



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Agricultura ecológica y salud

Marieta Fernández, PhD

Facultad de Medicina-Universidad de Granada

Centro de Investigación Biomédica

Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA

CIBERESP-ISCIII



Contenido

- Alimentación en el Antropoceno
- Concepto de disruptores endocrinos (EDC)
- Ejemplos de exposición humana a EDC:
 - Pesticidas en alimentos
 - Plásticos en alimentos
 -

Antropoceno:

Nueva era geológica en la que la humanidad (hombre) es la *fuerza dominante* del cambio en el planeta.





“Food in the Anthropocene represents one of the greatest health and environmental challenges of the 21st century”

EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems

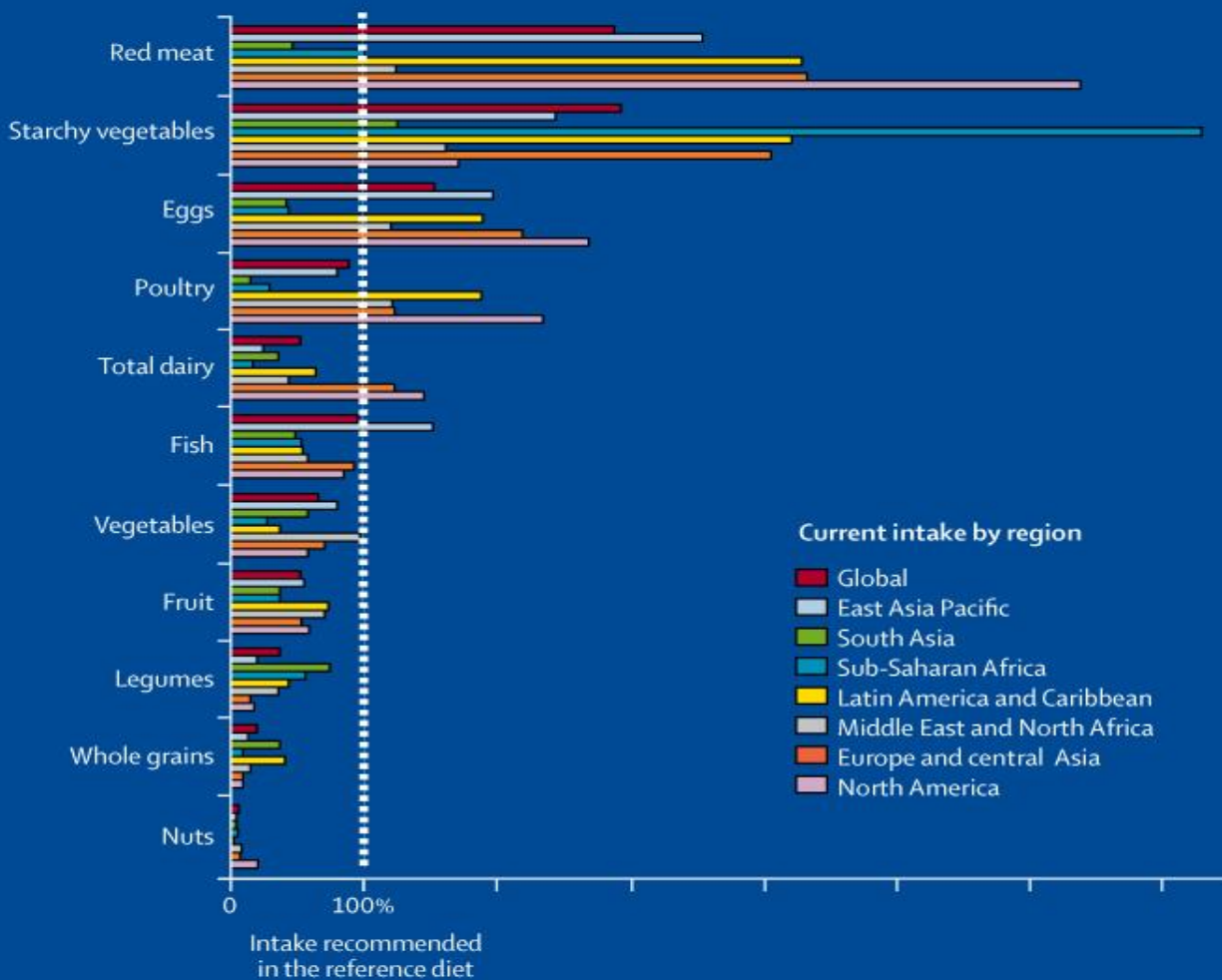
THE LANCET

The best science for better lives

Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. [Prof Walter Willett, MD](#); [Prof Johan Rockström, PhD](#); [Brent Loken, PhD](#); [Marco Springmann, PhD](#); [Prof Tim Lang, PhD](#); [Sonja Vermeulen, PhD](#) et al.

THE LANCET COMMISSIONS| [VOLUME 393, ISSUE 10170](#), P447-492, FEBRUARY 02, 2019
Published: January 16, 2019 DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

The great food transformation



The EAT–Lancet Commission defines a reference diet that **meets nutritional requirements, within planetary boundaries** to minimise damage to Earth’s systems.

Global adoption of the reference diet by 2050 will require worldwide consumption of red meat and sugar to reduce by more than 50%, and consumption of nuts, fruits, vegetables, and legumes to increase by 100%, accommodating significant regional differences and needs.

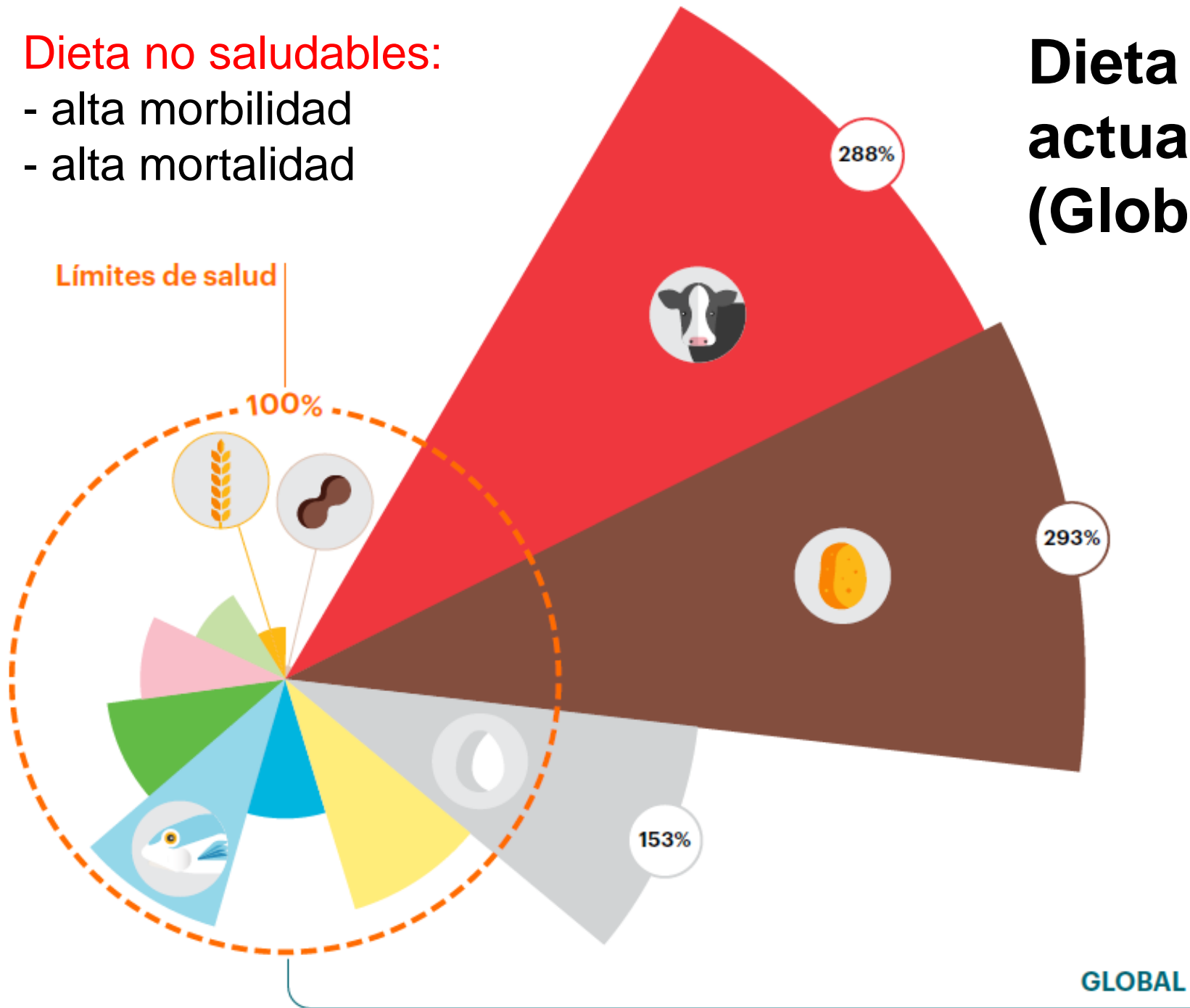
Read the Commission:
www.thelancet.com/commissions/EAT

Es urgente una transformación radical del sistema alimentario global

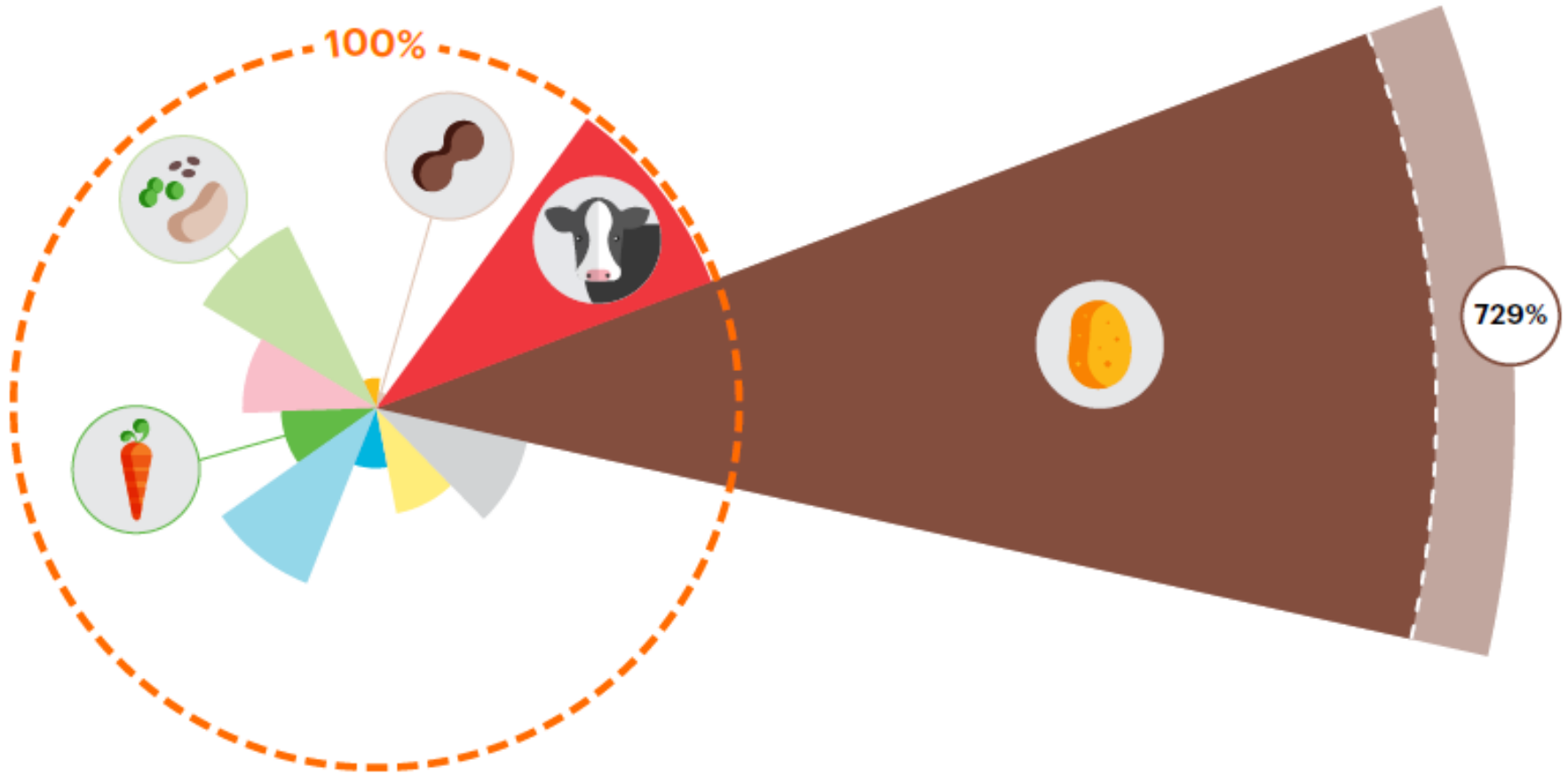
Dieta no saludables:

- alta morbilidad
- alta mortalidad

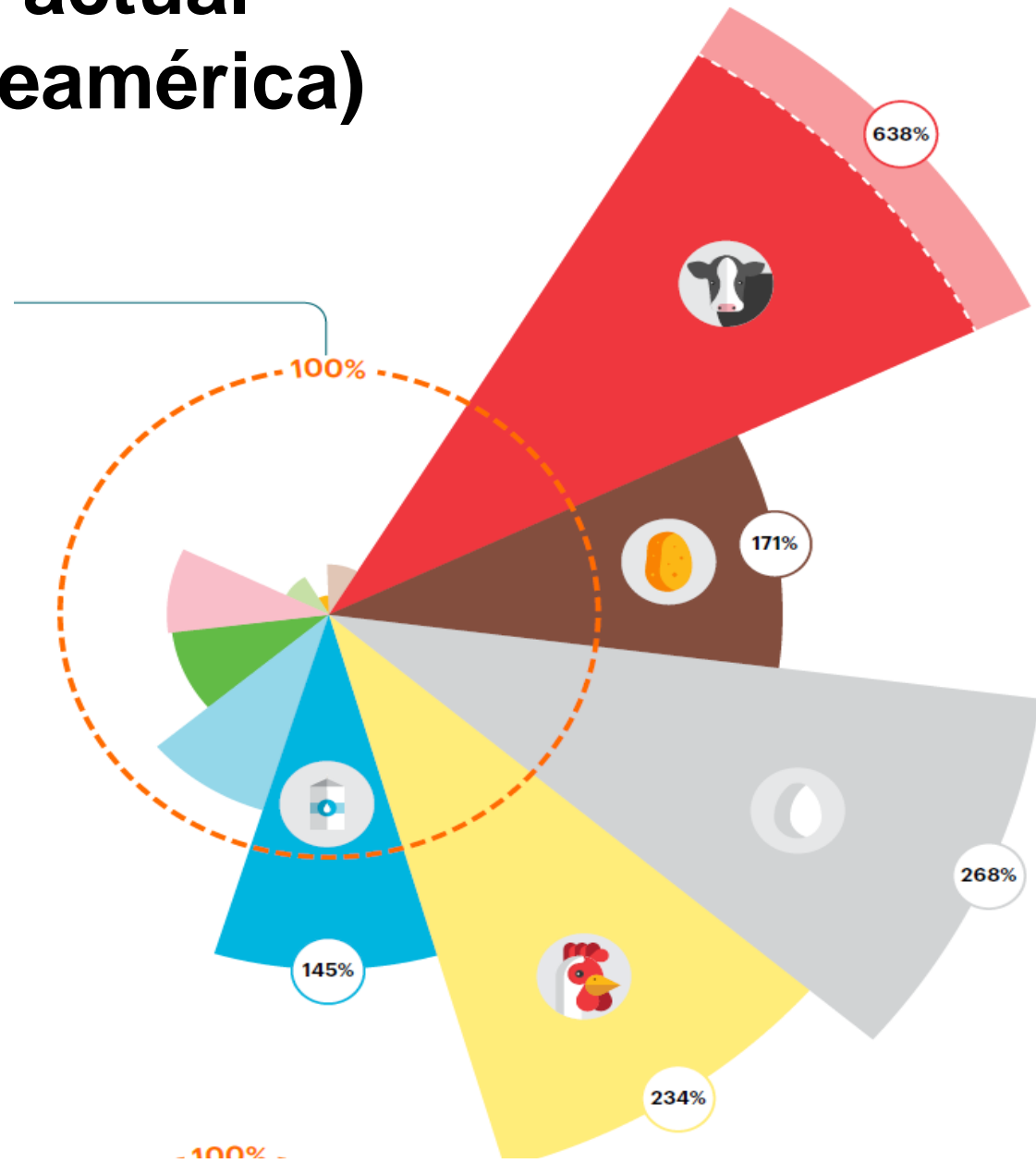
Dieta actual (Global)



Dieta actual (Africa subsahariana)



Dieta actual (Norteamérica)



Hipótesis

Los sistemas alimentarios tienen impactos ambientales en toda la cadena de suministro, desde la producción hasta el procesamiento y la distribución,

Van más allá de la salud humana y ambiental, al afectar también a la sociedad, la cultura, la economía y a la salud y bienestar de los animales.



Propuesta

Los alimentos son la palanca más potente para optimizar la salud humana y la sostenibilidad medioambiental en la Tierra.

Es, por ello, necesaria una profunda transformación alimentaria



Dietas saludables a partir de
sistemas alimentarios sostenibles

Alimentos Planeta Salud



**Nuestros
alimentos en el
Antropoceno:
dietas saludables
a partir de
sistemas
alimentarios
sostenibles**

«Transformación alimentaria»

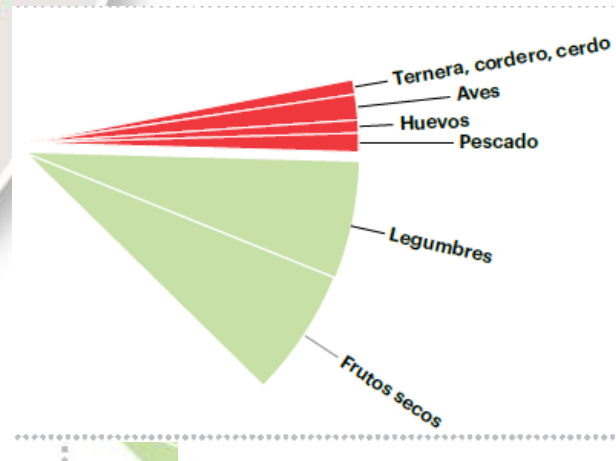
Amplio rango de medidas, sin precedentes, adoptadas por todos los sectores y a todos los niveles del sistema alimentario

Objetivo

Normalizar las dietas saludables a partir sistemas alimentarios sostenibles.



Dieta saludable



Plan de actuación

Crear un espacio operativo seguro para los sistemas alimentarios

Un espacio definido por *objetivos científicos* para la salud humana y para la producción ambientalmente sostenible de alimentos

Permita alimentar a la humanidad (10 mil millones de personas, 2050), con una dieta saludable dentro de la **límites biofísicos de la tierra**

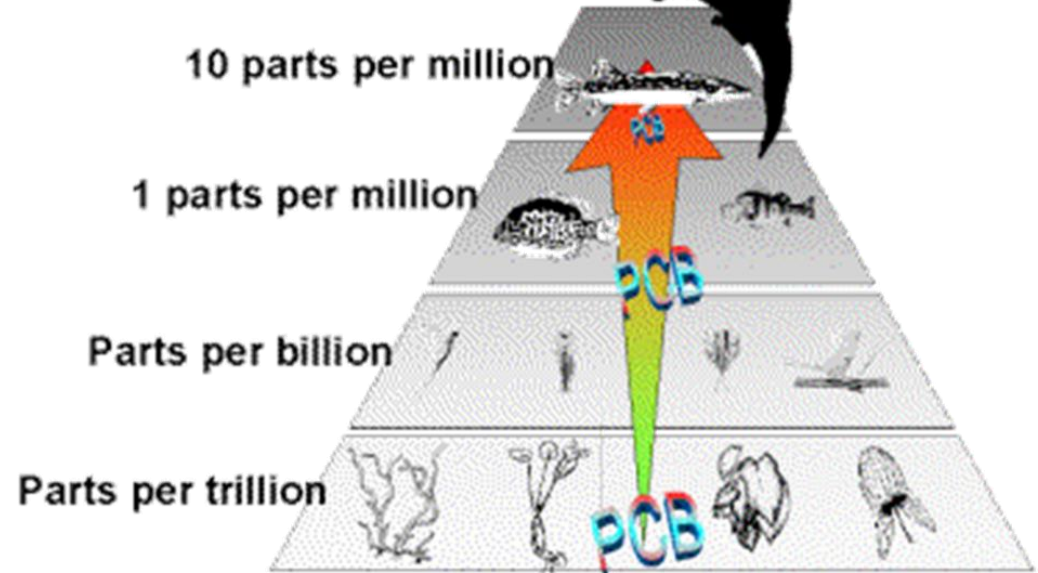
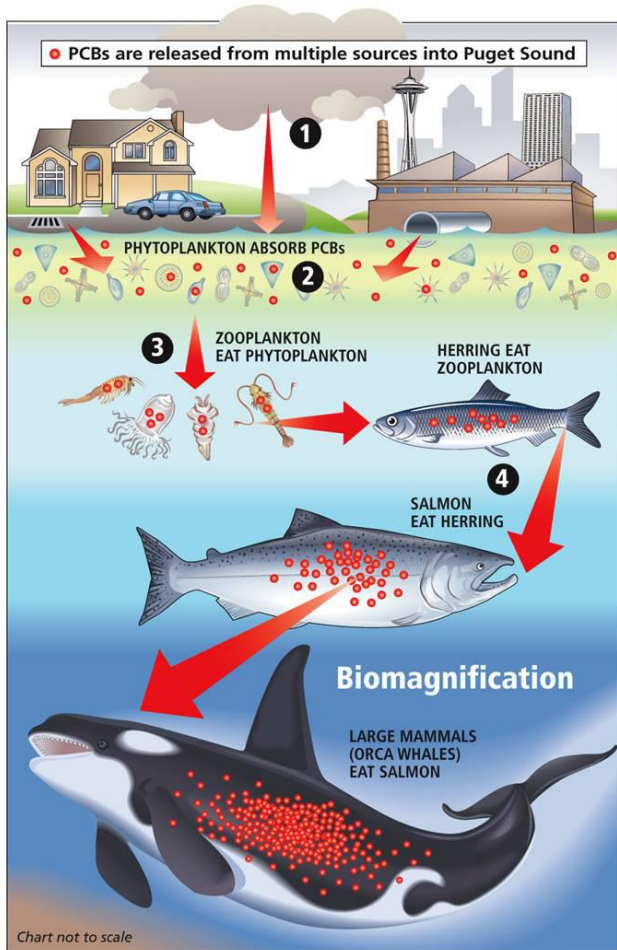
Transformación alimentaria

Cambios en los sistemas de producción, comercialización y distribución

Cambios en la composición de las dietas

....pero ¿se incluyen en esos cambios la calidad y la seguridad alimentaria?

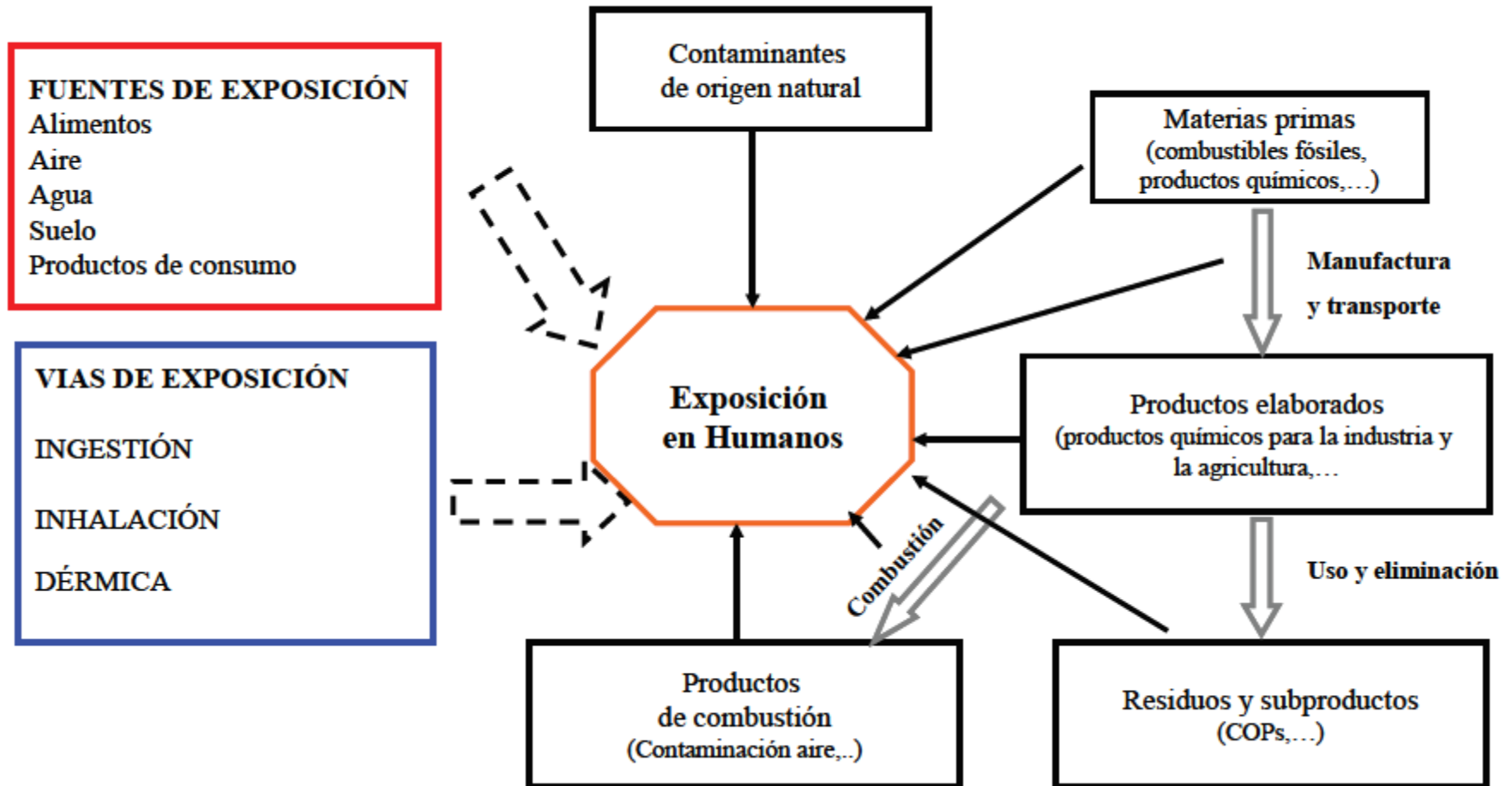
POPs–Plaguicidas persistentes y PCBs



Principal vía de exposición: Alimentos grasos

- ✓ **Bio-acumulación**
- ✓ **Bio-magnificación**

Vías y fuentes de exposición humana a contaminantes ambientales



Ríos hormonados

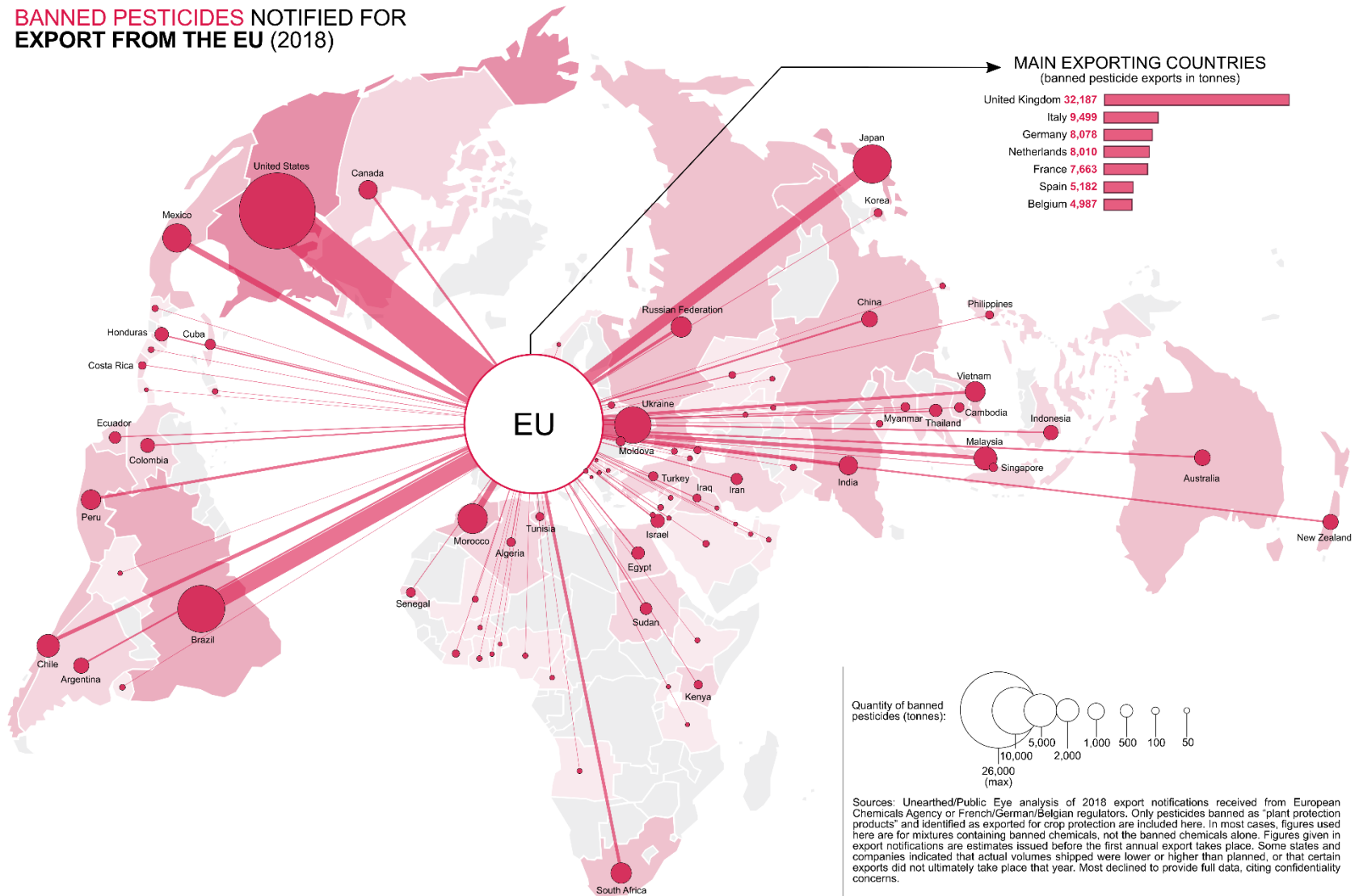
Amplia presencia de plaguicidas
disruptores endocrinos
en los ríos españoles



NO ES COSA DEL PASADO

- Presencia de plaguicidas en todas las cuencas hidrográficas españolas (10)
- Dosis bajas
- Muchos de ellos **NO AUTORIZADOS**
Lindano, DDT, ...
Clorpirifos
Glifosato
- La mitad de los detectados:
DISRUPTORES ENDOCRINOS
- **MEZCLAS** (hasta 34 diferentes)
 - Insecticidas (47%)
 - Herbicidas (43%)
 - Fungicidas (5%)

BANNED PESTICIDES NOTIFIED FOR EXPORT FROM THE EU (2018)



More than 81,000 tonnes

Sources: Unearthed/Public Eye analysis of 2018 export notifications received from European Chemicals Agency or French/German/Belgian regulators. Only pesticides banned as "plant protection products" and identified as exported for crop protection are included here. In most cases, figures used here are for mixtures containing banned chemicals, not the banned chemicals alone. Figures given in export notifications are estimates issued before the first annual export takes place. Some states and companies indicated that actual volumes shipped were lower or higher than planned, or that certain exports did not ultimately take place that year. Most declined to provide full data, citing confidentiality concerns.

Contaminantes orgánicos persistentes

Organochlorine Pesticides in Placentas from Southern Spain and Some Related Factors[☆]

Consecuencias para la salud

M.-J. Lopez-Espinosa^a, A. Granada^a, J. Carreno^a,
M. Salvatierra^b, F. Olea-Serrano^c, N. Olea^{a,*}

Table 2
Residues of DDTs in placenta extracts

Pesticide	Mean ^a	±SD	Median ^a	Maximum ^a	Frequency (%)
<i>p,p'</i> -DDT	1.02	1.47	0.50	8.66	59.00
<i>o,p'</i> DDT	0.60	0.78	0.50	3.55	58.94
<i>p,p'</i> -DDE	2.37	2.80	1.78	28.29	96.03
<i>o,p'</i> -DDD	1.42	2.47	0.50	19.01	56.70
∑DDTs	5.23	5.28	3.69	31.50	99.33

^a ng/g of placenta.

Table 5
Residues of lindane, methoxychlor, mirex and hexachlorobenzene (HCB) in placenta extracts

Pesticide	Mean ^a	±SD	Median ^a	Maximum ^a	Frequency (%)
Lindane	0.38	0.38	0.29	2.29	74.17
Methoxychlor	0.42	1.15	—	10.41	32.45
Mirex	0.38	0.69	—	3.58	39.90
HCB	0.50	1.18	—	9.54	43.00

— = <LOD.

^a ng/g of placenta.

Table 4
Residues of aldrin, endrin and dieldrin in placenta extracts

Pesticide	Mean ^a	±SD	Median ^a	Maximum ^a	Frequency (%)
Aldrin	0.24	0.60	—	4.79	26.49
Endrin	0.70	1.32	—	8.83	33.11
Dieldrin	0.25	0.59	—	3.68	22.51

— = <LOD.

^a ng/g of placenta.

Contaminantes orgánicos persistentes

Consecuencias para la salud

Serum concentrations of organochlorine compounds and predictors of exposure in children living in agricultural communities from South-Eastern Spain[☆]

B. González-Alzaga^{a, b}, M. Lacasaña^{a, b, c, *}, A.F. Hernández^d, J.P. Arrebola^{b, e}, I. López-Flores^{b, f}, F. Artacho-Cordón^{b, g}, J.P. Bonde^h, N. Olea^{b, c, g}, C. Aguilar-Garduñoⁱ



Table 2

Levels of OCs (ng/mL and ng/g lipids) in serum samples from the study population str:

OC compound	Sex	% >LOD	GM	
			ng/mL	ng/g
Beta-HCH	Boys	32.2	0.11	22
	Girls	31.8	0.11	20
	Total	32.0	0.11	21
Endosulfan (alpha)	Boys	50.0	0.08	15
	Girls	56.1	0.10	18
	Total	53.1	0.09	17
Endosulfan (ether)	Boys	82.3	0.20	38
	Girls	83.3	0.19	36
	Total	82.8	0.20	36
HCB	Boys	100	0.50	91
	Girls	100	0.51	91
	Total	100	0.51	91
Mirex	Boys	56.4	0.08	15
	Girls	60.6	0.08	15
	Total	58.6	0.08	15
Oxychlorodane	Boys	66.1	0.07	11
	Girls	57.6	0.06	10
	Total	61.7	0.06	11
PCB138	Boys	96.7	0.19	34
	Girls	98.5	0.20	35
	Total	97.6	0.20	34
PCB153	Boys	98.4	0.36	63
	Girls	100	0.36	63
	Total	99.2	0.36	63
PCB180	Boys	100	0.45	80
	Girls	98.5	0.46	81
	Total	99.2	0.45	81
p,p'-DDE	Boys	98.4	0.33	59
	Girls	100	0.39	69
	Total	99.2	0.36	64

Exposure of women to organochlorine pesticides in Southern Spain[☆]

Begoña Botella, Jorge Crespo, Ana Rivas, Isabel Cerrillo, Maria Fátima Olea-Serrano,
and Nicolás Olea*

Environmental Research 96 (2004) 34–40

Exposición a pesticidas Organoclorados: Tejido mamario

Chemosphere 62 (2006) 1917–1924

Environmental and lifestyle factors
for organochlorine exposure among women living
in Southern Spain

I. Cerrillo ^a, M.F. Olea-Serrano ^b, J. Ibarluzea ^c, J. Exposito ^d,
P. Torne ^e, J. Laguna ^f, V. Pedraza ^a, N. Olea ^{a,*}

Residues of studied pesticides in adipose tissue (N = 458)

Pesticide	Mean ^a	SD ^a	Median ^a	Percentage
<i>o,p'</i> -DDT	14.01	65.35	^b	17.46
<i>p,p'</i> -DDT	13.74	32.92	^b	22.27
<i>o,p'</i> -DDD	62.34	147.81	^b	20.52
<i>p,p'</i> -DDE	501.14	496.63	392.31	97.38
∑ DDTs	659.98	744.35	496.06	98.25
Endosulfan I	1.82	10.14	^b	21.39
Endosulfan II	7.82	28.65	^b	11.13
Endosulfan-ether	1.79	7.06	0.31	50.43
Endosulfan-lactone	1.48	9.06	^b	15.93
Endosulfan-diol	4.79	22.58	^b	29.69
Endosulfan-sulfate	9.34	64.20	^b	10.04
∑ Endosulfans	38.83	159.82	9.00	69.65
Aldrin	10.51	27.08	^b	30.34
Dieldrin	6.52	31.04	^b	22.49
Endrin	13.84	39.90	^b	11.57
Lindane	17.91	60.57	^b	39.30

^a ng g⁻¹ of lipid.

^b Below detection limit.

CULTIVEMOS
EL FUTURO
JUNTOS



Residuo de compuestos químicos-**disruptores endocrinos** presentes en tejido adiposo mamario

Botella et al., Environ Res 96:
34-40, 2004

17 pesticidas organoclorados (OC)

Cerrillo et al., Environ Res.
98: 233-239, 2005

37 bifenilos policlorados (PCB)

Fernandez et al., Chemosphere.
66:377-383, 2006

10 PCBs hidroxilados y dioxin-like PCB,

Carreño J, Environ Res.
103(1):55-61 . 2007

15 dioxinas y furanos,

Fernandez MF, Reproductive
Toxicology 24(2):259-64, 2007

8 bifenilos polibromados (PBB)

Lopez-Espinosa MJ, Environ Res
106(1):1-6., 2008

11 esterres de PBBs (PBDE)

Contaminantes ambientales-disruptores endocrinos (EDC)

Sustancia química exógena que tiene efectos adversos para la salud de un organismo intacto o su descendencia, como consecuencia de cambios en la función endocrina

Wingspread, US, 1992

Weybridge, UK, 1996

Granada, CONDE, 1996

**CULTIVEMOS
EL FUTURO
JUNTOS**



Hipótesis de trabajo

La bioacumulación de contaminantes medioambientales- disruptores endocrinos puede causar efectos adversos en salud

Por ejemplo,

DDT y metabolitos

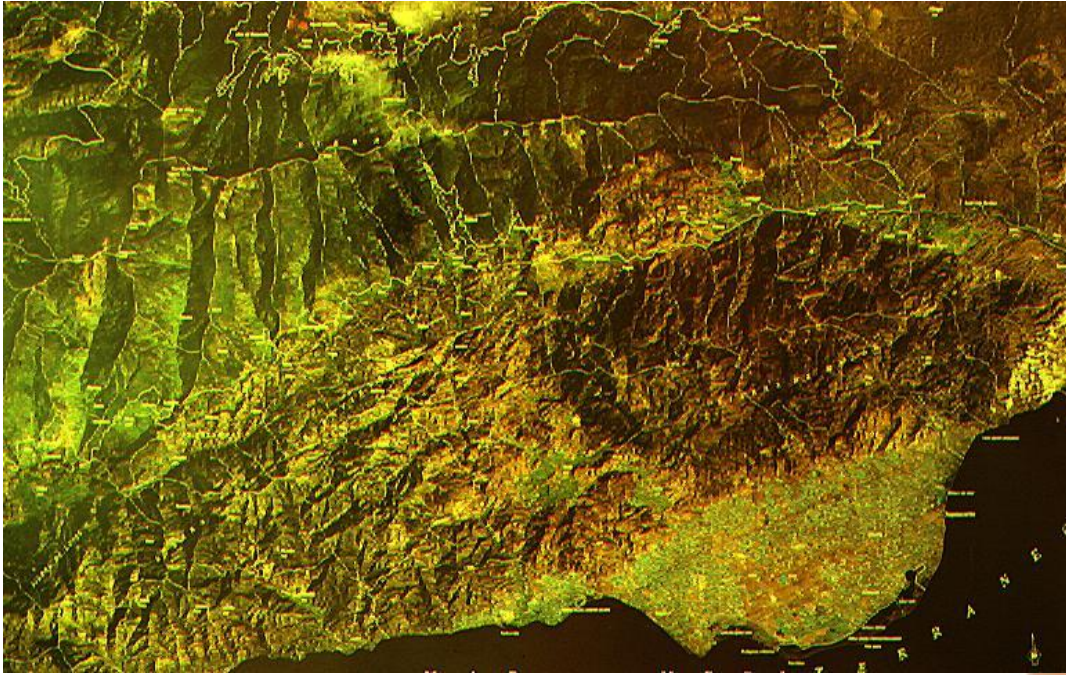
Dieldrin

HCH isómeros

PCBs

.... incrementan el riesgo de cáncer de mama

Agricultura Intensiva en el Sur de la Península



Residuo de
pesticidas en alimentos

Salud

De cada 100 verduras que consume cualquier ciudadano en las; 36 tienen restos en dosis inferiores al máximo tolerado, y cuatro están con evidencias, sin embargo, de que pequeñas dosis durante mucho tiempo pueden

El peligro de los disruptores endocrinos en los alimentos

Pesticidas en la dieta

Diversos estudios hallan restos de plaguicidas en más de un tercio de las frutas y verduras



Alemania retira del mercado naranjas españolas con alto contenido de residuos de pesticidas

f Share

Twitter



10/02/2021.- Las naranjas importadas desde España contenían residuos del insecticida prohibido Clorpirifós, en una proporción de 0'35 miligramos por kilo. Hay que recordar que la Unión Europea prohibió totalmente el 6 de diciembre de 2019 el uso de Clorpirifós por su alta peligrosidad.

Hortalizas y frutas sanas y saludables para mercados muy exigentes

The logo for ICA (Instituto Costarricense de Agrario) features a stylized graphic of a plant with three leaves in green, yellow, and red above the lowercase letters 'ica' in a blue, cursive font.

Pesticidas en jardinería

Exposición inadvertida



Pesticidas en antiparasitarios

**Cáncer de mama
y exposición pesticidas
(compuestos organoclorados)
presentes
en tejido adiposo
de mujeres de Granada y Almería**



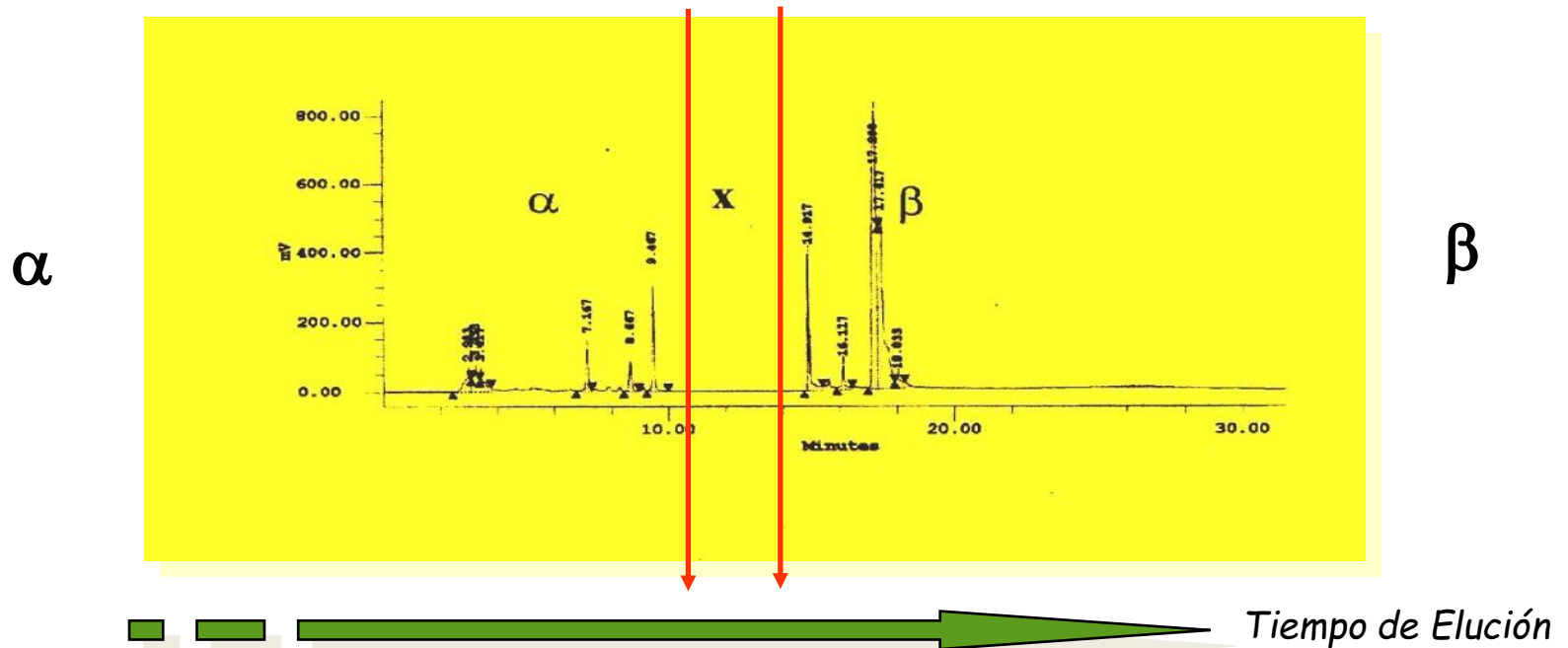
Biomarcadores de exposición y efecto (DEs)

- Una aproximación novedosa de investigar el efecto de una mezcla compleja de DEs, que actúan a través de mecanismos de acción comunes, en salud
 - **Total effective xenoestrogen burden (TEXB):**
 - Biomarcador de exposición a mezclas de xenoestrógenos
 - Va mas allá de la cuantificación de estrógenos medioambientales particulares
 - Mide la actividad biológica resultante de la mezcla de xenoestrógenos
 - **Total effective xenobiotic burden (TEXB-AA):**
 - Biomarker of exposure to mixtures of anti-androgens
 - Goes beyond the quantification of environmental androgens
 - Measures the biological activity resulting from xenoandrogens

Total Effective Xenoestrogen Burden (TEXB)

Evaluación de la **estrogenicidad** debida a la mezcla de xenoestrógenos

1. *Extracción y separación de compuestos químicos del tejido adiposo*



Fracción medioambiental (0-11 min): TEXB- α

Compuestos organohalogenados
Sin hormonas endógenas

COMPUESTOS LIPOFILICOS (apolares)

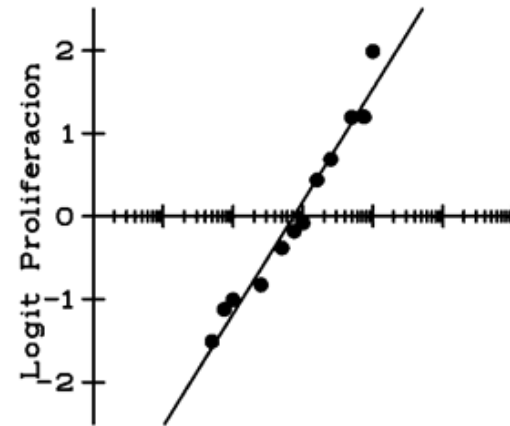
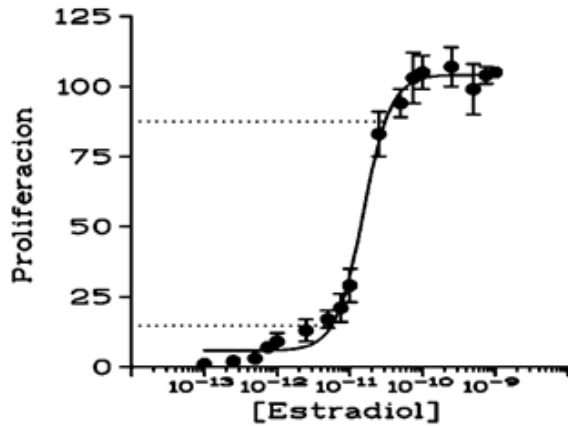
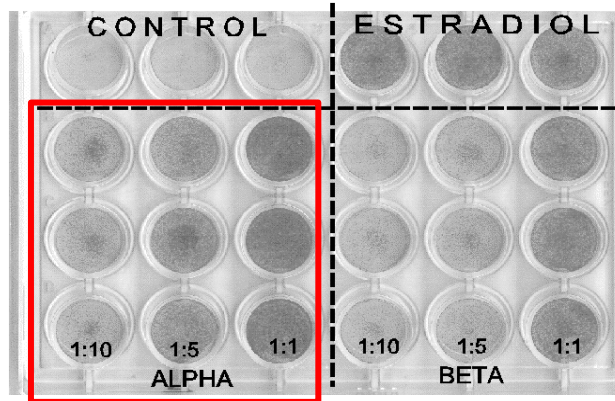
Fracción endógena (13-25 min): TEXB- β

Hormonas Endógenas (estrógenos)
Hormonas Sintéticas (fármacos)
Mico y Fitoestrógenos/Fenoles

COMPUESTOS HIDROFILICOS (polares)

Total Effective Xenoestrogen Burden (TEXB)

2. Evaluación de la estrogenicidad mediante el bioensayo E-Screen con células MCF-7



- ✓ Estrogen equivalents (Eeq) en pM: unidad de actividad de efecto proliferativo combinado (TEXB- α)

Riesgos en cáncer de mama

Estudios universitarios	6.48 (2.09-19.07)*
Antecedentes familiares	5.02 (1.99-12.70)
Carga química ambiental	3.80 (1.37-10.56)
Clase social elevada/CB	3.19 (1.49-6.85)
Consumo de tabaco	2.23 (1.21-4.14)
Consumo alcohol	1.99 (1.16-3.43)
Estudios secundarios/NE	1.98 (1.11-3.51)
Edad de menarquia >12	1.88 (1.10-3.22)
Lactancia (>34meses)	0.43 (0.24-0.77)
Número hijos 4-5	0.40 (0.20-0.81)
Casada/soltera	0.31 (0.11-0.81)
Número hijos >6	0.23 (0.10-0.57)

Cancer Causes and Control 15: 591–600, 2004.
© 2004 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

591

Breast cancer risk and the combined effect of environmental estrogens

Jesús M. Ibarluzea¹, Mariana F. Fernández², Loreto Santa-Marina¹, Maria F. Olea-Serrano², Ana M. Rivas², Juan J. Aurrekoetxea¹, José Expósito³, Miguel Lorenzo⁴, Pablo Torné⁵, Mercedes Villalobos⁶, Vicente Pedraza⁶, Annie J. Sasco⁷ & Nicolas Olea^{2,*}

CULTIVEMOS
EL FUTURO
JUNTOS



TEXB-alpha elevado: factor de riesgo en cáncer de mama

OR ajustado por edad, hospital de referencia, número de hijos, edad primer hijo, historia familiar de cáncer de mama, alcohol y tabaco, TEXB de la fracción beta

Ibarluzea *et al.*
(2004), CCC
13, 591-600

Normal weight, postmenopausal women

OR = 5.67 (95% CI 1.59-20.21)

Cuando el cuartil superior (>197.51 pM Ee/g lipid)
se compara con el cuartil inferior (<0.25 pM Ee/g lipid)

p trend <0.01



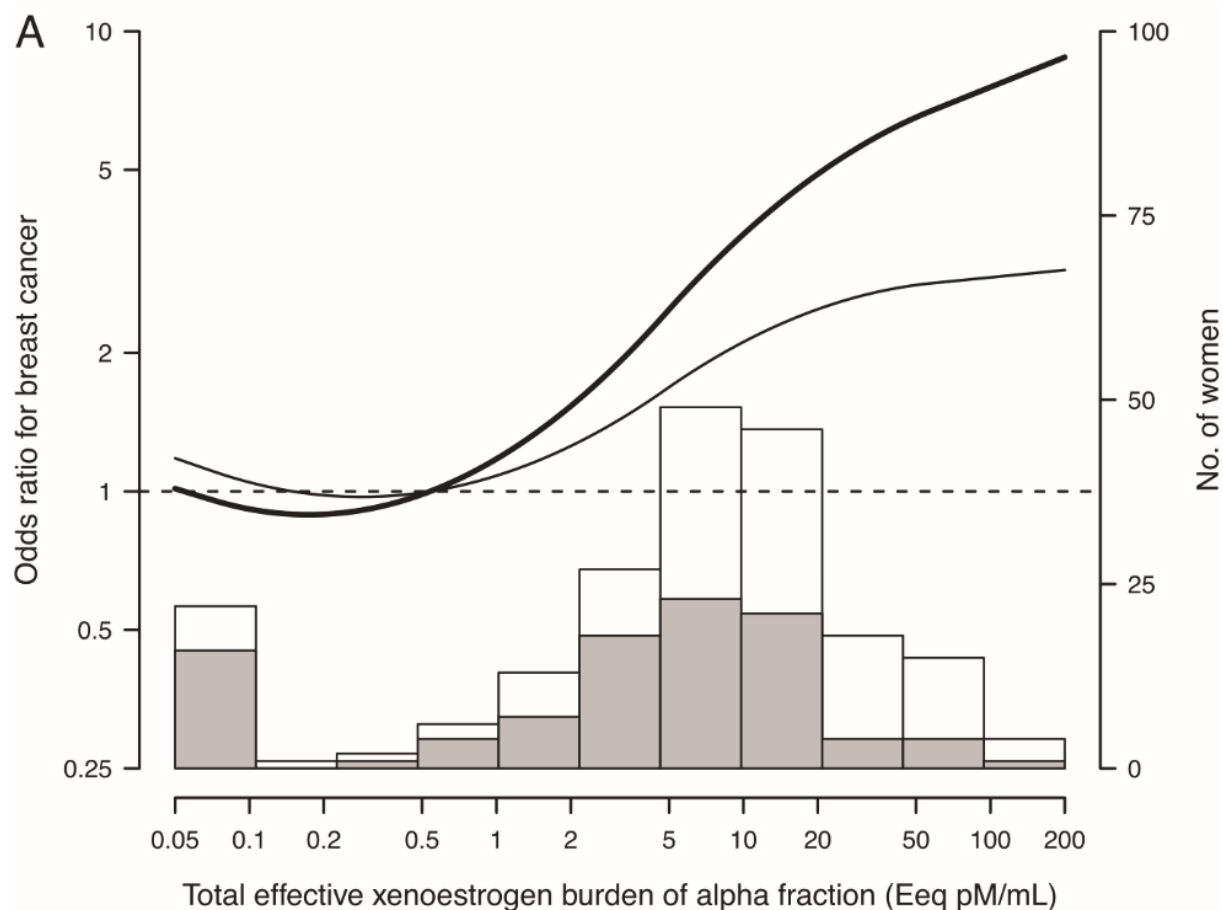
*Cáncer de
mama y NP*
Proyecto
MCC-Spain

**Cáncer de mama
y exposición a disruptores
endocrinos
(compuestos organoclorados)
presentes en suero:
Estudio MCC**

Total Effective Xenoestrogen Burden in Serum Samples and Risk for Breast Cancer in a Population-Based Multicase–Control Study in Spain

Roberto Pastor-Barriuso,^{1,2*} Mariana F. Fernández,^{2,3*} Gemma Castaño-Vinyals,^{2,4,5,6} Denis Whelan,^{1,7,8}
Beatriz Pérez-Gómez,^{1,2} Javier Llorca,^{2,9} Cristina M. Villanueva,^{2,4,5,6} Marcela Guevara,^{2,10}
José-Manuel Molina-Molina,³ Francisco Artacho-Cordón,³ Laura Barriuso-Lapresa,^{2,10} Ignasi Tusquets,^{5,11,12}
Trinidad Dierssen-Sotos,^{2,9} Nuria Aragonés,^{1,2} Nicolás Olea,^{2,3} Manolis Kogevinas,^{2,4,5,6} and Marina Pollán^{1,2}

Environmental Health Perspectives • VOLUME 124 | NUMBER 10 | October 2016



**CULTIVEMOS
EL FUTURO
JUNTOS**



Characteristic	Serum TEXB- α^a (Eq pM/mL)						Serum TEXB- β^a (Eq pM/mL)					
	Tertile 1 (≤ 2.62)	Tertile 2 (2.63– 8.75)	Tertile 3 (≥ 8.76)	<i>p</i> for trend ^b	Undetermined estrogenicity	<i>p</i> - Value ^c	Tertile 1 (≤ 4.56)	Tertile 2 (4.57– 11.27)	Tertile 3 (≥ 11.28)	<i>p</i> for trend ^b	Undetermined estrogenicity	<i>p</i> - Value ^c
No. of control women	35	36	35		90		42	42	42		70	
Median serum level (Eq pM/mL)	0.07	4.78	15.18				2.29	7.41	19.89			

TEXB-alpha pM Eq/ml	OR* (95% CI)	TEXB-beta pM Eq/ml	OR* (95% CI)
≤ 2.62	1	≤ 4.56	1
2.63-8.75	1.77 (0.76-4.10)	4.57-11.27	2.35 (1.10-5.03)
≥ 8.76	3.45 (1.50-7.97)	≥ 11.28	4.01 (1.88-8.56)
	<i>p</i> trend 0.003		<i>p</i> trend 0.001

*Adjusted for province, age, BMI, education, serum total lipid levels, smoking status, number of births, age at first birth, menopausal status, hormone replacement therapy, previous breast biopsy, and family history of breast cancer.



Estudios epidemiológicos

Evidencia clara de asociación entre exposición (prenatal) a DEs específicos y cáncer de mama (CM).

✓ *Cohorte “Child Health and Development Study-CHDS”*

DDT y PCBs y mayor riesgo de CM, tanto en expuestos como en su descendencia (Cohn et al., 2007, 2012, 2015).

✓ *Cohorte de Nacimiento Nacional Danesa (DNBC)*

PFOSA y mayor riesgo de CM antes de los 40 años (Bonfeld-Jorgensen et al., 2014).

✓ *Cohorte de Seveso (Italia)*

Dioxinas (TCDD) y mayor riesgo de CM (Warner et al., 2011).

DDT Exposure in Utero and Breast Cancer

Barbara A. Cohn, Michele La Merrill, Nickilou Y. Krigbaum, Gregory Yeh, June-Soo Park, Lauren Zimmermann, and Piera M. Cirillo

Child Health and Development Studies (B.A.C., N.Y.K., L.Z., P.M.C.), Public Health Institute, Berkeley, California 94709; Department of Environmental Toxicology (M.L.M.), University of California, Davis, California 95616; Environmental Chemistry Laboratory (G.Y., J.-S.P.), California Department of Toxic Substances Control, Berkeley, California 94710; and Public Health Institute (G.Y.), Oakland, California 94607

Context: Currently no direct evidence links in utero dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) exposure to human breast cancer. However, in utero exposure to another xenoestrogen, diethylstilbestrol, predicts an increased breast cancer risk. If this finding extends to DDT, it could have far-reaching consequences. Many women were heavily exposed in utero during widespread DDT use in the 1960s. They are now reaching the age of heightened breast cancer risk. DDT exposure persists and use continues in Africa and Asia without clear knowledge of the consequences for the next generation.

Hypothesis: In utero exposure to DDT is associated with an increased risk of breast cancer.

Design: This was a case-control study nested in a prospective 54-year follow-up of 9300 daughters in the Child Health and Development Studies pregnancy cohort ($n = 118$ breast cancer cases, diagnosed by age 52 y and 354 controls matched on birth year).

Setting and Participants: Kaiser Foundation Health Plan members who received obstetric care in Alameda County, California, from 1959 to 1967, and their adult daughters participated in the study.

Main Outcome Measure: Daughters' breast cancer diagnosed by age 52 years as of 2012 was measured.

Results: Maternal o,p'-DDT predicted daughters' breast cancer (odds ratio fourth quartile vs first = 3.7, 95% confidence interval 1.5–9.0). Mothers' lipids, weight, race, age, and breast cancer history did not explain the findings.

Conclusions: This prospective human study links measured DDT exposure in utero to risk of breast cancer. Experimental studies are essential to confirm results and discover causal mechanisms. Findings support classification of DDT as an endocrine disruptor, a predictor of breast cancer, and a marker of high risk. (*J Clin Endocrinol Metab* 100: 2865–2872, 2015)

DIFICULTAD:

Cohorte nacimiento
con 50 años de
seguimiento

Ventanas críticas

Relación
exposición-efecto

Largos periodos de
Latencia

Enfermedades de
Causa multifactorial

Contaminantes orgánicos persistentes

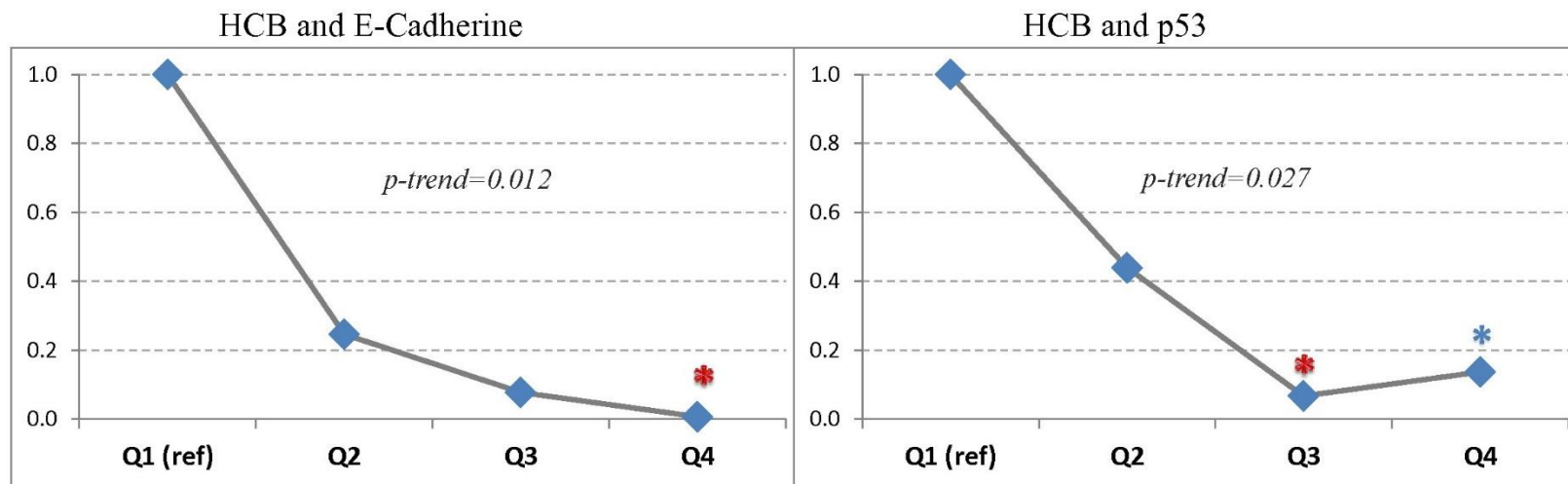
Consecuencias para la salud

1. Cáncer de mama-marcadores pronóstico

Associations of persistent organic pollutants in serum and adipose tissue with breast cancer prognostic markers



J.P. Arrebola^{a,b,c,*}, M. Fernández-Rodríguez^{a,d}, F. Artacho-Cordón^{a,d}, C. Garde^a, F. Perez-Carrascosa^{a,b}, I. Linares^{a,b}, I. Tovar^{a,b}, B. González-Alzaga^{a,e}, J. Expósito^{a,b}, P. Torne^a, M.F. Fernández^{a,c,d}, N. Olea^{a,c,d}



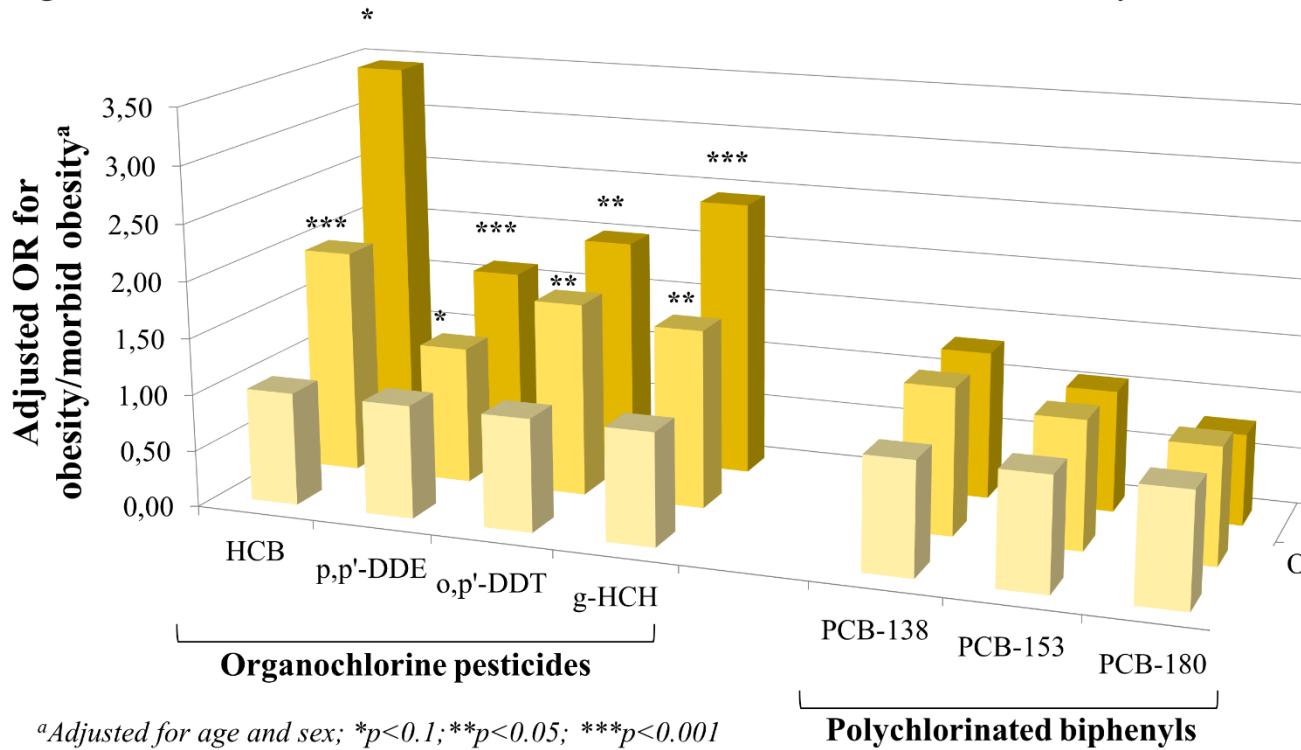
Dots represent ORs for the expression of each prognostic factor in each quartile; Q1 was always chosen as the reference category

$*$ $p \leq 0.05$; $*$ $p \leq 0.10$

Contaminantes orgánicos persistentes

Consecuencias para la salud

2. Enfermedades metabólicas - *Obesidad*



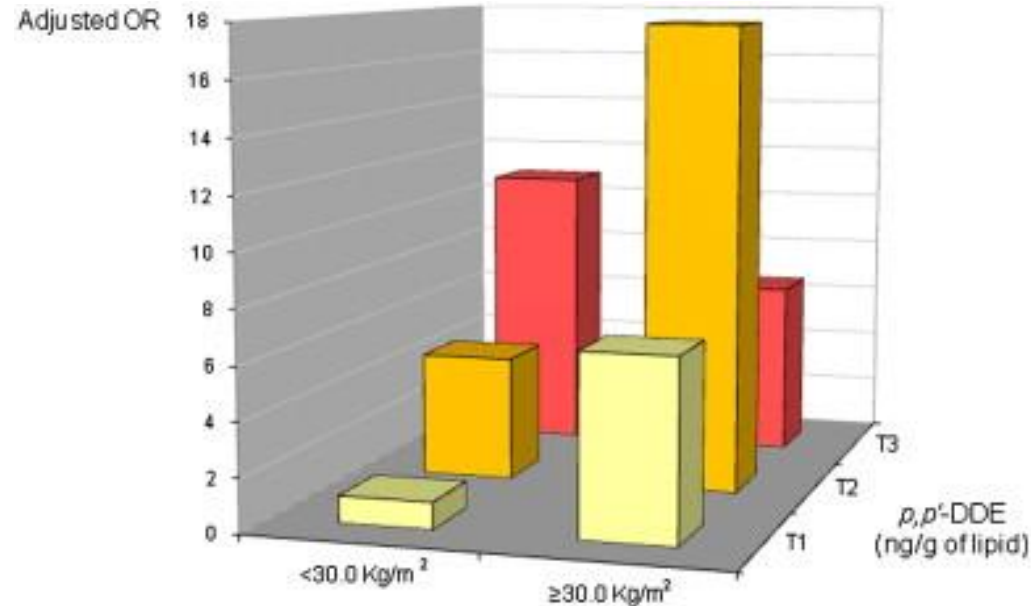
Contaminantes orgánicos persistentes

Consecuencias para la salud

2. Enfermedades metabólicas - *diabetes*

Adipose tissue concentrations of persistent organic pollutants and prevalence of type 2 diabetes in adults from Southern Spain

Juan P. Arrebola^{a,*}, José Pumarega^{b,c}, Magda Gasull^{b,c}, Mariana F. Fernandez^{a,b}, Piedad Martin-Olmedo^{b,d}, José M. Molina-Molina^{a,b}, María Fernández-Rodríguez^a, Miquel Porta^{b,c,e}, Nicolás Olea^{a,b}



	<30.0 Kg/m ²	≥30.0 Kg/m ²
T1	1	6.7
T2	4.7	17.7
T3	10.9	6.6

Consecuencias para la salud

2. Enfermedades metabólicas – *síndrome metabólico*

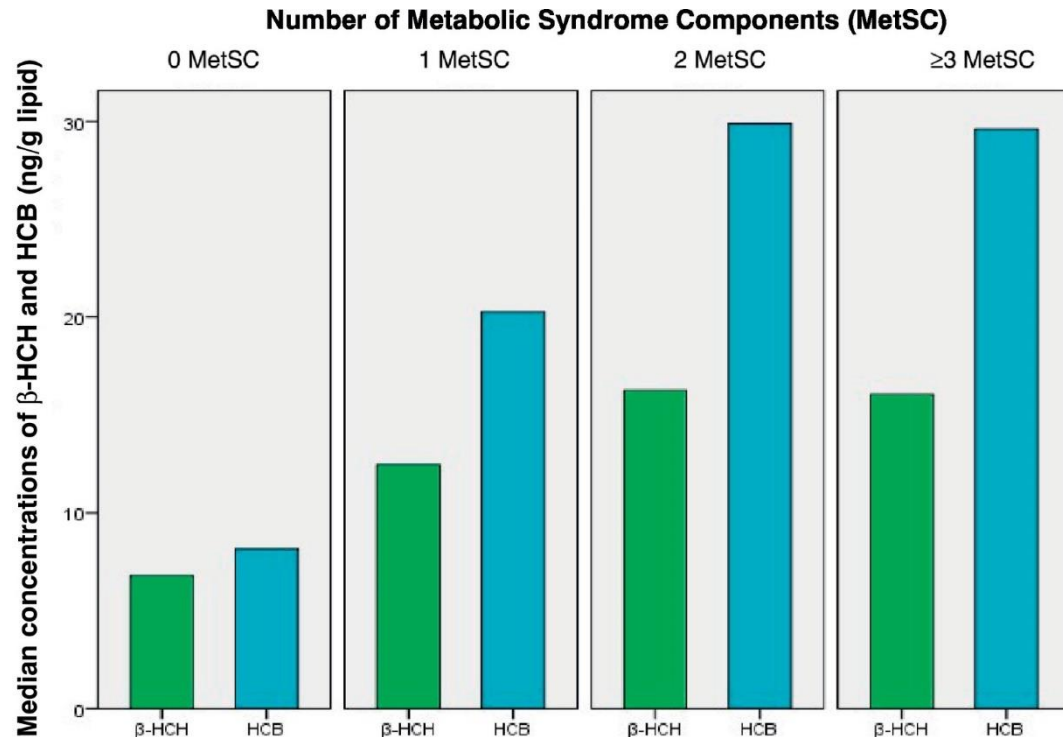
Human adipose tissue levels of persistent organic pollutants and metabolic syndrome components: Combining a cross-sectional with a 10-year longitudinal study using a multi-pollutant approach



Vicente Mustieles^{a,b}, Mariana F. Fernández^{a,b,c}, Piedad Martín-Olmedo^{a,d}, Beatriz González-Alzaga^{a,d}, Andrés Fontalba-Navas^e, Russ Hauser^{f,g,h}, Nicolás Olea^{a,b,c}, Juan P. Arrebola^{a,b,c,i,*}

Presencia concomitante de tres de las cinco situaciones siguientes:

- obesidad abdominal,
- hipertensión arterial,
- hiperglucemia en ayunas
- hipertrigliceridemia, y
- bajo (HDL)



Contaminantes orgánicos persistentes

Consecuencias para la salud

3. Criptorquidia/hipospadias

Human Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals and Prenatal Risk Factors for Cryptorchidism and Hypospadias: A Nested Case–Control Study

Mariana F. Fernandez,¹ Begoña Olmos,¹ Alicia Granada,¹ María José López-Espinosa,¹ José-Manuel Molina-Molina,¹ Juan Manuel Fernandez,² Milagros Cruz,³ Fátima Olea-Serrano,⁴ and Nicolás Olea¹

¹Laboratory of Medical Investigations, ²Department of Pediatrics, and ³Department of Gynecology and Obstetrics, San Cecilio University Hospital, Granada, Spain; ⁴Department of Nutrition, University of Granada, Granada, Spain

Variable	Cases [n (%)]	Controls [n (%)]	p-Value	COR (95% CI)	AOR ^a (95% CI)
<i>o,p'</i> -DDT					
< LOD	12 (16.7)	60 (83.3)	0.047	1	1
≥ LOD	23 (33.3)	46 (66.7)		2.25 (1.03–4.89)	2.17 (0.96–5.00)
<i>p,p'</i> -DDT					
< LOD	17 (18.1)	77 (81.9)	0.017	1	1
≥ LOD	18 (38.3)	29 (61.7)		2.63 (1.21–5.72)	2.17 (0.95–5.00)
Endosulfan I					
< LOD	11 (16.4)	56 (83.6)	0.025	1	1
≥ LOD	24 (32.4)	50 (67.6)		2.19 (0.99–4.82)	2.49 (0.99–6.24)
Lindane					
< LOD	6 (11.1)	48 (88.9)	0.002	1	1
≥ LOD	29 (33.3)	58 (66.7)		3.38 (1.36–8.38)	9.48 (2.43–36.96)
Mirex					
< LOD	23 (20.7)	88 (79.3)	0.023	1	1
≥ LOD	12 (40.0)	18 (60.0)		2.85 (1.22–6.66)	3.42 (1.19–9.77)
TEXB-α fraction					
< LOD	10 (18.2)	45 (81.8)	0.031	1	1
≥ LOD	25 (30.9)	56 (69.1)		2.02 (0.84–4.80)	2.82 (1.10–7.24)
TEXB-β fraction					
< LOD	11 (19.6)	45 (80.4)	0.069	1	1
≥ LOD	24 (30.0)	56 (70.0)		1.75 (0.75–1.00)	2.31 (0.94–5.70)

Results were obtained from conditional logistic regression models.

^aAdjusted for mother's age at delivery and infant weight at birth.

Contaminantes orgánicos persistentes

Consecuencias para la salud

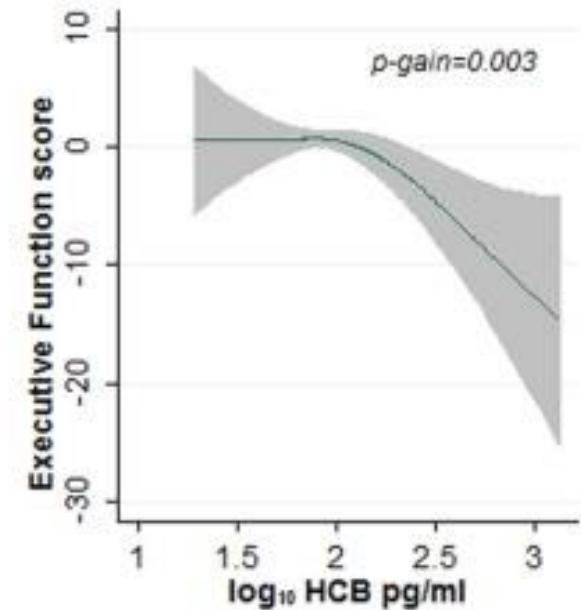
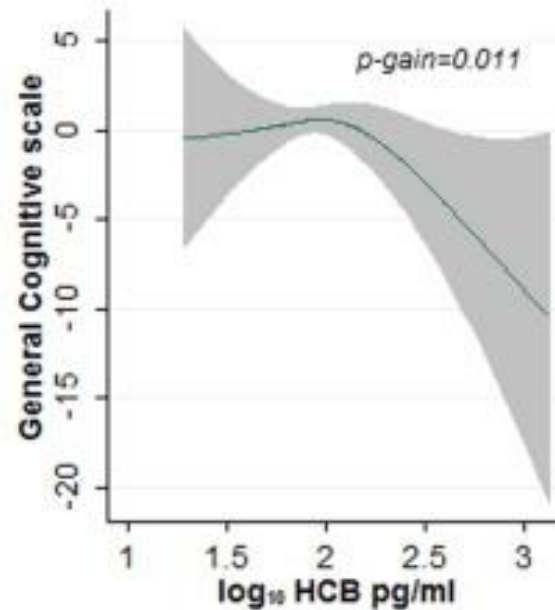
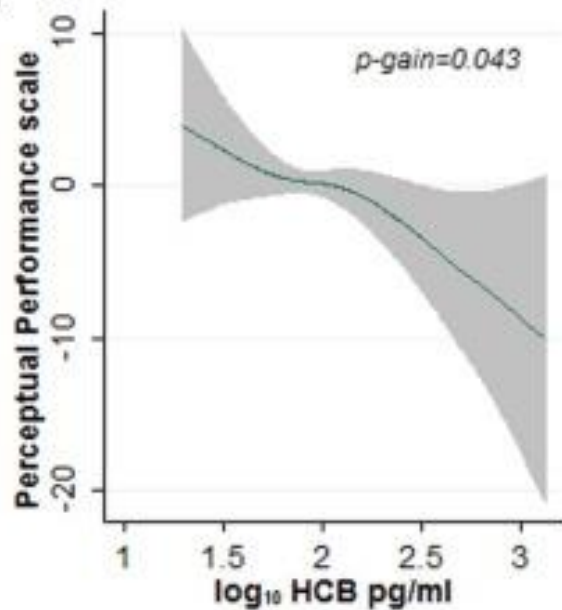
4. Neurodesarrollo

Prenatal exposure to persistent organic pollutants in association with offspring neuropsychological development at 4 years of age: The Rhea mother-child cohort, Crete, Greece



Andriani Kyriklaki^a, Marina Vafeiadi^{a*}, Mariza Kampouri^a, Katerina Koutra^a, Theano Roumeliotaki^a, Georgia Chalkiadaki^a, Despoina Anousaki^a, Panu Rantakokko^b, Hannu Kiviranta^b, Eleni Fthenou^a, Panos Bitsios^c, Soterios A. Kyrtopoulos^d, Manolis Kogevinas^{e,f,g}, Leda Chatzi^a

A



Contaminantes orgánicos persistentes

Etude menée par l'association Générations Futures (Ex-MDRGF) et le réseau européen HEAL (Health & Environment Alliance)

1^{er} décembre 2010

En partenariat avec le Réseau Environnement Santé et le WWF-France

MENUS TOXIQUES

ENQUETE SUR LES SUBSTANCES CHIMIQUES PRESENTES DANS NOTRE ALIMENTATION

- Découvrez toutes les substances possiblement cancérogènes ou pouvant perturber votre système hormonal ingérées en une journée.
- Cette enquête est menée dans le cadre de la campagne "Environnement et cancer" menée par Générations Futures et HEAL, en partenariat avec le RES et le WWF-France www.environnement-et-cancer.com
- Retrouvez toutes les données de l'enquête sur www.menustoxiques.fr

Un ejemplo de exposición a través de la dieta:

Los menús "tóxicos" de *Générations futures*

Contaminantes orgánicos persistentes

- Manger au moins 5 fruits et légumes par jour
- A chaque repas et selon l'appétit manger des pains, céréales, pommes de terre et légumes secs
- Avoir 3 rations de lait et produits laitiers (yaourts, fromages) par jour
- Limiter la consommation de sel, de matières grasses ajoutées et de produits trop sucrés
- Boire de l'eau à volonté

Détails des menus

Matin : Thé avec du Lait (eau chauffée dans une bouilloire en plastique), pain de mie, beurre, confiture, jus de fruit (raisin) ;

En-cas 10h: pomme (fruit frais) ;

Midi : salade composée (salade verte, tomate, thon) ; haricots verts / steak ; baguette ; raisin (fruit frais) ;

Gouter : smoothies aux fruits rouges ;

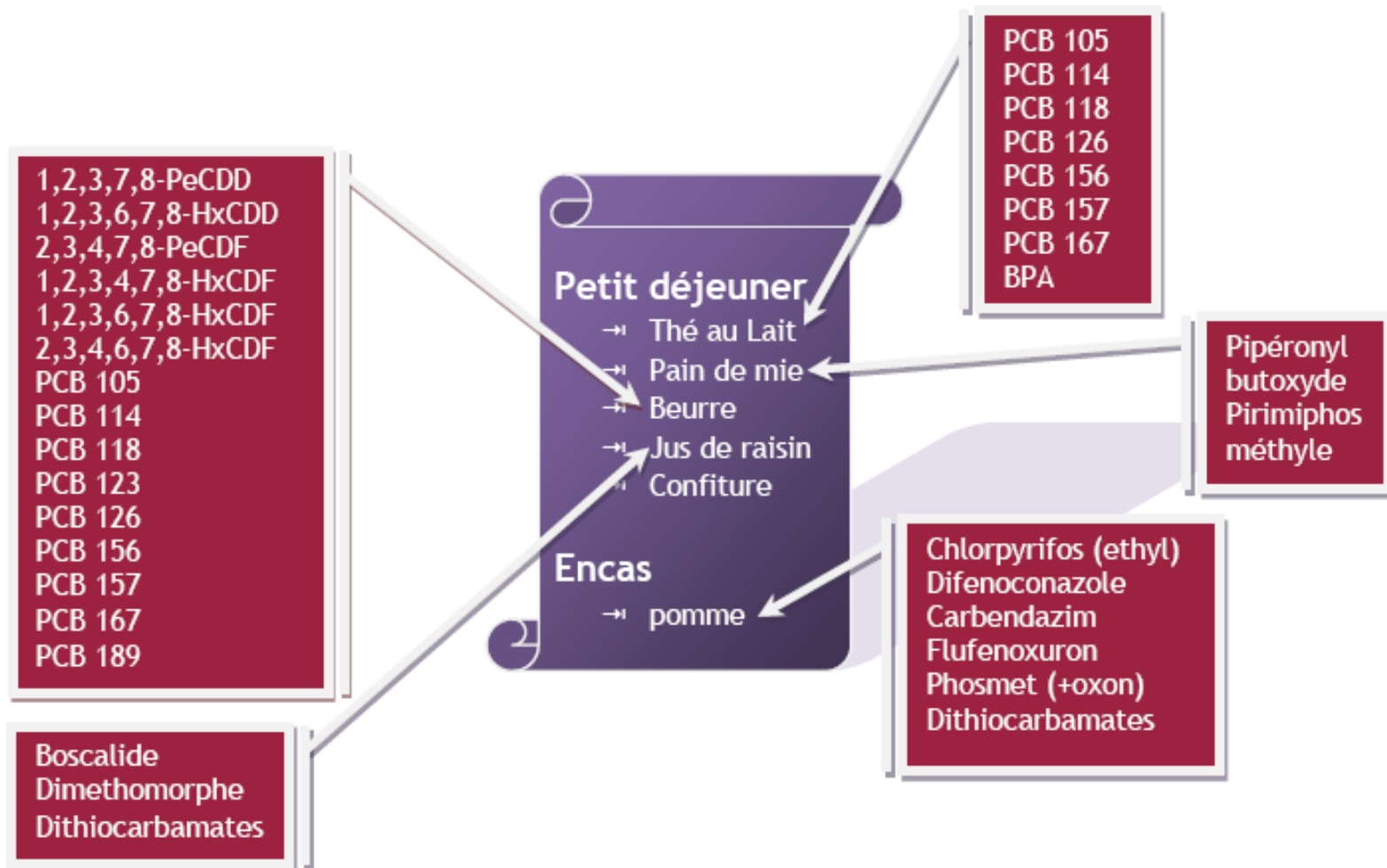
Soir : salade verte, saumon/riz (plat servi dans une assiette en plastique alimentaire); citron pour le saumon ; fromage fondu; pêche (fruit frais) ; pain

1 fois dans la journée : chewing-gum pour enfant

Toute la journée : eau du robinet

Petit déjeuner et encas

- **28** résidus pour le petit déjeuner dont **21** *cancérogènes* possibles ou probables, **3** *cancérogènes* certains et/ou **19** *perturbateurs endocriniens* (PE) suspectés.
- **6** résidus pour l'encas avec **2** *cancérogènes possibles* et / ou **1** *PE*.

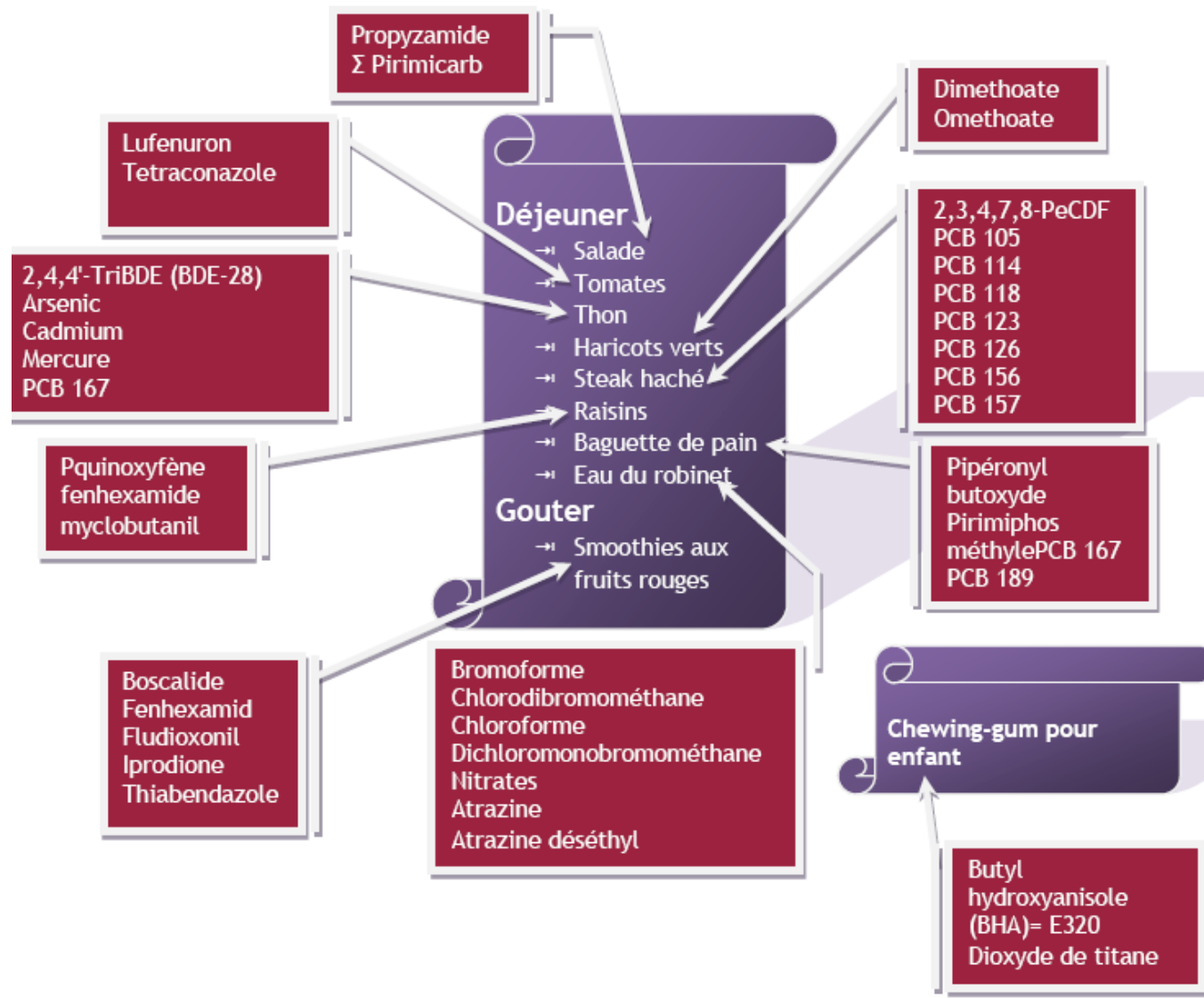


Déjeuner, gouter et plaisir sucré...

33 résidus pour le déjeuner dont **17 cancérigènes** probables ou possibles, **4 cancérigènes** certains et/ou **14 perturbateurs endocriniens (PE)** suspects.

5 résidus pour le gouter avec **3 cancérigènes** possibles et/ou **1 PE**. Et **2 cancérigènes** possibles et /ou **1 PE** pour le chewing-gum pour enfant.

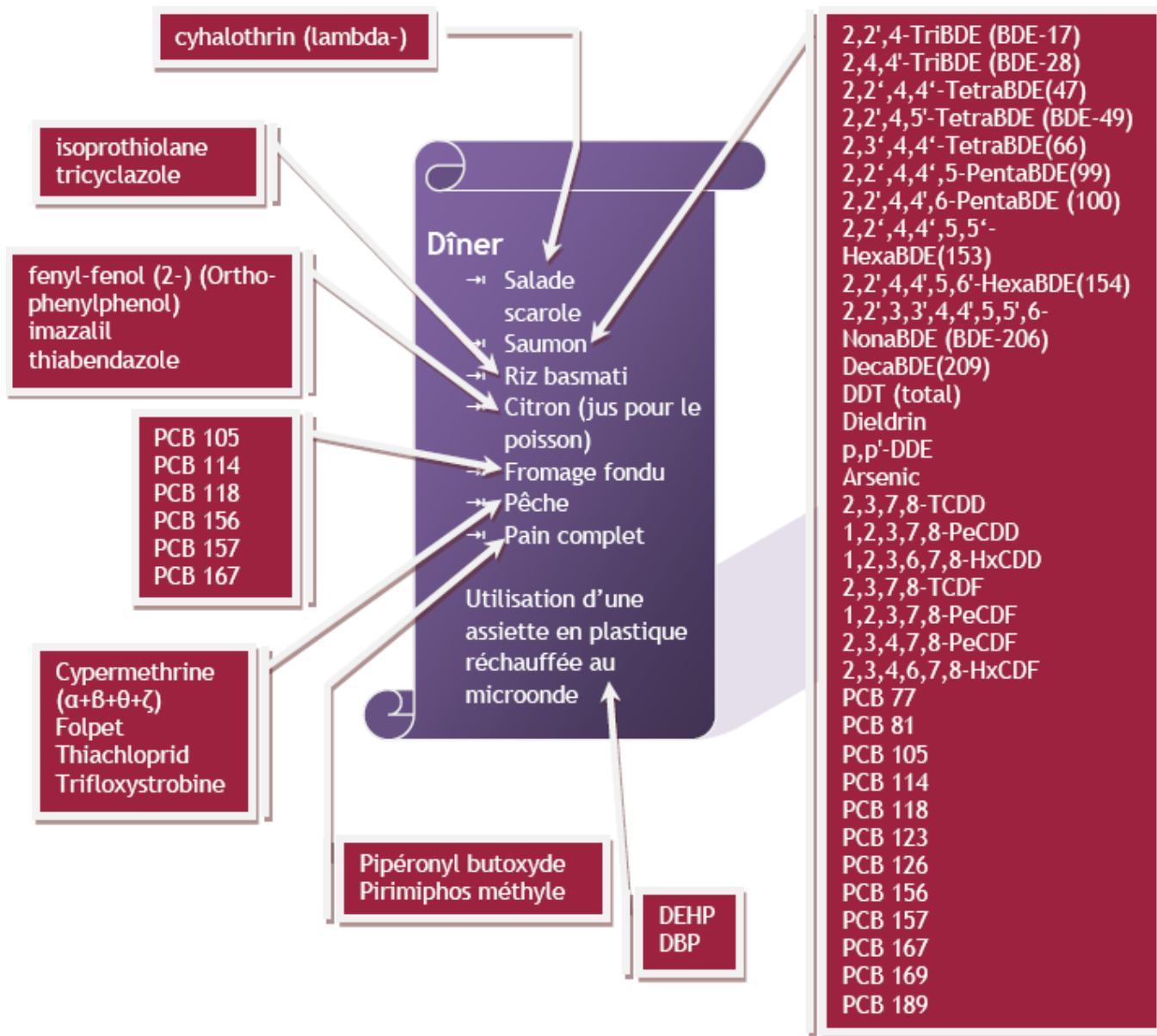
16



Dîner

54 résidus pour le dîner dont 33 *cancérogènes* probables ou possibles, 4 *cancérogènes*

certain et/ou 35 *perturbateurs endocriniens suspectés*.



Contaminantes orgánicos persistentes

128 résidus chimiques ingérés dans la journée provenant de **81** substances différentes
dont :

- **42** substances différentes sont classées cancérogènes possibles ou probables,
- **5** substances différentes sont classées cancérigènes certaines

Ces 47 substances représentent en tout 89 résidus ingérés dans la journée.

- **37** substances différentes perturbateurs endocriniens (PE) suspectés différents

Ces 37 substances représentent en tout 71 résidus ingérés dans la journée.

Nota : 28 substances sont à la fois classées possiblement cancérogènes et PE.

Seulement 2 résidus de pesticides sont supérieurs aux LMR, les autres substances chimiques trouvées sont à des niveaux inférieurs aux différentes normes en vigueur.



science and policy
for a healthy future

Umwelt
Bundesamt

HBM4EU

The European Human Biomonitoring Initiative

Marike Kolossa-Gehring
German Environment Agency

ciberesp

Centro de Investigación Biomédica en red
Epidemiología y Salud Pública

WP14 leader: Marieta Fernandez

Universidad Granada, Hospital Universitario S.C.

Ibs.GRANADA

CIBERESP-Grupo 19

European coverage

28 countries

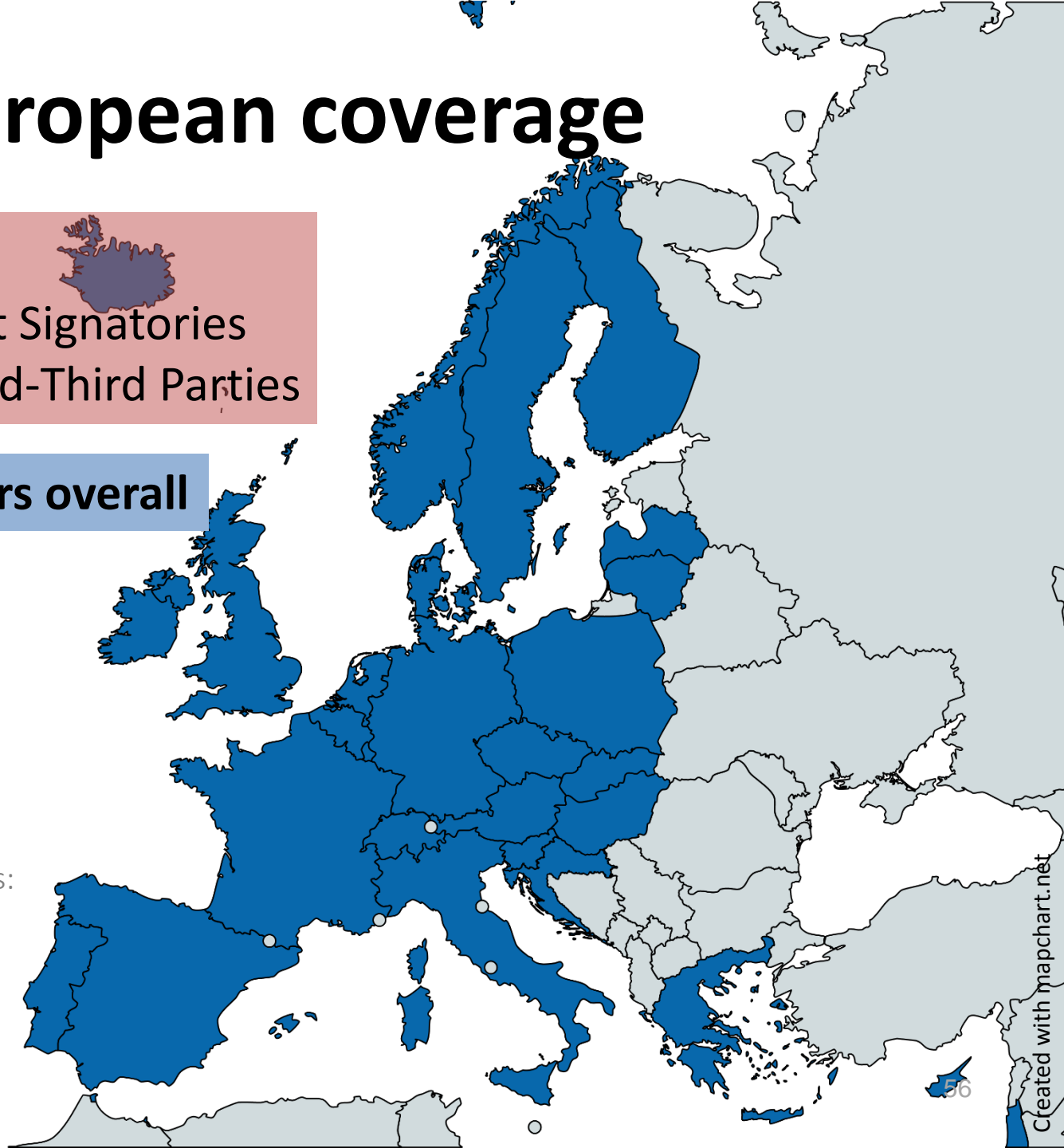
- 40 Grant Signatories
- 71 Linked-Third Parties

111 partners overall

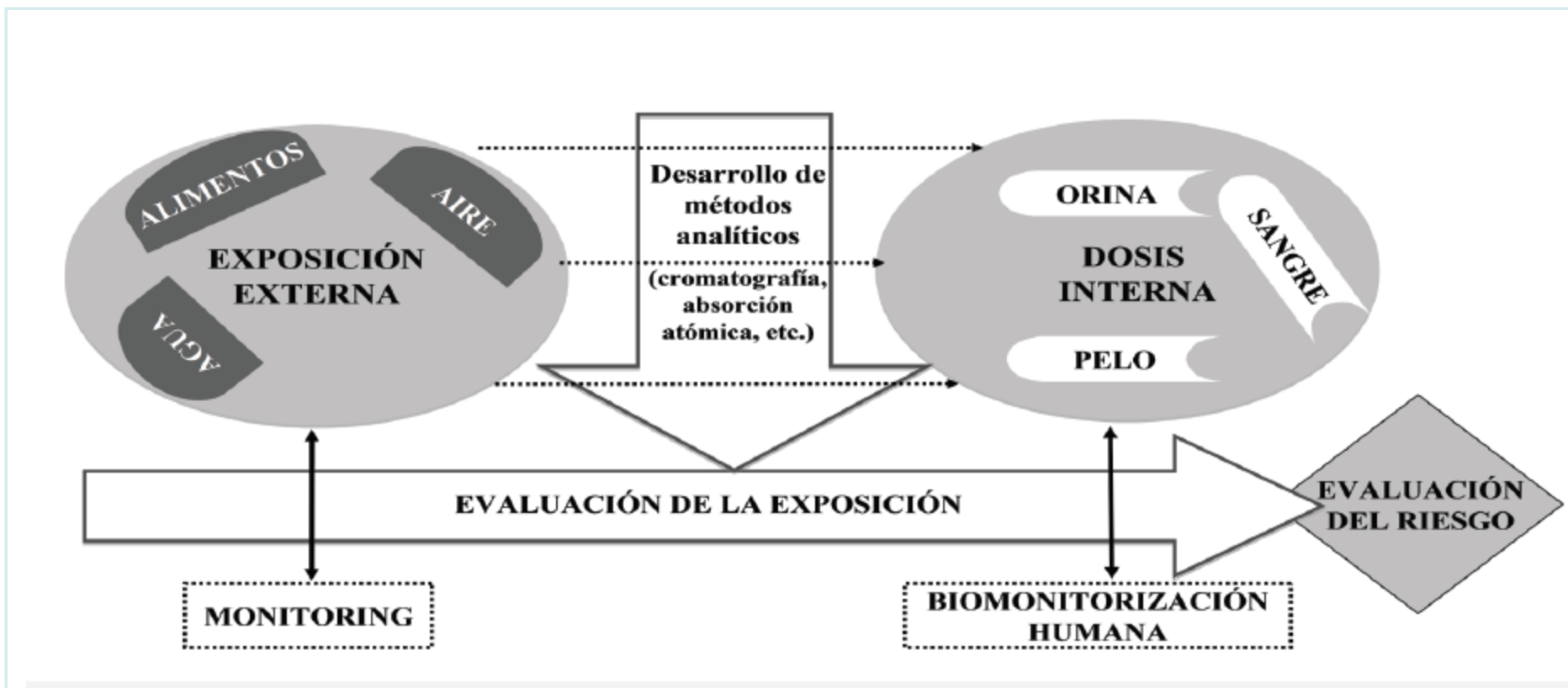
Coordinated by the
German Environment
Agency (UBA):

- Longstanding HBM experience
- Internationally renowned HBM studies: German Environmental Survey, Environmental Specimen Bank

Nov 14th 2019



La biomonitorización humana (HBM), herramienta de utilidad para la protección de la salud



Pesticidas no persistentes

Pesticidas de 2ª generación Sustancias químicas orgánicas sintéticas

Clases químicas

Organofosforados
Carbamatos
Piretroides
Ditiocarbamatos
Azoles
Neonicotinoides
Bipiridilos
Triazinas
Derivados ác. fenoxiacético
...

Clases funcionales

Insecticidas
Herbicidas
Fungicidas
Fumigantes
Raticidas
Rodenticidas
Nematicidas
Repelentes
Acaricidas
Alguicidas



	2011	2012	2013	2014
	tonnes			
EU-28	381 261	366 506	365 129	395 768
Belgium	6 153	6 549	6 330	7 001
Bulgaria (¹)	:	1 331	1 196	1 002
Czech Republic	5 404	6 515	6 189	5 663
Denmark	5 285	5 970	4 205	1 975
Germany	43 856	45 521	43 751	46 078
Estonia	459	552	567	596
Ireland	3 716	2 960	2 915	2 736
Greece	4 575	6 084	10 564	3 907
Spain	73 112	63 491	71 454	78 818
France	61 336	63 830	66 659	75 288
Croatia	:	:	2 006	2 119
Italy	70 250	61 818	55 841	64 071
Cyprus	:	0	0	1 047
Latvia	1 074	1 281	1 250	1 417
Lithuania	2 564	2 559	2 513	2 546
Luxembourg (²)	195	189	85	:
Hungary	8 548	8 141	7 767	8 959
Malta	130	159	159	108
Netherlands	10 954	11 349	10 720	10 666
Austria	3 448	3 557	3 097	3 373
Poland	21 775	21 874	22 192	23 551
Portugal	14 024	12 442	10 125	12 889
Romania	11 426	11 523	10 586	10 021
Slovenia	1 122	1 016	917	1 009
Slovakia	1 806	2 036	1 997	2 198
Finland	3 019	3 146	3 274	3 580
Sweden	2 605	2 371	2 177	2 487
United Kingdom	24 427	20 243	16 591	22 663
Norway	831	814	760	860
Switzerland	2 237	2 121	2 169	2 241

Sales of pesticides, 2011-14 (tonnes of active ingredient)



España

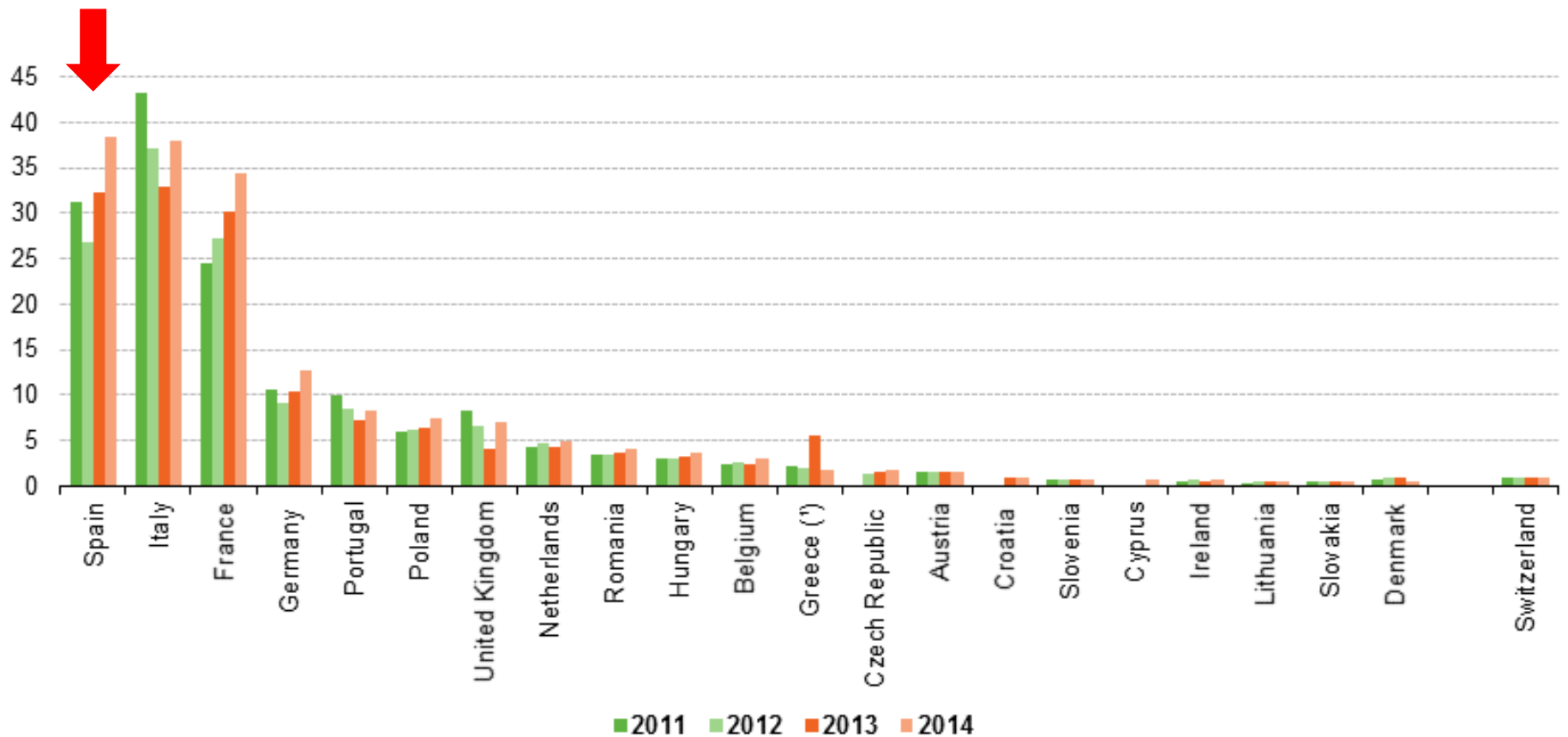
(:) data not available

(¹) Change 2012-14.

(²) Change 2011-13

(Fuente: Eurostat)

Sales of fungicides, 2011-14 (tonnes of active ingredient)

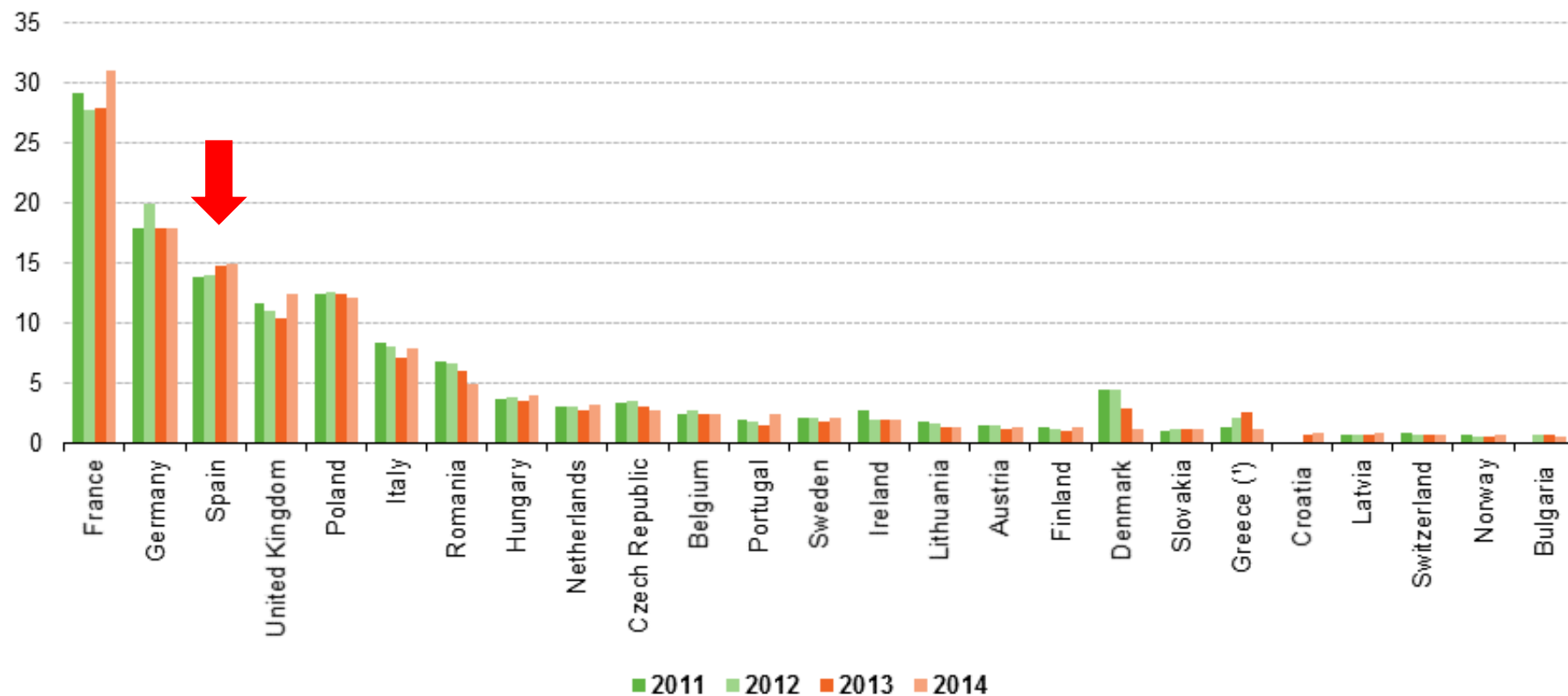


Note: Sales under 0.5 thousand tonnes in Bulgaria, Estonia, Malta, Latvia, Luxembourg, Finland, Sweden and Norway.

(*) Break in the series in 2013.

(Fuente: Eurostat)

Sales of herbicides, 2011-14 (tonnes of active ingredient)

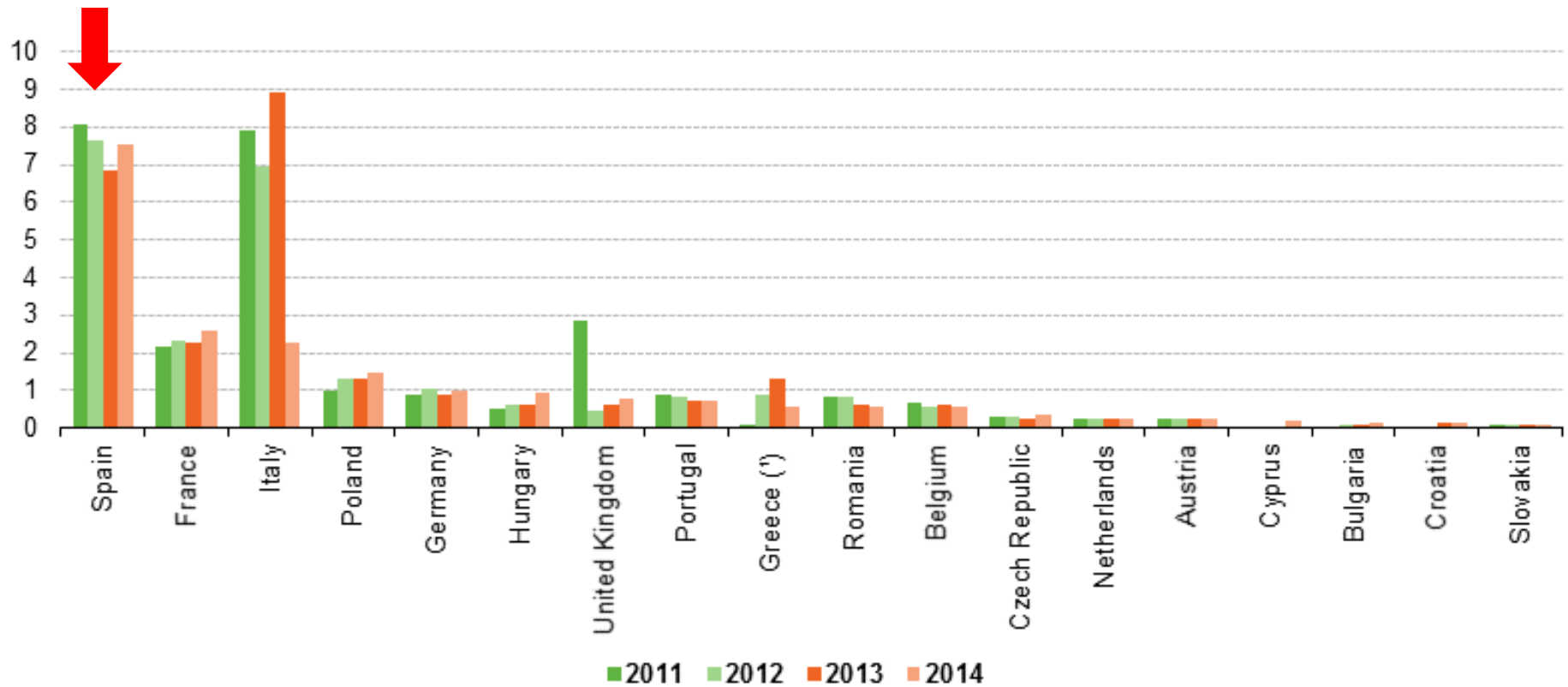


Note: Sales under 0.5 million tonnes in Cyprus, Estonia, Malta, Luxembourg and Slovenia.

(*) Break in the series in 2013.

(Fuente: Eurostat)

Sales of insecticides, 2011-14 (tonnes of active ingredient)



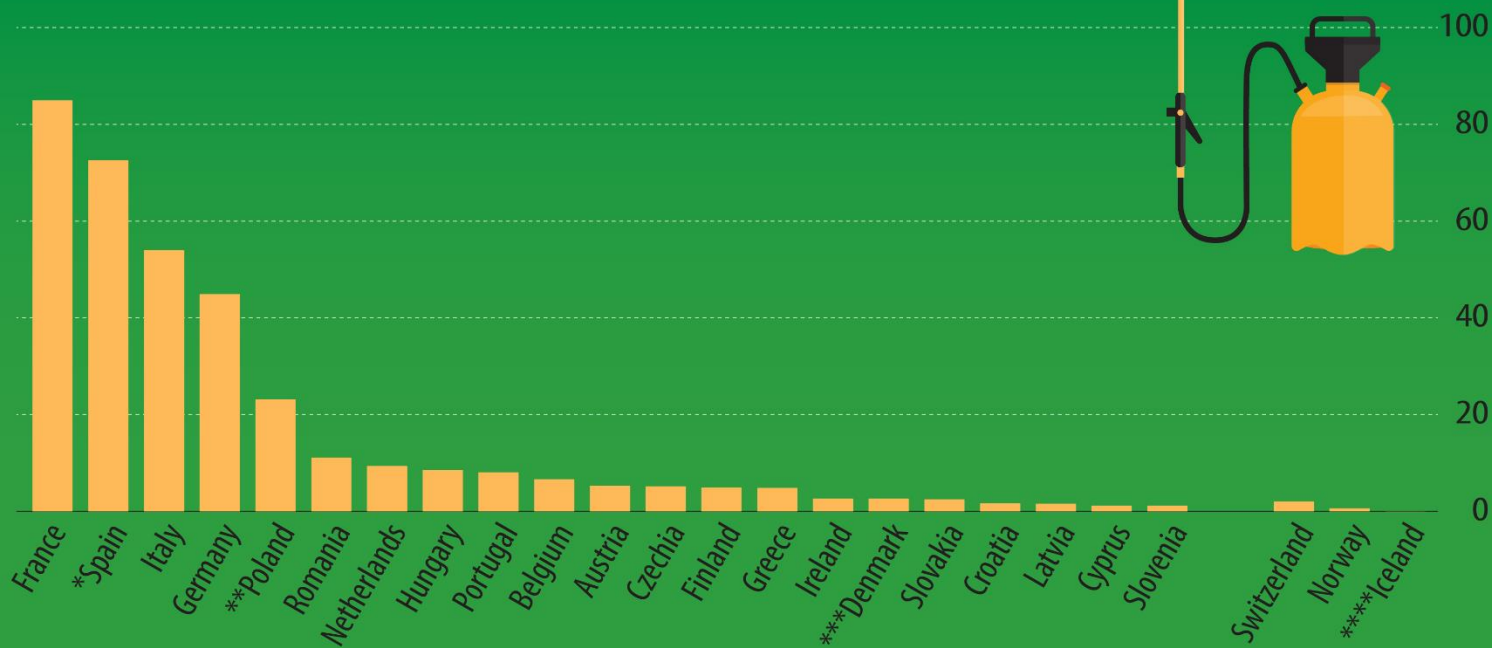
Note: Sales under 0.1 million tonnes in Denmark, Estonia, Ireland, Malta, Latvia, Lithuania, Slovenia, Finland, Sweden, Norway and Switzerland. Luxembourg: not available.

(*) Break in the series in 2013.

(Fuente: Eurostat)

Pesticides sales

(2018, in millions kilograms)



Note: Countries for which complete data are available in 2017 or 2018.

*2017 instead of 2018 data for 'molluscicides' and 'other plant protection products'

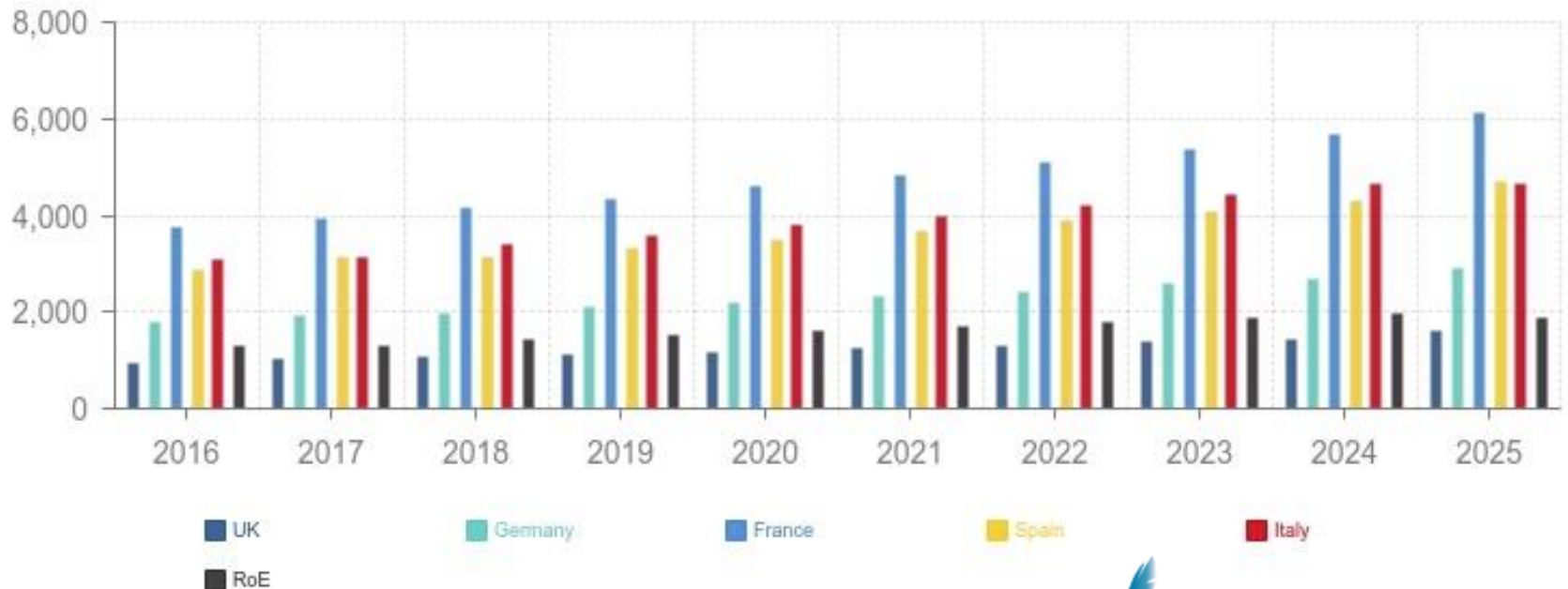
**2017 instead of 2018 data for 'molluscicides'

***2017 instead of 2018 data

****2.38 tonnes

EUROPE CROP PROTECTION CHEMICALS MARKET

Europe Crop Protection Chemicals Market, By Country (in \$ Million)



Source: Inkwood Research



Pesticidas no persistentes en la dieta

Exposición en la **población general**:

- ✓ **Alimentos:** frutas y verduras frescas, legumbres, cereales.
- ✓ **Agua de bebida.**

Informe EFSA (2018) de la UNIÓN EUROPEA

- Análisis de 157 pesticidas en frutas y verduras (no procesados) comercializadas en Europa en 2016.
- **1 de cada 3 de frutas/verduras** presentan residuos de >1 pesticida por debajo de los límites tolerables (3% con >5 pesticidas diferentes).
- **4 de cada 100 frutas/verduras** presentan residuos de pesticidas por encima de los límites máximos tolerables.
- El porcentaje de frutas y verduras SIN residuos de pesticidas disminuyó en un 50% entre 2013 y 2016.

Informe EFSA (2018) de la UNIÓN EUROPEA

Frutas/hostalizas con mayores niveles de **pesticidas**:

- Grosella
- Pomelo
- Pasas
- Mora
- Uva mesa
- Frambuesa
- Fresa
- Manzana
- Lechuga
- Melocotón
- Tomate



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

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



Directo
a tus hormonas
huía de alimentos
disruptores

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

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

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



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

Clorpirifós insecticida organosfosforado (1965)

- ✓ Insecticida no sistémico que actúa por contacto e ingestión con gran efecto de choque.
- ✓ Pulverizando las zonas afectadas para el control de plagas de cosechas: cochinillas, mosca blanca, trips de la platanera, orugas defoliadoras y minadoras, escarabajos y otros insectos.
- ✓ Diseñado para ser empleado en viviendas y en agricultura: i) Prohibido en 2008 en biocidas de uso ambiental o en industria alimentaria. Restringido a agricultura y jardinería; ii) Prohibido su uso en 2019

Plants

PESTICIDES

[EU Pesticides database](#)[Sustainable use of pesticides](#)[Approval of active substances](#)[Application & report](#)[Guidelines](#)[EFSA procedure](#)[Renewal of approval](#)[Glyphosate](#)[Neonicotinoids](#)[Other active substances](#)[EU legislation on PPPs](#)[Authorisation of Plant Protection Products](#)[Maximum Residue Levels](#)[REFIT Evaluation](#)

Chlorpyrifos & Chlorpyrifos-methyl

What are chlorpyrifos and chlorpyrifos-methyl?

Chlorpyrifos (sometimes referred to as chlorpyrifos-ethyl) and chlorpyrifos-methyl are insecticides used to control insect pests on a range of crops. Chlorpyrifos-methyl is also used to treat stored cereal grain and empty warehouses.

What is the current status of chlorpyrifos and chlorpyrifos-methyl in the EU?

On 6 December 2019, at the meeting of the [Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed](#) (PAFF Committee) the Member States voted on two draft Implementing Regulations proposing **to not renew the approvals of chlorpyrifos and chlorpyrifos-methyl**.

For both substances, a qualified majority was reached.

The European Commission formally adopted the Regulations on 10 January 2020, meaning that Member States must, within one month, withdraw all authorisations for plant protection products containing the active substances.

A short period of grace for final storage, disposal and use (maximum 3 months) may be granted by the Member States. After that, such plant protection products can no longer be placed on the market or used in the EU.

Why did the Commission propose not to renew the approvals?

In April 2019, as part of the standard regulatory renewal of approval processes for these substances, experts from EFSA and Member States convened to discuss the human health assessment of chlorpyrifos and chlorpyrifos-methyl. **Experts concluded that concerns related to human health exist, in particular in relation to possible genotoxicity and developmental neurotoxicity.**

In the light of these concerns and given the delays with the environmental risk assessment, the Commission mandated EFSA to provide statements on the main findings on human health for chlorpyrifos and chlorpyrifos-

Alemania retira del mercado naranjas españolas con alto contenido de residuos de pesticidas

f Share

Twitter



10/02/2021.- Las naranjas importadas desde España contenían residuos del insecticida prohibido Clorpirifós, en una proporción de 0'35 miligramos por kilo. Hay que recordar que la Unión Europea prohibió totalmente el 6 de diciembre de 2019 el uso de Clorpirifós por su alta peligrosidad.

Hortalizas y frutas sanas y saludables para mercados muy exigentes


ica

Clorpirifós: Efectos ambientales

- Efectos sobre metamorfosis en peces
- Mediación por hormonas tiroideas

Fish larval recruitment to reefs is a thyroid hormone-mediated metamorphosis sensitive to the pesticide chlorpyrifos

Guillaume Holzer^{1†*}, Marc Besson^{1,2,3†*}, Anne Lambert¹, Loïc François², Paul Barth¹, Benjamin Gillet¹, Sandrine Hughes¹, Gwenaél Piganeau³, Francois Leulier¹, Laurent Viriot¹, David Lecchini^{2,4‡}, Vincent Laudet^{1†*}

Clorpirifós metamorfosis de los peces del coral

Isla Morea (polinesia francesa)

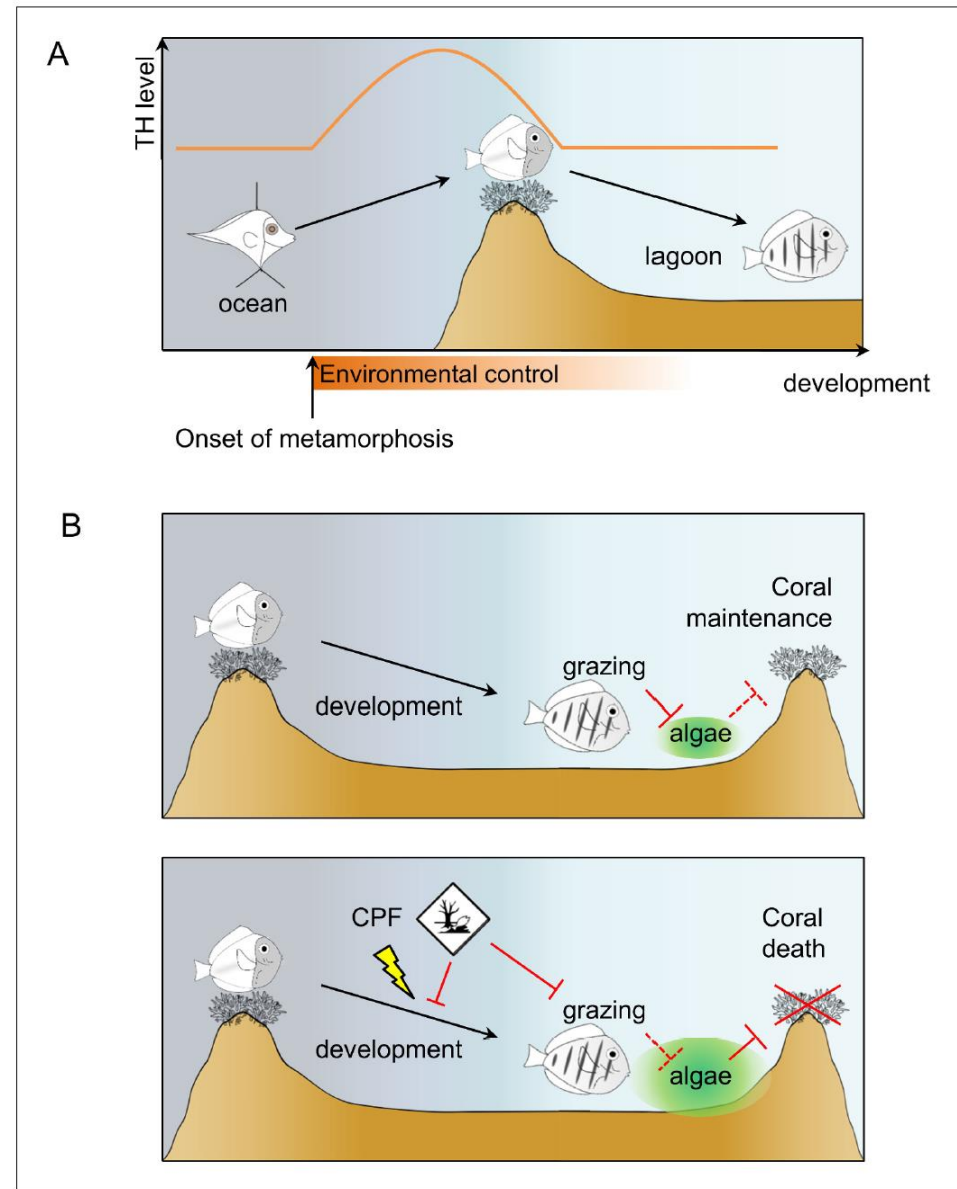


Figure 6. Model of *Acanthurus triostegus* metamorphosis and disruption by chlorpyrifos. (A) Schematic representation of coral reef fish larval recruitment. TH level is plotted on the Y axis and development on the X axis. The onset of metamorphosis is in the open ocean and environmental influence upon development is plotted on the X-axis. (B) Consequences of undisturbed (upper panel) and CPF disturbed (lower panel) metamorphosis on grazing activity, and subsequent algal spreading and potential coral survival. Solid red bar indicates inhibition; dotted red line indicates lack of inhibition.

DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.27595.035>

Clorpirifós: Exposición adolescentes

Science of the Total Environment 769 (2021) 144563



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

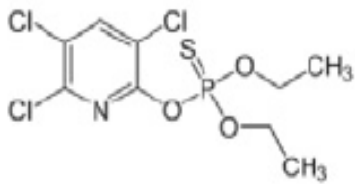
Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

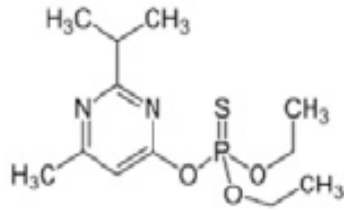
Organophosphate pesticide exposure, hormone levels, and interaction with PON1 polymorphisms in male adolescents

Beatriz Suárez^{a,b,c,1}, Fernando Vela-Soria^{a,1}, Francesca Castiello^{a,e}, Alicia Olivas-Martinez^{a,c},
Dario Acuña-Castroviejo^{a,c,d}, José Gómez-Vida^e, Nicolás Olea^{a,b,c,f},
Mariana F. Fernández^{a,b,c,f}, Carmen Freire^{a,b,c,*}

Organophosphate pesticides



Chlorpyrifos



Diazinon

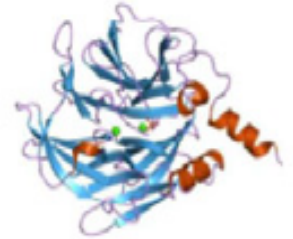
X

Susceptibility biomarkers

PON1 polymorphisms:

Q192R

L55M



Paraoxonase 1 gene



Male adolescents

Environmental exposure

Urinary
metabolites
TCPy
IMPy
DETP

TCPy: ↑ DHEAS
↓ E₂, FSH, AMH

IMPy: ↑ E₂, DHEAS, FSH, AMH, prolactin
↓ SHBG, LH

DETP: ↓ FSH, AMH, prolactin

IMPy → DHEAS, FT4
TCPy → FT4
DETP → TT, TSH } ↑ 55MM carriers

DETP → TT3 } ↑ 192QR/RR carriers

Clorpirifós: Efectos en salud humana

- Posible medición tiroidea (materno-infantil)

Impactos a la salud del clorpirifós:

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

Clorpirifós: Efectos e

- Posible medición tir

Impactos a la

- Dis
- Pé
- Dé
- Au
- Di
- Pr
- Tr
- Le
- En

TOXIC COCKTAIL



How Chemical Pollution Is
Poisoning Our Brains

BARBARA DEMENEIX

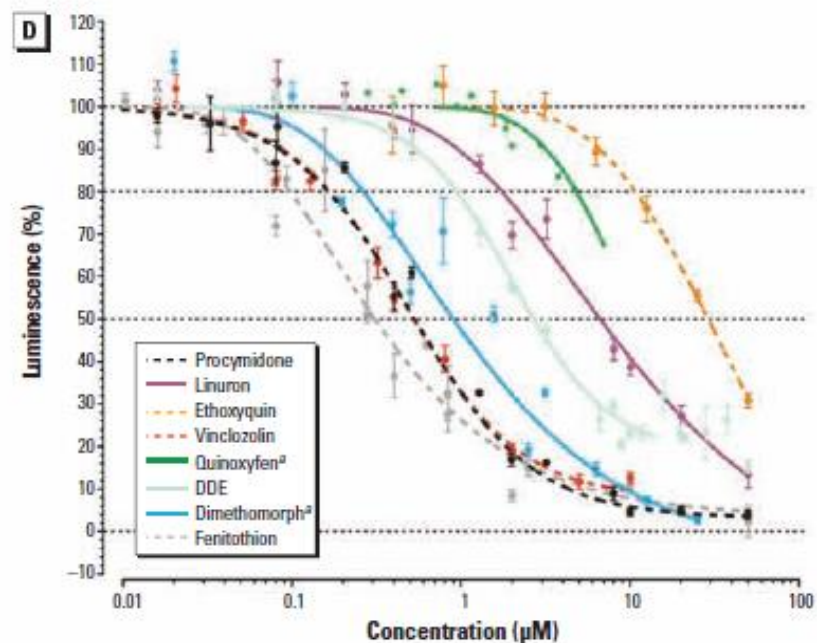
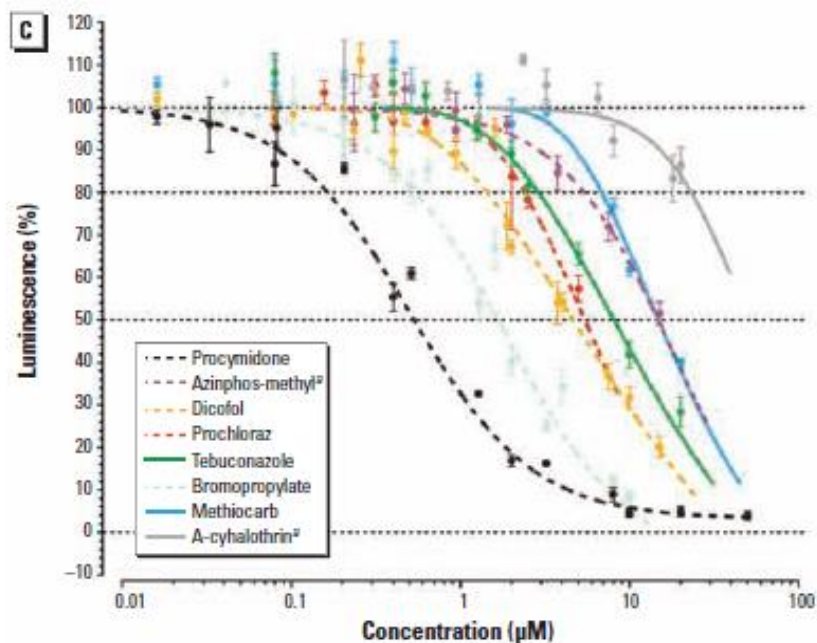
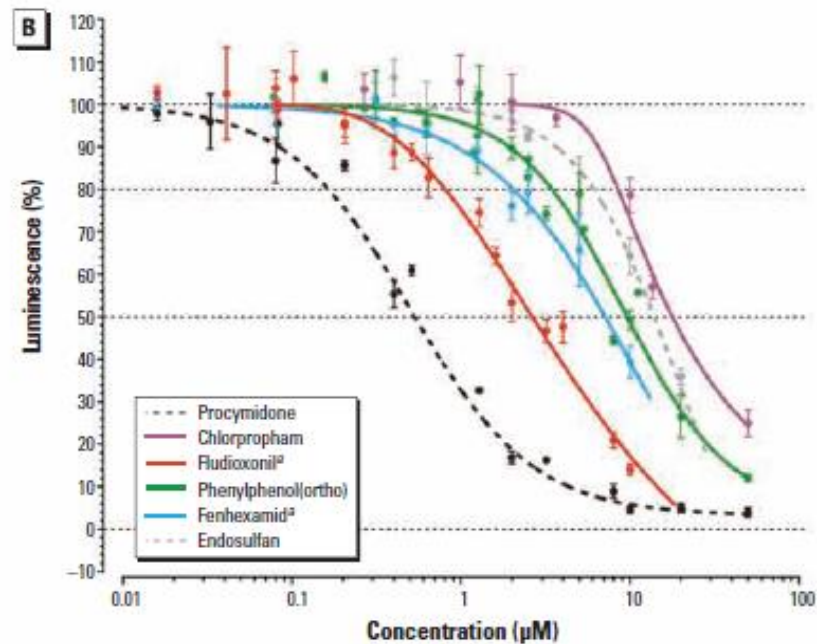
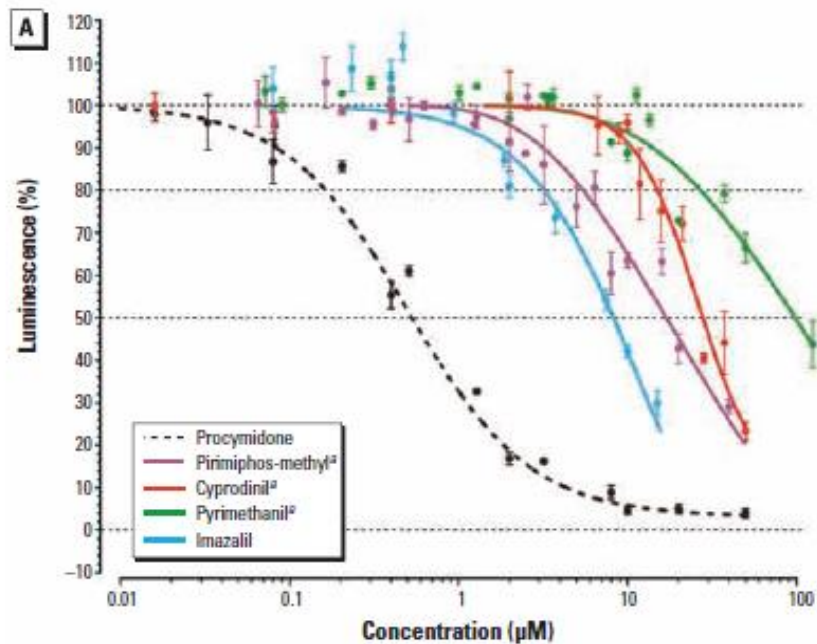
Widely Used Pesticides with Previously Unknown Endocrine Activity Revealed as *in Vitro* Antiandrogens

Frances Orton, Erika Rosivatz, Martin Scholze, and Andreas Kortenkamp



Fungicidas

Procimidona
Metil-pirimifos
Ciprodinil
Pirimetaniil
Imazalil
Clorpropham
Fludioxonil
Orto-fenilfenol
Fenhexamid
Procloraz
Tebuconazol



2018: Adherencia a consumo ecológico y disminución de cáncer

JAMA Internal Medicine | [Original Investigation](#)

Association of Frequency of Organic Food Consumption With Cancer Risk in the NutriNet-Santé Prospective Cohort

Julia Baudry, PhD; Karen E. Assmann, PhD; Mathilde Touvier, PhD; Benjamin Allès, PhD; Louise Seconda, MSc; Paule Latino-Martel, PhD; Khaled Ezzedine, MD, PhD; Pilar Galan, MD, PhD; Serge Hercberg, MD, PhD; Denis Lairon, PhD; Emmanuelle Kesse-Guyot, PhD

RESULTS Among 68 946 participants (78.0% female; mean [SD] age at baseline, 44.2 [14.5] years), 1340 first incident cancer cases were identified during follow-up, with the most prevalent being 459 breast cancers, 180 prostate cancers, 135 skin cancers, 99 colorectal cancers, 47 non-Hodgkin lymphomas, and 15 other lymphomas. High organic food scores were inversely associated with the overall risk of cancer (hazard ratio for quartile 4 vs quartile 1, 0.75; 95% CI, 0.63-0.88; *P* for trend = .001; absolute risk reduction, 0.6%; hazard ratio for a 5-point increase, 0.92; 95% CI, 0.88-0.96).

2018: Adherencia a consumo ecológico y disminución de cáncer

Conclusions

Our results indicate that higher organic food consumption is associated with a reduction in the risk of overall cancer. We observed reduced risks for specific cancer sites (postmenopausal breast cancer, NHL, and all lymphomas) among individuals with a higher frequency of organic food consumption. Further prospective studies using accurate exposure data are necessary to confirm these results and should integrate a large number of individuals. Although our findings need to be confirmed, promoting organic food consumption in the general population could be a promising preventive strategy against cancer.

2021: Adherencia a consumo ecológico y disminución de cáncer

Watling et al. *BMC Medicine* (2022) 20:73
<https://doi.org/10.1186/s12916-022-02256-w>

BMC Medicine

472,377 UK Biobank participants

regular meat-eaters (247,571)

low meat-eaters (205,385)

fish-eaters (10,696)

vegetarians (8685)

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Risk of cancer in regular and low meat-eaters, fish-eaters, and vegetarians: a prospective analysis of UK Biobank participants

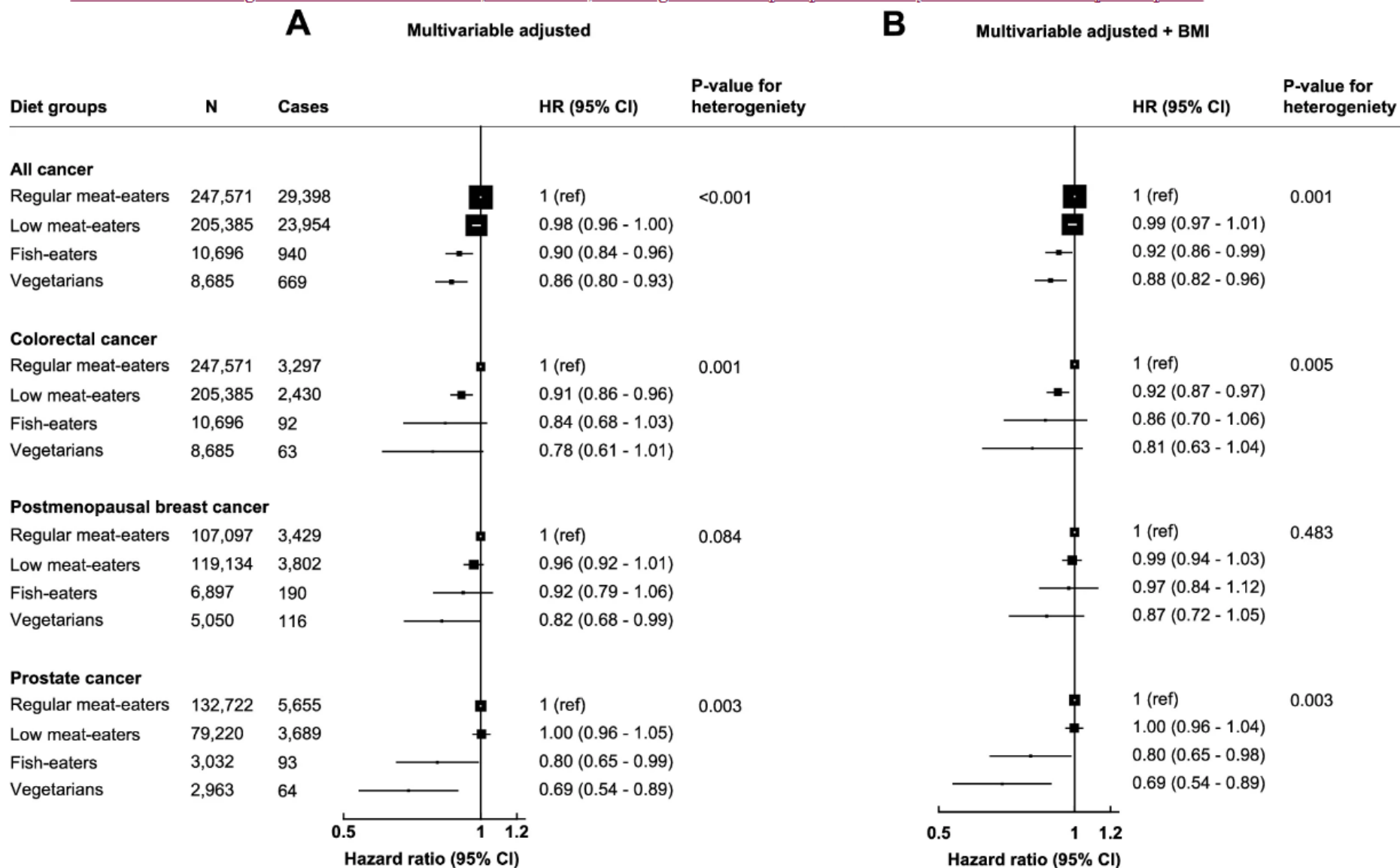


Cody Z. Watling^{*}, Julie A. Schmidt, Yashvee Dunneram, Tammy Y. N. Tong, Rebecca K. Kelly, Anika Knuppel, Ruth C. Travis, Timothy J. Key and Aurora Perez-Cornago

Results: After an average follow-up of 11.4 years, 54,961 incident cancers were identified, including 5882 colorectal, 7537 postmenopausal breast, and 9501 prostate cancers. Compared with regular meat-eaters, being a low meat-eater, fish-eater, or vegetarian were all associated with a lower risk of all cancer (HR: 0.98, 95% CI: 0.96–1.00; 0.90, 0.84–0.96; 0.86, 0.80–0.93, respectively). Being a low meat-eater was associated with a lower risk of colorectal cancer in comparison to regular meat-eaters (0.91, 0.86–0.96); however, there was heterogeneity in this association by sex ($p = 0.007$), with an inverse association across diet groups in men, but not in women. Vegetarian postmenopausal women had a lower risk of breast cancer (0.82, 0.68–0.99), which was attenuated and non-significant after adjusting for body mass index (BMI; 0.87, 0.72–1.05); in mediation analyses, BMI was found to possibly mediate the observed association. In men, being a fish-eater or a vegetarian was associated with a lower risk of prostate cancer (0.80, 0.65–0.99 and 0.69, 0.54–0.89, respectively).

Conclusion: The lower risk of colorectal cancer in low meat-eaters is consistent with previous evidence suggesting an adverse impact of meat intake. The lower risk of postmenopausal breast cancer in vegetarian women may be explained by their lower BMI. It is not clear whether the other differences observed for all cancers and for prostate

From: [Risk of cancer in regular and low meat-eaters, fish-eaters, and vegetarians: a prospective analysis of UK Biobank participants](#)



“Lo orgánico no es ni más seguro ni más nutritivo”

**Benhard Url-Director EFSA
El Pais, 30/10/2018**



CULTIVEMOS
EL FUTURO
JUNTOS



Estudios epidemiológicos

Deben analizar y cuantificar la exposición a compuestos medioambientales con actividad hormonal, cuando traten de estudiar su relación con efectos adversos en salud humana

Nuestro grupo de trabajo está contribuyendo al conocimiento del impacto de la exposición a contaminantes ambientales en diferentes enfermedades y patologías

... y lo está haciendo en el contexto actual de exposición para población general, es decir, mezclas complejas, a bajas dosis, en momentos críticos y durante largos periodos de tiempo.

Come de producción ecológica

Come productos frescos

Come de proximidad

Come de temporada

Come de precio justo

Come de todo, pero poco

**Tu salud te lo agradecerá y contribuirás
a la sostenibilidad del planeta**

Muchas gracias

