

LOS PLÁSTICOS Y SUS EFECTOS EN LA SALUD

Dra. ETHEL ELJARRAT

Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Barcelona



e-Mail: ethel.eljarrat@idaea.csic.es

Compromiso Barcelona Plástico Cero

#PLASTICZERO · Adiós a la cultura de usar y tirar

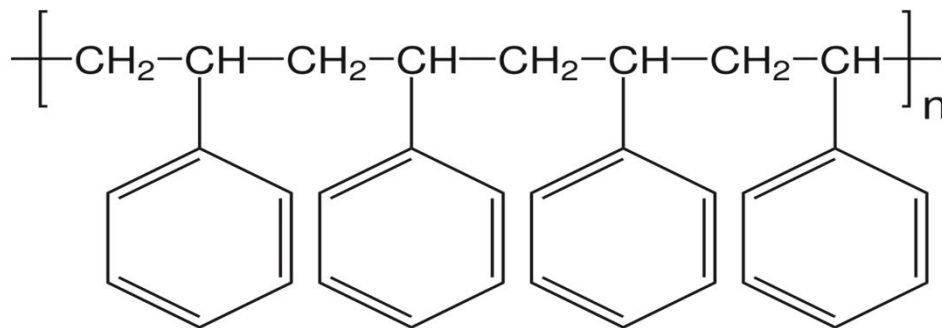
Alliberem Barcelona de plàstics d'un sol ús

Ajuntament de Barcelona

22 / 02 / 2024

¿QUÉ SON LOS PLÁSTICOS?

Los **PLÁSTICOS** son productos **NO NATURALES** obtenidos por el hombre a través de diversas reacciones químicas. Las materias primas que se utilizan para producir plástico son productos naturales como la **CELULOSA**, el **CARBÓN**, el **GAS NATURAL**, la **SAL** y, por supuesto, el **PETRÓLEO**. Están formados por **POLÍMEROS** que son grandes moléculas (Macromoléculas).



El **POLIESTIRENO** es un polímero formado a partir de la unidad repetitiva de **ESTIRENOS**

¿QUÉ SON LOS PLÁSTICOS?



Pero ...
¿Cómo obtenemos nuestro
PRODUCTO FINAL a partir
del **POLÍMERO**?



LOS ADITIVOS QUÍMICOS DEL PLÁSTICO

Los **ADITIVOS** son diversos **COMPUESTOS QUÍMICOS**, que pueden constituir hasta **más del 50% del peso** del plástico. Cada uno tiene su función:

- **PLASTIFICANTES:** proporcionan flexibilidad, dureza o rigidez
- **ESTABILIZANTES:** inhiben o retardan mecanismos de oxidación y degradación de los polímeros durante su fabricación.
- **RETARDANTES DE LLAMA:** se añaden para evitar su flamabilidad, de modo que la propagación de las llamas es más lenta.
- **FILTROS SOLARES:** absorben la luz UV aumentando la vida útil de los plásticos expuestos al sol.
- **ANTIBACTERIALES:** evitan el crecimiento de bacterias, muy importante para usos alimenticios.

Como la mayoría de estas sustancias químicas no están unidas covalentemente al polímero, **pueden liberarse en todas las etapas del ciclo de vida de los plásticos** por migración a líquidos o sólidos o por volatilización.

Existen **más de 10.000 sustancias químicas** diferentes asociadas a los plásticos, de entre las cuales existen **más de 60 caracterizadas como sustancias de alto riesgo para la salud.**

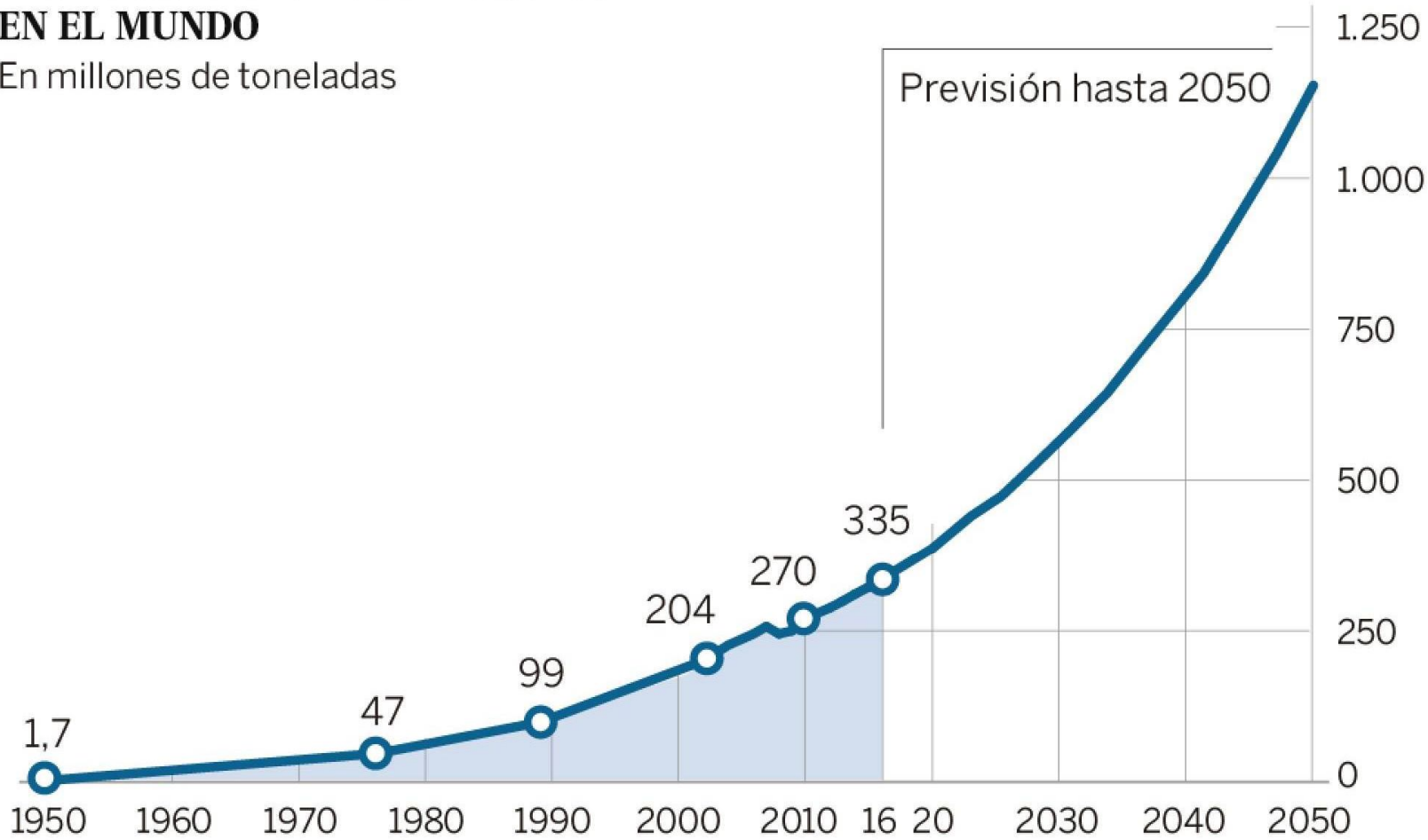
¿CUÁNTO TARDA EL PLÁSTICO EN DEGRADARSE?



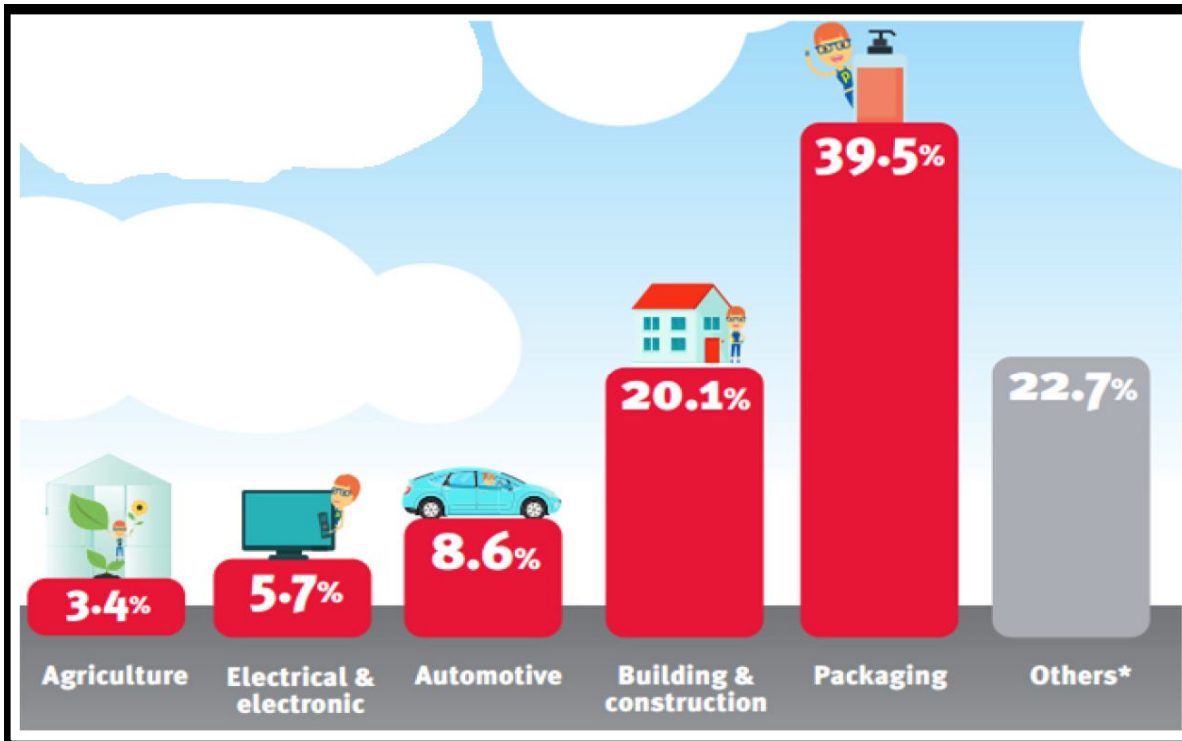
Botella de plástico en descomposición

PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO A NIVEL GLOBAL

EVOLUCIÓN ANUAL DE PLÁSTICO EN EL MUNDO
En millones de toneladas



USOS DEL PLÁSTICO



**PLÁSTICOS DE UN
SOLO USO**

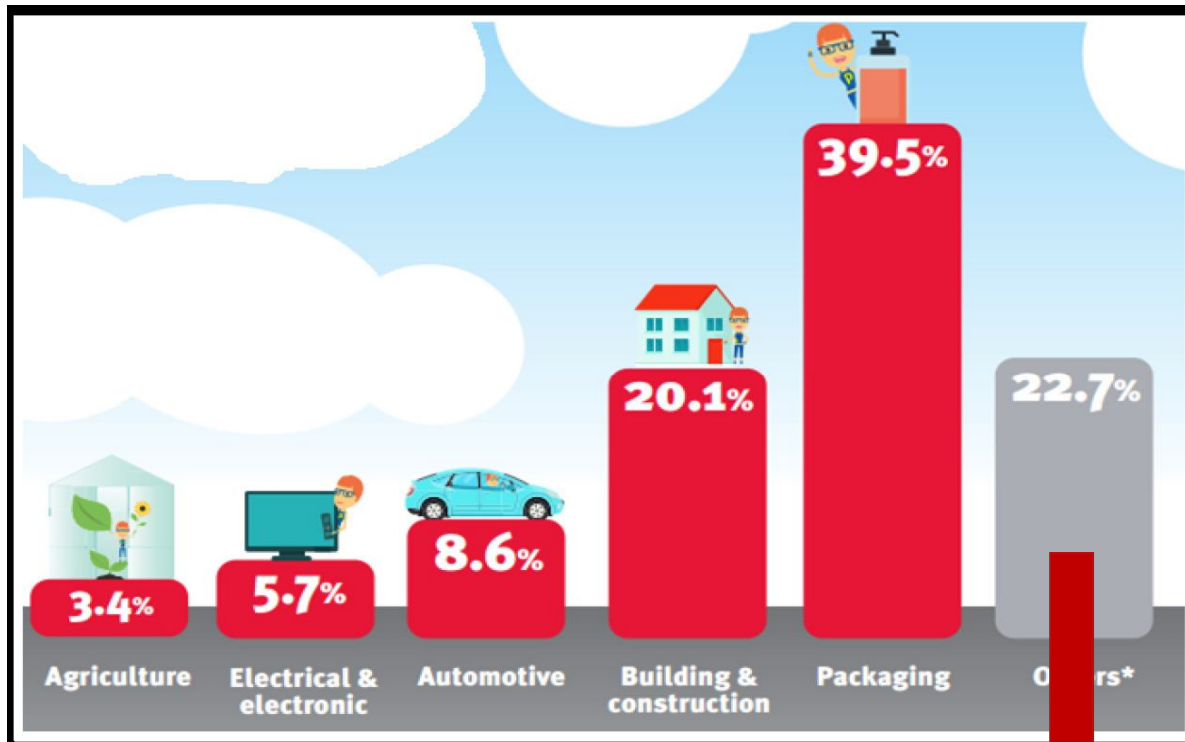
Cada Español tira a la basura cada Año

- más de **300 botellas de plástico**
- más de **220 bolsas de patatas fritas**
- más de **400 envoltorios de otros snacks**

En España se tiran a la basura cada Año

- **415 millones de botes de spray** destinados a productos de limpieza
- **465 millones de botellas de champú**

USOS DEL PLÁSTICO

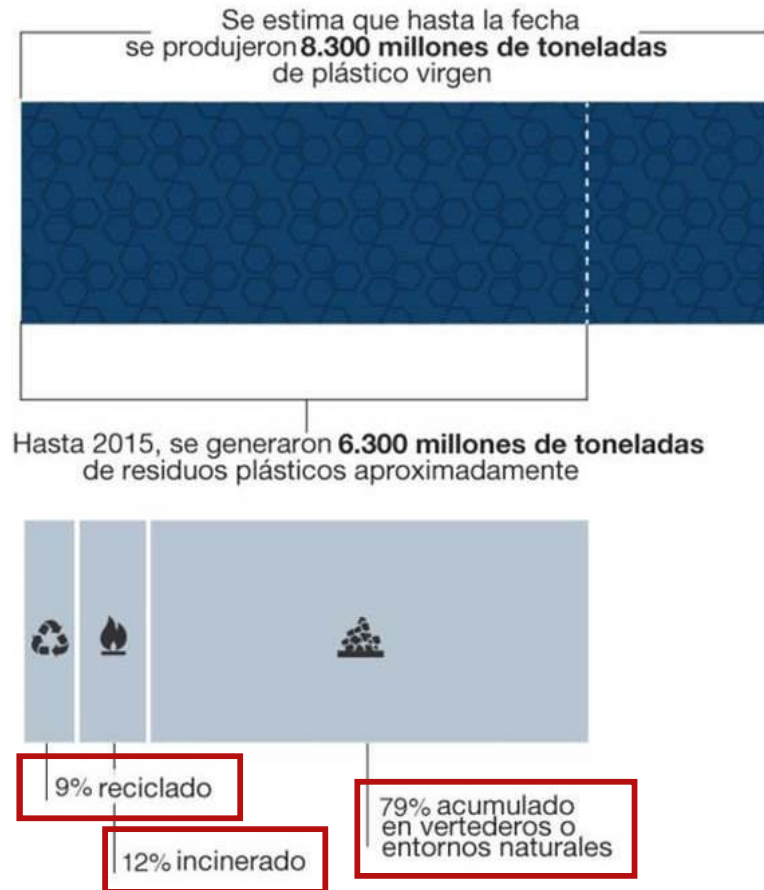


15%
Industria TEXTIL

De 2000 a 2015, la producción de ropa se ha duplicado, mientras que su uso se ha reducido a 7/8 usos:

- en la UE, cada persona **consume 26 Kg de ropa/año**, y **desecha 11 Kg de ropa/año**, lo que implica 5,8 millones de toneladas de residuos textiles al año.
- **menos del 1% de la ropa se recicla** para hacer ropa nueva.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS



Si continúa esta producción y gestión de residuos, en 2050 habrá aproximadamente **12.000 millones de toneladas** de basura plástica en vertederos o en el medio ambiente.

RECICLAJE

- Tasas muy bajas (<10%)
- ¿Cuántas veces se puede reciclar un mismo material?
- No se puede reciclar mezcla de polímeros

INCINERACIÓN

- Emisión de gases tóxicos

VERTEDERO

- Impacto en el medio ambiente terrestre y acuático

LOS COMPUESTOS TÓXICOS y LA ECONOMÍA CIRCULAR

LOS ADITIVOS QUÍMICOS SON UNA BARRERA PARA AVANZAR HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR "LIMPIA"



Los **Compuestos Químicos** presentes en los diferentes **Residuos**, pueden ser liberados durante los diversos **procesos de reciclaje y recuperación**. Y también pueden estar presentes en los productos producidos a partir de **materiales reciclados**.

El Reciclaje en los Países en Vías de Desarrollo

Los trabajadores no tienen acceso a tecnología de minimización de exposición ni a equipos de protección personal



Exposición DIRECTA de los Recicladores

Exposición INDIRECTA por la Contaminación de Aire, Agua y Suelo

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL QUE SERÁ HEREDADA POR LAS GENERACIONES FUTURAS



El Reciclaje en nuestro país

Exposición de Trabajadores de Reciclaje de Componentes Electrónicos – Cataluña

18 trabajadores

Niveles de **contaminantes** hasta **4 veces superiores** a los obtenidos en el estudio de Bangladesh

Los recicladores en Bangladesh estaban en talleres abiertos al aire exterior lo que proporciona una mejor ventilación (es decir, los contaminantes se dispersan al área circundante) y reduce los niveles en las inmediaciones de trabajo, mientras que los trabajadores en las instalaciones de España estaban encerrados talleres con, presumiblemente, menos dilución por ventilación.



IMPACTO DE LOS PLÁSTICOS EN EL MAR



BASURA PLÁSTICA en la **SUPERFICIE**,
pero ... también en la **COLUMNA** de
AGUA y en el **FONDO MARINO**

IMPACTO DE LOS PLÁSTICOS EN EL MEDIO TERRESTRE

Se estima que la cantidad de Plástico que llega a los suelos es entre **4 y 23 veces mayor** que el que llega a los océanos

En muchos casos el Plástico acaba a la intemperie sobre los suelos agrícolas. También llega a los suelos agrícolas a través del uso de **lodos de depuradoras** como fertilizantes. Estos contienen una elevada cantidad de MPs, ya que retienen entre el 80-90% de los MPs que entran en la EDAR.



CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS

MICROPLÁSTICOS - pequeñas piezas de < 5 mm de diámetro.

Microplásticos Primarios

Actividad industrial: producción anual en Europa: 3.125 toneladas

Microplásticos Secundarios

Se originan a partir de la degradación de grandes objetos de plástico



NANOPLÁSTICOS - 1 - 1000 nm



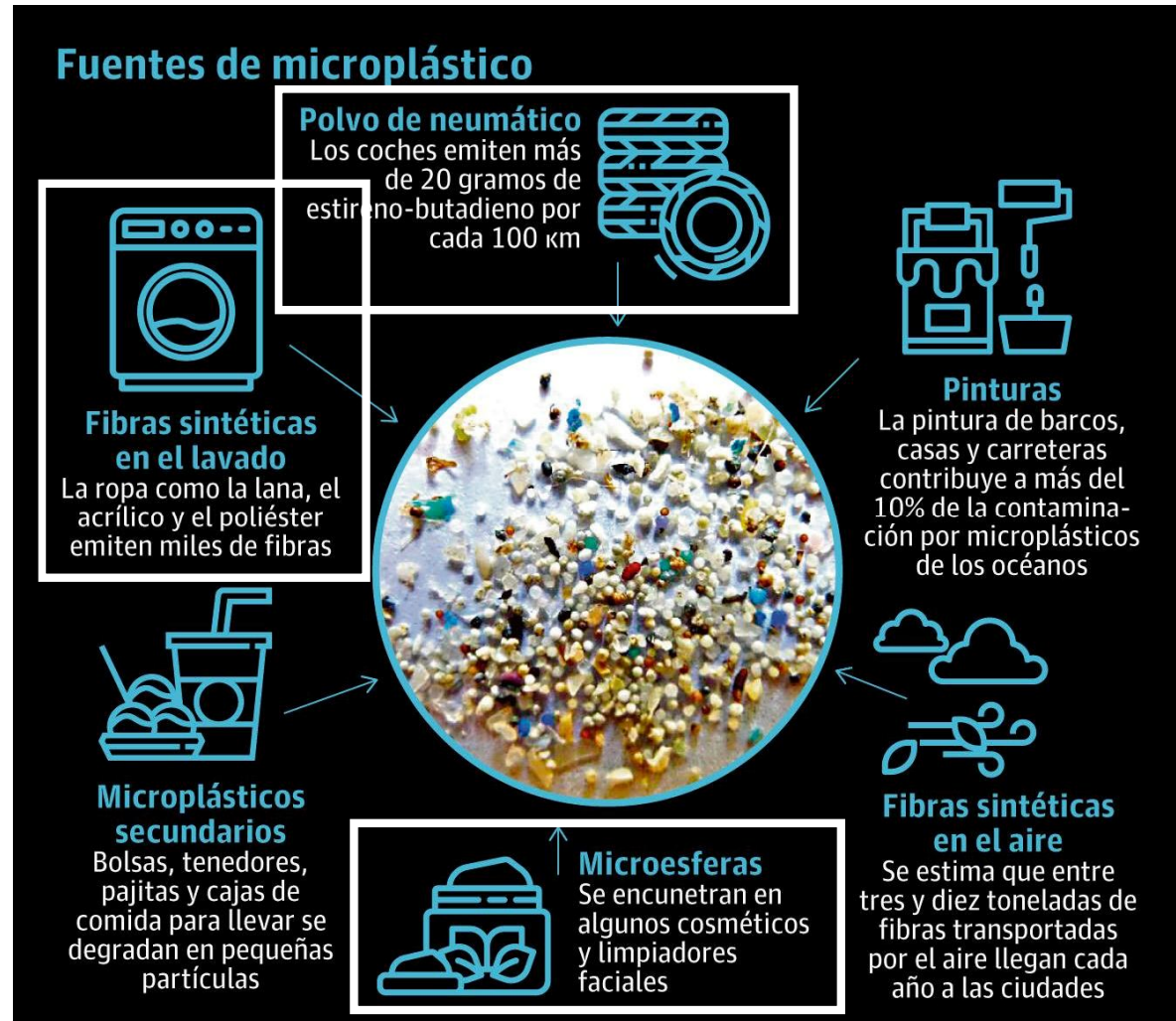
CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS

1900 fibras de plástico por cada lavadora

120 millones de microfibras al año por secadora

Los neumáticos modernos incluyen polímeros sintéticos y fibras de poliéster para fortalecer su estructura interna. Los MPs provienen de la abrasión y el desgaste durante la conducción

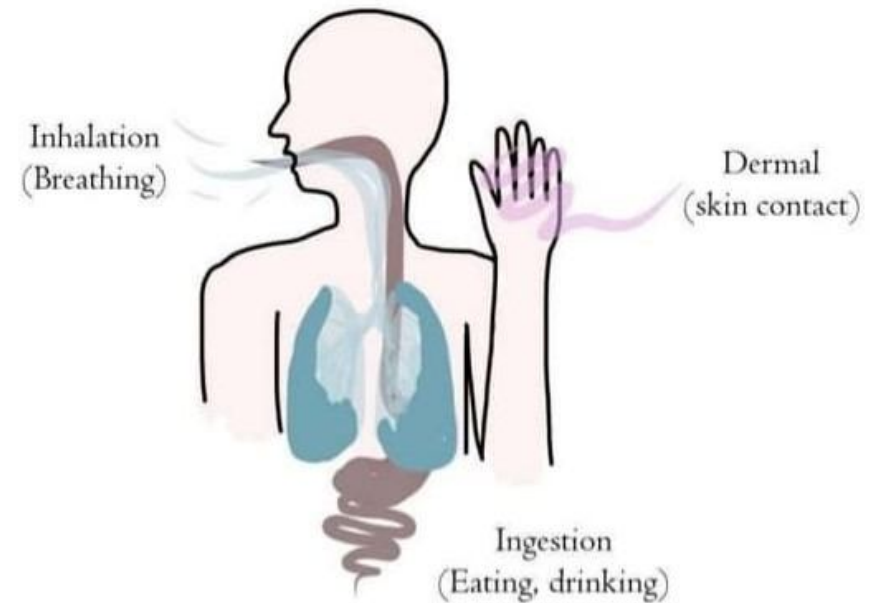
100.000 bolitas por una ducha con gel de baño con microesferas



IMPACTO DE LOS PLÁSTICOS EN LA SALUD HUMANA

VÍAS de EXPOSICIÓN

- INGESTIÓN
- INHALACIÓN
- CONTACTO DÉRMICO

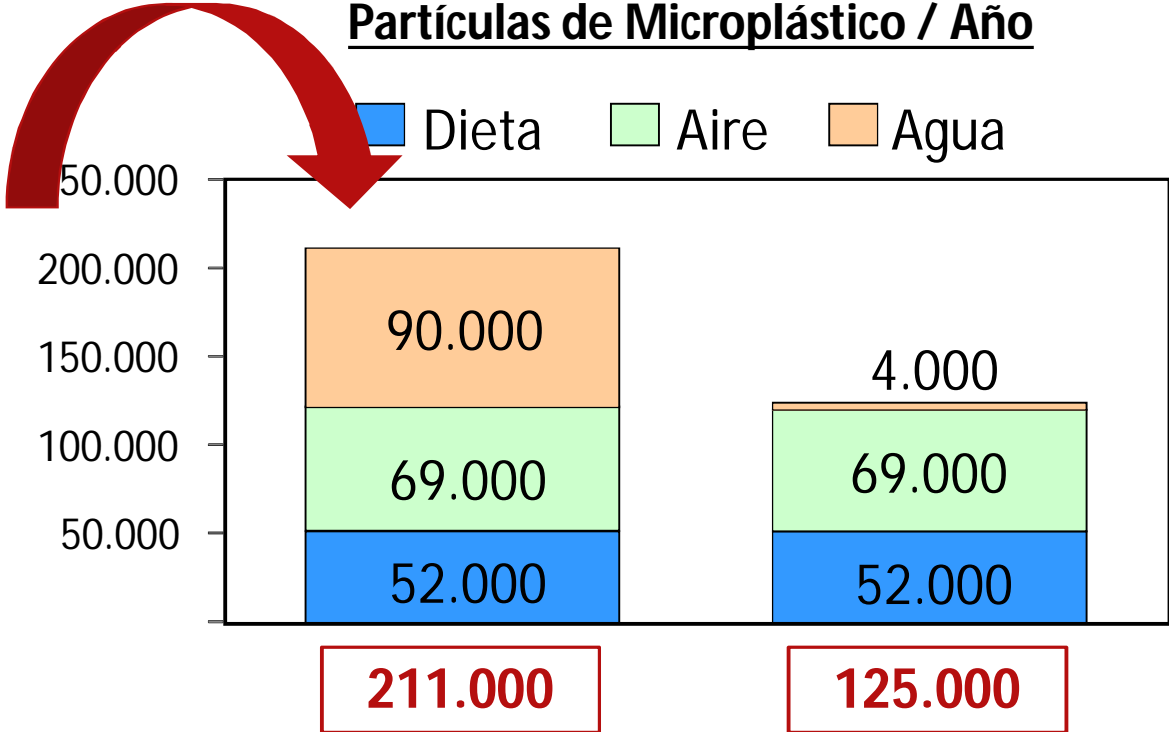


MICROPLÁSTICOS

**ADITIVOS
QUÍMICOS**

EXPOSICIÓN HUMANA A LOS MICROPLÁSTICOS

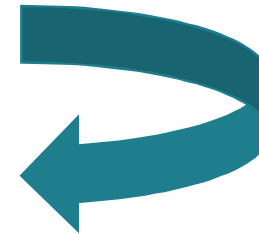
Basado en 26 estudios y 3.600 muestras



EXPOSICIÓN HUMANA A LOS MICROPLÁSTICOS

CONSUMO HUMANO POR DIETA

- Animales que ingieren MPs del medio ambiente
- Contaminación durante la producción
- Contaminación por los envases de plástico



Faltan Datos

- Carne
- Fruta y Verdura

Datos Disponibles

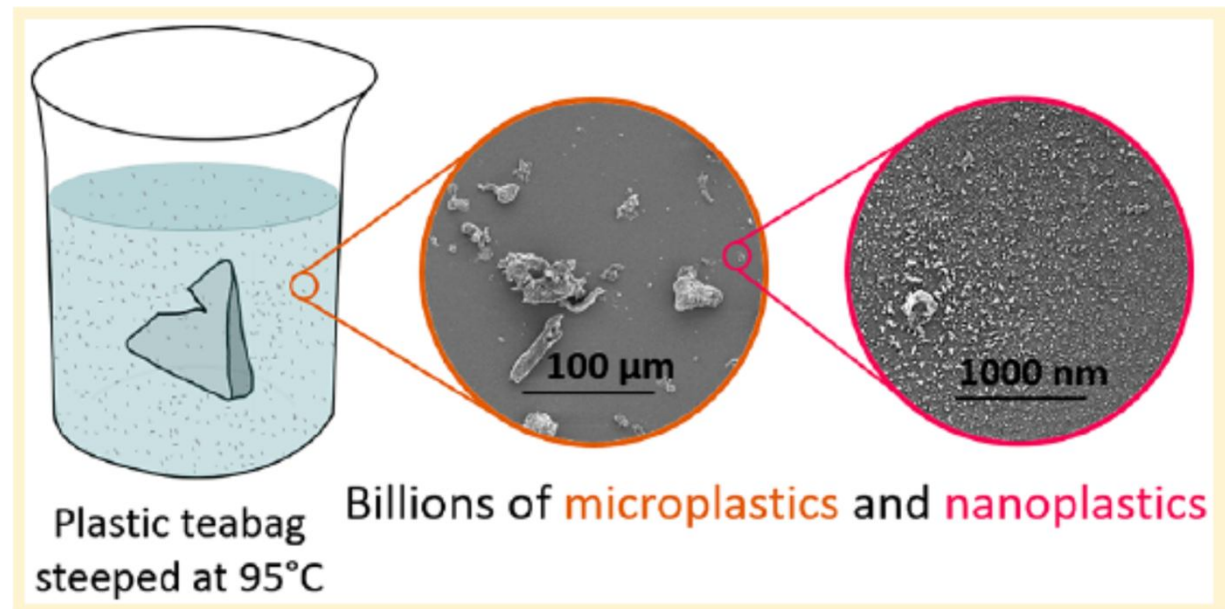
- Pescado y marisco **1.48 MPs/g**
- Azúcares **0.44 MPs/g**
- Sales **0.11 MPs/g**
- Miel **0.10 MPs/g**
- Alcohol (cerveza) **32,27 MPs/L**
- Agua **4.23 MPs/L** (*grifo*)
94,37 MPs/L (*embotellada*)

EXPOSICIÓN HUMANA A LOS MICROPLÁSTICOS

Actualmente, algunos té se venden en bolsitas de té de plástico en lugar de las bolsitas de té de papel tradicionales.

11,6 billones
de MPs/vaso

3,1 billones
de NPs/vaso



EXPOSICIÓN HUMANA A LOS MICROPLÁSTICOS



Muestras de **heces humanas** de Finlandia, Italia, Japón, Países Bajos, Polonia, Rusia, Reino Unido y Austria

En promedio, cada **10 gramos de heces** contenían **aproximadamente 50 partículas de MPs**

Los **MPs** ya se han detectado también en **SANGRE, PULMONES, PLACENTA** y **LECHE MATERNA**

Efectos en el
SISTEMA
INMUNOLÓGICO

IMPACTO DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS

Los seres vivos estamos expuestos a estos contaminantes químicos, los cuales, al entrar en el cuerpo de los seres vivos, pueden:

- **Acumularse en los tejidos**
- **Metabolizarse y excretarse mediante la orina**

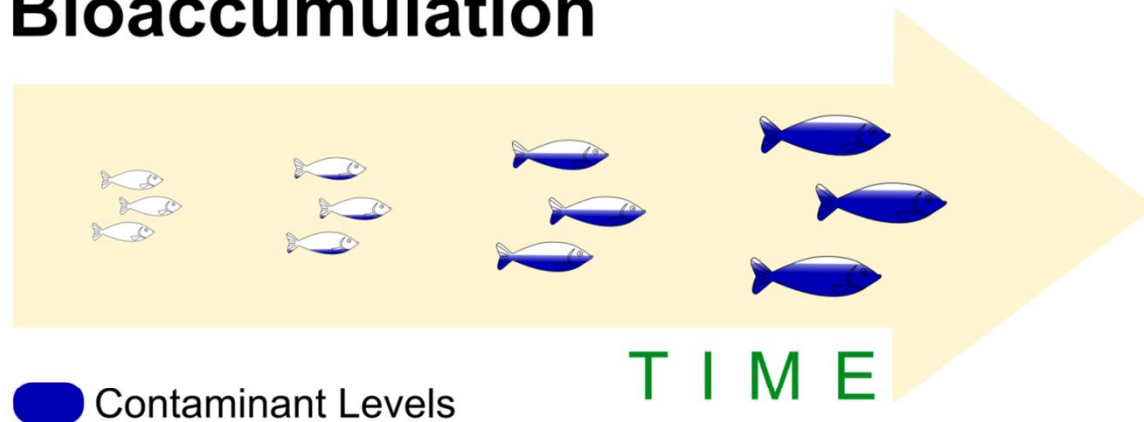


En ambos casos pueden producir efectos nocivos para la salud

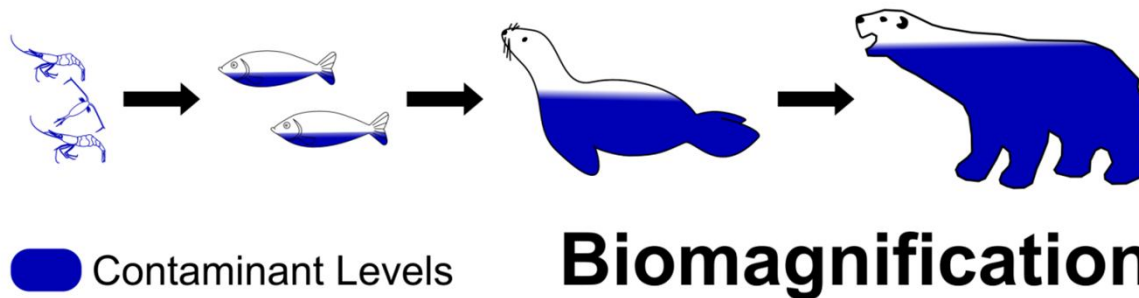
IMPACTO DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS

Contaminantes que se ACUMULAN en los tejidos

Bioaccumulation



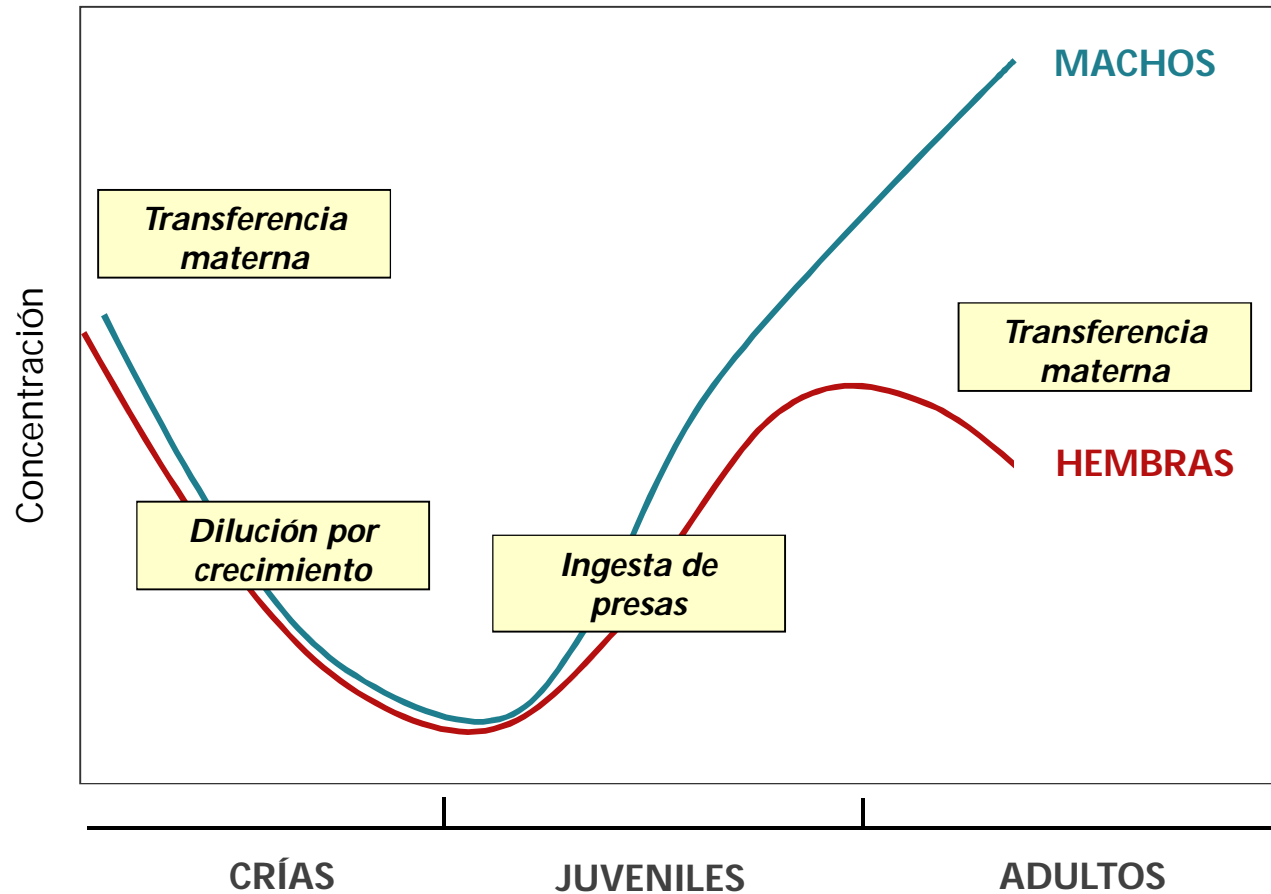
La **BIOACUMULACIÓN** es la capacidad de un organismo de concentrar en sus tejidos una sustancia química.



La **BIOMAGNIFICACIÓN** es el incremento continuo de la concentración de un compuesto químico a través de cada eslabón de la cadena trófica.

IMPACTO DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS

Contaminantes que se ACUMULAN en los tejidos



EFFECTOS TÓXICOS DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS

Efectos sobre la SALUD - Algunos de estos aditivos son **Disruptores endocrinos**: imitan el comportamiento de las hormonas e incluso concentraciones pequeñísimas (10^{-6} – 10^{-9}) pueden producir mutaciones graves a nivel celular.

Algunas de las enfermedades asociadas a los **Aditivos Químicos** son:

- diversos tipos de **Cáncer**
- **Infertilidad**
- **Enfermedades Neurodegenerativas**
- **Diabetes**
- **Tiroides**
- **Sistema inmunológico**

EXPOSICIÓN HUMANA A LOS ADITIVOS QUÍMICOS

PLASTIFICANTES

EL BISFENOL A

Se usa para fabricar una gran variedad de productos: biberones, botellas de agua, latas de alimentos y bebidas, equipamiento deportivo, dispositivos médicos y dentales, electrodomésticos, recibos de compra y bancos ...

Efectos en la salud

En el comportamiento: Hiperactividad, Agresividad

Diabetes y Obesidad

Pubertad temprana

Reducción de la cantidad de esperma

Cáncer de próstata y de mama

Alteraciones cromosómicas

Daño cerebral

Deterioro de la función inmune

Desde 2011, **su uso en BIBERONES está prohibido.**

Desde 2018, **su uso en ENVASES ALIMENTARIOS para NIÑOS de 0 a 3 AÑOS está prohibido.**

Desde 2023, **su uso en ENVASES está prohibido (Nueva Ley de Residuos).**

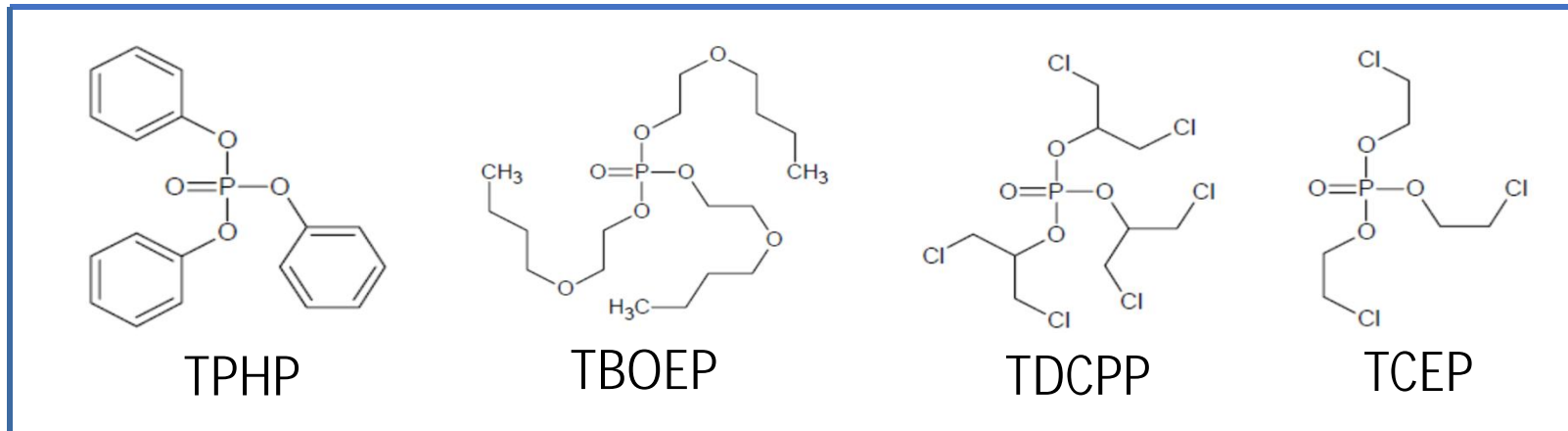
La **EFSA** (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) estableció en 2015 una Ingesta Diaria Tolerable de **4.000 ng/kg/día**.

Recientemente, y en base a las evidencias científicas, la EFSA ha propuesto **rebajar** 100.000 veces este valor: **0,04 ng/kg/día**.

EXPOSICIÓN HUMANA A LOS ADITIVOS QUÍMICOS

PLASTIFICANTES

PLASTIFICANTES ORGANOFOSFORADOS (OPEs)

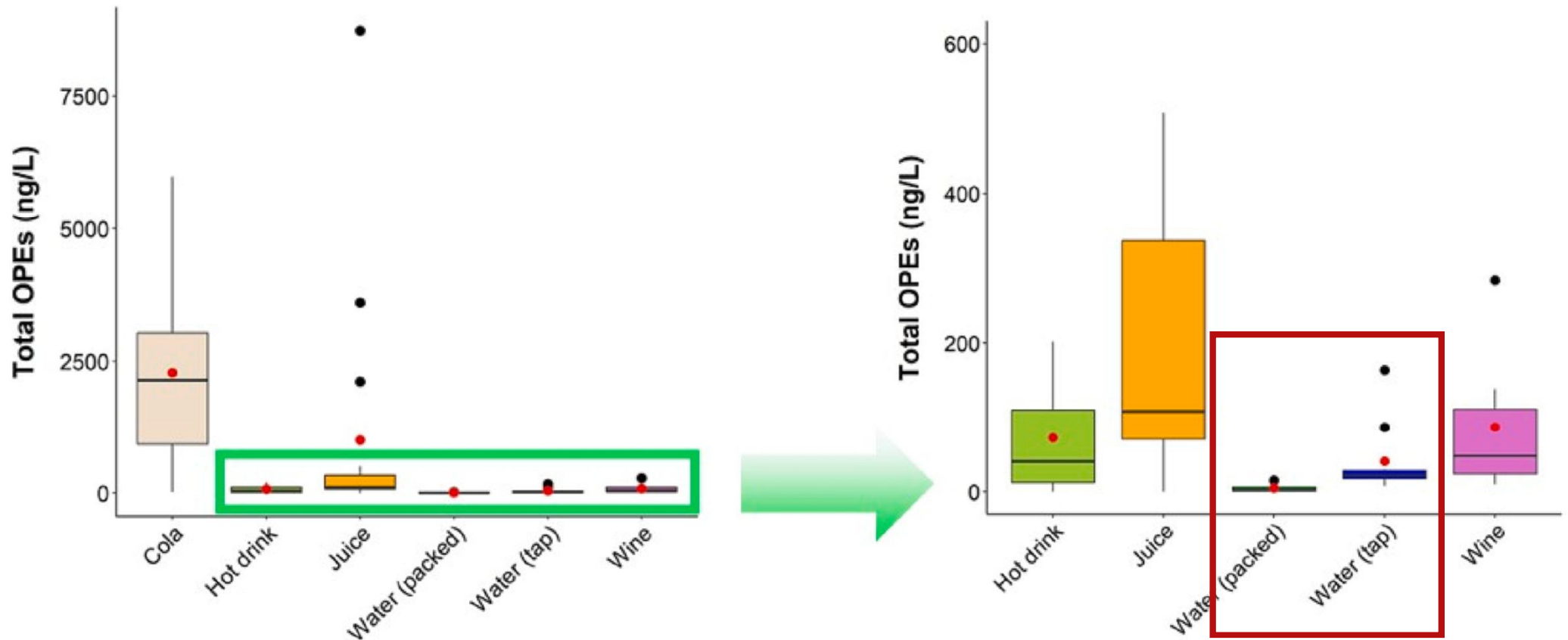


- NEUROTÓXICOS
- CANCERÍGENOS
 - Los OPFRs clorados son sospechosos de causar **CÁNCER** de **RIÑÓN, HÍGADO, TIROIDES, CEREBRO, TESTÍCULOS**
- DISRUPTORES ENDOCRINOS
 - Efectos adversos en la **FERTILIDAD**

EXPOSICIÓN HUMANA A LOS ADITIVOS QUÍMICOS

PLASTIFICANTES

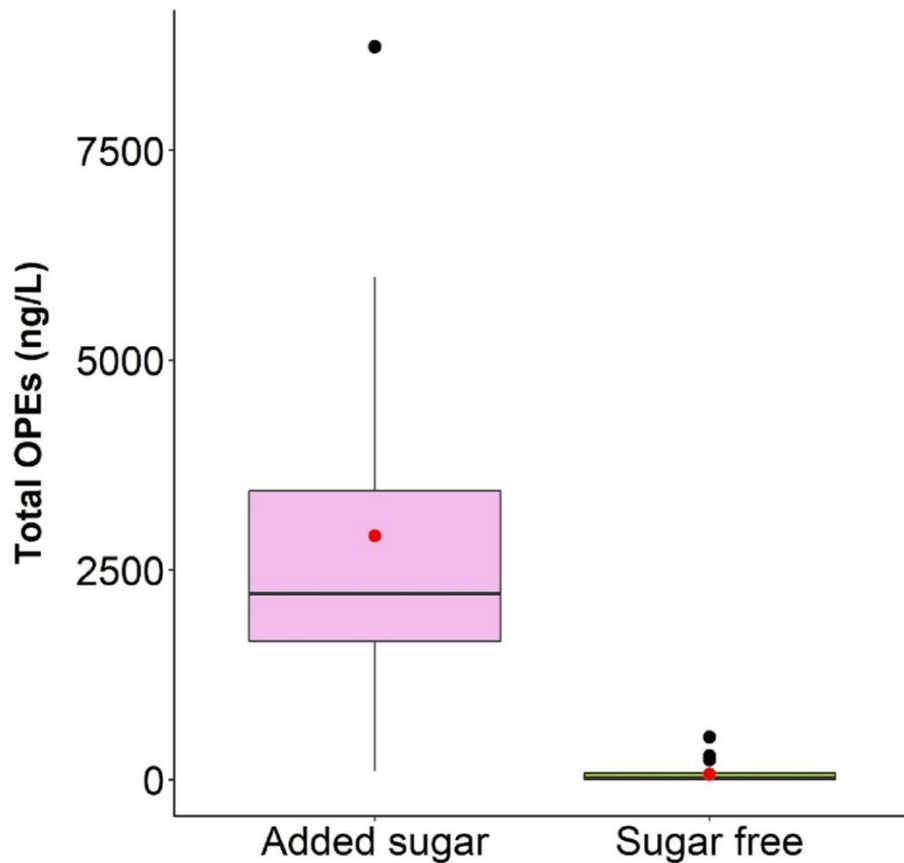
75 muestras de diferentes bebidas: Agua, refrescos tipo Cola, Zumos, Vino y bebidas calientes



EXPOSICIÓN HUMANA A LOS ADITIVOS QUÍMICOS

PLASTIFICANTES

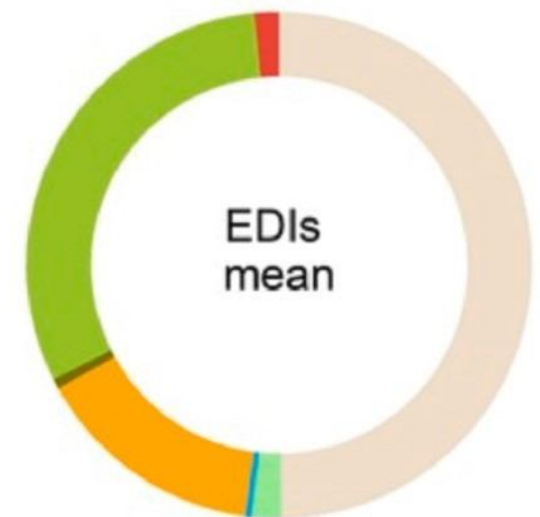
Las **bebidas azucaradas** tienen niveles de plastificantes **100 veces superiores** a los del **agua**



Ingesta Diaria de OPEs a través de las bebidas

Beverages

- Cola (regular)
- Water (tap)
- Juice
- Cola (sugar free)
- Wine
- Water (packed)
- Coffee
- Tea

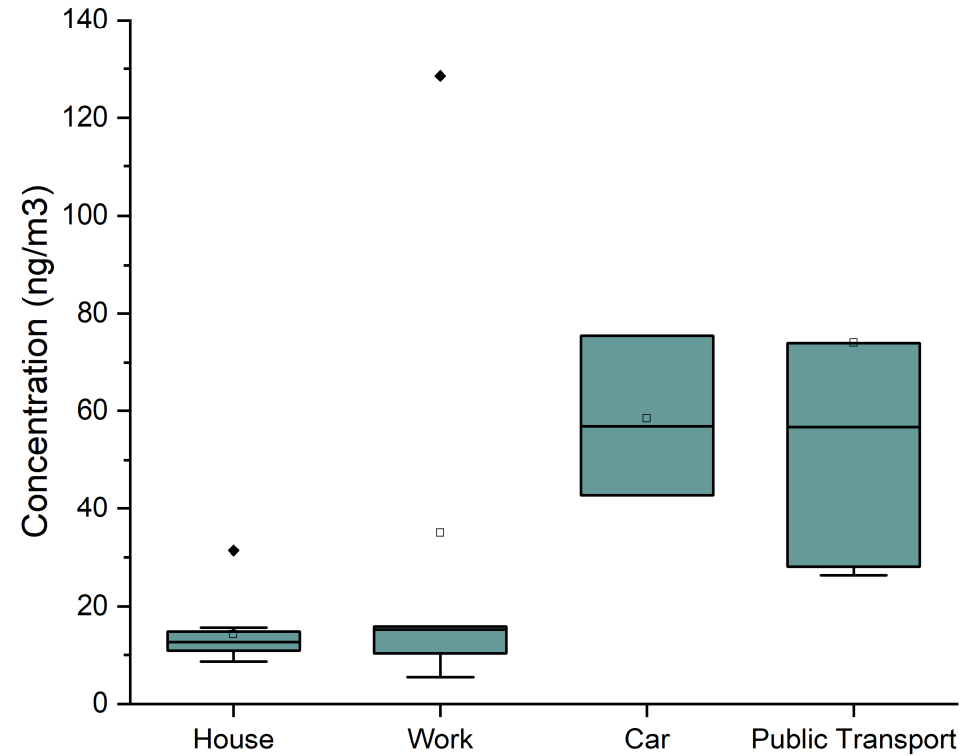


EXPOSICIÓN HUMANA A LOS ADITIVOS QUÍMICOS

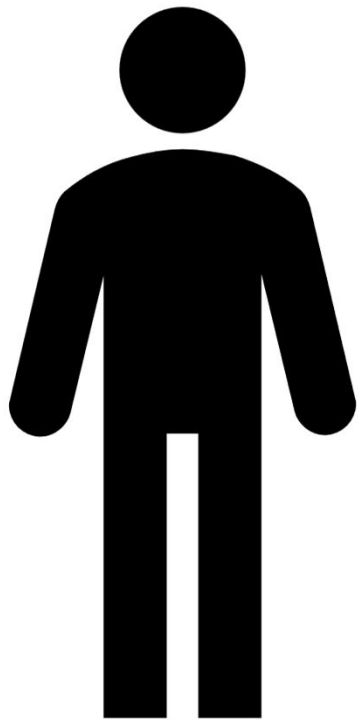
PLASTIFICANTES



Ambiente	Horas / día	nº muestras
Trabajo	8	5
Transporte Público	0.6	5
Coche	0.8	3
Cocina	2.1	10
Baño	1.2	10
Dormitorio	6.8	10
Salón	4.4	10
Exterior	0.7-0.9	2
Total	24	53



EXPOSICIÓN HUMANA A LOS ADITIVOS QUÍMICOS



Inhalación | 4.59 ng/kg/día



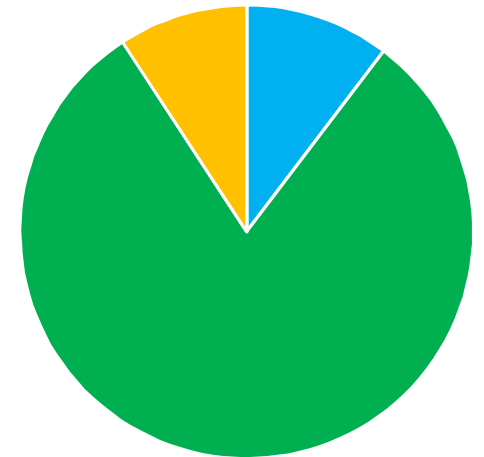
Ingestión | 35.8 ng/kg/día



Contacto Dérmico | 4.10 ng/kg/día

Ingesta Diaria de OPEs = 45 ng/kg/día

Ingesta Diaria Tolerable de BPA = 0,04 ng/kg/día



¿CÓMO ABORDAR LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS?

La Contaminación por Plástico debe abordarse desde 4 Perspectivas

1. REDUCIR EL CONSUMO DE PLÁSTICO
2. EXPLORAR MATERIALES ALTERNATIVOS, MATERIALES MÁS RECICLABLES Y MÁS BIODEGRADABLES
3. EXPLORAR ADITIVOS QUÍMICOS ALTERNATIVOS NO CONTAMINANTES
4. GESTIONAR LOS RESIDUOS EXISTENTES