

Lucha urbana contra la contaminación:

El enverdecimiento de superficies de edificios

Por: J. Briz*, F. Rudolf** y W. Rudolf**

LA LUCHA CONTRA LA CONTAMINACION

Decir que la contaminación es uno de los problemas más preocupantes de las grandes urbes, parece una afirmación obvia. Lo que no resulta tan fácil es aportar soluciones viables para resolver los problemas.

Sabemos de medidas que tratan de limitar el empleo de ciertos combustibles en las calefacciones, transformando las de carbón a gas-oil. El control del tráfico en situaciones de emergencia ha llevado a prohibir la circulación de vehículos con matrículas pares o impares según los días. Algunas de estas medidas resueltas no sólo impopulares sino poco viables, pues en muchos casos los efectos son los opuestos de lo que se esperaba, aumentando por ejemplo el parque automovilístico.

Otros sistema de abordar el problema es tratar de crear o interconectar espacios verdes dentro de los propios núcleos urbanos.

Las campañas de plantaciones de árboles como la realizada recientemente por el Ayuntamiento de Madrid, o la creación de parques públicos van en esta línea.

Otra acción es la interconexión de las masas verdes intra y extraurbanas a través de "pasillos verdes" de aireación. Ocurre con frecuencia que hay extensiones considerables de espacios verdes que se encuentran "ahogados" por las masas de edificios y tienen poca capacidad de renovación. Hay un desequilibrio en el reparto de las zonas verdes.

Tratamos aquí de exponer algunos de los elementos más significativos de la pro-

blema medioambiental urbana, así como ideas en cuanto a medidas para su resolución. Partimos de la base que son múltiples los problemas y en consecuencia las soluciones deben también ser variadas.

SITUACION ACTUAL

El proceso de urbanización a nivel global es irreversible. Una parte creciente de la población vive en urbes o aglomeraciones urbanas. En muchas regiones la población urbana representa ya la parte predominante de la población total. Al mismo tiempo, el proceso de cerrar superficies

urbanas está creciendo. Las áreas con actividad fotosintética tienden local y regionalmente a minimizarse. En general, esta pérdida de superficies vegetales no se ve compensada por la instalación de áreas verdes urbanas a nivel del suelo en cantidad suficiente. Este proceso tiene como consecuencia cambios en los parámetros urbano-ecológicos (inmisión de sustancias nocivas al aire, humedad relativa del aire, ruido) los cuales son fisiológicamente incompatibles y llevan a cambios médicos mensurables.

El crecimiento de la población y las condiciones socio-económicas seguirán conllevando el concentrar la población en las ciudades o aglomeraciones urbanas. La tendencia contraria en los países desarrollados es por su cantidad y su eficiencia urbano-ecológica despreciable.

La emisión de sustancias nocivas en el aire urbano aumenta por lo general dado que su disminución es insuficiente comparada con el creciente número de los emitenes. En tanto que se emitan sustancias nocivas sigue creciendo la carga de sustancias nocivas en la ciudad, la cual se manifiesta en su inmisión o deposición. La inmisión (gases y polvo nocivos) causa problemas fisiológicos siempre que entre en contacto con los órganos sensoriales del hombre. En vista de las cortas distancias del emitenes al receptor en la ciudad, la *inmisión* (de gases nocivos) se reduce en la mayoría de los casos después de ese contacto o en el receptor mismo.

La *deposición* (de polvo nocivo), por el contrario, puede ser solucionada, suponiendo que ésta desemboque en una inmovilización permanente. No obstante las posibilidades de tal inmovilización son muy limitadas bajo las condiciones actualmente existentes. El polvo nocivo ya depositado sobre las superficies de las calles es levantado en torbellinos por el tráfico y produce como emisión secundaria nuevos efectos inmisivos.



Tejados en el casco antiguo de Vitoria

(*) Universidad Politécnica de Madrid.

(**) Universidad Humboldt de Berlín.

EL PAPEL DE LOS TEJADOS

El polvo depositado sobre las *superficies de los tejados* es suspendido por el viento o lavado por el agua de lluvia. Esto tiene asimismo como consecuencia una emisión secundaria o una carga adicional de las estaciones depuradoras urbanas, a menudo sobrecargas, o de las aguas urbanas.

Las superficies de los tejados representan por término medio aproximadamente un 30% de una región urbana; en el área central este porcentaje es aún más alto. Si se puede lograr la inmovilización del polvo nocivo ya depositado sobre las superficies de los tejados, es posible evitar, dependiendo de la densidad de edificación, una emisión secundaria de un 50% de la deposición de polvo o eliminarla definitivamente del aire urbano. Esto requiere el aumento *extensivo* de la aspereza superficial de los tejados urbanos, aplicando preferentemente materiales vegetales ya que estos representan aún otras ventajas más.

Los tejados desempeñan primeramente la función de *plant aided pollutant sinks (PAPS)*, es decir de "depresiones de sustancias nocivas con ayuda de plantas", formadas por grandes áreas vegetales. Enverdecimientos extensivos de superficies de edificios realizan efectos primario-preventivos y pueden ser considerados como parte integrante de la promoción de la salud (health promotion). La eliminación de las sustancias nocivas así "depositadas" puede realizarse en grandes intervalos y en forma efectiva.

Los tejados enverdecidos tienen una vida más larga perceptiblemente, ya que se disminuyen los efectos de los más importantes factores de corrosión, como lo son la amplitud circadiana de temperatura y la radiación ultravioleta. Este hecho fue empíricamente comprobado, estudiando tejados berlineses de casi cien años de edad con cubiertas de cartón alquitranado espontáneamente enverdecidos. Aparte de un muy alto enriquecimiento de sustancias nocivas en el sustrato vegetal, como lo era de esperar, se demostró que existen plantas especialistas, que resisten al es-

trés multivalente de un tejado urbano. Estas son *xerofitas extremófilas*.

Ventajas económicas:

- * Aislamiento térmico: ahorro de energía en el invierno y refrigeración en el verano.
- * Disminución de la escorrentía del agua de lluvia.
- * Costes mínimos de inversión.
- * Ahorro de costes al establecer zonas protegidas de agua subterránea cerca de la ciudad.

Ventajas ecológicas:

- * Disminución de la inmisión del ruido de tráfico.
- * Mejora de la humedad del aire.
- * Influencia sobre la termodinámica urbana: importación de aire fresco y exportación de cargas de inmisión.
- * Descarga cuantitativa de la canalización y descarga cualitativa en la etapa biológica de la depuración.
- * Descarga de los vertederos de la ciudad, utilizando materiales de reciclaje.

Un modelo de tecnología punta y protección del medio ambiente

DU PONT INAUGURA EN DUNKERQUE UNA PLANTA DE HERBICIDAS

MEDIO AMBIENTE

El pasado 2 de Junio, un redactor de "Agricultura" y un grupo de periodistas especializados en temas agrícolas, procedentes de trece países europeos, visitaron la planta más moderna del Departamento de Protección de Cultivos de DU PONT, que acaba de ponerse en marcha en Dunkerque, Norte de Francia, con un inversión total de 13.500 millones de pesetas.

La planta está destinada a la síntesis de herbicidas derivados de las sulfonilúreas (SU) y es modélica tanto por su tecnología de fabricación como por sus instalaciones de protección del medio ambiente. Una tercera parte de la inversión, es decir, 4.500 millones de pesetas, se han destinado a la protección medioambiental: Se reciclan todos los disolventes orgánicos empleados en la síntesis y además todos los subproductos y residuos sólidos, líquidos o gaseosos, son tratados en circuito cerrado y finalmente incinerados, con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del medio.

Los herbicidas SU, descubiertos por DU PONT a finales de los años 70, representan una innovación revolucionaria en el

campo de la Agroquímica: Se utilizan a dosis entre 2 y 50 gramos por hectárea (unas cien veces menos que los herbicidas convencionales). Como consecuencia de estas dosis tan reducidas, de su actividad muy específica inhibiendo una enzima vegetal (la ALS), de su baja toxicidad para el hombre y los animales y de su descomposición en el suelo microbiana y por hidrólisis, el uso de las SU representa un

riesgo mínimo o para el medio ambiente. DU PONT ha desarrollado sulfonilúreas selectivas para cultivos como los cereales de invierno ("GRANSTAR", "GLEAN"), el arroz ("LONDAX", "UNICO"), el maíz ("TITUS") y la remolacha ("SAFARI"). En Europa, el pasado año más, de once millones de hectáreas de dichos cultivos se han tratado con sulfonilúreas de DU PONT.



Vista parcial de la nave de envasado de sustancias activas. Una vez sintetizados, las sustancias activas se centrifugan y secan, para ser luego envasadas. En la imagen se está envasando la sulfonilúrea "L 5300", número de código del tribenurón técnico, sustancia activa para la formulación del GRANSTAR®, herbicida selectivo de los cereales, con el que, en España, se tratan unas cuatrocientas cincuenta mil hectáreas.