

Ciencia y Luz

Visítanos en facebook & twitter: @CienciaUV



Universidad Veracruzana
Dirección General de Difusión Cultural
Dirección de Comunicación de la Ciencia, UV

Nohemi Hernández Rojas*
Karla Sugei Vidal Ramírez*
Enrique Méndez Bolaina**
Edición: Eliseo Hernández Gutiérrez
Ilustración: Francisco J. Cobos Prior
Dir. de Comunicación de la Ciencia, UV
dcc@uv.mx

Contaminantes ambientales

¿Sinónimo de cáncer?

Todo es veneno, no hay nada que no lo sea, la dosis correcta diferencia un remedio de un veneno.

Paracelso

El cáncer es un proceso de crecimiento y diseminación incontrolado de células que da lugar al desarrollo de tumores o masas anormales que pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo, teniendo su origen en agentes externos y factores genéticos heredados. Ocupa el quinto lugar a nivel mundial dentro de las 10 principales causas de muerte, en el año 2015 perecieron 8.8 millones de personas debido a sus efectos, lo cual representó uno de cada seis del total de fallecimientos en el planeta, y se calcula que para el año 2030 haya un incremento del 50% de nuevos casos. Los tipos de cáncer que tienen mayor índice de mortalidad son el de pulmón, hígado, estómago, colon, próstata y mama. Con el objetivo principal de informar, concientizar e incrementar la prevención y control de este padecimiento, cada cuatro de febrero (a partir del año 2000) se celebra el Día mundial del cáncer.

En lo que toca a nuestro país, el primero de febrero de 2017 el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática publicó un perfil sobre morbilidad en el que se observa que en 2014 el cáncer en órganos hematopoyéticos (médula ósea y bazo) tuvo mayor presencia en mujeres (61.1%) que en hombres (59.2%) en la población menor a 20 años. En la población mayor a 20 años, en varones, dos de cada 10 casos se deben a tumores malignos en órganos digestivos (boca, esófago, estómago y colon), mientras que tres de cada 10 mujeres con cáncer padecen tumores malignos de mama; hemos enunciado así las principales neoplasias malignas para cada sexo dentro de la población adulta en México, que son seguidas por el cáncer en órganos genitales (11.4% en hombres y 17% mujeres).

Dentro de los factores de riesgos para el padecimiento de esta enfermedad se encuentran: un índice de masa corporal elevado, mala alimentación, inactividad física, consumo de alcohol y tabaco, así como la exposición a ciertas sustancias químicas; respecto a este último, en años recientes se ha vinculado el incremento en la incidencia de cáncer con la exposición crónica a contaminantes ambientales conocidos como disruptores endócrinos (DE).

Muy cerca de nosotros

Los DE son sustancias químicas (naturales o creadas por el hombre) que, en cantidades pequeñas, tienen un efecto perjudicial alto, trastornan las funciones del sistema hormonal originando consecuencias adversas sobre la salud de un organismo intacto y su progenie; entre dichas sustancias se incluyen fármacos, pesticidas, sustancias vegetales, plásticos, etc.

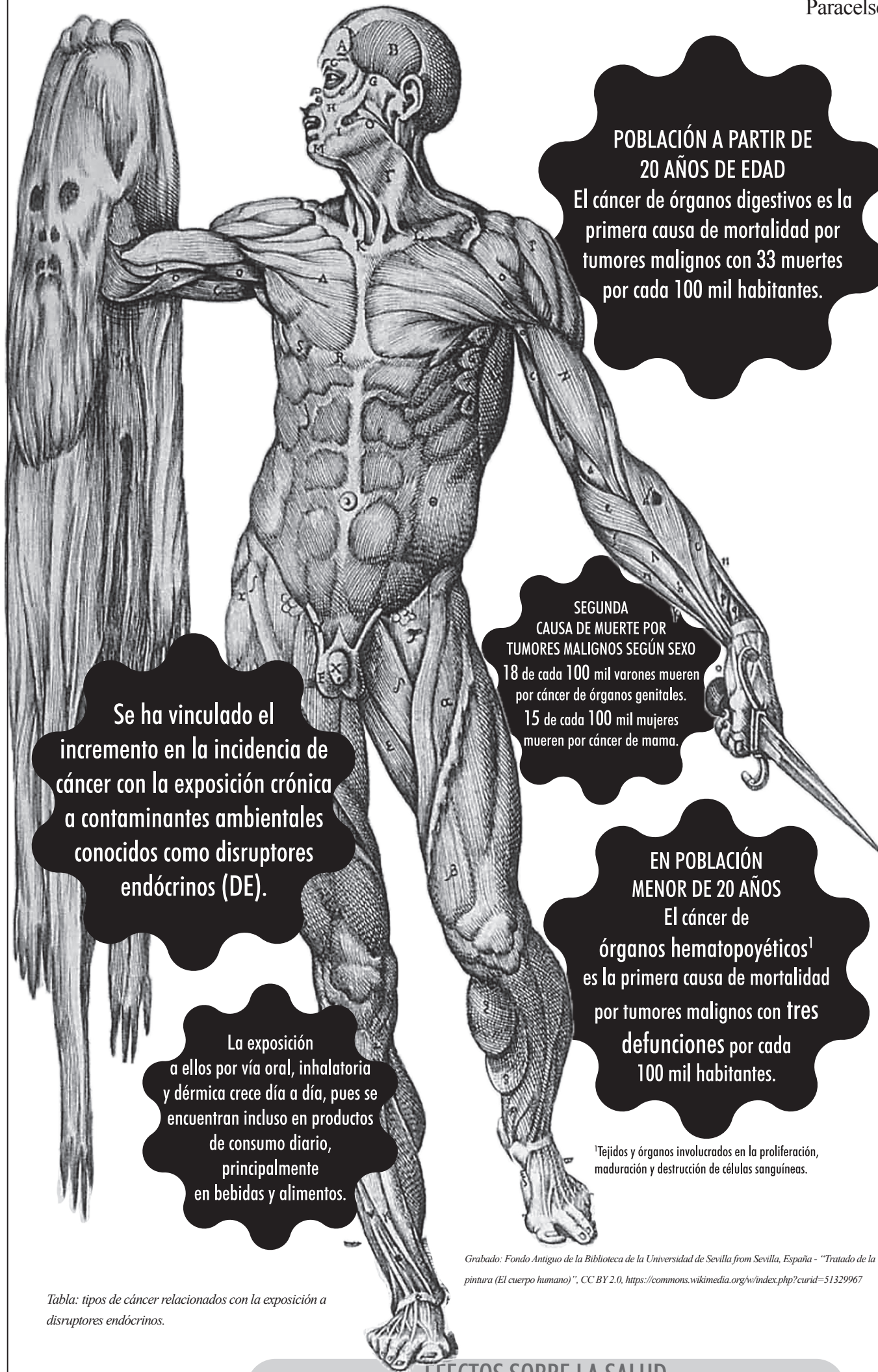
Se estima que anualmente cerca de 500 nuevos compuestos químicos de esta clase son liberados al medio ambiente, la exposición a ellos por vía oral, inhalatoria y dérmica crece día a día pues se encuentran incluso en productos de consumo diario, principalmente en bebidas y alimentos.

De manera generalizada los DE actúan al unirse a cualquier tipo de receptores (macromoléculas ubicadas en un área concreta de la célula que son capaces de interactuar con cualquier sustancia y producir una respuesta), ya sea nucleares, de membrana, para neurotransmisores, entre otros, por lo que pueden imitar, bloquear, alterar la producción, degradación y funcionamiento de las hormonas.

Algunos ejemplos

Actualmente se tienen registradas alrededor de 600 sustancias con potencial de disrupción endócrina, siendo las de mayor importancia las que a continuación se enlistan:

Dietilstilbestrol: Estrógeno sintético usado ampliamente entre los años 40 y 70 como tratamiento para evitar el riesgo de sufrir abortos espontáneos, partos prematuros y algunas otras



POBLACIÓN A PARTIR DE 20 AÑOS DE EDAD
El cáncer de órganos digestivos es la primera causa de mortalidad por tumores malignos con 33 muertes por cada 100 mil habitantes.

Se ha vinculado el incremento en la incidencia de cáncer con la exposición crónica a contaminantes ambientales conocidos como disruptores endócrinos (DE).

SEGUNDA CAUSA DE MUERTE POR TUMORES MALIGNOS SEGÚN SEXO
18 de cada 100 mil varones mueren por cáncer de órganos genitales.
15 de cada 100 mil mujeres mueren por cáncer de mama.

EN POBLACIÓN MENOR DE 20 AÑOS
El cáncer de órganos hematopoyéticos¹ es la primera causa de mortalidad por tumores malignos con tres defunciones por cada 100 mil habitantes.

¹Tejidos y órganos involucrados en la proliferación, maduración y destrucción de células sanguíneas.

Tabla: tipos de cáncer relacionados con la exposición a disruptores endócrinos.

SUSTANCIAS	EFECTOS SOBRE LA SALUD												
	Salud reproductiva masculina	Pubertad precoz femenina	Fecundidad femenina	Síndrome de ovarios poliquísticos	Fertilidad femenina	Endometriosis	Fibrosis quísticas	Cáncer de mama	Cáncer de próstata	Cáncer de testículos	Cáncer de tiroides	Neurotoxicidad durante el desarrollo	Síndrome metabólico
PCBs, PCDDs, PCDFs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Éteres polibromados (PBDEs)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Compuestos perfluorados (PFCS)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DDT / DDE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Plaguicidas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Metales pesados	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Alquifenoles, bisfenol A, parabenos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ftalatos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Farmacéuticos estrogénicos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fitoestrógenos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Organoestánicos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

complicaciones propias del periodo de gestación, pero años después de su empleo se observó que las mujeres que habían consumido este medicamento contaban con un alto riesgo de padecer cáncer de mama, infertilidad y enfermedades autoinmunes.

Genisteína: Es un fitoestrógeno que pertenece al grupo de las isoflavonas presentes en la soya; tiene propiedades antioxidantes, pero al mismo tiempo posee actividad estrogénica débil. Las isoflavonas son de peso molecular y estructuras parecidas al estradiol, el cual se encuentra presente en organismos femeninos principalmente.

Ftalatos: También llamados éteres ftálicos, son usados desde 1930 para la elaboración de plastificantes con los que se fabrican bolsas contenedoras de sangre o empaques alimentarios; de igual manera, se emplean en componentes de materiales eléctricos, en plaguicidas, en agentes propios de sistemas de filtración de aire, así como en aditivos para la producción de jabones, perfumes, detergentes, repelentes de insectos; el uso más común que se le da es en la conversión de vinilo, de un plástico duro a uno de mayor flexibilidad.

Compuestos derivados del estaño: Comprenden el tributil-estaño (TBT), monobutil-estaño (MBT) y trifetil-estaño (TPT); son utilizados en el revestimiento de embarcaciones, en la industria de la madera, sistemas conductores de agua, catalizadores y estabilizadores en polímeros, además de adicionarse a bactericidas, insecticidas y fungicidas. Estos compuestos son considerados como neurotóxicos.

Bisfenol A: Monómero con actividad estrogénica, es el de mayor producción a nivel mundial (cinco a seis millones de toneladas anuales); lo utilizan para la fabricación de plásticos de policarbonato y resinas epoxi, asimismo en el recubrimiento de latas que tienen contacto con los alimentos, botellas de agua, empastes dentales, biberones, tuberías de PVC y juguetes, tan sólo por mencionar algunos ejemplos. La exposición a este compuesto se ha relacionado, además, con sobrepeso, obesidad, infertilidad y diabetes mellitus tipo 2.

Desafío urgente

Los DE tienen múltiples efectos sobre la salud humana, entre los que destacan los daños a la reproducción masculina y femenina, las alteraciones en el desarrollo del sistema neurológico, enfermedades metabólicas y aumento en el riesgo de padecer cáncer. Las sustancias químicas pueden actuar, en las diversas etapas que comprende el proceso de la carcinogénesis, como iniciadoras o promotoras de tumores, siendo los DE considerados como promotores tumorales. Se ha demostrado que los compuestos arriba descritos provocan en las mujeres cáncer de mama, útero y ovarios; en los hombres cáncer de próstata, testículos y tiroides; aunque recientemente se les ha comenzado a relacionar también con el cáncer de pulmón, páncreas y riñón (Tabla).

La investigación sobre los efectos causados por la exposición a los DE ha avanzado, sin embargo aún queda mucho por conocer, dado que se trata de un problema complejo y multifactorial. Prevenir los problemas de salud originados por los contaminantes químicos ambientales es un gran desafío, en razón de ello es urgente buscar alternativas que contrarresten sus consecuencias o limitar su uso en la vida cotidiana.

*Maestría en Ciencias en Procesos Biológicos, Fac. de Ciencias Químicas UV, Orizaba.

**Centro de Investigaciones Biomédicas UV.
Correo: enmendez@uv.mx