

Misión al planeta Tierra

Por DIEGO DE LA ROSA (*)



A veces se critica la incapacidad de la ciencia para ir más allá del simple etiquetado de los problemas ambientales. Sin embargo, esa labor de formular diagnósticos no es nada fácil y, en todo caso, es paso obligado en el largo camino de buscar soluciones. «Mission to Planet Earth» es el título de un ambicioso programa de investigación espacial que se encuentra en fase de diseño avanzado por la Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio (NASA) de Estados Unidos, con la colaboración, entre otras, de la Agencia Espacial Europea (ESA). Su presupuesto estimado es de 30.000 millones de dólares para un periodo inicial de quince años. Las razones que lo justifican derivan, básicamente, del convencimiento sobre el grave estado de deterioro ambiental del planeta Tierra y de la consecuente necesidad de información y conocimiento para poner remedios.

En gran medida, a ese convencimiento se ha llegado gracias a los extraordinarios logros ya conseguidos por los diversos programas espaciales. Las misiones científicas de exploración llevadas a cabo a lo largo y ancho del sistema solar, han generado resultados del máximo interés para conocer muchos de los procesos o fenómenos que tienen lugar en nuestro planeta. A su vez, la teledetección de la superficie terrestre a través de los satélites meteorológicos o de reconocimiento, tales como los de las series Nimbus, NOAA, Meteosat, Landsat y Spot, ha resultado de la mayor utilidad a la hora de diagnosticar determinados problemas ambientales. Sin ánimo de llevar a cabo una revisión detallada de los muchos problemas actualmente conocidos —ver, por ejemplo, el semanario «Newsweek» en un número reciente sobre el increíble deterioro ambiental de la Europa del Este—, se pueden realizar los siguientes comentarios generales alrededor de cuatro grandes temas.

Efecto invernadero: El calentamiento excesivo de la superficie terrestre provocada básicamente por el anhídrido carbónico (CO₂) que genera la combustión del carbón y derivados del petróleo, se conoce como efecto invernadero. Al margen de otras hipótesis —tal y como pone de manifiesto la revista «Nature» de febrero 1990—, parece que el CO₂ acumulado

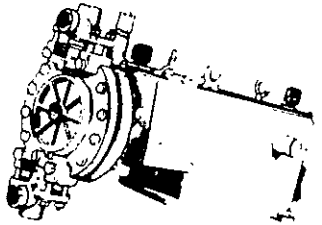
en las capas altas de la atmósfera impide que se disipen los rayos infrarrojos que desprende la Tierra para su normal enfriamiento. La devastación forestal es causa también de esa mayor acumulación de CO₂, al quedar reducida la capacidad fotosintética y el consiguiente consumo de este gas por las plantas. El volumen global de CO₂ generado en la utilización de los combustibles fósiles, se estima en 5.200 millones de toneladas anuales. Por el contrario, 100 millones de hectáreas de bosque pueden absorber alrededor de 1.000 millones de toneladas de CO₂ al año. Sobre la evaluación de este efecto, investigadores de la NASA destacan el hecho de que durante los últimos cien años los cinco más cálidos, en términos de temperatura media global de la Tierra, han ocurrido en la década de los 80. De continuar este aumento global de temperatura, las consecuencias serán, entre otras, la devastación de grandes zonas agrícolas y la inundación de áreas litorales al aumentar el nivel del mar por deshielo de las regiones polares.

Agujero de ozono: Los clorofluorocarbonos (CFC) son compuestos aparentemente inofensivos, con múltiples aplicaciones prácticas como refrigerantes de aparatos frigoríficos y de aires acondicionados, propelentes de aerosoles, etc., pero que están poniendo en serio peligro la vida en la Tierra. Las moléculas de CFC son químicamente inertes hasta que alcanzan la capa de ozono de la atmósfera, donde son disociadas por los rayos solares y liberan átomos de cloro que, a su vez, reducen el ozono con extraordinaria eficacia. De esta forma dicha capa, que actúa como filtro de los rayos ultravioletas del Sol, al quedar reducida deja pasar mayor cantidad de radiaciones, provocando graves trastornos de salud, tales como cáncer de piel y debilidad del sistema inmunológico, y, lo que es mucho peor, la destrucción de microorganismos fotosintéticos que constituyen la base de la vida terrestre. Este problema ambiental, que se detecta de manera más intensa en la Antártida, fue descubierto de forma circunstancial por investigadores de la Universidad de California al estudiar la química de los halógenos en la atmósfera de Venus. Hoy es considerado como cierto que la imposibilidad de vida en Marte se debe, en parte, a la falta de una capa de ozono en su atmósfera, por lo que cualquier tipo de materia orgánica sería destruido por los rayos ultravioletas.

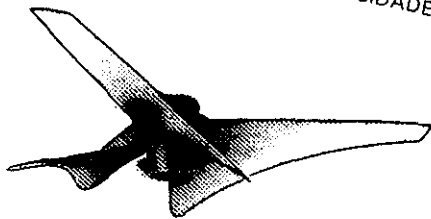
Desertización: Dentro de este amplio concepto se podría agrupar una serie de problemas ambientales que se producen, en lugares distintos y distantes, por razones diversas, y cuyo efecto común es el empobrecimiento de la cubierta vegetal. A la devastación forestal realizada directamente por el hombre, sobre todo en el bosque tropical húmedo, se suma la deforestación ocasionada por la lluvia ácida en países industrializados. Esta última tiene su origen básicamente en el anhídrido sulfuroso (SO₂) desprendido en la combustión del carbón, rico en azufre, de las centrales térmicas, lo que provoca la acidificación posterior del agua de lluvia que cae sobre los bosques. En

(*) *Profesor de Investigación del C.S.I.C. en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla*

BOMBAS DOSIFICADORAS DE CAUDAL REGULABLE



ALTO RENDIMIENTO - BAJO COSTO AGITADORES PARA TODA CLASE DE LIQUIDOS Y DENSIDADES



— VERTICALES Y HORIZONTALES
— DESDE 100 HASTA 3.000.000 DE LITROS
— BOMBAS DOSIFICADORAS Y AGITADORES
— ESPECIALES PARA ABONOS LIQUIDOS
Y RIEGOS



**DOSAPRO
MILTON ROY**

28012 MADRID
Embajadores, 100
Tel. 468 44 04 (8 líneas)
Télex: 23016 DOSIB-E
Fax: (91) 468 28 24

48012 BILBAO
Autonomía, 16
Teléfono: 432 62 87
Télex: 32266 DOSN-E
Fax: (94) 437 77 43

08004 BARCELONA
P.º Zona Franca, 242
Teléfono: 331 96 12
Télex: 98288 DOSIB-E
Fax: (93) 331 03 36

Nueva Delegación en Sevilla:
Luis de Morales, s/n.
Edificio Forum, 2.ª planta - 8 A
Teléfono 57 88 63
41005 SEVILLA

otras zonas extensas de la Tierra, como por ejemplo en la cuenca del Mediterráneo, la erosión hídrica, que se ve acelerada por los incendios y desequilibrios agroforestales, no es la única causa de degradación de las tierras. Así, el abuso creciente de pesticidas y abonos está reduciendo la calidad de los mejores suelos agrícolas. En el maltratado ciclo del agua, sobre todo en las regiones donde es escasa, se incide continuamente mediante la acumulación o trasvase inadecuados, tratamientos incorrectos, etc. Las principales consecuencias de todo ello se pueden resumir en una pérdida irreversible del potencial biológico de la Tierra, incluyendo la regresión ecológica de los biotopos más sobresalientes.

Contaminación urbana: La población mundial, que se duplica cada cincuenta años, se aglomera en grandes ciudades, cada vez más contaminadas por humos, gases tóxicos, ruidos y desechos. Las emisiones al aire de factorías industriales, calefacciones y de un tráfico congestionado, constituyen las principales fuentes de contaminación, junto con las emisiones de residuos líquidos al mar litoral. A pesar de ello, estos problemas ambientales serían los más fácilmente controlables sólo con que se estableciera y aplicara una regulación adecuada. Así, por ejemplo, se piensa imponer obligatoriamente el uso de combustibles limpios —como el alcohol— en autobuses y taxis de ciertas ciudades muy contaminadas de Estados Unidos. Sobre las consecuencias actuales de la contaminación urbana, baste con citar la estrecha correlación existente entre los altos niveles de contaminación y la mayor frecuencia de enfermedades alérgicas y asmáticas en la población.

Ante esta preocupante tesitura, se ha diseñado el programa «Mission to Planet Earth» a partir de tres componentes básicos: 1) el «Earth Observation System» (Eos), conjunto de cinco satélites de reconocimiento de órbita polar y varias plataformas geosíncronas de observación terrestre; 2) el «Eos Data and Information System» (EosDIS), sistema informático capaz de almacenar, procesar y distribuir el extraordinario volumen de información, entre 70 y 300 megabits por segundo, que genere Eos; y 3) un subprograma de investigación interdisciplinar que haciendo uso de los datos facilitados por EosDIS profundice en el conocimiento científico de múltiples aspectos del sistema Tierra.

Entre los objetivos fundamentales del programa científico destacan, en primer lugar, el diferenciar los cambios medioambientales que son producidos por las actividades del hombre y los que son resultados de las variaciones naturales, y en segundo lugar, el predecir de forma precisa las condiciones que se darán en el futuro. Este proceso de predicción de la calidad ambiental incluye la hipótesis de lo que sucederá si continúa la problemática actual, así como lo que ocurrirá en caso de tomar medidas específicas sobre descontaminación industrial, energía y tecnologías más limpias, reciclado de residuos, revegetación agroforestal, etc. Tales predicciones, que han de contemplar la enorme complejidad de los sistemas naturales, sólo serán posibles mediante sofisticados modelos computacionales que simulen el comportamiento global de nuestro planeta. Con esta finalidad, las ciencias de la Tierra se verán tan fuertemente influenciadas por las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, que algunos expertos hablan de la necesidad de una nueva disciplina integrada: la ciencia del sistema Tierra. En definitiva, el programa «Mission to Planet Earth» se presenta como la más esperanzadora aportación que puede hacer la comunidad científica para salvar el medio ambiente de la violenta agresión que le hemos causado.