

Alimentación y riesgos para la salud: ¿Qué nos dice la ciencia?

Nicolás OLEA
Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA
Facultad de Medicina-Universidad de Granada/Hospitales Universitarios.
CIBERESP-ISCIII-HBM4EU. Alimenta.



1

> PLoS One. 2012 May 27;7(5):e35877. doi: 10.1371/journal.pone.0035877.

The Mixture of Bisphenol-A and Its Substitutes Bisphenol-S and Bisphenol-F Exerts Obesogenic Activity on Human Adipose-Derived Stem Cells

van Rossum-Francis T, Adán-Olivera-Martínez T, Vicente-Muñoz T, Lina Salazar-García-Fernández T, José Manuel Muñoz-Molina T, Alicia Oliva T, Martínez-Fernández T.

Affiliations: + expand:
PMC 333888 - DOI: 10.1371/journal.pone.0035877



2

Contenido

- Exposición a contaminantes ambientales
- Recomendaciones para disminuir la exposición y sus efectos
- ¿Cómo ocurre la exposición?
 - Residuos producción alimentos
 - Residuos envasado y cocinado
- Conclusiones

3

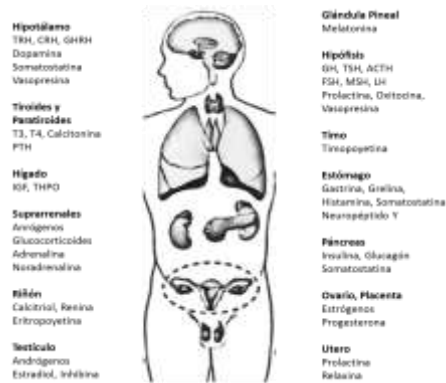
¿Que es un disruptor endocrino (EDC)?

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

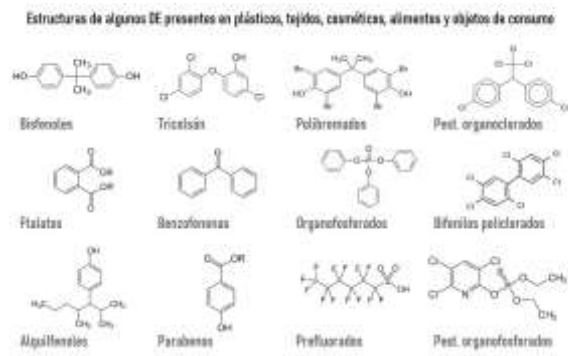
Wingspread, US, 1992
Weybridge, UK, 1996
Granada, CONDE, 1996

4

Hormonas susceptibles de ser “jaquedas”



Ejemplos de disruptores endocrinos



Mecanismos de disrupción endocrina



¿Que hemos aprendido en estos 26 años?

- Las fuentes de exposición a EDC son universales e inadvertidas
- Muchos de los EDCs nunca fueron estudiados suficientemente
- Relación dosis/efecto no línea, no montónica, paradójica

Fuentes de exposición a biosfenol-A (BPA)

Algunas fuentes de exposición a bisfenol-A (BPA): Latas de conserva, material plástico, papel reciclado, polvo de casa, contenedores de agua, textiles, recubrimientos, selladores y compuestos dentales.



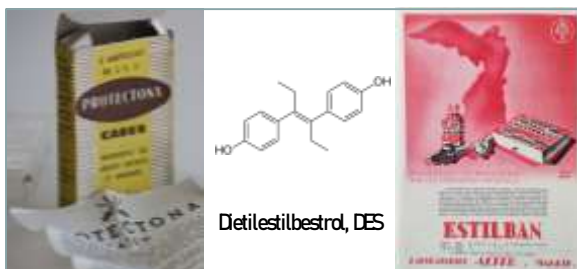
9

¿Que hemos aprendido en estos 26 años?

- Las fuentes de exposición a EDC son universales e inadvertidas
- **Muchos de los EDCs nunca fueron estudiados suficientemente**
- Relación dosis/efecto no línea, no montónica, paradójica

10

La plausibilidad biológica: El síndrome DES



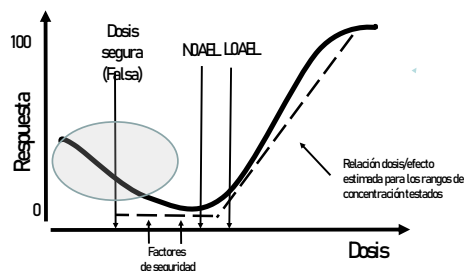
11

¿Que hemos aprendido en estos 26 años?

- Las fuentes de exposición a EDC son universales e inadvertidas
- Muchos de los EDCs nunca fueron estudiados suficientemente
- **Relación dosis/efecto no línea, no montónica, paradójica**

12

Relación dosis/respuesta no lineal



¿Que hemos aprendido en estos 26 años?

- Se trata de múltiples residuos actuando a bajas concentraciones.
- La clave está en el efecto combinado (cóctel) lo cual cuestiona el establecimiento de dosis seguras.
- Lo importante es la ventana de exposición, cuando ocurre la exposición en la vida del individuo

Residuo de compuestos químicos EDC en tejido adiposo mamario

Botella B, Environ Res 96: 34-40, 2004
Cerrillo I, Environ Res. 98: 233-239, 2006
Fernandez MF, Chemosphere. 66:377-383, 2006
Carreno J,Environ Res. 103(1):55-61. 2007, 2006
Fernández et al., Chemosphere 2007; 66(2):377-83.
Fernández et al., Reprod Toxicol 2007; 24(2):259-64
López-Espinosa et al., Environ Res 2008; 106(1):1-6
Fernández et al., Chemosphere 2008; 71(6):1196-205
López-Espinosa et al., Chemosphere 2008; 73(6): 967-71
López-Espinosa et al., Chemosphere 2009; 76(6): 847-52.
Arrebola et al., Sci Total Environ 2013; 459-460C: 209-16.
Artacho-Cordon et al, Environ Res 2017;156:120-7
Artacho-Cordon et al, Environ Int 2018;119:203-11

17 Pesticidas organoclorados (OCs)

37 Bifenilos policlorados (PCBs)

10 PCBs hidroxilados & dioxin-like PCBs

15 Dioxinas y Furanos

8 Bifenilos polibromados (PBBs)

11 PBBs y Esteres de PBBs (PBDEs)

2 Alquilfenoles (4-nonil, 4-octilfenol)

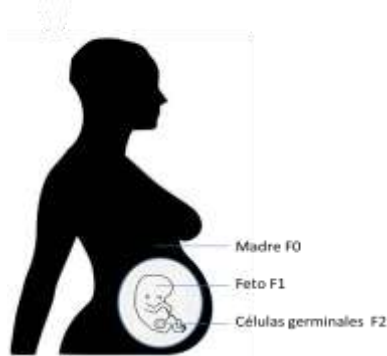
6 Fenoles (Bisfenol-A y clorados, BP-3, TCS)

4 Parabenes (2-PP, MeP, EtP, nPrP)

¿Que hemos aprendido en estos 25 años?

- Se trata de actuando a bajas concentraciones. múltiples residuos
- La clave está en el efecto combinado (cóctel) lo cual cuestiona el establecimiento de dosis seguras.
- Lo importante es la ventana de exposición, cuando ocurre la exposición en la vida del individuo

Especial susceptibilidad del embrión y feto



17

Efectos sobre salud humana de los disruptores endocrinos

Niña/niño
Mujer
Hombre



18



Obesidad infantil:

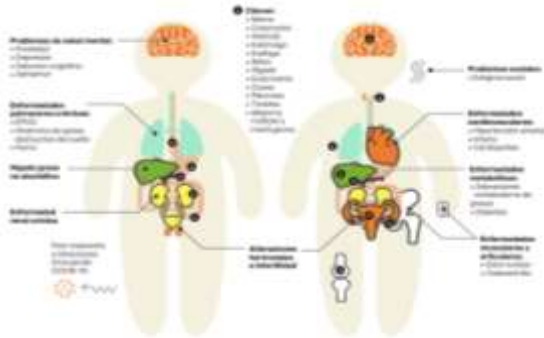
España tiene un plan (2022-2030)

19



20

Problemas de salud vinculados a la obesidad



Factores socio-demográficos

Estilo de vida y hábitos

Factores genéticos



Factores socio-demográficos

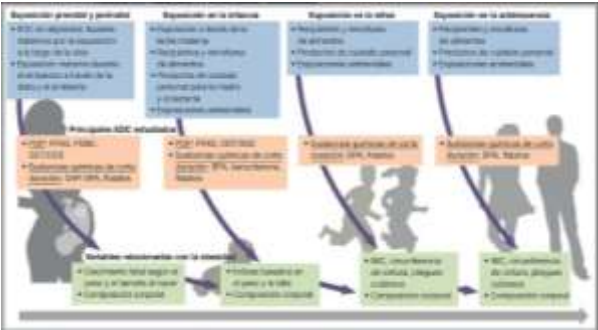
Estilos de vida y hábitos



Compuestos químicos que engordan: Obesógenos



Obesógenos:
¿Cuándo ocurre la exposición?



Obesógenos:
¿Cómo ocurre la exposición?

1. Alimentos, bebidas
2. Productos de cuidado personal, cosméticos
3. Objetos de consumo cotidiano, armario y tu automóvil
4. Actividades recreativas, bricolaje
5. Esperando un hijo
6. EDC en el medio ambiente



2018

2019

2020

2021

Obesógenos:
En el menú escolar

- Pesticidas no persistentes
- Bisfenoles
- Compuestos perfluorados
- Ftalatos
- Retardantes del fuego bromados
- Organoclorados
- Parabenos
- Filtros UV: Benzofenonas
- Alquifenoles
- TBT

Pesticidas no persistentes

Grupos químicos

Organofosforados
Carbamatos
Piretroides
Ditiocarbamatos
Azoles
Neonicotinoides
Bipiridilos
Triazinas
A. fenoxiacético

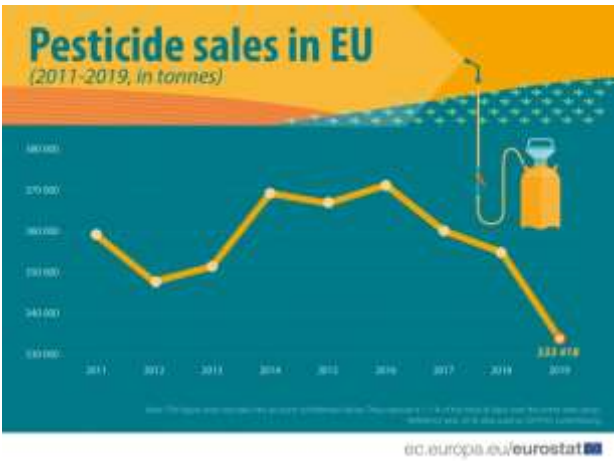
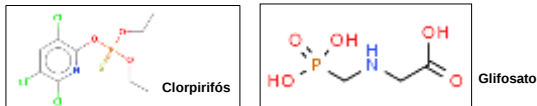
+

↓

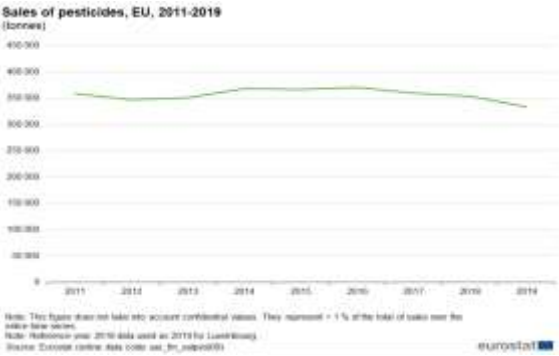
-

Grupos funcionales

Insecticidas
Herbicidas
Fungicidas
Fumigantes
Raticidas
Repelentes
Acaricidas
Algucidas



Mercado europeo de pesticidas



Mercado europeo de pesticidas

Sales of pesticides, by country, 2011 and 2019 (tonnes)

Country	2011		2019	
	2011	2019	2011	2019
EU	350,000	233,410	350,000	233,410
Germany	120,000	80,000	120,000	80,000
France	100,000	60,000	100,000	60,000
Italy	80,000	50,000	80,000	50,000
Spain	60,000	40,000	60,000	40,000
UK	40,000	30,000	40,000	30,000
Poland	30,000	20,000	30,000	20,000
Portugal	20,000	15,000	20,000	15,000
Greece	15,000	10,000	15,000	10,000
Sweden	10,000	8,000	10,000	8,000
Finland	8,000	6,000	8,000	6,000
Denmark	6,000	5,000	6,000	5,000
Netherlands	5,000	4,000	5,000	4,000
Austria	4,000	3,000	4,000	3,000
Belgium	3,000	2,000	3,000	2,000
Sweden	2,000	1,500	2,000	1,500
Finland	1,500	1,000	1,500	1,000
Denmark	1,000	800	1,000	800
Netherlands	800	600	800	600
Austria	600	500	600	500
Belgium	500	400	500	400
Sweden	400	300	400	300
Finland	300	200	300	200
Denmark	200	150	200	150
Netherlands	150	100	150	100
Austria	100	80	100	80
Belgium	80	60	80	60
Sweden	60	50	60	50
Finland	50	40	50	40
Denmark	40	30	40	30
Netherlands	30	20	30	20
Austria	20	15	20	15
Belgium	15	10	15	10
Sweden	10	8	10	8
Finland	8	6	8	6
Denmark	6	5	6	5
Netherlands	5	4	5	4
Austria	4	3	4	3
Belgium	3	2	3	2
Sweden	2	1	2	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1
Belgium	1	1	1	1
Sweden	1	1	1	1
Finland	1	1	1	1
Denmark	1	1	1	1
Netherlands	1	1	1	1
Austria	1	1	1	1

Pesticidas no persistentes

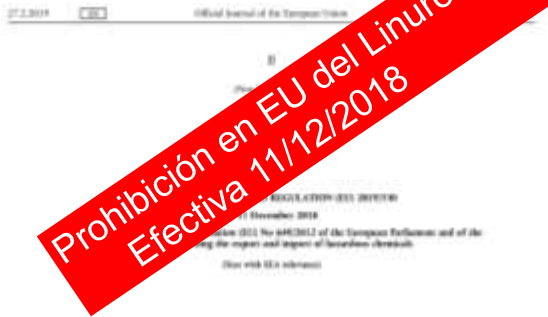
Sustancias químicas orgánicas sintéticas derivadas del petróleo

Fungicidas, herbicidas e insecticidas de uso contemporáneo

Los nuevos pesticidas no se acumulan en el organismo (<48h), baja persistencia en el medio ambiente

Teóricamente son menos “**peligrosos**” que los pesticidas persistentes OC

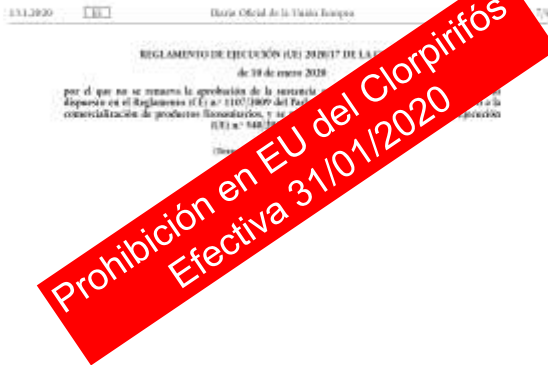
Linurón prohibido en Europa



Nonylfenol prohibido en Europa



Clorpirifós prohibido en Europa



Mancozeb prohibido en Europa



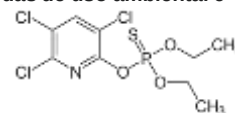
37

Clorpirifós insecticida organosfosforado (1965)

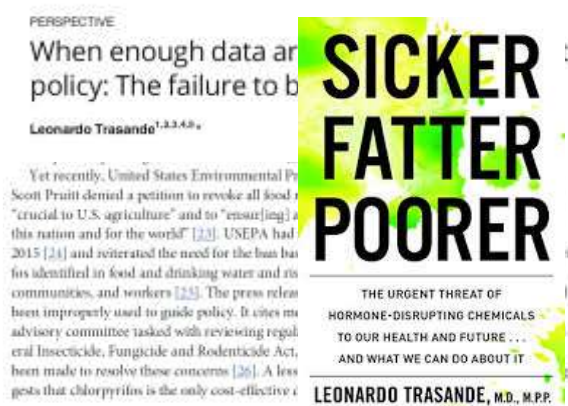
Insecticida no sistémico que actúa por contacto e ingestión con gran efecto de choque.

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 fue **prohibido en 2008 en biocidas de uso ambiental** o en industria alimentaria.



38



39



40



41

Pesticidas no persistentes en los alimentos

- EFSA
- AESAN
- Heal y PAN
- Ecologistas en Acción
- Generation Futures



42

Pesticidas en alimentos EFSA/AESAN

Tabla 6 Las 10 plaguicidas EDC más presentes en los alimentos

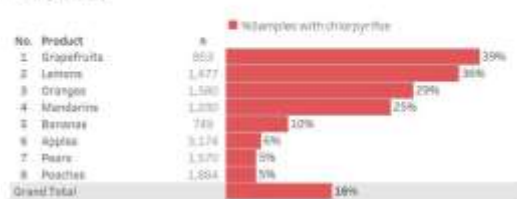
Pesticida EDC	Número de muestras con residuos
Chlorpyrifos	117
Deltamethrin	61
Imidacloprid	47
Permethrin	45
Opinone	42
Deltamethrin (is-deltamethrin)	40
Imidacloprid	40
Lambdacyhalothrin	35
Methidathion	27
Permethrin	20



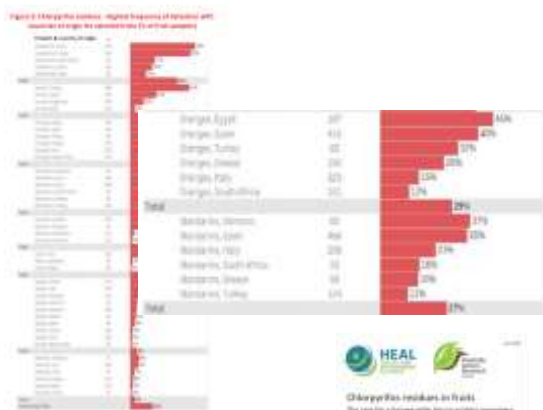
43

Figure 1: Chlorpyrifos residues - fruits sold in the EU market with the highest frequency of detection

Only products with 10 or more samples (n) have been included in samples taken.



44



Un ejemplo de exposición en la dieta:

Los menús tóxicos de *Générations futures*

- 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

Martin : 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) ;

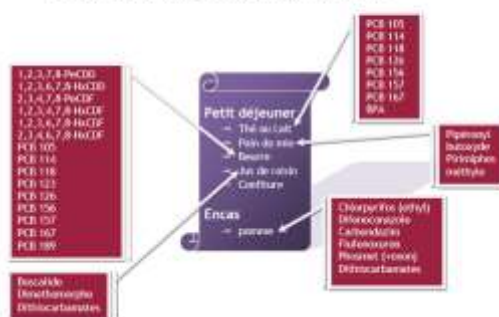
1 fois dans la journée : chewing-gum pour enfant
Toute la journée : eau du robinet

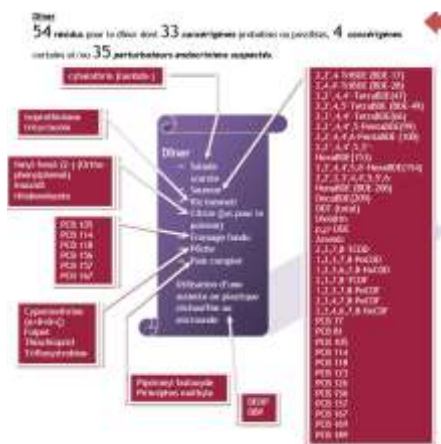
Midi : salade composée (salade verte, tomate, thon) ; haricots verts / steak ; baguette ; raisin (fruit frais) ;
Gouter : smoothies aux fruits rouges ;

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

Petit déjeuner et extras

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





**El efecto combinado (Cóctel) no es
tenido en consideración**

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 cancérogènes certains.

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.

Notes : 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.

Exposición humana a Pesticidas no persistentes

- Residuos en la orina de 1.561 niños/as y adolescentes españoles
- **Cohorte INMA** Infancia y Medio Ambiente (INMA)
- **Años:** 2012 y 2019
- **Edad:** 8-10 años, 11-13 años, 14-16 años
- **Regiones:** Asturias, Gipuzkoa, Granada, Menorca, Sabadell y Valencia.

Nuestro banco de pruebas: Red INMA

Seguimiento durante 20 años
de 3.500 mujeres
embarazadas y sus hijos.

Cohortes ya establecidas
y de nueva creación en 7
localizaciones en España





53

Concentración de metabolitos de insecticidas ya que son metabolizados...

-OPS: 3,5,6-tricloro-2-piridinol (TCPy), metabolito de clorpirifós, 2-isopropil-4-metil-6-hidroxipirimidina (IMPy), metabolito de diazinon, y dietil tiofosfato (DETP), metabolito genérico de OPS;

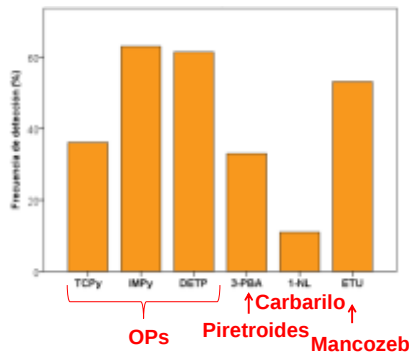
-Ácido 3-fenoxibenzoico (3-PBA), metabolito genérico de insecticidas piretroides;

-1-naftol (1-N), metabolito del insecticida carbarilo;

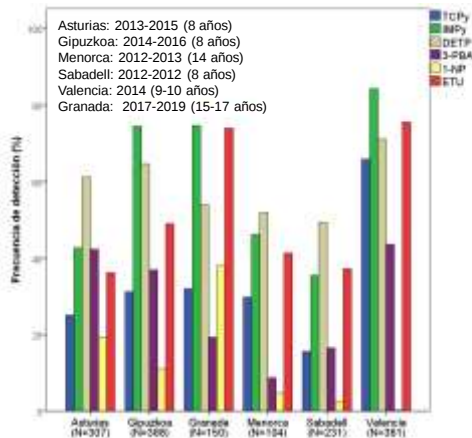
-Etileno-tiourea (ETU), metabolito mancozeb y otros fungicidas ditiocarbamatos.

54

Residuos de pesticidas en orina de 1.561 niños españoles (estudio INMA)



55



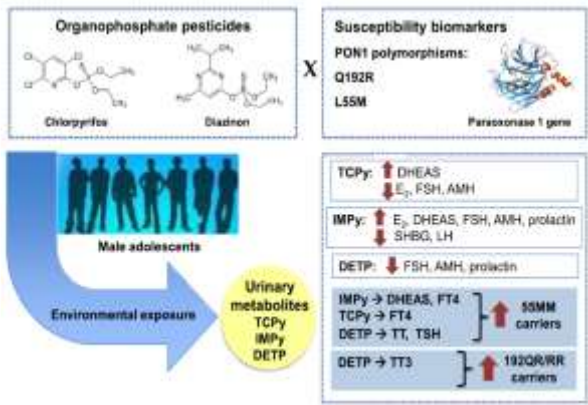
56

Consecuencias de la exposición a pesticidas en jóvenes (1)



Efecto sobre las hormonas

Efecto sobre el desarrollo neuroconductual



Efecto en el desarrollo neuroconductual

Pesticidas no persistentes:
- Problemas de **comportamiento**: en particular incumplimiento de reglas, conducta agresiva

Exposición a Clorpirifós:
- Problemas de **pensamiento** (internalizantes).

Exposición a Diazinón
- Problemas externalizantes: **relaciones interpersonales, irritabilidad, agresividad**.

Efectos en el desarrollo neuroconductual

Exposición a Piretroides
- Presentan tendencia a la **inatención** e incumplimiento de reglas.

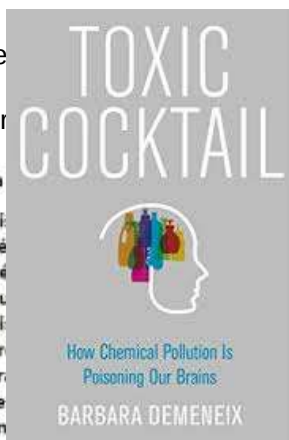
Exposición a mancozeb y otros fungicidas:
- Problemas de **tipo social**.

Clorpirifós: Efectos e

- Posible medición tir

Impactos a la

- Di
- Pé
- De
- Au
- Di
- Pr
- Tr
- Le
- En



¿Como evitar la exposición a los pesticidas no persistentes?

- Disminuir su empleo
- Prohibir su uso
- **Optar por consumo ecológico**
- ¡Da igual, tampoco es para tanto !



61

62



63

Quien consume ecológico padece menos cáncer (Francia, 2019)



64

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.

65

Obesógenos: En el menú escolar

- Pesticidas no persistentes
- **Bisfenoles**
- Compuestos perfluorados
- Ftalatos
- Retardantes del fuego bromados
- Organoclorados
- Parabenos
- Filtros UV: Benzofenonas
- Alquifenoles
- TBT

66



67



Plásticos en los biberones

News Release
2010-08-26
April 26, 2011
For immediate release

**Government of Canada Takes Action on
Another Chemical of Concern: Bisphenol A**

OTTAWA - The Honourable Terry Crammer, Minister of Health, and the Honourable John Baird, Minister of the Environment, today announced that the Government is taking action to promote the health of Canadians and the environment from another chemical of concern.

**European Commission: EU Ban on Bisphenol A
in Baby Bottles in 2011**

26 November 2010
30 June 2011



68



69



Botellas de Policarbonato (PC)
Reutilizables
Rellenables

70

Wang H et al., Sci Total Environment 713, 2020

Bisphenol analogues in bottled water of China

PET bottle PC bottle

Main findings

- Some BPA analogues were detected in PET and PC bottled waters
- BPA concentrations in PET and PC bottled waters were 12.4-44.9 and 111.8-6452.8 ng/L, respectively
- PC bottled water likely increase human BPA daily intake
- EEQ of PC bottled water may pose adverse health effects to human

71

Environmental Research

Determination of bisphenol A and bisphenol S concentrations and assessment of estrogen- and anti-androgen-like activities in thermal paper receipts from Brazil, France, and Spain

J.M. Morales-Molina^{a,*}, L. Andueza-Esteban^{a,b}, M.P. Escamez^{a,b}, A. Rodríguez-Cerdá^a, F.M. Pinheiro^c, V. Montiel^c, R. Soto^d, C. Pérez^e, N. Díaz^f, C. Torres^g

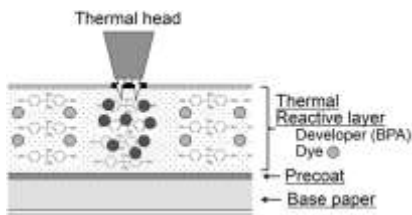
BPA y BPS en recibos de papel térmico

72

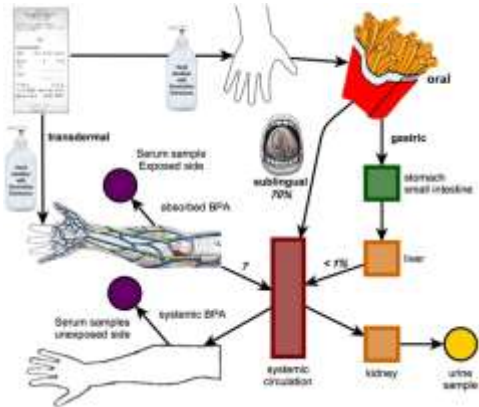
Fabricación y manipulación de papel térmico

Papel térmico con bisfenol-A

Bisfenol-A “puro”



BPA y BPS en recibos



Latas con recubrimiento interior

Plásticos en latas de conserva

Xenoestrogens Released from Lacquer Coatings in Food Cans

José Antonio Brotons, María Fátima Oliva-Serrano, Mercedes Villalobos, Vicente Pedraza, and Nicolás Oliva
Laboratorio de Investigaciones Médicas, Universidad de Granada, 18071 Granada, Spain

As food containers are ubiquitous, they provide a significant source of exposure to xenoestrogens. Food containers, such as cans, are coated with lacquer coatings, which are known to release xenoestrogens. This study aimed to determine the release of xenoestrogens from lacquer coatings in food cans.



14/11/19	Diario Oficial de la Unión Europea	14.2.2019
REGlamento (UE) 2019/213 de la Comisión de 12 de febrero de 2019 sobre el uso de bioplástico en los biberones y recipientes destinados a entrar en contacto con los alimentos y por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 2016/101 por el que respecta al uso de dicho plástico en materiales plásticos en contacto con los alimentos		
(Texto pertinente a efectos del EEE)		
El uso de RPA como sustituto en la fabricación de biberones y objetos plásticos está autorizado por el Reglamento (UE) n.º 10/2011 de la Comisión (1). La autorización está sujeta a un límite de migración específica (LME) de 0,6 mg de RPA por kg de alimento sobre la base de una evaluación anterior del Comité Científico de la Alimentación Humana (2). La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (Autoridad) revisó la información científica y actualizó su decisión sobre el RPA en 2006 (3), 2008 (4), 2010 (5) y 2011 (6). El uso de RPA en la fabricación de biberones de poliacetato para lactantes está prohibido en virtud del principio de precaución.		
1. La migración a la superficie o a través de los alimentos de 2,2-Aceto-bis(hidroxicloro)propano (BPA) (7) (CAS 80-06-7) procedente de biberones o recipientes aplicados a materiales u objetos que se exponen a límites de migración específica de 0,03 mg de BPA por kg de alimento.		
2. No obstante lo dispuesto en el Apartado 1, no se permitirá la migración de RPA desde los biberones o recipientes aplicados a materiales u objetos destinados específicamente a entrar en contacto con preparados para lactantes, preparados de continuación, alimentos elaborados a base de cereales, alimentos infantiles, alimentos para usos médicos especiales desecados para cubrir las necesidades nutricionales de los lactantes y apoyo de corta edad o bebidas a base de leche y productos similares destinados específicamente a niños de corta edad en el sentido del Reglamento (EU) n.º 609/2011).		

A collection of various metal cans, including gold and silver ones, some with pull tabs, arranged on a wooden surface.

100.000 veces menos

80



Congreso-Senado-Congreso... 31/03/2022

No mas BPA y Ftalatos en plásticos alimentarios



Descripción de Bandeja blanca autoservicio cuadrada 5 compartimentos

El **policarbonato** utilizado ha sido sometido a ensayos de migración de bisfenol A realizados por la Universidad de Zaragoza. Resultado: "No se detectó Bisfenol A en ninguna de las muestras (límite de detección de 10 ng/g).Valor muy inferior al establecido en legislación (0,6ppm=600ppb) " Apto para lavavajillas y microondas.

Acorde al Reglamento (UE) 2015/17, Reglamento (UE) 10/2011, Reglamento (CE) no 1935/2004 y (CE) 2023/2016 de Buenas Practicas.

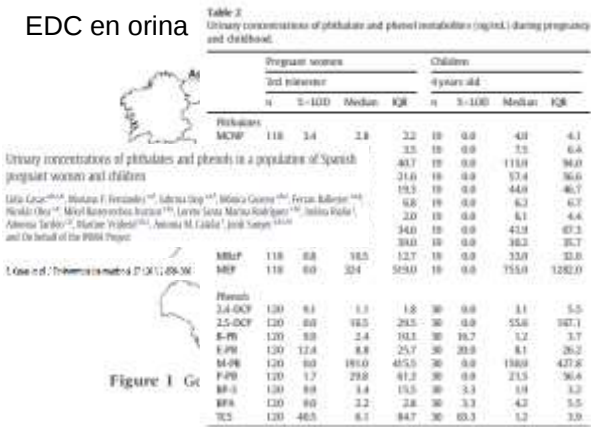
Tenemos a su disposición las certificaciones necesarias. Solicítelas si lo desea.

La Asamblea Nacional francesa adopta una ley que prohíbe el uso de plásticos en los comedores escolares



El 14 de septiembre de 2018, la Asamblea Nacional francesa adoptó por unanimidad la adopción de una ley que prohíbe los envases de plástico utilizados para bebidas calientes y servidos alimentos en los comedores de escuelas, universidades y servicios de catering universitario.

EDC en orina



Obesógenos:
En el menú escolar

- Pesticidas no persistentes
- Bisfenoles
- **Compuestos perfluorados**
- Ftalatos
- Retardantes del fuego bromados
- Organoclorados
- Parabenos
- Filtros UV: Benzofenonas
- Alquilfenoles
- TBT

89

Compuestos perfluorados

Algunos usos de los perfluorados en componentes de envases alimentarios y utensilios de cocina

- Plásticos antiadherentes y aislantes (PFAS, PFOS y PFOAS)
- Papel de envolver resistente al agua/grasa
- Envases comida rápida

90



91



92



93



94



95

Alimentos, agua, polvo domestico, ropa...
ABC 26/10/17, A. Castaño CNSA



96

**Obesógenos:
¿Cómo evitar la exposición alimentaria?**

Servir productos frescos
Servir productos de proximidad
Servir productos de temporada
Consumir de producción ecológica
Comer de todo, poco
Pagar el precio justo por la comida

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

97

**Obesógenos: ¿Cómo evitar la exposición
alimentaria en el comedor escolar?**

Sustituir los platos de plástico desechables
por platos de porcelana o cristal,
reutilizables y lavables

Sustituir los cubiertos de plástico por
alternativas de acero, reutilizables y
lavables.

Sustituir las bandejas de policarbonato por
otras de acero inoxidable

98

**Obesógenos: ¿Cómo evitar la exposición
alimentaria en el comedor escolar?**

Hacer accesibles las fuentes de agua
municipal en toda la instalación y, por
supuesto, en el comedor.

Eliminar los plásticos en los utensilios de
cocina

Sustituir las botellas de leche de plástico por
botellas de vidrio que pueden devolverse al
proveedor y reutilizarse.

99

**Obesógenos: ¿Cómo evitar la exposición
alimentaria en el comedor escolar?**

Eliminar los sobres de plástico de un solo
uso para condimentos como aceite,
vinagre, azúcar y sal por recipientes más
grandes y rellenables.

(Aunque sigan siendo de plástico, se
reducen los residuos y la relación
superficie-volumen es menor, lo que
reduce el riesgo de migración de
sustancias químicas).

100

Obesógenos: ¿Cómo evitar la exposición alimentaria en el comedor escolar?

Sustituir los envases de cartón en las entregas de alimentos de fuera por cajas reutilizables, que luego se devuelven al proveedor

Multiplicar los puntos de recarga de agua para animar a los alumno a traer su propio recipiente

101

Obesógenos: ¿Cómo evitar la exposición alimentaria en el comedor escolar?

Poner a disposición de los interesados tazas, tras un pequeño depósito reembolsable, con objeto de reducir los vasos desechables

102

Nonetheless, the Endocrine Society has proposed to adopt the precautionary principle concerning exposure to EDCs.^{66,95} In terms of medical practice and following the precautionary principle, general practitioners, endocrinologists, pediatricians and obstetricians should consider advising patients on the exposure to those EDCs that may be risk factors for T2DM. This precaution would be particularly useful during the most sensitive periods of life, such as infancy and pregnancy. Moreover, public health policy should be readdressed for those EDCs, such as BPA, for which use is still unrestricted.

Endocrine disruptors in the etiology of type 2 diabetes mellitus

Fabrice Alessi-Beguelin, Jean Guadaño and Angel Recarte

103

El principio de precaución, prevención o cautela

Cuando una actividad se plantea como una amenaza para la salud humana o el medio ambiente, deben tomarse medidas precautorias, a pesar de que algunas relaciones de causa y efecto no se hayan establecido de manera científica en su totalidad

Wingspread Conference, WI, 1998

104

Principio de precaución.
Componentes

- Actuar con **cautela** ante lo desconocido
- Exigir que el **proponente de una actividad**, y no el que la sufre, asuma la demostración de los riesgos y como anticiparlos
- Vigilar que el proceso de decisión sea **abierto, informativo y democrático**
- Considerar en el análisis un rango amplio de **alternativas**, incluyendo la no actuación / no implementación

105



106



107

Ingredientes:

- Sartén sin antiadherentes (Acero, titanio...)
- Dos vasos de agua por persona (Pura, osmótica, filtrada...)
- Cuatro dientes de ajo
- Pimiento rojo y verde
- Un tomate (producción eco
- Verduras variadas: zanahorias, brócoli, habas, guisantes, alcachofas...
- Pimentón dulce.
- Colorante amarillo.

Eco.
Prox.
Temp.
Fresco
Justo

108

Conclusiones

- Los sanitarios deben incorporar la exposición a plásticos en la búsqueda de la **etiología** de enfermedades comunes y en sus recomendaciones en **prevención**

113

nolea@ugr.es

Facebook:
nicolas.olea

Libérate de tóxicos
N. Olea
RBA eds.
2019



115

Conclusiones

- Propuesta: El precio de los **productos convencionales** debería incluir las externalidades....
- ... una partida para el gasto médico del daño causado.

114



116



Naturaleza muerta en petróleo.
Daniel Beltrá, fotógrafo

117



118

LINEAS ESTRATEGICAS	OBJETIVOS	ACCIONES	Indicadores
Desarrollar un ecosistema social protector de una alimentación saludable	17. Que niños y niñas alimentados con calidad en sus entornos alimentarios	17.1. Implementar la política de comedores escolares en todos los niveles educativos	17.1.1. Cobertura de comedores escolares
	18. Que los niños y niñas consuman agua de calidad	18.1. Garantizar la disponibilidad de agua en centros educativos y comunidades	18.1.1. Cobertura de agua potable
Aumentar la actividad física y promover la actividad	19. Aumentar la actividad física y promover la actividad	19.1. Implementar programas de actividad física en escuelas y comunidades	19.1.1. Cobertura de programas de actividad física
	20. Reducir la falta de actividad física en niños y niñas	20.1. Promover la actividad física en niños y niñas	20.1.1. Cobertura de programas de actividad física
Reducir la mortalidad por enfermedades no transmisibles	21. Reducir la mortalidad por enfermedades no transmisibles	21.1. Implementar programas de prevención de enfermedades no transmisibles	21.1.1. Cobertura de programas de prevención de enfermedades no transmisibles
	22. Reducir la mortalidad por enfermedades no transmisibles	22.1. Implementar programas de prevención de enfermedades no transmisibles	22.1.1. Cobertura de programas de prevención de enfermedades no transmisibles
Promover la salud mental	23. Promover la salud mental	23.1. Implementar programas de salud mental en escuelas y comunidades	23.1.1. Cobertura de programas de salud mental
	24. Promover la salud mental	24.1. Implementar programas de salud mental en escuelas y comunidades	24.1.1. Cobertura de programas de salud mental

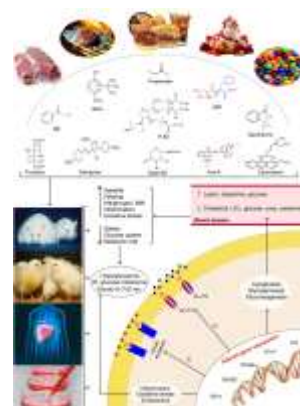
119

DE	25. Mejorar la respuesta del Sistema Nacional de Salud	25.1. Implementar programas de atención integral en entornos de alta complejidad
	26. Mejorar la atención primaria para promover la salud de las comunidades	26.1. Implementar programas de atención primaria en comunidades vulnerables
DE	27. Mejorar la atención primaria para promover la salud de las comunidades	27.1. Implementar programas de atención primaria en comunidades vulnerables
	28. Mejorar la atención primaria para promover la salud de las comunidades	28.1. Implementar programas de atención primaria en comunidades vulnerables
DE	29. Mejorar la atención primaria para promover la salud de las comunidades	29.1. Implementar programas de atención primaria en comunidades vulnerables
	30. Mejorar la atención primaria para promover la salud de las comunidades	30.1. Implementar programas de atención primaria en comunidades vulnerables
DE	31. Mejorar la atención primaria para promover la salud de las comunidades	31.1. Implementar programas de atención primaria en comunidades vulnerables
	32. Mejorar la atención primaria para promover la salud de las comunidades	32.1. Implementar programas de atención primaria en comunidades vulnerables

120

121122

Las evidencias revisadas en este trabajo relacionan la exposición a los EDC durante las primeras etapas de la vida con la etiología de la obesidad infantil. A pesar de la cantidad relativamente amplia de literatura sobre este tema, los EDC no suelen incluirse como puntos de intervención en los marcos operativos de prevención de la obesidad, posiblemente reflejando la necesidad de investigaciones adicionales que arrojen resultados consistentes y reproducibles entre diferentes poblaciones, grupos de edad y entornos.



ARTÍCULO DE SUPLEMENTO

Exposición a químicos disruptores endocrinos obesogénicos y obesidad en niños y jóvenes de origen latino o hispano en Estados Unidos y Latinoamérica: una perspectiva del curso de la vida

Wen Peng^{1,2} | Alejandra Cantoral³ | Elena C. Sotelo-Castellanos⁴ |
Larissa Brito dos Reis⁵ | Katarzyna Kordecka⁶ | Yan Liu⁷ |
Amy M. Meza⁸ | Cecilia Corvalán⁹ | Arlita Pereira¹⁰ |
Miguel Augusto Cardoso¹¹ | Jorge E. Diazumi¹² | Camille V. Benoit¹³ |
John D. Hines¹⁴ | Kim G. Harley¹⁵ | Brenda Ekman¹⁶ |
Ramon E. Peterson¹⁷ | Martha Maria Teban Ruiz¹⁸



PVC Cloruro de polivinilo

129

Ftalatos en el PVC

Phthalate name	Abbreviation	Substituting group	Application
Di-n-butyl phthalate	DBP		PVC, PVA and rubber
Diethylhexyl phthalate	DEHP		PVC bottles, shoes, raincoats, clothing, medical devices, plastic tubing and intravenous storage bags
Dibutyl phthalate	DBP		PVC (bathtubs, toilets, balls, spoons, toys, gloves, drinking straws)
Dioctyl phthalate	DDP		PVC electrical cords, leather for car interiors and PVC flooring
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	DEHP		PVC, polyurethane, polyamide (vinyl flooring, sealants, adhesives, car seat products, automotive trim, food containers, bottles, food wrapping material and artificial leather)

130



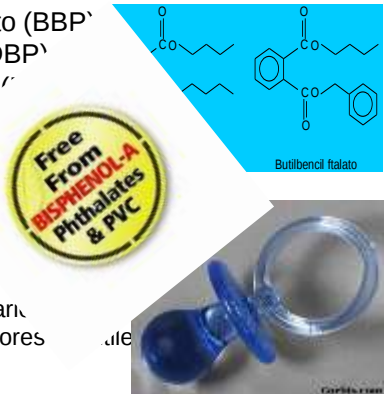
131



132

Butilbencilftalato (BBP)
Dibutilftalato (DBP)
Dietilhexilftalto "

Plásticos
Tintas para
Tratamiento
Antioxidantes
(Lácteos)
Envases alimentarios
Tetinas y mordedores



Exposición a aditivos plásticos:
Botellas de PET



PET = Riesgo de presencia de ftalatos
y otros componentes

Endocrine disruptors in bottled mineral water: total
estrogenic burden and migration from plastic bottles

Martha Wagner - Jörg Oehlmann

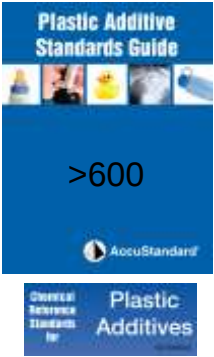


3 & 7

Environ Sci Pollut Res (2009) 16:278–286
DOI 10.1007/s11356-009-0107-7

Table 1 Characteristics of the analyzed bottled water products				Table 2 Phthalate (DEHP, DBP, BBP) and other endocrine-disrupting substances of the 28 bottled water products determined by GC-MS/MS and reported in concentrations equivalent to DEHP, DBP, BBP, or Phthalates per liter				
Product	Feeding Material	Volume (L)	Weight	Products	DEHP (µg/L)	DBP (µg/L)	BBP (µg/L)	Phthalates (10 ³ µg/L)
1	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
2	Plastic	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
3	PET	1.50	18.15	0	0.000	2.20	0.000	0.10
4	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
5	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
6	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
7	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
8	Plastic	1.50	18.15	0	0.000	2.60	—	—
9	Plastic	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
10	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
11	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
12	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
13	Plastic	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
14	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
15	Plastic	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
16	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
17	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
18	Plastic	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
19	Plastic	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
20	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
21	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
22	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
23	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
24	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
25	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
26	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
27	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—
28	PET	1.50	18.15	0	0.000	—	—	—

Plastic Additives	
Introduction	1
Acetaminophen	2
Antioxidants	2
Anticorrosives	3-10
Anticorrosives	11
Blowing Agents	12
Coating Agents	12
Cross Linking Agents	13
Flame Retardants	14-16
Plasticizers	17-21
Staphylococcal Antibiotic Standard	21
Processing Aids	22
Retarders	22-23
Stabilizers	23
UV Stabilizers	24-25
Vegetable Oils	26
Dyes & Breakdown Products	26
Unstabilized Phthalates	27
Index	





137

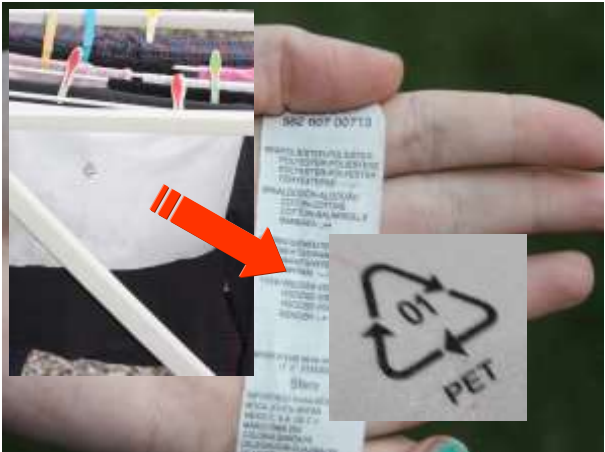


138

Reciclado de botellas de plástico en hilos y telas, o como convertir una botella en un traje



139



140

Aditivos en textiles: Fibras, hilos y telas (fibres, yarn, fabrics)

- PBB, PBDEs
- PFOS, PFOA
- Cr, Cd, Pb, Sb, Hg, Cu...
- NP, OP, APes
- Phthalates: DHEP, BBP...
- TBT
- BPA y bisfenoles
- Pentachlorophenol
- Dichloromethane
- Formaldehyde
-

141



142

Como evitar la exposición a ftalatos

- Evita los plásticos en la cocina
- Desconfía del PVC número 3 usado en vinilos
- Asegúrate del buen uso del PET, número 1.
- No reutilices la botella de plástico
- Pide tuberías que no contengan PVC
- Exige certificación de los materiales reciclados
- Lava la ropa antes de estrenarla.
- Lava los peluches y juguetes
- Ventila tu casa, no barras, aspira el polvo
- Cuida la composición de tus cosméticos. Elige líneas eco-certificadas

143

Pesticidas no persistentes como EDCs

- Fungicidas
- Azólicos
- Carbamatos
- Piretroides
- Organofosforados



144

Fungicidas EDCs



Endocrine disruption by azole fungicides in fish: A review of the evidence

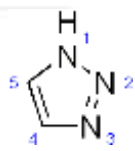
Tao Huang^{1,2}, Yanhui Zhou¹, Jie He^{1,2}, Honggang Chen^{1,2}, Christopher J. Martyniuk^{1,2,3,4}

¹Key Laboratory of Fish Toxicology and Aquaculture, College of Veterinary Medicine, Jiangsu University, Zhenjiang, 212013, China

²Key Laboratory of Fish Toxicology and Aquaculture, College of Veterinary Medicine, Jiangsu University, Zhenjiang, 212013, China

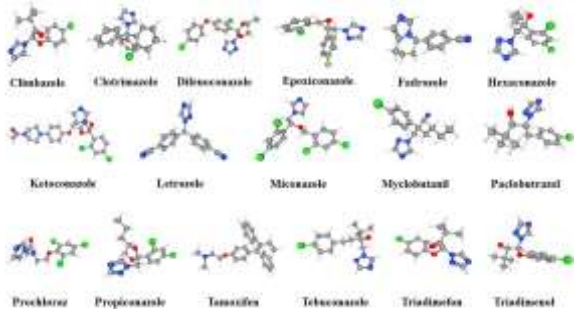
³Key Laboratory of Fish Toxicology and Aquaculture, College of Veterinary Medicine, Jiangsu University, Zhenjiang, 212013, China

⁴Key Laboratory of Fish Toxicology and Aquaculture, College of Veterinary Medicine, Jiangsu University, Zhenjiang, 212013, China



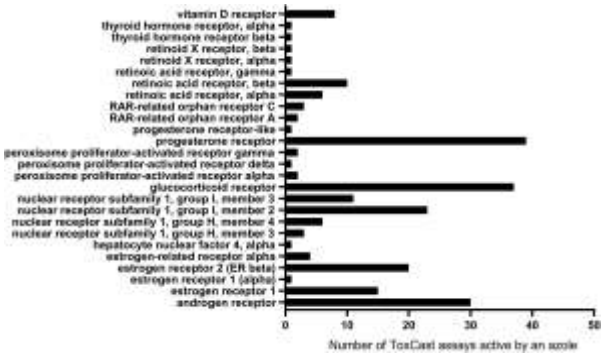
145

Fungicidas EDCs: Estructura



146

Fungicidas EDCs: Interacción receptores nucleares



147

Fungicidas EDCs: Conclusiones

- Los fungicidas triazólicos son potentes EDCs en peces
- Afectan al sistema reproductivo
 - Afectan a las hormonas esteroideas
 - Falta aun información sobre el efecto en el crecimiento
 - La mayor parte de la información se ha obtenido en pez cebra

148

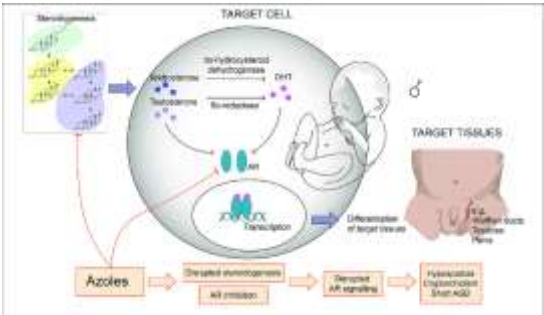
Fungicidas EDCs



2022

149

Fungicidas EDCs: Mecanismo de acción en mamíferos incluidos humanos



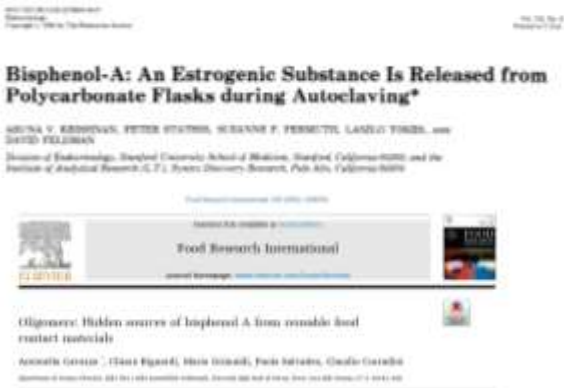
150

Fungicidas azólicos: Mecanismos de acción como antiandrógenos

- Inhibición de la actividad de la enzima CYP, alterando la **esteroidogénesis** y los perfiles hormonales esteroideos.
- Reducción de la **síntesis de andrógenos** y de la señalización en las células diana sensibles a los andrógenos.
- **Antagonistas del receptor de andrógenos (RA)**, interfiriendo así con la activación del RA y la regulación génica en las células diana.

Estos efectos moleculares pueden impedir el desarrollo masculino y provocar trastornos reproductivos.

151



152

