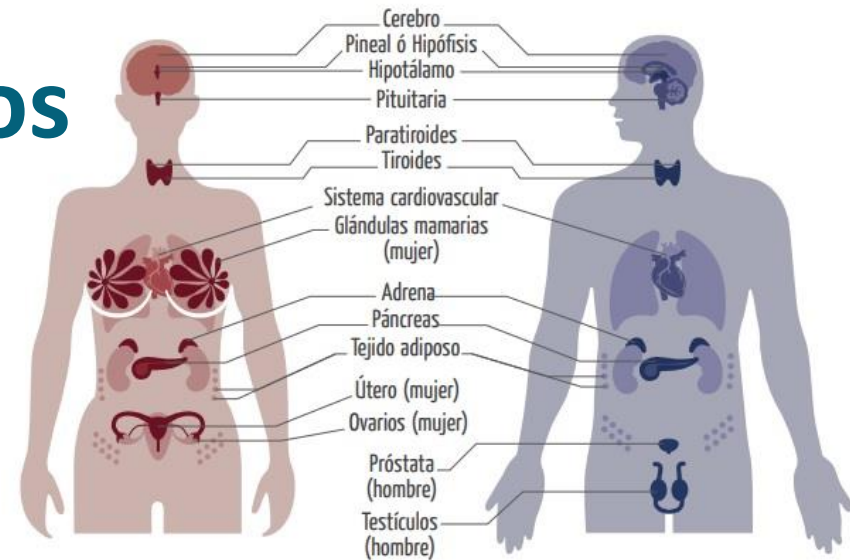


Disruptores endocrinos y lactancia materna

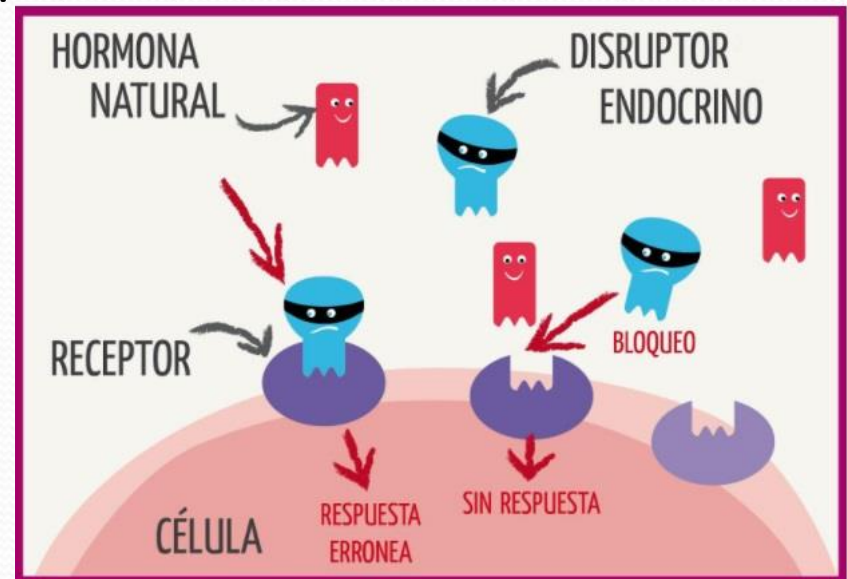
A. Cristina Rodríguez Dehli
Endocrinología Infantil
Servicio de Pediatría
Hospital Universitario San Agustín

Disruptores endocrinos

Sustancias químicas que pueden alterar el funcionamiento del sistema endocrino (mediante suplantación de la hormonas naturales, bloqueo de su acción o el aumento o disminución de sus niveles).



"hackers" del sistema endocrino



Disruptores endocrinos

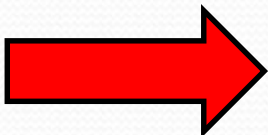
- Pueden producir una mayor susceptibilidad a las **enfermedades a lo largo de la vida** (ej. alteraciones del neurodesarrollo, asma, hipotiroidismo, diabetes, obesidad, cáncer...).
- Afectan más a **mujeres**: cáncer de mama, ovario, endometrio... pero también de pubertad precoz y adelantada, enfermedades tiroideas, alteraciones de fertilidad, endometriosis, SOP, osteoporosis, enfermedades autoinmunes...

Características de los disruptores endocrinos

- Pueden actuar a dosis muy bajas
- Momento de exposición: + vulnerables fetos y bebés
- La relación dosis-efecto no es lineal
- Efecto cóctel
- Efecto multigeneracional
- Latencia
- Ubiquidad de la exposición: lacas de uñas, productos de higiene, tintes capilares, cremas y maquillaje, comida envasada, ropa confeccionada con plásticos reciclados, botellas de agua de plástico, productos de limpieza...
- No existen umbrales de exposición seguros
- Persistencia y bioacumulación (COPs)

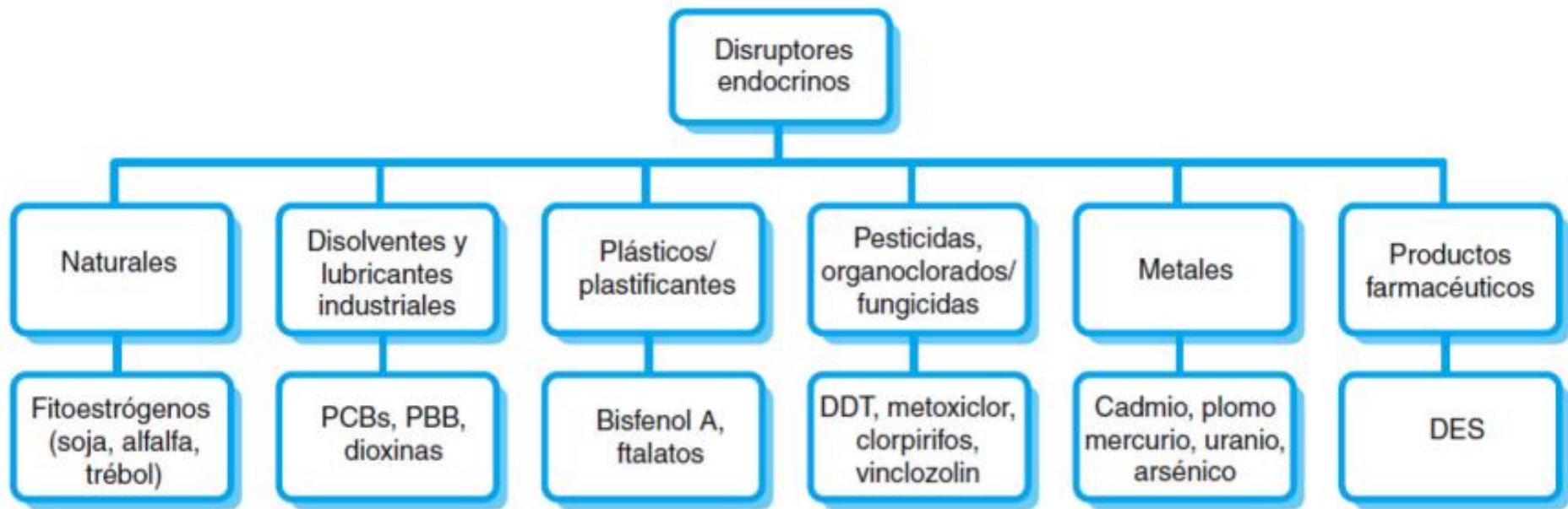
Características de los disruptores endocrinos

- Pueden actuar a dosis muy bajas
- Momento de exposición: + vulnerable fetos y bebés
- La relación dosis-efecto no es lineal
- Efecto cóctel- > No existen umbrales de exposición seguros
- Efecto multigeneracional
- Latencia
- Ubiquidad de la exposición



Principio de prudencia

Principales grupos de Disruptores Endocrinos



Metales pesados

- Mercurio, cadmio, plomo o arsénico.
- Se encuentran en el medio ambiente y se acumulan en muchos animales que consumimos, sobre todo en peces depredadores como el atún, el pez espada o el tiburón, así como en los moluscos y crustáceos.

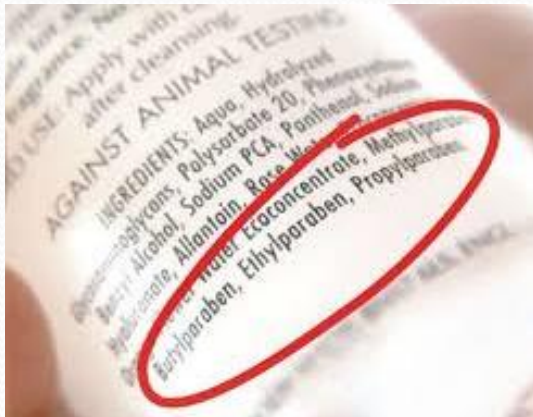
Fenoles



- **Bisfenol A (BPA):**
 - Estrogénico, aumenta la insulina y la leptina...
 - Es la base de dos plásticos: resinas epoxi y policarbonato.
 - En recipientes de almacenamiento alimenticio, botellas reutilizables para bebidas, vajillas, recibos de compra, revestimiento protector a latas de alimentos y bebidas a base de metal, selladores dentales, dispositivos médicos, componentes electrónicos y automotrices, monturas de gafas, etc.
 - Prohibido su uso en biberones en 2011 y en la fabricación de envases de alimentación como las latas de conservas y de bebidas en 2022.

Otros fenoles

- **Parabenos:** estrogénicos y antiandrogénicos, en productos cosméticos de uso diario.
- **Triclosán:** en productos de higiene (pasta de dientes, geles hidroalcohólicos y desodorantes).
- **Benzofenonas:** utilizadas como filtro de rayos UV en la mayoría de las cremas solares y en maquillaje.



Ftalatos

- Alteraciones metabolismo de la glucosa e insulina, hormonas tiroideas, aumento del riesgo de partos pretérmino...
- En cosmética, perfumes, pinturas, envases de plástico, productos sanitarios...
- Los ftalatos de los envases pasan a la comida: comida rápida caliente, almacenamiento con calor (almacén, mochila...), en el microondas.
- DEMOCOPHES: monoetil ftalato o MEP (metabolito del Dietilftalato o DEP, utilizado para fijar los perfumes de colonias, jabones o cremas): 6 veces mayor en niños españoles que la media europea. Y mayor que la de sus madres.

EDC EN MADRES Y NIÑOS ESPAÑOLES SEGÚN EL PROYECTO DEMOCOPHES	NIÑOS CONCENTRACIÓN EN ORINA (MICROGRAMO POR LITRO)	MADRES CONCENTRACIÓN EN ORINA (MICROGRAMO POR LITRO)
DEHP (Ftalato)	64,6 (57,2-73,0)	43,7 (37,9-50,4)
MEP (metabolito de ftaltato)	181,9 (150,0-220,7)	161,1 (129,4-200,7)
Bisfenol-A	1,83 (1,50-2,24)	2,04 (1,64-2,54)

Plaguicidas

- “Legado tóxico”: ya prohibidos, como el DDT en los años 70 que aún persiste en el ecosistema y se acumula en la grasa de los animales, desde donde pasa a la cadena alimentaria humana.
- Plaguicidas actuales, como los insecticidas organofosforados.

Perfluorados: per/polifluorados o PFAS

- Conocidas como “químicos eternos” por su larga duración en el medio ambiente (hasta miles de años).
- Grandes repelentes del agua y el aceite, y resisten a temperaturas extremas → en antiadherentes de materiales de envasado de comida (papel y cartón de comida rápida...), sartenes y ollas, en productos de limpieza, en textiles (goretex) e incluso se han llegado a encontrar recientemente en pajitas de papel y bambú supuestamente biodegradables/ sostenibles.



Retardantes de llama

- Son sustancias agregadas en la fabricación de muebles, plásticos, textiles o equipos electrónicos, para hacerlos menos inflamables. Estos químicos pueden migrar al ambiente y acumularse en el polvo y aire de los espacios interiores.

Disruptores Endocrinos en leche materna

Vías de exposición a Disruptores Endocrinos

- **Vía digestiva(+):** ingesta de productos vegetales, animales o bebidas contaminados con pesticidas y fitosanitarios así como por el empaquetado, procesado y preparación de los alimentos.
- **Vía respiratoria:** contaminación ambiental exterior e interior.
- **Vía dérmica:** cosmética.
- **Intravenosa:** dispositivos médicos (vías, bolsas de sueros...)
- **Placentaria:** la fuente es la madre

Cohorte INMA Avilés

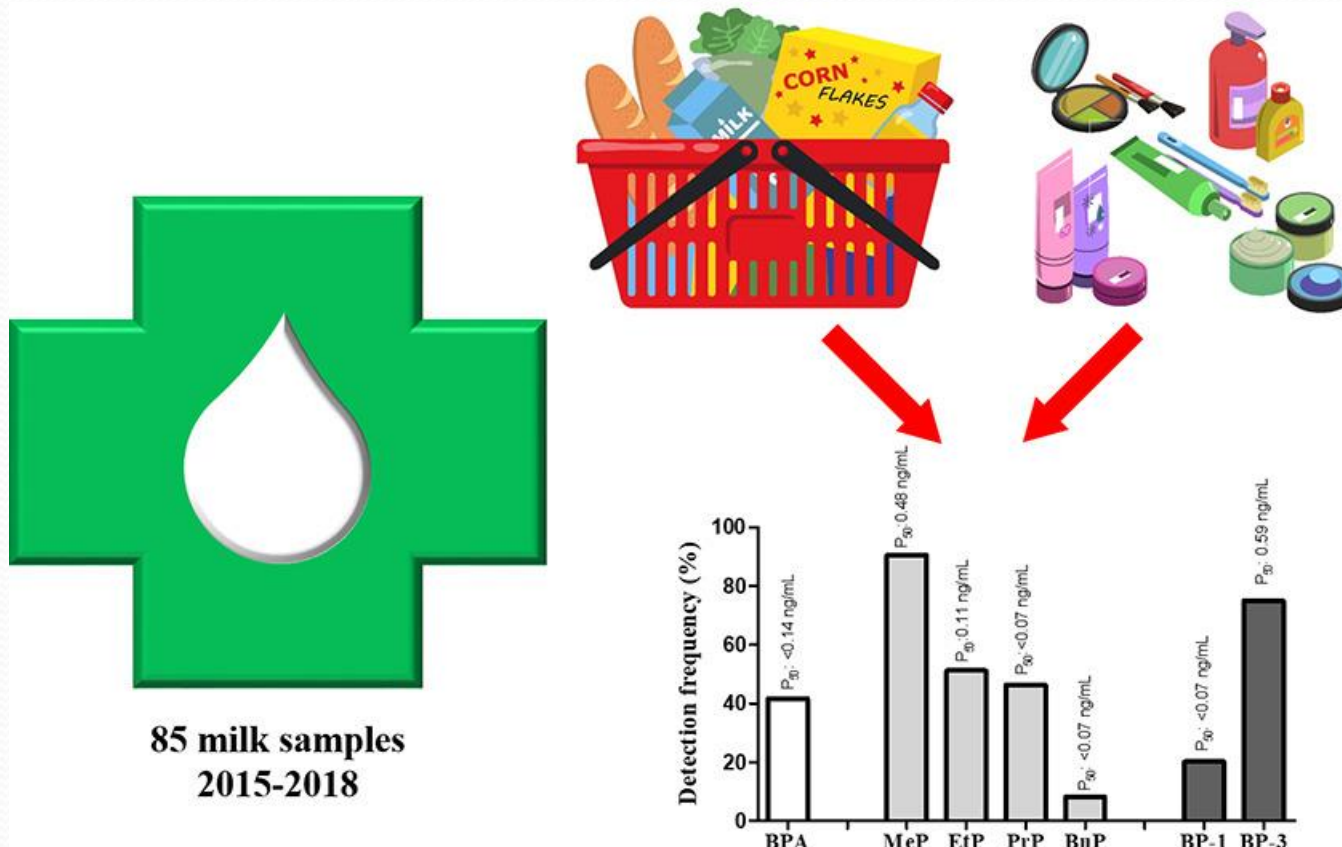
En orina de embarazadas a las 12S

	N	Media	D. T.	Mínimo	P25	Mediana	P75	Máximo
Mono(carboxy-isononyl) phthalates	30	9,51	13,71	1,30	2,30	3,65	9,10	52,90
Mono(carboxy-isoocetyl) phthalates	30	8,64	10,53	1,00	3,10	5,20	9,90	45,50
Mono-2-ethyl-5-carboxypentyl phthalate	30	87,64	132,49	14,20	22,60	36,90	97,40	609,00
Mono-2-ethyl-5-hydroxyhexyl phthalate	30	52,13	94,52	7,80	10,50	19,10	63,20	419,00
Mono-2-ethyl-5-oxohexyl phthalate	30	46,67	83,15	4,30	10,90	18,55	51,90	367,00
Mono-2-ethylhexyl phthalate	27	14,48	27,48	1,30	2,10	5,50	12,50	129,00
Mono-3-carboxypropyl phthalate	30	6,04	14,54	,50	1,10	1,80	3,40	66,30
Mono-isobutyl phthalate	30	64,00	63,44	10,80	18,60	47,10	68,90	273,00
Mono-n-butyl phthalate	30	219,22	947,12	9,70	20,50	34,10	62,80	5230,00
Monobenzyl phthalate	30	26,21	41,70	2,40	8,10	14,50	26,90	228,00
Monoethyl phthalate	30	506,07	685,18	30,90	120,00	291,50	449,00	3270,00
2 5-dichlorophenol	30	40,98	70,95	1,50	9,50	15,15	27,00	341,00
Ethyl Paraben	27	22,04	34,24	2,10	3,90	8,80	20,90	151,00
Methyl Paraben	30	455,27	1244,24	1,50	34,50	114,40	304,00	6780,00
Propyl Paraben	28	86,94	197,25	,40	3,55	13,00	47,50	947,00
benzophenone-3	27	21,85	41,05	,40	2,30	5,40	26,60	180,00
bisphenol A	30	6,80	11,51	,50	2,10	3,30	5,90	59,90

Disruptores Endocrinos detectados en leche materna

- bisfenoles, parabenos, benzofenonas,
- compuestos perfluorados,
- metales como arsénico, mercurio, cadmio y plomo

Disruptores endocrinos en la leche materna



N. Olea. Biomonitoring bisphenols, parabens, and benzophenones in breast milk from a human milk bank in Southern Spain. Sci Total Environ. 2022.

Disruptores endocrinos en la leche materna

Related factors:

Anthropometric / sociodemographic

BMI, anual income, residence, smoking...

Reproductive characteristics

Parity, neonatal age, type of milk, parity...

Dietary habits

Consumption of noodles, fish, canned beverages, dairy products, pastries, fruit...

Use of personal care products

Eye makeup, skin cleanser, air freshener, sunscreen, perfume...



N = 50 studies
3021 breast milk samples

Bisphenols

BPA: 64%; mean: 1.4 ng/mL

BPS: 27%; mean: 0.1 ng/mL

BPF: 10%; mean: 0.1 ng/mL

Parabens

MeP: 58%; mean: 14.2 ng/mL

EtP: 63%; mean: 7.0 ng/mL

PrP: 54%; mean: 4.9 ng/mL

BuP: 28%; mean: 0.2 ng/mL

Benzophenones

BP-3: 40%; mean: 24.4 ng/mL

N. Olea. Concentrations of bisphenols, parabens, and benzophenones in human breast milk: A systematic review and meta-analysis. Science of The Total Environment. 2022

Exposición laboral

AGRICULTORA

PINTOR

LACADORA

EMPAPELADOR

MODELISTA

CARPINTERO

EBANISTA

COLCHONERO

TAPICERA

METALÚRGICO

TINTORERA

ZAPATERO

PULIMENTADORA

SOLADOR

LIMPIADORA

MECÁNICO

PERFUMISTA

EDC...

Tabla 14. Exposición laboral a grupos de EDC

Grupo de sustancias	Usos/exposición
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	Producidos en la combustión incompleta del carbón de combustibles diesel Industria del alquitrán
Compuestos orgánicos clorados	Subproductos de incineración de residuos y procesos industriales: producción de metales, disolventes y plaguicidas
Plaguicidas	Agricultura Tratamientos de madera Desinfección de locales
Ftalatos	Industria plásticos Producción y uso de disolventes, cosméticos, adhesivos y tintas
Disolventes orgánicos	Producción y uso de pinturas, adhesivos y lacas Producción y uso de resinas Producción de plásticos de poliestireno Desengrase de metales Productos de limpieza
Bisfenol A	Producción de plásticos policarbonados Producción y uso de resinas epoxi
Alquilfenoles	Producción y uso de detergentes, plaguicidas y cosméticos
Difenil éteres polibromados (PBDEs)	Producción de PBC, de poliésteres y cauchos
Metales	Industria eléctrica y electrónica Construcción Producción de baterías Producción y uso de tintas Amalgamas dentales Plaguicidas

Fuente: M. M. Brouwers, M. van Tongeren, A. A. Hirst, et al. Occupational exposure to potential endocrine disruptors: further development of a job exposure matrix. *Occup Environ Med* 2009 66: 607-614.

Exposición laboral:

A Section 508-compliant HTML version of this article
is available at <http://dx.doi.org/10.1289/EHP208>.

Research

Occupational Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals and Birth Weight and Length of Gestation: A European Meta-Analysis

Laura Birks,^{1,2,3} Maribel Casas,^{1,2,3} Ana M. Garcia,^{2,4,5} Jan Alexander,⁶ Henrique Barros,⁷ Anna Bergström,⁸ Jens Peter Bonde,⁹ Alex Burdorf,¹⁰ Nathalie Costet,¹¹ Asta Danileviciute,¹² Merete Eggesbø,⁶ Mariana F. Fernández,^{2,13} M. Carmen González-Galarzo,⁴ Regina Gražulevičienė,¹² Wojciech Hanke,¹⁴ Vincent Jaddoe,¹⁵ Manolis Kogevinas,^{1,2,16,17} Inger Kull,^{18,19} Aitana Lertxundi,^{20,21} Vasiliki Melaki,²² Anne-Marie Nybo Andersen,²³ Nicolás Olea,^{2,13} Kinga Polanska,¹⁴ Franca Rusconi,²⁴ Loreto Santa-Marina,^{2,23,25} Ana Cristina Santos,⁸ Tanja Vrijkotte,²⁶ Daniela Zugna,²⁷ Mark Nieuwenhuijsen,^{1,2,3} Sylvaine Cordier,¹¹ and Martine Vrijheid^{1,2,3}

- Más expuestas:
 - peluqueras
 - trabajadoras del sector agrario

¡¡¡Ya no hay nada que hacer!!!



Estudio de la Universidad de Berkeley en adolescentes en 3 días usando sólo **cosmética natural** (SIN disruptores endocrinos) **redujo** drásticamente la contaminación corporal de **ftalatos, parabenos y triclosán** .

EDC	REDUCCIÓN EN LA CANTIDAD DE EDC CORPORALES TRAS 3 DÍAS SIN UTILIZAR COSMÉTICA CONVENCIONAL	CONCENTRACIÓN EN ORINA (NANOg/ML) ANTES DE LA PRUEBA	CONCENTRACIÓN EN ORINA (NANOg/ML) DESPUÉS DE LA PRUEBA
MEP (metabolito de ftalato)	-27,4%	78,2	56,4
Metilparabeno	-43,9%	77,4	43,2
Propilparabeno	-45,4%	22,6	12,3
Triclosán	-35,7%	9,5	6,1
Benzofenona BP-3	-36,0%	173,8	113,4

Recomendaciones

Pequeños cambios en nuestro día a día para reducir nuestra exposición a los disruptores endocrinos (1)

- Evitar calentar la comida en tupperes de plástico (mejor de vidrio o cerámica).
- Utilizar sartenes y ollas de cerámica, hierro fundido o acero inoxidable que no contengan revestimiento antiadherente.
- Usar botellas de acero inoxidable o de vidrio.
- Evita usar papel de plástico para cubrir tus alimentos

Pequeños cambios en nuestro día a día para reducir nuestra exposición a los disruptores endocrinos (2)

- Elige agua de grifo o envasada en vidrio.
- Elige comida de temporada, de proximidad, a poder ser ecológica. En caso que no sea posible comprar verduras ecológicas: lava y pela muy bien los vegetales antes de comerlos o cocinarlos.
- Evita alimentos procesados y enlatada.
- Pescado azul: mejor el pequeño (sardinas, parrochas...), mediano con moderación (salmón), evitar los grandes depredadores (pez espada, atún...)

Pequeños cambios en nuestro día a día para reducir nuestra exposición a los disruptores endocrinos (2)

- Evitar los cosméticos que los contengan (optar por los libres de parabenos, benzofenonas, triclosán y ftalatos).
- No utilizar aceite del árbol de té.
- Evitar ambientadores y aerosoles (+ insecticidas). También fragancias y perfumes.
- Ventilar bien los interiores (+ la cocina).
- Lavavajillas: detergente líquido ecológico con el sello Ecolabel o pastillas de jabón caseras.
- Evitar coger los tickets de las compras si no son necesarios.
- Usar ropa de materiales vegetales y orgánicos como algodón, lino o lana, con tintes naturales a poder ser.

Ejemplo: Lacas de uñas

- Disruptores endocrinos frecuentes:
 - Fosfato de trifenilo (TPHP)
 - Dibutyl phthalate (DBP)
 - Tolueno (neurotóxico)...
 - Formaldehido (cancerígeno)
 - ...
- Solución:
 - Evitar en embarazo, lactancia e infancia
 - Buscar esmaltes libres de tóxicos:
 - ej. "3 free": sin DBP, tolueno ni formaldehído
 - ej. "10 free" ----->



- Sin Formaldehído
- Sin Alcanfor sintético
- Sin Tolueno
- Sin Dibutyl Phthalate
- Sin TPHP
- Sin Parabenos
- Sin Xileno
- Sin Estireno
- Sin Benzofenona-1
- Sin Benzofenona-3

Ejemplo: Fragancias/perfumes de cosméticos y productos de higiene o limpieza o ambientadores:

- En cosméticos, productos de higiene, limpieza, ambientadores, suavizantes...
- Las fragancias pueden tener hasta un 50% de disruptores y suponen en torno al 2% de la composición de los productos cosméticos.
- Estudio de Breast Cancer Prevention Partners: 75% de sustancias escondidas tras la palabra fragancia en cosméticos y productos de limpieza son tóxicos relacionados con daños crónicos para la salud.

Resumen

Seguir el **principio de prudencia**:

- Reducir la exposición a disruptores endocrinos especialmente en épocas más vulnerables: embarazo y lactancia

Para saber más....

- Libro: Libérate de tóxicos



- Podcast: Soycomocomo: LOS TÓXICOS disruptores endocrinos y su impacto en tu salud, con Nicolás Olea.

GRACIAS