España en el penúltimo lugar del ranking europeo, con 4,7 muestras por cada 100.000 habitantes, mientras la media europea asciende a 18,6**.

Tras preguntar a AESAN la razón de la bajada en el número de muestras tomadas, algo que sin duda reduce la información para la población, AESAN responsabilizó a las Comunidades Autónomas: “este año, las CCAA han reportado cerca de 400 muestras menos que el año pasado. Es posible que sea por la sistemática de recogida de datos, ya que por cambios en el lenguaje de EFSA este año se han recogido en formato Excel”.

En las 2.314 muestras tomadas, España analizó aproximadamente **469 pesticidas**<sup>7</sup>, lo que supone un total de **299.811 analíticas**, un número también muy inferior a las 467.443 analizadas en los alimentos de 2018.

No todos los pesticidas fueron analizados en cada una de las muestras de alimentos. De hecho, **la media de plaguicidas analizados en cada muestra fue de 117**, muy inferior a otros países como Francia que analizó una media de 244 plaguicidas o Alemania que analizó 281 plaguicidas de media.

6 Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). BOE núm. 171, de 19/07/2006.

7 De acuerdo a los datos de AESAN, el número de plaguicidas analizados fue 723. No obstante, en el listado de plaguicidas aparecen muchos plaguicidas repetidos, por el uso del nombre del plaguicida en inglés y en español o, por el análisis de los isómeros de la sustancia. Una vez eliminadas las repeticiones, el número de plaguicidas que hemos obtenido es aproximadamente 573.

## Resultados de análisis para plaguicidas: hay plaguicidas en el 34% de los alimentos

Conforme a los datos de AESAN, publicados por EFSA, el porcentaje de incumplimiento de España (es decir, el porcentaje de muestras con residuos por encima de los límites legales) fue del 1,17%. La media de incumplimiento en la Unión Europea fue más alta, con un incumplimiento del 2,3 % en 2019.

**Los resultados de los análisis de plaguicidas en las muestras de alimentos se muestran en la tabla 1 y el listado de alimentos con residuos detectados puede consultarse en el Anexo 1.**

Como sólo se analizan un número limitado de plaguicidas en cada alimento, es posible que algunos alimentos contengan más residuos de plaguicidas que los que muestran estos resultados.

**Tabla 1 Incumplimientos de límites de residuos en alimentos de España en 2019**

	Nº de muestras	Nº de muestras con plaguicidas	% muestras con plaguicidas	Nº de muestras con plaguicidas >LMR	% de incumplimientos
Carnes y grasas animales	447	16	3,6%	6	1,34%
Alimentos infantiles, comidas especiales y fórmulas para el crecimiento	93	15	16,1%	0	0,00%
Cereales	123	18	14,1%	0	0,00%
Frutas y otros vegetales	1648	732	44,4%	21	1,27%
<b>Total</b>	<b>2.314</b>	<b>781</b>	<b>33,7%</b>	<b>27</b>	<b>1,17%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESAN de alimentos de 2019.

**En total, se detectaron residuos de 107 plaguicidas diferentes.**











**El 33,7% de los alimentos de 2019 tenían residuos de plaguicidas. Este porcentaje aumenta hasta el 44,4% en vegetales y frutas. Preocupa que se detecten plaguicidas en un 16,1% de muestras de alimentos infantiles.**

**También son muy preocupantes los resultados de las muestras tomadas en pescados y mariscos, que incumplen normativa en el 32% de las muestras analizadas.**



Los alimentos que registraron una mayor presencia de plaguicidas en el año 2019 son los que aparecen en la tabla 2:

**Tabla 2** Listado de los 10 alimentos más contaminados con plaguicidas  
(Ver Anexo 1 para detalle de plaguicidas en cada alimento)

	Producto	Número de plaguicidas totales
	Fresas	37
	Manzanas	35
	Lechugas	34
	Tomates	32
	Melocotones	25
	Uvas de mesa	24
	Mandarinas	23
	Naranjas	21
	Peras	19
	Limonos	17

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.

Efectivamente, una misma muestra de alimento puede contener varios residuos. Sirvan de ejemplo dos manzanas comercializadas en Aragón y Madrid, en cada una de las cuales se detectaron 9 plaguicidas diferentes (tres de ellos eran disruptores endocrinos).

## Resultados de plaguicidas EDC: al menos 66 plaguicidas disruptores endocrinos en los alimentos

Para analizar cuántas de las muestras tienen residuos de plaguicidas disruptores endocrinos, se compara el listado de plaguicidas detectados por las autoridades españolas con el listado de plaguicidas con propiedades de alteración endocrina publicado por Pesticide Action Network Europe (PAN Europe) en el que aparecen 53 sustancias con una gran evidencia de ser disruptores endocrinos (en anexo 2). También realizamos la comparación con el listado de plaguicidas disruptores hormonales presente en el documento de trabajo de 2016 de la Comisión Europea, que identifica 162 sustancias activas que se conoce o se sospecha que pueden ser disruptores endocrinos<sup>8</sup> (en anexo 3).

Ni el listado de PAN Europe ni el listado de la Comisión Europea incluyen plaguicidas cuyo uso no está autorizado, como el DDT, que siguen encontrándose en los alimentos españoles.

**Los alimentos españoles contienen al menos, 65 pesticidas EDC si tenemos en cuenta el criterio del documento de trabajo de la Comisión Europea y PAN Europe. Si incluimos además el DDT la cifra asciende a 66.**

### Los plaguicidas EDC encontrados fueron los siguientes:

- 1. Plaguicidas EDC de Clase I, según el criterio de la Comisión Europea (EDC conocidos en humano):** 2,4-D, boscalid, cypermethrin, fenamidone, iprodiona, linuron, malathion, metolobutanil, pendimethalin, spirirodiclofen, tebuconazol, tetraconazole, thiophanate-methyl.
- 2. Plaguicidas EDC de Clase II, según el criterio de la Comisión Europea (probables disruptores endocrinos para los humanos, de los que se tiene suficiente evidencia en animales):** acrinathrin, buprofezin, chlorothalonil, chlorpropham, chlorpyrifos-methyl, clorotalonil, clothianidin, deltamethrin, dimethoate, dimethomorph, etoxazol, fenbuconazole, fipronil, flonicamid, lambda-cyhalothrin, methoxyfenozide, paclobutrazol, prochloraz, propiconazole, pymetrozine, pyridaben, pyriproxyfen, spiromesifen, spirotetramat, thia-bendazole, thiacloprid, thiamethoxam.
- 3. Plaguicidas EDC de Clase III, según el criterio de la Comisión Europea (posibles disruptores endocrinos para los humanos, pero con una evidencia insuficiente):** azoxistrobin, bupirimate, captan, chlorpyrifos, clofentezine, cyazofamid, cyprodinil, difenoconazole, etofenprox, famoxadone, fenoxycarb, fludioxonil, hexythiazox, imazalil, imidacloprid, oxamyl, penconazole, phosmet, propamocarb, pyraclostrobin, pyrimethanil, trifloxystrobin.
- 4. Plaguicidas EDC, según el criterio de PAN,** excluidos los mencionados en las clases anteriores: dithiocarbamates (maneb y mancozeb), flutriafol, methiocarb, pirimicarb.

8 COMISIÓN EUROPEA, *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 SW(2016)211 final, [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/endocrine\\_disruptors/docs/2016\\_impact\\_assessment\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/endocrine_disruptors/docs/2016_impact_assessment_en.pdf) (fecha de consulta: 21 de marzo de 2020). La Comisión Europea, en este documento de trabajo, identificó 162 plaguicidas conocidos o sospechosos de poder ser disruptores endocrinos. A los que agrupó en tres categorías en función del nivel de prueba: Categoría I con 32 sustancias (disruptores endocrinos conocidos en humanos); Categoría II con 84 sustancias (probables disruptores endocrinos para los humanos de los que se tiene evidencia suficiente en animales) y; la Categoría III con 46 plaguicidas (posibles disruptores endocrinos para los humanos, pero con una evidencia insuficiente).

### Los plaguicidas disruptores endocrinos más habituales

La tabla 3 muestra los diez plaguicidas disruptores endocrinos cuyos residuos son más habituales en los alimentos españoles muestreados por AESAN en 2019. La tabla 4 muestra la clasificación toxicológica de los mismos.

**Tabla 3** Listado de plaguicidas disruptores endocrinos más habituales

Plaguicidas detectados	Número de muestras con este plaguicida
Imazalil	169
Acetamiprid	110
Pyrimethanil	101
Fludioxonil	94
Boscalid	82
Chlorpyrifos-methyl	68
Fluopyram	63
Pyriproxyfen	57
Cyprodinil	52
Metalaxyl	42

**Tabla 4** Clasificación toxicología oficial de la Unión Europea de los 10 pesticidas EDC más frecuentes en alimentos españoles

Plaguicidas detectados	Clasificación toxicología oficial UE
Imazalil	Toxicidad aguda de categoría 4 Carcinogénico de categoría 2 Toxicidad acuática crónica de categoría 3 Toxicidad aguda de categoría 3 Lesiones oculares de categoría 1
Acetamiprid	Toxicidad aguda de categoría 4 Toxicidad acuática crónica de clase 3
Pyrimethanil	Toxicidad acuática crónica de categoría 2
Fludioxonil	Sin clasificación
Boscalid	Sin clasificación
Chlorpyrifos-methyl	Plaguicida no autorizado desde diciembre de 2019 <sup>9</sup> Toxicidad acuática aguda de categoría 1 Toxicidad acuática crónica de clase 1 Reacción alérgica en la piel de categoría 1
Fluopyram	Toxicidad acuática crónica de clase 3
Pyriproxyfen	Sin clasificación
Cyprodinil	Toxicidad acuática crónica de clase 1 Reacción alérgica en la piel de categoría 1 Toxicidad acuática aguda de categoría 1
Metalaxyl	Toxicidad acuática aguda de categoría 4 Toxicidad acuática aguda de categoría 3 Reacción alérgica en la piel de categoría 1

Como indica la tabla 5, el imazalil y el acetamiprid son los dos plaguicidas EDC que con más frecuencia se detectan en los residuos de alimentos, en concreto el imazalil fue encontrado en 169 muestras de alimento de 9 alimentos diferentes y el acetamiprid en 110 de 18 distintos alimentos<sup>9</sup>.

**Tabla 5 Presencia del imazalil y del acetamiprid en alimentos españoles**

Imazalil	Acetamiprid
Albaricoques	Acelgas
Banana	Albaricoques
Limonos	Alcachofas
Mandarinas	Banana
Manzanas	Berenjenas
Naranjas	Cereza
Peras	Ciruelas
Plátanos	Escarolas
Pomelos	Espinacas
	Fresas
	Granadas
	Judías con vaina o similares
	Kaki
	Lechugas
	Limonos
	Mandarinas
	Manzanas
	Melocotones
	Melones
	Naranjas
	Pepinos
	Peras
	Plátanos
	Repollo
	Tomate
	Uvas de mesa

### Plaguicidas disruptores endocrinos por alimento analizado en 2019

La tabla 6 recoge los residuos de plaguicidas encontrados en las muestras de cada alimento, distinguiendo el número de ellos que son disruptores endocrinos (algunas muestras pueden estar libres de pesticidas y otras tener varios plaguicidas a la vez).

<sup>9</sup> La fecha límite de la renovación de los insecticidas clorpirifos y clorpirifos-methyl estaba fijada para el 31 de enero de 2019. No obstante, la Comisión Europea concedió a los dos insecticidas una prórroga de 1 año.

En diciembre de 2019, el Comité Permanente de Vegetales, Animales, Alimentos y Piensos dictaminó la no autorización del clorpirifos y del clorpirifos-methyl.

En el caso del clorpirifos por su potencial genotóxico y efectos neurológicos para el desarrollo. Además, los expertos que realizaron la revisión por pares consideraron apropiado clasificar el clorpirifos como tóxico para la reproducción, categoría 1B. La Comisión Europea el 31 de enero de 2020 mediante Reglamento certificó la no renovación de este plaguicida (Reglamento de Ejecución (UE) 2020/18 de la Comisión de 10 de enero de 2020 por el que no se renueva la aprobación de la sustancia activa clorpirifos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) No 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) No 540/2011 de la Comisión).











Durante la revisión por pares del clorpirifos-methyl los expertos consideraron que estaba justificado un enfoque de extrapolación entre las dos sustancias porque son estructuralmente similares y tienen un comportamiento toxicocinético similar e igualmente consideraron apropiado clasificarlo como tóxico para la reproducción, categoría 1B. La Comisión Europea el 31 de enero de 2020 mediante Reglamento certificó la no renovación de este plaguicida (Reglamento de Ejecución (UE) 2020/17 de la Comisión de 10 de enero de 2020 por el que no se renueva la aprobación de la sustancia activa clorpirifos-metil con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) No 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) No 540/2011 de la Comisión).

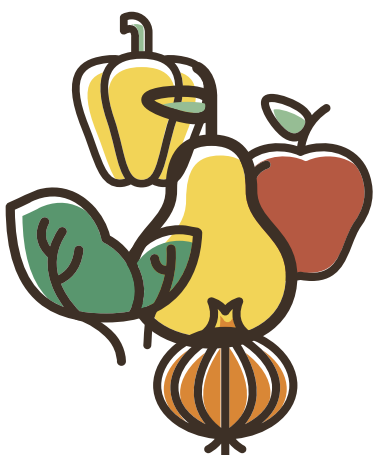
**Tabla 6 Lista de plaguicidas totales y EDC en los 10 alimentos más contaminados con plaguicidas.**

Alimento	Número de plaguicidas total	Número de plaguicidas EDC
 Fresas	37	25
 Manzanas	35	24
 Lechugas	34	20
 Tomate	32	21
 Mandarinas	23	19
 Uvas de mesa	23	14
 Melocotones	22	15
 Naranjas	21	15
 Peras	19	16
 Limones	17	12

**Tabla 7 Plaguicidas totales y EDC por grupos de alimentos**

La tabla 7 muestra el número de plaguicidas por grupo de alimentos, diferenciando entre plaguicidas de todo tipo y plaguicidas disruptores endocrinos. En estos, se diferencia si ese plaguicida pertenece a las categorías de la Comisión Europea, a la lista de Pan Europe o se trata del DDT, que como está prohibido no se encuentra en ninguna de esos listados.

Grupo de alimentos	Nº total de plaguicidas detectados	Nº total de plaguicidas EDC					
		Total	Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	PAN Europe	DDT
 Vegetales, hongos, bulbos, legumbres y frutas	103	61	12	24	21	4	0
 Aceites	0	0	0	0	0	0	0
 Alimentos infantiles, comidas y fórmulas de crecimiento	10	5	4	0	1	0	0
 Cereales	7	4	1	1	2	0	0
 Carnes y grasas de animales terrestres	2	1	0	0	0	0	1
 Peces y mariscos	1	1	0	0	0	0	1
 Huevos	0	0	0	0	0	0	0
 Leche y nata	0	0	0	0	0	0	0
 Miel	0	0	0	0	0	0	0
 Vino y uvas de vinificación	17	7	4	0	2	1	0



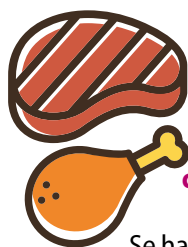
### Plaguicidas disruptores endocrinos en frutas y verduras

Las frutas y verduras son el grupo donde se han detectado el mayor número de residuos de plaguicidas, **103 sustancias diferentes, 61 de los cuales son disruptores endocrinos.**

**Es decir, el 59% de los plaguicidas detectados en la fruta son disruptores endocrinos.**

Los dos alimentos con mayor número de plaguicidas EDC son las fresas (25) y las manzanas (24). El número total de plaguicidas diferentes que se detectaron fue mucho más elevado, 37 en el caso de las fresas y 35 en el de las manzanas.

Cada año cambia el orden de alimentos de este ranquin de contaminación, por la discrecionalidad del muestreo y los tipos de plaguicidas aplicados, que pueden variar por diversas causas como las climáticas. Pero lo que sí persiste, independientemente del orden que ocupen, es la importante contaminación de frutas y verduras procedentes de la producción agrícola convencional.



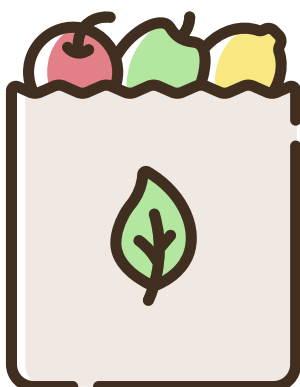
### Plaguicidas disruptores endocrinos en alimentos de origen animal

**El 32% de las muestras de origen animal analizadas de pescado y marisco contenían residuos de plaguicidas.**

Se han detectado residuos de plaguicidas en quince muestras de origen animal: una muestra de bonito, otra de calamares, 4 muestras de cangrejo, cuatro de grasa de vaca, una de grasa de oveja y cuatro de grasa de cerdo.

En todas esas muestras se ha detectado DDT y su metabolito p-p'-DDE, no autorizados en la Unión Europea desde hace años. Son ambos tóxicos persistentes por lo que su presencia podría deberse a su permanencia en el medio ambiente. También se detectó el plaguicida pirimiphos metyl en la grasa porcina.

**Preocupa que seis de las muestras** (un calamar, un bonito y 4 cangrejos), **todas de origen español, superaron el límite legal o límite máximo de residuo permitido.** Esto ha supuesto un riesgo para la salud de los consumidores de este tipo de productos.










### Plaguicidas en alimentos de agricultura ecológica

Del total de 2.314 muestras analizadas, 60 procedían de producción ecológica. En 5 alimentos ecológicos se detectaron un total de 4 plaguicidas: chlorantraniprole, dithiocarbamates (que contamos como 2 plaguicidas, maneb y mancozeb) y spinosad.

En todos los casos, los residuos detectados en las muestras de alimentos de producción ecológica se encontraban por debajo de los límites legales. A falta de más información por parte de AESAN, podemos conjeturar que la presencia de los residuos de los plaguicidas detectados sea debida a una contaminación cruzada por residuos de plaguicidas ambientales o procedentes de la agricultura convencional.

**Tabla 8 Comparativa de los alimentos de producción ecológica con respecto a los de producción convencional**

Alimento	Nº plaguicidas en alimento de agricultura ecológica	Nº de plaguicidas en alimento de agricultura convencional
 Kaki	2	6
 Níspero Japonés	2	2
 Lechugas	1	34
 Tomate	1	32
 Uvas de vinificación	1	12
 Fresa	0	37
 Manzana	0	35

Llaman la atención los casos de las fresas y manzanas por la gran diferencia en el número de plaguicidas entre la agricultura ecológica y la convencional.

Tan sólo en el caso de la muestra de uvas de vinificación, AESAN trasladó la información a la entidad de control y certificación para la agricultura ecológica. De las otras seis muestras no se tiene mayor información.



### Plaguicidas en alimentos infantiles

A diferencia de años anteriores, según los resultados recopilados por AESAN en los alimentos infantiles (potitos, papillas, fórmulas de crecimiento), **en los alimentos muestreados en 2019 sí se detectaron residuos de plaguicidas a pesar de que la Unión Europea impone límites más estrictos y ejerce un mayor control sobre este grupo de alimentos**<sup>10</sup>.

De los 10 plaguicidas detectados, 5 son disruptores endocrinos: boscalid, cyprodinil, fludioxonil, iprodione y tebuconazole.

**La detección de plaguicidas y, más de plaguicidas con capacidad de alterar el funcionamiento del sistema hormonal en alimentos infantiles es un hecho grave, dado que los niños y niñas son el grupo más vulnerable a la exposición a este tipo de tóxicos, por encontrarse en pleno desarrollo.**

<sup>10</sup> En general, el valor por defecto de los LMR en productos para bebés es de 0,01 mg/kg, con la excepción de algunos residuos de plaguicidas, para los cuales se les aplica el valor más bajo de LMR.

## El 62% de los pesticidas empleados en el campo quedan fuera del análisis de AESAN

El programa de control de plaguicidas en alimentos deja fuera de la evaluación muchas sustancias que siguen empleándose en la agricultura española.











De hecho, de los cincuenta pesticidas más utilizados, según datos del Ministerio de Agricultura en 2018 (los últimos datos disponibles<sup>11</sup>) no se evaluaron productos de elevado consumo, tales como el azufre, el metam sodio, el 1,3-dicloropropeno, el oxiclورو de cobre, el tiram o el diquat, de los cuales en total se comercializaron ese año 40.184.806 de toneladas.

**En 2018, al menos el 62% de los pesticidas empleados no estuvieron sujetos al programa de control de residuos de plaguicidas en los alimentos.** Es probable que el porcentaje sea similar para los datos de 2019.

## El 31% de los pesticidas analizados son sustancias no autorizadas por Europa

Entre los plaguicidas sí analizados, hay un elevado número de pesticidas no autorizados en Europa. En concreto, en 2019 del total de los 107 plaguicidas distintos de los que se han encontrado residuos, **34 corresponden a plaguicidas no autorizados en la actualidad. Es decir, el 31%.**

Tabla 9 Plaguicidas totales y no autorizados por grupos de alimentos

	Grupo de alimentos	Nº total de plaguicidas detectados	Nº total de plaguicidas no autorizados
	Vegetales, hongos, bulbos, legumbres y frutas	103	30
	Aceites	0	0
	Alimentos infantiles, comidas y fórmulas de crecimiento	10	1
	Cereales	7	1
	Carnes y grasas de animales terrestres	2	1
	Peces y mariscos	1	1
	Huevos	0	0
	Leche y nata	0	0
	Miel	0	0
	Vino y uvas de vinificación	17	3
	<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>34</b>

11 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, Encuesta de comercialización de productos fitosanitarios, <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/estadisticas-medios-produccion/fitosanitarios.aspx> (fecha de consulta: 30 de marzo de 2020).



No conocemos la causa de la presencia de estos plaguicidas no autorizados en nuestros alimentos. Si bien, podemos considerar varias razones:

1. Los plaguicidas no autorizados detectados pudieran responder a autorizaciones excepcionales de estas sustancias<sup>12</sup>, concedidas por alguno de los Estados miembros de la Unión Europea. El artículo 53 del Reglamento 1107/2009 de comercialización de productos fitosanitarios<sup>13</sup> posibilita que los Estados miembros de la Unión Europea permitan el uso anual durante un máximo de 120 días de productos no autorizados, en el caso de que se den circunstancias especiales que requieran de su uso y no hubiera otras alternativas razonables.

Esta medida permite la comercialización de dos tipos de plaguicidas no autorizados:

- a. Plaguicidas autorizados para otros usos distintos al que permite la autorización excepcional.
- b. Plaguicidas no autorizados para ningún tipo de uso, bien por su especial peligrosidad para la salud humana y el medio ambiente, bien porque ni tan siquiera han sido sometidos al proceso previo de autorización que es obligatorio para la comercialización de cualquier plaguicida.

**No obstante, también sorprende que varios de los plaguicidas que fueron autorizados de manera excepcional por España en 2018, tales como el 1-3 dicloropropeno, la cloropirrina, no fueron analizados por AESAN.**

2. Una segunda causa pudiera ser la tolerancia a la importación con el fin de satisfacer las necesidades del comercio internacional de algún pesticida no autorizado en la Unión Europea<sup>14</sup>. Desde 2009 hasta 2019, la Comisión Europea concedió 429 autorizaciones a plaguicidas no permitidos por esta razón.
3. Un tercer motivo pudiera ser la “contaminación histórica” causada por tóxicos orgánicos persistentes<sup>15</sup> como el DDT, el endosulfán o el clordano.

El DDT fue encontrado en 15 muestras de origen animal, tanto de animales terrestres (grasa de bovino, grasa de oveja y grasa porcina) como en animales marinos (bonito, calamares y cangrejo).

**Además, en 6 muestras de origen español (una de bonito, 1 de calamar y 4 de cangrejo) se han superado el límite máximo de residuos permitido para el DDT en este tipo de alimentos.**

4. El uso ilegal de plaguicidas no autorizados. Desde hace cuatro años la Oficina Anti Fraude de la Unión Europea (OLAF) en colaboración con la Europol realiza operaciones de deco-

12 Informe “Autorizaciones de pesticidas prohibidos”. Ecologistas en Acción, 2020. <https://docs.google.com/viewer-ng/viewer?url=https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2020/10/informe-autorizaciones-pesticidas-prohibidos-2020.pdf>

13 Reglamento (CE) No 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/CE y 91/414/CE del Consejo. DOUE 24.11.2009.

14 Letra g), del artículo 3, del Reglamento (CE) No 396/2005, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de febrero de 2005, relativo a los límites máximo de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo. DOUE 16.3.2005.

15 Reglamento (UE) No 2012/1021, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre contaminantes orgánicos persistentes. DOUE 25.6.2019

miso de plaguicidas ilegales en toda Europa. Estas operaciones tienen la denominación de “Silver Axe” y en la cuarta, realizada en 2019, se decomisaron 550 toneladas de plaguicidas ilegales, cantidad suficiente para fumigar una superficie de 49.000 km<sup>2</sup> (similar al tamaño de Estonia)<sup>16</sup>. En 2020 por causa del COVID-19 no se realizó esta campaña.

**Corresponde a la Administración de España analizar las causas de la elevada presencia de plaguicidas no autorizados en los alimentos españoles y sobre todo evitar la presencia de tóxicos ilegales en nuestra alimentación.**

Además, hay que tener en cuenta el hecho de que una sustancia activa no esté autorizada en la Unión Europea no impide que ésta se fabrique aquí para la exportación. De esta forma, en ocasiones, los alimentos importados por la Unión Europea contienen residuos de plaguicidas no autorizados pero que han sido fabricados dentro de la Unión.

En concreto, de acuerdo a los datos de 2019 del Convenio de Rotterdam<sup>17</sup> sobre el consentimiento fundamentado previo de exportación de plaguicidas y productos químicos peligrosos, 23 plaguicidas sujetos a este Convenio fueron exportados por Europa y 12 fueron fabricados total o parcialmente en España.

## Alimentos de origen español e importado

Todos los alimentos comercializados en la Unión Europea con independencia de su procedencia han de cumplir los límites máximos de residuos que determina el Reglamento 396/2005.

**Tabla 10 Porcentajes de plaguicidas no autorizados detectados en los alimentos en España, según su procedencia**

Nº de muestras	Alimentos de origen español	Alimentos con origen en la UE	Alimentos con origen fuera de la UE
Total de muestras analizadas	2.221	2.245	69
Total de muestras con plaguicidas	634	741	40
% de muestras con plaguicidas	28,55%	33%	57,97%
Total de muestras con plaguicidas no autorizados	244	248	11
% de muestras con plaguicidas no autorizados	10,99%	11,05%	15,94%
Nº total de plaguicidas detectados	107	107	33
Nº total de plaguicidas no autorizados	34	34	6

<sup>16</sup> EUROPOL, Operation Silver Axe strikes for the fourth time seizing over 550 tonnes of illegal pesticides, <https://www.europol.europa.eu/newsroom/news/operation-silver-axe-strikes-for-fourth-time-seizing-over-550-tonnes-of-illegal-pesticides> (fecha de consulta: 1 de abril de 2020).

<sup>17</sup> El Convenio de Rotterdam sobre el consentimiento fundamentado previo (regula la importación y exportación de determinadas sustancias químicas e impone obligaciones a las empresas que desean exportarlas a países terceros. Tiene por finalidad promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos en el movimiento internacional de sustancias químicas peligrosas, y de proteger la salud humana y el medio ambiente facilitando a los países en desarrollo información sobre el almacenamiento, transporte, uso y eliminación de sustancias químicas peligrosas en condiciones de seguridad.

**La tabla 10 muestra que los alimentos con origen europeo tienen un porcentaje menor de plaguicidas (33%) que los alimentos producidos fuera de la Unión Europea (58%).**

No obstante, se evidencia un porcentaje similar de detección de muestras de alimentos con plaguicidas no autorizados, con independencia de su origen. Estos datos pueden estar indicando una insuficiente vigilancia de mercado por parte de las autoridades alimentarias españolas, en especial de los alimentos de importación.

## Múltiples residuos de plaguicidas en las muestras analizadas

En 440 de las muestras analizadas se detectaron 2 o más pesticidas. Es decir, un **19,01% de las muestras de alimentos analizadas presentaban múltiples residuos de pesticidas. Urge que la administración española implemente medidas efectivas de reducción del número de pesticidas utilizados por cultivo, dada la toxicidad de las mezclas de plaguicidas.**

**El 19,01% de las muestras de alimentos presentaban múltiples residuos de pesticidas**

**Tabla 11** Número de muestras con dos o más plaguicidas

En dos muestras (concretamente de manzanas) se detectaron respectivamente 9 plaguicidas diferentes. En otras cuatro muestras (dos de peras, una de lechuga y una naranja) se encontraron 8 plaguicidas.

Número de plaguicidas detectados por muestra	Número de muestras
9	2
8	4
7	5
5	19
6	37
4	72
3	130
2	171

**Tabla 12** Las diez muestras de alimentos con más plaguicidas

La tabla 12 muestra el ranquin de las diez muestras con más plaguicidas. Podemos observar que, salvo una muestra, todas son muestras de productos españoles, lo que demuestra el amplio uso de diferentes plaguicidas en algunas explotaciones agrarias españolas.

Número de plaguicidas detectados por muestra	Número de plaguicidas	Origen del alimento
Manzana	9	España
Manzana	9	España
Pera	8	España
Lechuga	8	España
Pera	8	España
Naranja	8	Sudáfrica
Manzana	7	España
Vino blanco	7	España
Vino blanco	7	España
Uvas de mesa	7	España
Manzana	7	España

## Discusión de los resultados

**La población española se expone a un elevado número de plaguicidas a través de la alimentación.**

Los resultados muestran que la población española está expuesta a un elevado número de plaguicidas a través de la alimentación. **En el 34% de las muestras (781 sobre un total de 2.314 muestras) de alimentos se han encontrado residuos de plaguicidas. Este porcentaje aumenta hasta el 44,4% en el caso de las frutas y verduras.**

**Al menos 66 plaguicidas tienen propiedades de disrupción endocrina** según los listados de la Comisión Europea y PAN Europe, e incluyendo el DDT que no aparece en ninguno de esos listados.

**Los datos reflejan sólo una parte de la exposición a plaguicidas a través de los alimentos** ya que el programa de control de residuos en alimentos no analiza todos los plaguicidas que se utilizan. Así, deja fuera del análisis sustancias como el azufre, el metam sodio, el 1,3 dicloropropano, el oxiclورو de cobre o el diquat, muy empleados en nuestros campos.

Tampoco analiza alguno de los plaguicidas no autorizados que el Ministerio de Agricultura permite emplear mediante autorizaciones excepcionales temporales (por ejemplo, la cloropicrina).

A lo anterior, hay que añadir que puede haber residuos de plaguicidas por debajo del límite de detección utilizado durante los análisis que, por tanto, hayan pasado desapercibidos en el programa de control.

**Se analizan menos muestras que años anteriores.**

Debemos destacar que en 2019 las muestras seleccionadas fueron 397 menos que las tomadas en 2018, lo que supone un descenso aproximado del 15%, al de por sí ya reducido número de muestras analizadas por las autoridades españolas.

**Menos análisis que la media europea.**

El número de analíticas realizadas también es menor al de años anteriores e inferior a la media europea, lo que nos deja mucha menos información sobre las sustancias a las que nos exponemos diariamente.

# 3/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 y pueden alterar la fisiología a lo largo de la vida de un individuo desde el desarrollo fetal hasta la edad adulta**<sup>18</sup>. 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 epigenéticos<sup>19</sup>, 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 conocidos sobre la salud

Los contaminantes hormonales están relacionados con importantes enfermedades<sup>20,21,22</sup>.

**Daños al sistema reproductor masculino:** disminución de la calidad del semen e infertilidad, malformaciones congénitas del tracto urogenital como criptoquidia (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).

18 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.2015-10.

19 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.

20 Ibid 14.

21 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.htm>

22 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](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.

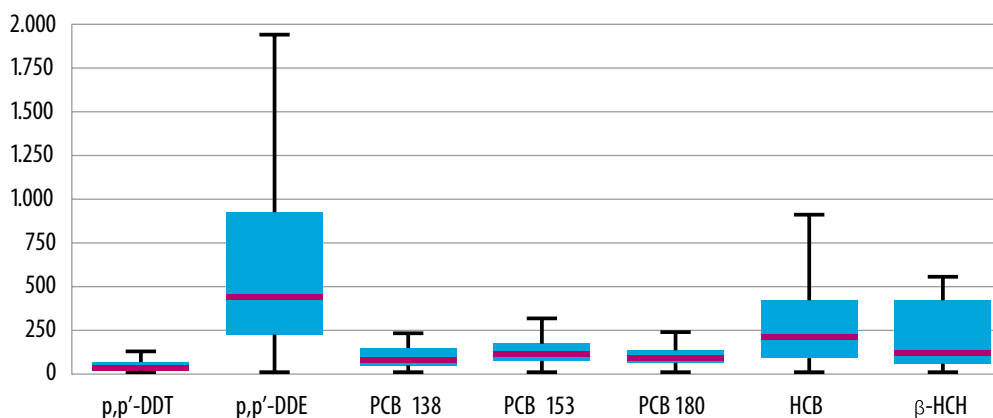
**Enfermedades cardiovasculares:** los disruptores endocrinos que actúan como obesógenos o diabetógenos incrementan el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, nuevos estudios sugieren una relación directa entre algunos disruptores endocrinos y enfermedades cardiovasculares.

## 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 en la población debido a la contaminación del aire de los hogares, los residuos de plaguicidas en los alimentos o la presencia de disruptores endocrinos en artículos de consumo. Así, la figura 1 muestra cómo las concentraciones de varios plaguicidas con capacidad estrogénica (DDT, DDE<sup>23</sup>, HCB<sup>24</sup>, HCH<sup>25</sup>) 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 (100 pg/g a 10 ng/g).

**Figura 2 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.

<sup>23</sup> El diclorodifenil dicloroetileno (DDE) es uno de los productos de degradación del insecticida DDT más comunes.

<sup>24</sup> Hexaclorobenceno.

<sup>25</sup> Hexaclorociclohexano o lindano.

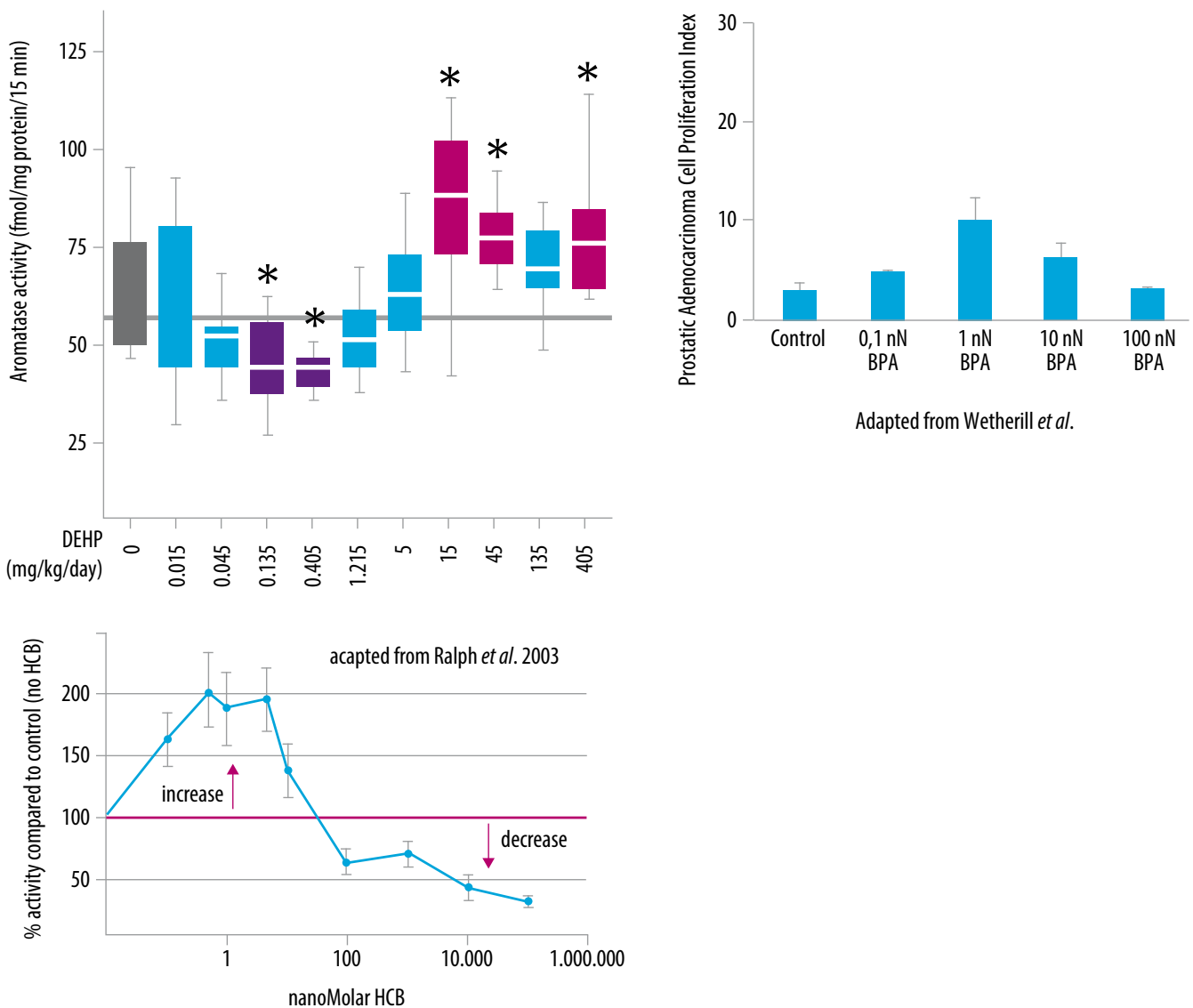
## Importancia del momento de exposición

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 (Bisfenol A) a dosis intermedias.

Figura 3 Ejemplos de curvas dosis-respuesta no lineales

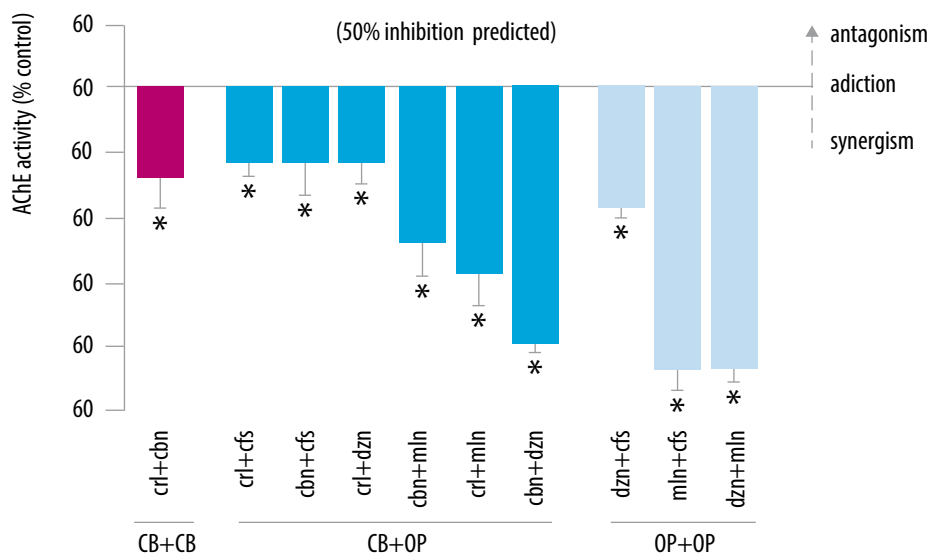


Fuente: Myers P.&Hesler W. Does. *The dose makes the poison? Extensive results challenge a core assumption in toxicology.* Environmental Health News. April 30, 2007.

## Efecto cóctel

Los disruptores endocrinos pueden, al igual que otras sustancias tóxicas, 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 (disruptores endocrinos) 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: Myers P.&Hesler W. Does. *The dose makes the poison? Extensive results challenge a core assumption in toxicology.* Environmental Health News. April 30, 2007.

## Posibilidad de un periodo de latencia

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



## Legislación de los plaguicidas disruptores endocrinos

### ¿Por qué la normativa existente no protege la salud?

A fecha de elaboración de este informe, existen 466 sustancias activas autorizadas para su uso como plaguicidas en Europa<sup>26</sup>. El **Reglamento 1107/2009** de plaguicidas establece los criterios para autorizar su comercialización y uso en la Unión Europea<sup>27</sup> y prohíbe expresamente el uso de sustancias activas:

- clasificadas en la Unión Europea (UE) como cancerígenas, mutagénicas o tóxicas para la reproducción, en las categorías 1A Y 1B<sup>28</sup>;
- **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).

### 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 los grupos vulnerables de la 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.

La Comisión Europea tenía la obligación legal de publicar criterios de identificación de los disruptores endocrinos antes de 2013, pero el lobby de la industria química y de los pesticidas, así como los negociadores de la Asociación Transatlántica de Comercio e Inversión, consiguieron que la Comisión pospusiera repetidamente su publicación, tal y como documentó la periodista y documentalista independiente francesa Stéphane Horel, en el informe *Un asunto tóxico*<sup>29</sup>. En junio

26 COMISIÓN EUROPEA, EU Pesticide Database, <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=search.as> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021).

27 Reglamento (CE) No 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.

28 Las sustancias carcinogénicas, mutagénicas o tóxicas para la reproducción (también, conocidas como sustancias CMR) se clasifican en dos categorías, en función de la solidez de las pruebas y de otras consideraciones (peso de las pruebas): Categoría 1 (sustancias CMR o supuestas CMR para los seres humanos) y Categoría 2 (sospechosos de ser sustancias CMR para los seres humanos).

A su vez, la Categoría 1 se divide en dos sub-categorías: categoría 1A (una sustancia puede incluirse en esta categoría si se sabe que es CMR, en base a la existencia de pruebas en humanos) y categoría 1B (si una determinada sustancia se supone que es CMR para los seres humanos, en base a la existencia de prueba en animales).

La clasificación de una sustancia en la categoría 2 se hace a partir de pruebas procedentes de estudios en humanos o con animales, no lo suficientemente convincentes como para clasificarla en las categorías 1A o 1B; dicha clasificación se establece en función de la solidez de las pruebas y de otras consideraciones. Esta clasificación se basa en la existencia de pruebas limitadas en los seres humanos o en los animales.

29 STÉPHANE HOREL, *Un asunto tóxico. Como el lobby de la industria química bloqueó la adopción de medidas contra los disruptores endocrinos*, Traducido por Ecologistas en Acción en 2015, <https://www.ecologistasenaccion.org/31444/informe-un-asunto-toxico/> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021).

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 fue aprobada por los Estados miembros, por medio del Reglamento 2018/605**<sup>30</sup>.

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 plaguicidas van a ser prohibidas**. Contradice así el espíritu del Reglamento de plaguicidas, basado en el principio de precaución. De hecho, aún con la entrada en vigor del Reglamento 2018/605, hasta la fecha de elaboración de este informe a tan solo **6 plaguicidas candidatos a sustitución se les ha identificado como como disruptores endocrinos**, 3 de los cuales son sustancias todavía autorizadas<sup>31</sup>.

**Por otro lado, el Reglamento 396/2005**<sup>32</sup> **establece la cantidad máxima permitida de residuos de cada plaguicida en alimentos y piensos, denominada límite máximo de residuos (LMR)**. 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 las muestras de alimentos que adquieren en el mercado.

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, por sus siglas en inglés) 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 expertos<sup>33</sup>. Hasta el año 2008, cada país podía elaborar sus propios LMR, pero dado que esto ocasionaba dificultades en la comercialización de alimentos y piensos dentro de la Unión Europea, con el fin de facilitar las importaciones y exportaciones se decidió armonizar estos límites en toda la Unión Europea.

La idea en sí misma debe calificarse como buena, pero no puede decirse lo mismo de su ejecución: en este acto de armonización, en lugar de escoger el menor de los LMR comunes, la Comisión en líneas generales optó por seleccionar el mayor de los LMR.

Por ejemplo, Alemania y Austria que tenían los estándares más ambiciosos, fruto de la armonización vieron elevados los límites de residuos hasta 1.000 veces para el 65% de los plaguicidas usados<sup>34</sup>. De hecho, al comprobar 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 baja<sup>35</sup>.

30 Reglamento (UE) 2018/605 de la Comisión, de 19 de abril de 2018, por el que se modifica el anexo II del Reglamento (CE) N° 1107/2009 al establecer criterios científicos para la determinación de las propiedades de alteración endocrina. Diario Oficial de la Unión Europea 20.4.2018.

31 Los seis plaguicidas identificados como disruptores endocrinos son el chloroturon, el dinoxystribin, el profoxydin, el epoxiconazole, el molinate y el thiacloprid. Las tres últimas sustancias no se encuentran aprobadas en la actualidad. COMISIÓN EUROPEA, *EU Pesticide Database*, op. cit

32 Reglamento (CE) No 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 que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea 16.3.2005.

33 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>

34 ROBIN, M. M., Our Daily Poison. From pesticides to packaging, how chemicals have contaminated the food chain and are making us sick, The New Press, New York, 2014, p. 209.

35 PAN Europe. Comida disruptora. Químicos disruptores endocrinos en la comida en la Unión Europea. PILAR DE LA CUEVA. Guía-20Disruptores-20Endocrinos[1].pdf ([pilarde lacueva.com](http://pilarde lacueva.com))

## 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 consideran que los disruptores endocrinos, 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 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.**

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, no fue hasta septiembre de 2019 cuando la EFSA abordó este asunto en sendas evaluaciones piloto de los riesgos de los residuos de plaguicidas en alimentos. La primera de éstas consideró los efectos crónicos en el sistema tiroideo<sup>36</sup> y la segunda examinó los efectos agudos en el sistema nervioso<sup>37</sup>.

La conclusión general de ambas evaluaciones fue que el riesgo para los consumidores de la exposición acumulativa a través de la dieta está por debajo del umbral que debiera desencadenar la adopción de medidas reglamentarias para todos los grupos de población, pero el riesgo para los lactantes y los niños es mayor que para los demás grupos de edad.

Estos dos dictámenes de la EFSA contradicen las cada vez mayores evidencias científicas que demuestran que los plaguicidas pueden ser más nocivos cuando se combinan en mezclas<sup>38</sup>.

**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.**

36 EFSA, Establishment of cumulative assessment groups of pesticides for their effects on the thyroid, <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2019.5801> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2021).

37 EFSA, Establishment of cumulative assessment groups of pesticides for their effects on the nervous system, <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2019.5800> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2020).

38 SOIL ASSOCIATION, PESTICIDE ACTION NETWORK UK, The cocktail effect. How pesticide mixtures may be harming human health and the environment, octubre de 2019, <https://www.soilassociation.org/media/19535/the-pesticide-cocktail-effect.pdf> (fecha de consulta: 07 de febrero de 2020).

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

### **Reducir en un 50% el uso de plaguicidas antes del fin de la legislatura**

La alimentación es un derecho fundamental, componente esencial del derecho a un nivel de vida digno. Comer alimentos sin restos de plaguicidas, en especial aquellos que pueden afectar el desarrollo de niñas y niños, no puede ser un privilegio al alcance de una élite económica. El Gobierno debe asegurar que el número de plaguicidas disminuye en todos los alimentos comercializados en España.

Para Ecologistas en Acción es esencial que el Gobierno asuma el objetivo de reducir un 50 % el empleo de pesticidas antes de 2023, como ya ha hecho Dinamarca reduciendo un 50 % su dependencia de este tipo de tóxicos.

Para lograr este objetivo la administración puede comenzar por aquellos plaguicidas más tóxicos y no autorizados, como los que se emplean gracias al uso de autorizaciones excepcionales de plaguicidas.

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

Es necesario aplicar ya el Reglamento 1107/2009 de plaguicidas y prohibir cuanto antes los plaguicidas con capacidad de alterar el sistema endocrino.

Los seis únicos plaguicidas identificados hasta el momento por la Comisión Europea como disruptores endocrinos son el chloroturon, el dinoxystribin, el epoxiconazole, el profoxydin, el molinate y el thiaclorprid (las dos últimas sustancias no se encuentran aprobadas en la actualidad). Este listado es totalmente insuficiente para un sistema de seguridad alimentaria como el europeo que se precia de ser el mejor del mundo.

Queremos recordar que el retraso de la Unión Europea en la prohibición de plaguicidas disruptores endocrinos no impide al gobierno español prohibir la comercialización y uso de formulaciones de plaguicidas EDC en España. Así hizo Alemania con los preparados de chlorpyrifos, prohibiendo su uso en Alemania aunque en Europa estuviera permitido.

## 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.

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.

## Informar adecuadamente 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.

Para ello, es necesario que la administración aumente el número de muestras analizadas al año, así como el número de plaguicidas analizados en las mismas. También es imprescindible que se incluyan en el análisis todos los plaguicidas en uso, también aquellos no autorizados que se emplean anualmente en grandes extensiones gracias a las autorizaciones excepcionales de plaguicidas.

## Recomendaciones a la población

En Ecologistas en Acción creemos que velar por la existencia de alimentos sin plaguicidas es responsabilidad de las administraciones, no de los consumidores. Por esta razón, nos dirigimos a las administraciones para que cambien y apliquen la legislación y ayuden a las agricultoras a realizar el cambio hacia un sistema agrario sin tóxicos.

Aun así, presentamos aquí algunos consejos que pueden ayudar a consumidoras y consumidores a reducir la exposición a plaguicidas.

- **ELIGE LOS ALIMENTOS CON MENOS PLAGUICIDAS**

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

- **OPTA POR ALIMENTOS SIN PLAGUICIDAS, DE TEMPORADA Y LOCALES**

Puedes buscar en tu zona un grupo de consumo que te ayude a conseguir productos de proximidad, de temporada y sin plaguicidas ni fertilizantes químicos.

Si no puedes conseguir tus alimentos con uno de estos grupos, elige alimentos de temporada y si puede ser, locales.

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

Conviene lavar y pelar bien las frutas y hortalizas antes de consumirlas y no permitir que los niños chupen la piel. Esto es importante para reducir la exposición a los plaguicidas de contacto y a los que se aplican tras la cosecha, por ejemplo, los fungicidas utilizados para la conservación de algunas frutas en cámaras durante varios meses.

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 que no provengan de agricultura industrial siempre que te sea posible.

- **NO DEJES DE COMER FRUTA Y VERDURA**

Las autoridades sanitarias recomiendan al menos 5 piezas de fruta y verdura al día.

## 5/Anexos

### Anexo I

Listado de alimentos analizados y plaguicidas encontrados en las muestras. En negrita aparecen los plaguicidas disruptores endocrinos.

Alimentos y sus plaguicidas	Número total de plaguicidas	Número de plaguicidas EDC
Aceitunas de mesa	3	3
<b>Cypermethrin / Cyprodinil / Tebuconazole</b>		
Acelgas	13	9
<b>Acetamiprid / Imidacloprid / Propamocarb / Boscalid / Lambda-cyhalothrin / Spinosad Chlorantraniliprole / Linuron / Spiromesifen / Cyprodinil / Matrine / Difenoconazole / Pirimicarb</b>		
Albaricoques	11	8
<b>Acetamiprid / Fluopyram / Spirotetramat / Boscalid / Imazalil / Thiacloprid / Dodine / Pirimicarb Trifloxystrobin / Fludioxonil / Pyraclostrobin</b>		
Alcachofas	10	7
<b>Acetamiprid / Deltamethrin / Myclobutanil / Azoxystrobin / Dimethoate / Omethoate Chlorpyrifos / Imidacloprid / Cypermethrin / Indoxacarb</b>		
Alimentos infantiles. Formulas de crecimiento	10	6
<b>Boscalid / Fluopyram / Myclobutanil / Cyproconazole / Iprodione / Tebuconazole / Cyprodinil Iprovalicarb / Fludioxonil / Metalaxyl</b>		
Apio	5	4
<b>Azoxystrobin / Difenoconazole / Linuron / Deltamethrin / Indoxacarb</b>		
Arroz en grano	2	2
<b>Azoxystrobin / Deltamethrin</b>		
Avena	2	
<b>Chlormequat Pirimiphos-methyl</b>		
Banana	3	2
<b>Acetamiprid / Imazalil / Pyriproxyfen</b>		
Berenjenas	3	2
<b>Acetamiprid / Azoxystrobin / Pyriproxyfen</b>		
Bonito	1	1
<b>DDT</b>		
Brócoli	1	
<b>Fluazifop-P</b>		

Calamares	1	1
DDT		
Cangrejo	1	1
DDT		
Cebada	3	2
Cypermethrin / Cyprodinil- Permethrin		
Cereza	14	7
Acetamiprid / Dodine / Omethoate / Boscalid / Fenpyrazamine / Spinosad / Dimethoate / Fludioxonil Sulfoxaflor / Dithiocarbamates ( Maneb, Mancozeb) / Tebuconazole / Indoxacarb / Thiacloprid		
Ciruelas	3	1
Acetamiprid / Fluopyram / Pyrimethanil		
Col	2	2
Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb)		
Escarolas (Endibias de hoja ancha)	12	8
Acetamiprid / Dimethomorph / Pyraclostrobin / Boscalid / Dithiocarbamates ( Maneb, Mancozeb) Spinosad / Cyprodinil / Fludioxonil / Tebufenpyrad / Deltamethrin / Indoxacarb		
Espinacas	13	5
Acetamiprid / Clothianidin / Lambda-cyhalothrin / Boscalid / Cypermethrin / Mandipropamid Chlorantraniliprole / Desmethyl Pirimicarb / Propamocarb / Clorantraniliprol / Fluopicolide Spinosad / Indoxacarb		
Fresas	37	25
Acetamiprid / Dimethomorph / Myclobutanil / Azoxystrobin / Dithiocarbamates ( Maneb, Mancozeb) Boscalid / Ethirimol / Penconazol / Bupirimate / Etoxazol / Pendimethalin / Carbendazim and benomyl Fenhexamid / Pimetrozina / Cypermethrin / Fenpiroximato / Pyraclostrobin / Cyprodinil / Fludioxonil Quinoxifen / Clofentezine / Fluopyram / Spinosad / Clorpirifós-metilo / Flutriafol / Spirotetramat Clothianidin / Indoxacarb / Tebuconazole / Difenocconazol / Kresoxim-methyl / Thiacloprid Mepanipirima / Thiamethoxam / Metalaxilo / Trifloxystrobin		
Frutos con hueso	8	6
Boscalid / Lambda-cyhalothrin / Tebuconazole / Deltamethrin / Spinosad / Thiacloprid / Fluopyram Spirotetramat		
Granadas	1	
Acetamiprid		
Grasa de Bovino	1	1
DDT		
Grasa de Oveja	1	1
DDT		
Grasa Porcina	2	2
DDT / Pirimiphos-methyl		



Judías con vaina o similares	8	6
Acetamiprid / Deltamethrin / Pirimicarb / Cypermethrin / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) Flonicamid / Spinosad		
Kaki	6	5
Acetamiprid / Etofenprox / Pyrimethanil / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) Lambda-cyhalothrin		
Kaki ecológico	2	2
Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb)		
Kiwi (green, red, yellow)	1	1
Dimethoate		
Lechugas	34	20
Acetamiprid / Difenconazole / Metalaxyl / Ametoctradin / Dimethomorph / Omethoate Azoxyestrobil / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) / Oxamyl / Boscalid / Fenhexamid / Pirimicarb Chlormequat / Fludioxonil / Propamocarb / Clorantianiliprol / Fluopicolide / Pyraclostrobin Cyfluthrin (Cyfluthrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) / Fluopyram Pyrimethanil / Cypermethrin / Imidacloprid / Spinosad / Cyprodinil / Indoxacarb / Spirotetramat Deltamethrin / Lambda-cyhalothrin / Tiametoxam / Desmethyl Pirimicarb / Mandipropamid Trifloxystrobin		
Lechugas ecológicas	1	0
Spinosad		
Limonas	17	12
2-phenylphenol / Dimethoate / Omethoate / Acetamiprid / Fenpyroximate / Propiconazole Buprofezin / Fludioxonil / Pyrimethanil / Chlorpropham / Hexythiazox / Pyriproxyfen Chlorpyrifos-methyl / Imazalil / Spinosad / Linuron / Thiabendazole		
Mandarinas	23	19
2,4-D / Etofenprox / Prochloraz / 2-Phenylphenol / Fenpyroximate / Propiconazole / Acetamiprid Fludioxonil / Pyraclostrobin / Chlorpropham / Hexythiazox / Pyridaben / Chlorpyrifos / Imazalil Pyrimethanil / Chlorpyrifos-methyl / Imidacloprid / Pyriproxyfen / Clofentezine / Malathion Spirodiclofen / Phosmet / Thiabendazole		
Manzanas	35	24
2-Phenylphenol / Etofenprox / Paclbutrazol / Acephate / Fenvalerate / Phosmet / Acetamiprid Fludioxonil / Pirimicarb / Boscalid / Fluopyram / Pyraclostrobin / Captan / Hexythiazox / Pyrimethanil Carbendazim and benomyl / Imazalil / Spinosad / Chlorantraniliprole / Imidacloprid / Spirodiclofen Cypermethrin / Indoxacarb / Tebuconazole / Difenconazole / Iprodione / Tebufenozide Diniconazole / Lambda-cyhalothrin / Thiabendazole / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) Thiacloprid / Dodine / Myclobutanil / Methoxyfenozide		
Melocotones	22	15
Acetamiprid / Deltamethrin / Fluopyram / Boscalid / Difenconazole / Imidacloprid / Chlorothalonil / Fenbuconazole / Lambda-cyhalothrin / Clorantianiliprol / Fenhexamid / Myclobutanil / Cyfluthrin / Fenvalerate / Pyraclostrobin / Cypermethrin / Flonicamid / Spinosad / Cyprodinil / Fludioxonil / Tebuconazole / Trifloxystrobin		
Melocotones planos	3	2
Fenbuconazole / Fludioxonil / Fluopyram		
Melones	3	1
Acetamiprid / Fluopyram / Propamocarb		

Naranjas	21	15
2,4-D / Etofenprox / Propiconazole / 2-Phenylphenol / Fenpyroximate / Pyraclostrobin / Acetamiprid Fludioxonil / Pyridaben / Carbendazim and benomyl / Fluvalinate, tau- / Pyrimethanil Chlorpropham / Hexythiazox / Pyriproxyfen / Chlorpyrifos / Imazalil / Spirotetramat Chlorpyrifos-methyl / permethrin / Thiabendazole		
Nectarinas	1	0
Fluopyram		
Níspero Japonés	2	1
Carbendazim and benomyl / Thiophanate-methyl		
Níspero Japonés orgánico	2	2
Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb)		
Otras frutas con hueso	8	6
Ciprodinilo / Fenvalerate / Pyraclostrobin / Chlorotalonil / Lambda-cyhalothrin / Tebuconazole Deltamethrin / Myclobutanil		
Patatas	4	3
Chlorfenvinphos / Chlorpropham / Fipronil / Propamocarb		
Pepinos	11	7
Acetamiprid / Fenhexamid / Flutriafol / Azoxystrobin / Fluopicolide / Lambda-cyhalothrin Cyprodinil / Fluopyram / Propamocarb / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb)		
Peras	19	16
Acetamiprid / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) / Iprodione / Boscalid / Fenoxycarb Paclobutrazol / Captan / Fludioxonil / Pyraclostrobin / Cyprodinil / Fluopyram / Tebuconazole Difenoconazole / Imazalil / Thiabendazole / Diphenylamine / Imidacloprid / Thiacloprid		
Pimientos	7	6
Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) / Fluopyram / Pymetrozine / Fludioxonil / Flutriafol Difenoconazole		
Piña	4	4
Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) / Fludioxonil / Prochloraz		
Plátanos	6	4
Acetamiprid / Imazalil / Spirodiclofen / Buprofezin / Indoxacarb / Thiabendazole		
Pomelos	8	5
2-Phenylphenol / Fluvalinate, tau- / Pyrimethanil / Etofenprox / Hexythiazox / Thiabendazole Fenpyroximate / Imazalil		
Repollo	11	7
Acetamiprid / Difenoconazole / Methiocarb / Ametoctradin / Dimethomorph / Pirimicarb Chlorantraniliprole / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) / Cypermethrin / Metalaxilo		
Sandía	7	6
Azoxystrobin / Dithiocarbamates (Maneb, Mancozeb) / Hexythiazox / Difenoconazole / Fluopicolide Propamocarb		

Tomate	32	21
Acetamiprid / Difenconazole / Mepaniprim / Acrinathrin / Dithiocarbamates ( Maneb, Mancozeb) Metalaxyl / Azoxystrobin / Famoxadone / Pymetrozine / Boscalid / Fenamidone / Piriproxifén Chlorantraniliprole / Fenhexamid / Propamocarb / Chlorothalonil / Fenpiroximato / Pyraclostrobin Chlorpyrifos-methyl / Fludioxonil / Pyriproxyfen / Cyazofamid / Fluopyram / Spinosad / Cyprodinil Indoxacarb / Spiromesifen / Deltamethrin / Mandipropamid / Spirotetramat / Thiacloprid		
Tomate orgánico	1	0
Chlorantraniliprole		
Uvas de mesa	23	14
Acetamiprid / Fludioxonil / Metalaxilo / Boscalid / Fluopicolide / Myclobutanil / Chlorantraniliprole Fluopyram / Penconazol / Chlorfenvinphos / Flutriafol / Spirotetramat / Cyprodinil / Fosetyl-Al Tebufenpirad / Deltamethrin / Indoxacarb / Tetraconazole / Dimethomorph / Iprodione Trifloxystrobin / Dithiocarbamates ( Maneb, Mancozeb)		
Uvas de mesa y de vinificación	7	4
Boscalid / Fluopyram / Pyrimethanil / Cyprodinil / Metalaxyl / Tebuconazole / Fenhexamid		
Uvas de vinificación	12	7
Boscalid / Fluopyram / Pyrimethanil / Carbendazim and benomyl / Iprodione / Tebuconazole Dimethomorph / Metalaxyl / Triadimefon / Fenhexamid / Methoxyfenozide / Triadimenol		
Uvas de vinificación ecológicas	1	1
Iprodione		
Vino Blanco	11	9
Azoxystrobin / Fludioxonil / Pyrimethanil / Boscalid / Flutriafol / Tebuconazole / Cyprodinil Metalaxyl / Triadimenol / Fenhexamid / Myclobutanil		
Zanahorias	1	0
Fluazifop-P		

## Anexo II

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.)
bupirinato	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 aromatasa, 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 en 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	EFECTOS 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; Hipertrofia de órganos ED: glándulas suprarrenales	Hipertrofia 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: hipertrofia 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 III

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-cihalotrin
Cipermetrin	Acrinatrín	Meptildinocarp
Ciproconazole*	Azadiractín	Metaldehido
Desmedifán	Azimsulfurón	Metazaclor
Epoxiconazole*	Bentiavalicarb	Metoxifenocide
Fenamidona	Bifentrín	Orizalin
Flubendiamida	Bixafen	Oxasulfurón
Flurocloridona*	Bromoxinil	Paclobutrazol
Iprodione	Bromuconazole	Penflufen
Lenacil	Buprofezin	Penthiopirad
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
	Flonicamid	Tiacloprid*
	Fluacifop-P	Tiametoxan
	Fluacinam	Tifensulfuron-metil
	Flufenacet	Triadimenol
	Glifosato	Triticonazole
	Himexazol	Tritosulfuron
	Ácido Indolilbutírico	Valifenalate
		Azoxistrobin
		Benfluralin
		Beta-ciflutrin
		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



**Andalucía**

Tel.: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

**Aragón**

Tel: 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

**Asturies**

Tel: 985365224 asturias@ecologistasenaccion.org

**Canarias**

Tel: 928960098 canarias@ecologistasenaccion.org

**Cantabria**

Tel: 608952514 cantabria@ecologistasenaccion.org

**Castilla y León**

Tel: 681608232 castillayleon@ecologistasenaccion.org

**Castilla-La Mancha**

Tel: 694407759 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

**Catalunya**

Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

**Ceuta**

ceuta@ecologistasenaccion.org

**Comunidad de Madrid**

Tel: 915312739 comunidademadrid@ecologistasenaccion.org

**Euskal Herria**

Tel: 944790119. euskalherria@ekologistakmartxan.org

**Extremadura**

Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

**Galiza**

Tel: 637558347 galiza@ecoloxistasenaccion.gal

**La Rioja**

Tel: 941245114 - 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

**Melilla**

Tel: 634520447 melilla@ecologistasenaccion.org

**Navarra**

Tel: 659135121 navarra@ecologistasenaccion.org

Tel. 948229262 nafarroa@ekologistakmartxan.org

**País Valencià**

Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

**Región Murciana**

Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org



...asóciate • [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)

