

*Durante los dos años pasados un numeroso grupo de personas se ha ocupado de buscar insistente benceno en las ciudades europeas de Copenhague, Amberes, Rouen, Padua, Murcia y Atenas. Lo que pretendían no era encontrar nuevas fuentes de carburantes ante la escalada de precios del petróleo, sino comprobar la presencia cuantitativa de benceno, un hidrocarburo contaminante y carcinogénico, en el aire de nuestras ciudades, en el interior de nuestros hogares, así como la exposición individual sufrida en cada caso, según las actividades realizadas.*

**E**n julio de 1997, en esta misma sección científica divulgadora, nos ocupábamos del proyecto de investigación, aún por iniciarse en aquel entonces, auspiciado por la Unión Europea, bajo la denominación de MACBETH (Monitoring of Atmospheric Concentrations of Bencene in European Towns and Houses), liderado por científicos italianos, con la participación de investigadores de todos los países participantes, pertenecientes los españoles al Departamento de Ingeniería Química de la facultad de Química de la Universidad de Murcia. Ahora, en uno de los recientes números de la prestigiosa revista Nature, acaban de realizar un avance de los resultados más significativos e interesantes obtenidos.

#### Hechos

Uno de los frutos indeseables de la actividad humana es el de arrojar ingentes cantidades de contaminantes a la atmósfera, hasta 20 toneladas anuales por persona, con mayor intensidad si el grado de desarrollo del país es más alto. Entre ellos se encuentra el benceno, procedente de las emisiones procedentes de los combustibles de nuestros vehículos, por evaporación (al repostar) o por una inadecuada combustión. También puede originarse en otras actividades industriales y no podemos ignorar el importante hecho de que en los fumadores su mayor porcentaje de asimilación procede de la combustión de los cigarrillos.

El carácter cancerígeno del benceno no ofrece ninguna duda científica, pero lo que todavía desconocemos con exactitud son las relaciones existentes entre el nivel de contaminación ambiental, el valor de la exposición que realmente se soporta e inhala, y los riesgos reales que suponen esas inhalaciones. En todo caso, aún concentraciones bajas, como sería la resultante de distribuir de forma permanente un total de cincuenta gramos de benceno gaseoso en el espacio interior de todas las viviendas de una población de un millón de habitantes, harían que la aparición de leucemias se incrementase en 4-5 casos más que sin la presencia de este contaminante. Y ello significaría tan sólo una exposición permanente a una concentración de 1 microgramo de benceno por metro cúbico. Esta cifra aumenta enormemente cuando se conduce un vehículo en condiciones de tráfico pesado o cuando se atraviesa un túnel. Peor aún es la situación si el carburador del coche no funciona bien. En este caso, incluso en el interior del vehículo, una investigación realizada en Estados Unidos puso de manifiesto que se podían alcanzar exposiciones superiores a los 40 mg por m<sup>3</sup>.

#### Europa

En la investigación europea hoy comentada se situaron 100 dispositivos (radiómetro) de medida en las seis ciudades antes citadas con los que

# Hidrocarburos por las NURSES

José A.  
Lozano Teruel

durante dos años, cada dos meses, de lunes a viernes, se recogió y analizó en cada uno el nivel de contaminación por benceno. Por otra parte, en cada una de las ciudades se escogieron 50 voluntarios, no fumadores, divididos entre dos clases fundamentales: los más expuestos a los gases del tráfico (policías, carteros, taxistas, etcétera) y los menos expuestos a la contaminación (estudiantes, profesores, oficinistas, etcétera). Todos ellos llevaron el correspondiente dispositivo

muestrador, por los mismos períodos que los señalados anteriormente. En tercer lugar, otros dispositivos similares, con la misma temporalidad en la toma de muestras, se ubicaron en el interior de los hogares de cada uno de los 300 voluntarios totales intervenidos. Esto significó la obtención y análisis de más de 6200 muestras, de las que, aproximadamente la mitad corresponden a la contaminación urbana, una cuar-

ta parte a la contaminación personal y otra cuarta parte a la contaminación de los hogares.

Para interpretar adecuadamente los resultados hay que tener en cuenta diversos factores que intervienen. En las ciudades puede ser determinante sus condiciones meteoroló-

gicas que se podrían esquematizar por sus respectivas latitudes geográficas y las velocidades usuales locales de los vientos. En cuanto a los hogares, la relativa cercanía o lejanía de los centros urbanos con tráfico congestionado y las condiciones climatológicas que permitan o dificulten la renovación del aire. En cuanto a la exposición personal puede ser menos importante el número de horas pasado en el exterior que la calidad contaminante de esas horas: altas contaminaciones a ciertas horas y menores a otras.

En las ciudades existen disparidades entre ellas del orden 1:5, existiendo una exacta correlación entre su menor latitud o su menor velocidad de los vientos respecto a tener una mayor contaminación. Copenhague, Amberes y Rouen presentan las menores contaminaciones (entre 3 y 5 mg por m<sup>3</sup>) al estar ubicadas más al norte (50-60°N) y tener vientos más fuertes (3-6 m/s). Padua ocupa una posición intermedia de contaminación bencínica con unos 8 mg por m<sup>3</sup> (latitud aproximadamente 45°N y velocidad de viento 4 m/s), mientras que Murcia y Atenas presentan las mayores contaminaciones urbanas, con 12 y 22 mg por m<sup>3</sup> de benceno, respectivamente, justificables por su menor latitud (aproximadamente 40°N) y menor velocidad de los vientos medios (0,1 m/s).

Respecto a los hogares, las variaciones de contaminación son más atenuadas, del orden de 1 a 3 (desde unos 4 mg por m<sup>3</sup> hasta máximos de unos 12 mg por m<sup>3</sup>). En orden creciente se sitúan Copenhague, Padua, Amberes, Rouen, Atenas y Murcia. En general, al comparar los valores del exterior urbano con los de los hogares parece como si estos actuasen favoreciendo el flujo contaminante hacia el interior, debido posiblemente a sus superficies adsorbentes de paredes, corinas, muebles, etcétera, de modo que, como media la contaminación bencínica en el hogar es 1,5 veces superior a la externa. En cuanto a la razón de que los hogares de Atenas estén en mejor situación relativa que los de Murcia puede deberse a que en esa ciudad los voluntarios solían vivir en las afueras de la misma.

Por último, la contaminación personal dependerá del total de horas pasadas en el hogar (un 59% como media) y del "grado contaminante" de las horas pasadas en el exterior. En este caso el Sureste español, concretamente los murcianos, son los que se llevan, por tanto, la peor parte, con una contaminación personal que supera los 20 mg por m<sup>3</sup>, seguidos de los habitantes de Atenas (18), Rouen (13), Amberes (12), Padua (10) y Copenhague (6). Conclusión: las autoridades europeas, nacionales y locales deben ser conscientes de estos problemas sobre la calidad del aire que respiramos y están obligados a tomar las medidas oportunas para que el tráfico urbano de vehículos no nos deje unas secuelas que además de tóxicas pueden ser mortíferas.



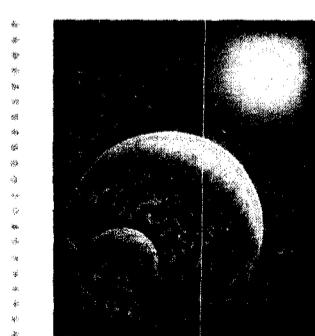
#### ALIMENTACIÓN Y SALUD.

En el número correspondiente a los meses de marzo-abril de la revista Psychosomatic Medicine se incluye una investigación realizada por investigadores holandeses en la que se estudia la relación entre los niveles de colesterol en suero (colesterolemia) y la tendencia a sufrir depresiones (medida mediante el índice de Beck). Las conclusiones son muy claras, en el sentido que los individuos estudiados, varones entre 40 y 70 años, cuando su colesterolemia es inferior a 4,5 mmol/L su riesgo de sufrir depresiones severas es de 4-7 veces superior que si el colesterol está en niveles más altos, en el rango de 6-7 mmol/L.



#### GRASAS.

En el número de abril de la revista Journal of Nutrition se incluirá una investigación realizada por científicos japoneses en la que se investiga la influencia del tipo de grasas ingeridas respecto al tipo de grasas acumuladas en nuestro cuerpo. La principal conclusión es que el consumo de diacilgliceroles en lugar de triacilgliceroles, es decir, con una esterificación del glicerol en sólo dos de sus tres posiciones, reduce muy significativamente la acumulación de las grasas corporales en forma de depósitos grasos, mientras que no se producen cambios importantes en la composición cualitativa ni cuantitativa de los lípidos en el suero.



#### PLANETAS FLOTANTES.

Astrofísicos del Reino Unido han observado por primera vez trece cuerpos celestes, planetas, con menor masa que Júpiter, flotando en el espacio, durante sus observaciones de la nebulosa Orión. Asimismo han contado más de un centenar de enanas marrones, que tal como demostraron en 1994 los astrofísicos del Instituto de Astrofísica de Canarias, son unos objetos intermedios entre las estrellas y los planetas, denominándose al conjunto de planetas y de enanas marrones como objetos subestelares.

marrones, que tal como demostraron en 1994 los astrofísicos del Instituto de Astrofísica de Canarias, son unos objetos intermedios entre las estrellas y los planetas, denominándose al conjunto de planetas y de enanas marrones como objetos subestelares.