

## PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

## Congreso sobre cambio climático

El Programa de Investigación en Cambio Climático de la UNAM invita al Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático 2011, que se llevará a cabo del 17 al 21 de octubre en distintas sedes del campus CU. La entrada será libre. Consulte el programa completo en: [www.pincc.unam.mx/congresonacional2011](http://www.pincc.unam.mx/congresonacional2011)



ESTUDIAN EFECTOS DE PELIGROSOS

# CONTAMINANTES EN EL DISTRITO FEDERAL

Se trata de los hidrocarburos aromáticos policíclicos; algunos, incluso, pueden causar cáncer de pulmón, principalmente

A partir de la instalación, en la década de los años 80 del siglo pasado, del sistema de monitoreo atmosférico de la ciudad de México, se cuantifican muchas sustancias en el aire de la capital del país, pero no los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), considerados unos de los contaminantes más peligrosos en las urbes; algunos, incluso, pueden causar cáncer; de pulmón principalmente.

Los HAPs son compuestos químicos que se liberan a la atmósfera cuando se quema cualquier materia orgánica, como combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas), madera y plantas.

Llegan al organismo por dos vías: la digestiva y la respiratoria. En el primer caso, las partículas que contienen HAPs entran por la boca o las vías respiratorias pero, como son muy grandes, no se van a los pulmones: los cilios del sistema respiratorio las desvían al tubo digestivo, donde continúan su camino hasta el estómago.

En el segundo caso, las partículas mucho más finas y los gases de los HAPs entran también por las vías respiratorias, se disuelven, atraviesan las membranas celulares e invaden las células pulmonares y sanguíneas.

“En un trabajo apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), mis colaboradores y yo propusimos determinar el impacto de los HAPs en la salud de los habitantes del Distrito Federal. Para saber cuántos y qué cantidad de dichos compuestos químicos había en el organismo de

## Cinco veces más altas

En un artículo sobre la presencia de HAPs en las emisiones vehiculares, publicado en 2004 en la revista *Environmental Science & Technology*, un equipo de investigadores dirigido por el doctor Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995, expuso que las concentraciones promedio de partículas con HAPs son cinco veces más altas en la zona metropolitana de la ciudad de México que en otras ciudades en las que también se han medido esos compuestos químicos, e incluso más altas que los valores reportados por otros estudios.

“El estudio del doctor Molina indica que la presencia de esas partículas en el aire de la ciudad de México es muy peligrosa para la salud. Ellos midieron el aire; nosotros medimos el impacto de los HAPs en las partículas y el aire en población abierta.”

Este es el primer estudio hecho por Gonsebatt y sus colaboradores. Lo practicaron en jóvenes sanos, no fumadores, que no consumían carnes asadas. Por lo tanto, concluyeron que aquellos que viven en la ciudad de



MARIO MOLINA

México deben tratar de no fumar porque de lo contrario se exponen más a dichas sustancias.

“Queremos hacer estudios en zonas donde se sabe que la contaminación es muy alta, como la norte, o en el corredor que describe el doctor Molina en su trabajo, para ver si los HAPs encontrados ahí son diferentes de los hallados en las personas que viven en lugares con menor circulación vehicular”, comenta la investigadora universitaria.

un grupo de personas, los buscamos en el ácido desoxirribonucleico (ADN) de éstas porque es ahí donde se adhieren”, comenta María Eugenia Gonsebatt, investigadora del Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM.

### Benzo(a)pireno

Gonsebatt y los integrantes de su equipo colaboran con científicos del Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos que desarrollaron un anticuerpo específico para detectar, entre otras moléculas, el benzo(a)pireno en el ADN de las personas; por eso decidieron medir las concentraciones de este HAP en cien adultos jóvenes.

Cabe decir que el benzo(a)pireno es la molécula de un HAP que más se ha estudiado. Uno de sus efectos en la salud de la gente que está expuesta a él es que ocasiona mutaciones en las células que pueden dar origen a diferentes tipos de cáncer.

Los participantes en el estudio de los investigadores universitarios debían ser jóvenes sanos, no fumadores, que no consumieran carnes asadas.

Algunos candidatos convivían con o pasaban mucho tiempo al lado de fumadores o fumaban. A éstos se les dejó fuera. De los cien reclutados, 92 permitieron que se les tomara una muestra de sangre en cada temporada: la de secas y la de lluvias.

## 28.4%

de los capitalinos de 18 a 65 años (cerca de 1 millón 588 mil) son fumadores activos

“En la ciudad de México hay dos estaciones muy diferenciadas: la de secas o invierno y la de lluvias o verano. El estudio duró un semestre, que abarcó las dos”, dice Gonsebatt.

Al medir los HAPs adheridos al ADN de las muestras de sangre y comparar éstas entre sí, los investigadores de la UNAM encontraron que en la época de secas (cuando aumenta la contaminación del aire y ocurren más inversiones térmicas) hay más HAPs adheridos al ADN que en la época de lluvias.

“Nuestro estudio sirvió para documentar que, efectivamente, los HAPs presentes en el aire están adhiriéndose al ADN de las personas que habitan las ciudades. De éstas, las que viven en las zonas con más contaminación tienen más HAPs que las que viven en las zonas con menos contaminación. También se pudo comprobar que, por esta razón, la salud de los habitantes de la ciudad de México podría sufrir severos daños”, indica Gonsebatt.

### Consecuencias a largo plazo

En opinión de la investigadora, todas las medidas para limitar o reducir la contaminación atmosférica deben

continuar, sobre todo en invierno, cuando la presencia de los HAPs se incrementa considerablemente.

“Hay que mantenerlas porque, de lo contrario, corremos el riesgo de que, por ejemplo, el criterio con que se hace la verificación de los coches y la seriedad con que la gente la toma se vayan relajando con el paso del tiempo.”

Gonsebatt considera, además, que es muy importante reforzar la protección ambiental mediante lo que se conoce como el sistema de monitoreo atmosférico de la ciudad de México.

“Aparentemente ha funcionado porque los niveles de HAPs que encontramos en la población, si bien son elevados en algunos casos, pueden disminuir si se controla el tráfico vehicular. Pero si no se reducen las emisiones de esos compuestos, tendremos un problema de salud a largo plazo.”

### En alimentos y humo del tabaco

Ahora bien, no sólo la quema de combustibles fósiles produce HAPs, sino también los alimentos asados al carbón o a la leña, como carnes, hamburguesas o pollos.

“Cuando el carbón arde, libera esas sustancias, las cuales se depositan en esos alimentos o quedan flotando en el aire que respiramos.”

Asimismo, cualquier planta que se queme, como el tabaco, produce HAPs. Debido a esto, los fumadores pasivos —es decir, los que viven o conviven con gente que fuma— también están expuestos a esas sustancias.

Se sabe que el factor de riesgo más determinante para desarrollar cáncer de pulmón es el humo del tabaco. En países del llamado primer mundo, como los europeos y Estados Unidos, la incidencia de este cáncer ha disminuido desde que se prohibió fumar en lugares cerrados y hay una campaña permanente y muy intensa para que la gente deje de hacerlo.

“Debo repetirlo: las personas que no fuman, se exponen al humo del tabaco de las que sí lo hacen. Por eso, la prohibición de fumar en lugares cerrados ha sido, es, una buena medida”, apunta Gonsebatt.

Por desgracia, en países como México la campaña contra el tabaco aún no ha tenido el impacto deseado entre la población, por lo que muchísima gente sigue fumando y, por consiguiente, los casos de cáncer de pulmón continúan a la alza...

“Sí, hay personas que se quejan porque no pueden fumar en la oficina donde trabajan o porque el precio del paquete de cigarrillos aumenta algunos pesos... Estoy convencida de que si pudiéramos lograr que nuestra campaña contra el tabaco tuviera el mismo éxito que tiene en los países desarrollados, la incidencia del cáncer de pulmón disminuiría”, finaliza la investigadora.

Más información relacionada con este tema, en el siguiente correo electrónico: [margen@servidor.unam.mx](mailto:margen@servidor.unam.mx) (Leonardo Huerta Mendoza).

“Debo repetirlo: las personas que no fuman, se exponen al humo del tabaco de las que sí lo hacen. Por eso, la prohibición de fumar en lugares cerrados ha sido, es, una buena medida”

María Eugenia Gonsebatt, Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

