

Atmósfera, incluyendo ozono

Aún cuando en estos últimos años el monitoreo de la calidad del aire ha presentado serias dificultades, se ha podido caracterizar el comportamiento general de los contaminantes gaseosos principales a nivel regional, entre ellos el NO₂, NO, NH₃ y SO₂.

Durante el período de 1986 a 1998 se observó una tendencia general al aumento de las concentraciones medias de los compuestos gaseosos oxidados, son ellos los principales precursores de la acidez de la lluvia y del medio ambiente en general, provocando diversos efectos nocivos en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Las emisiones que provienen de las fuentes industriales y la agricultura son los principales responsables de este incremento. Las variaciones que

presentan las concentraciones en los años 1995-1998 (Tabla 16), obedecen principalmente a factores de variabilidad climática, los cuales inciden en la potencia de las fuentes naturales. Las fuentes antropogénicas continúan aumentando paulatinamente su potencia, según la marcha de la economía.

TABLA 16. Concentraciones medias anuales de los compuestos gaseosos a nivel regional (µg/m³)

Periodos	NO ₂	NO	NH ₃	SO ₂
1986 – 1991	1,9	2,2	1,9	0,9
1992 – 1997	2,4	2,0	2,0	0,4
1995	1,7	1,9	1,1	0,2
1996	1,8	1,0	0,9	0,5
1997	0,6	0,7	0,9	0,3
1998	1,8	1,2	1,5	0,4
General (1995-1998)	1,5	1,2	1,1	0,4

Fuente: Instituto de Meteorología, 1999.

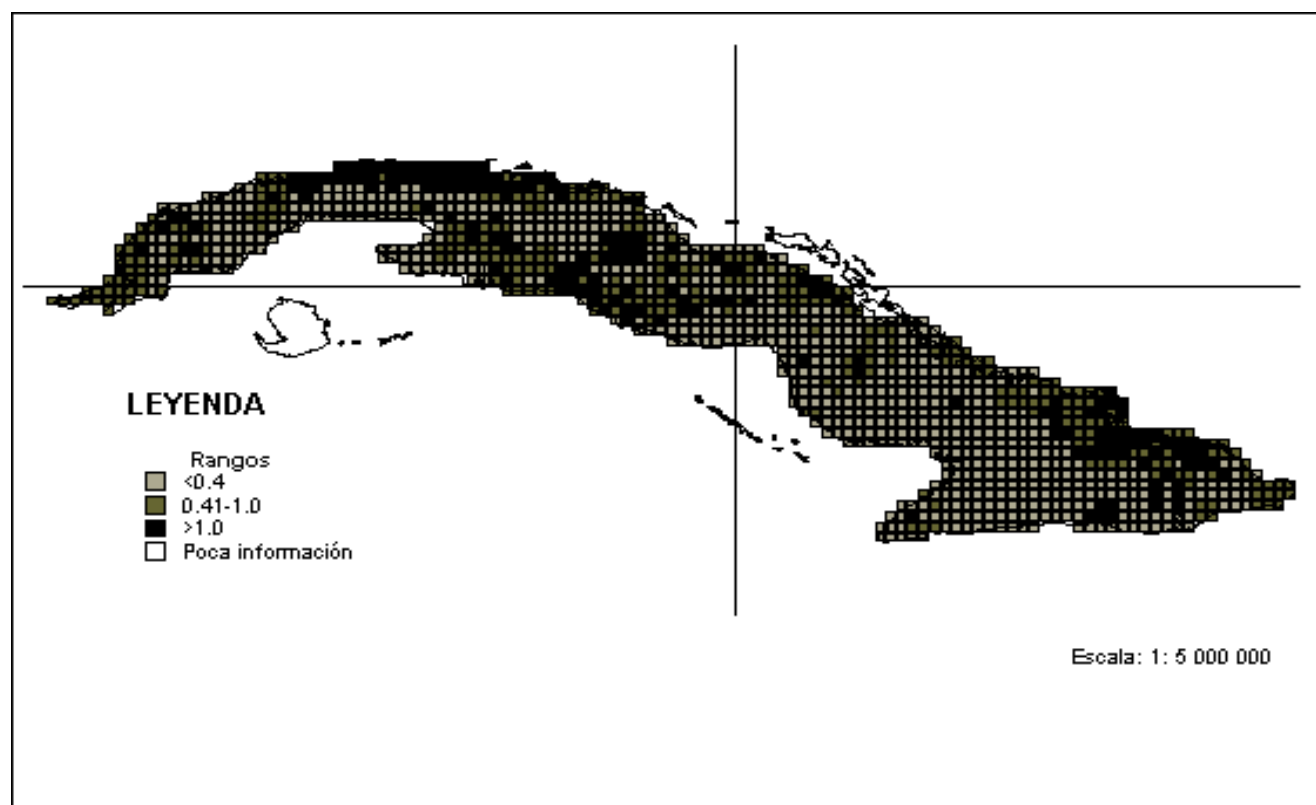
Existen en la escala local zonas donde la calidad del aire se encuentra seriamente comprometida sin que existan en la actualidad posibilidades reales para su evaluación y control sistemático, ellas son: Moa, Mariel, Nuevitas, Nicaro, Santa Cruz del Norte y la propia Ciudad de la Habana; de ahí la necesidad de fortalecer la capacidad de monitoreo del actual Sistema Nacional de Vigilancia Atmosférica.

El ozono superficial (O_3), presenta concentraciones medias típicas de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el período abril-septiembre y de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante los meses de octubre a marzo, período que coincide con el de óptimo desarrollo de los principales cultivos del país. Se ha podido determinar que el nivel dañino para estos cultivos es de $70 \mu\text{g } O_3/\text{m}^3$. En la actualidad el Centro de Investigación del Medio Ambiente Atmosférico aplica en las provincias habaneras y en Pinar del Río un Sistema de Alerta Temprana (SAT- O_3) que permite a los productores conocer con cinco días de antelación el

peligro de afectación a las cosechas por la presencia de este contaminante.

Desde hace algunos años se observa una tendencia al aumento de la frecuencia de lluvias ácidas, situación que se acentúa entre 1989 y 1995, lo que representa el principal problema de la calidad de la atmósfera en el nivel regional. A partir de 1996 se ha producido una aparente disminución de la acidez de la lluvia, proceso que no ha podido confirmarse dado el deterioro actual del sistema de monitoreo.

La evaluación de la deposición de acidez total (Fig. 8) indica que los mayores valores aparecen en zonas con importantes emisiones antropogénicas de precursores de la acidez (tramo costero Mariel-Varadero, Santa Clara, Cienfuegos, Nuevitas y zona minero metalúrgica del Norte de Holguín). Los valores de deposición de sulfatos observados en diferentes zonas de Cuba se corresponden con los niveles en que han aparecido efectos medioambientales adversos en zonas de Europa y Norteamérica.



**Fig. 8. Deposición de acidez a nivel regional en Cuba (keq/ha.año).
Esquema reducido del original 1: 1 000 000.**

Fuente: INSMET, 1998

Las reducciones necesarias estimadas de las emisiones de SO₂ y NO_x para lograr niveles de acidez de la lluvia cercanos a los "naturales", oscilan desde 30 % hasta 80-100 % para zonas influidas por las emisiones, entre ellas Mariel, Ciudad de La Habana y la zona minero metalúrgica del norte de las provincias orientales.

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados en la contaminación atmosférica

- Ley 81 del Medio Ambiente, de 1997 que contiene un Capítulo sobre Atmósfera en el que se establecen las responsabilidades correspondientes sobre los procesos tecnológicos y la importación de tecnologías, en lo que se refiere a la emisión de gases y partículas, entre ellos, los que afectan la capa de ozono o inducen el cambio climático.
- El Grupo Nacional para el Cambio Climático, elaboró la Estrategia Nacional de Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en sus actividades han incorporado casi todos los sectores de la economía, el sector académico, los centros de investigación y las ONGs
- Elaborar mapas de pronóstico de elevación del nivel del mar y sus efectos sobre los asentamientos humanos y recursos natura-

les, así como la preparación del estudio de país sobre el impacto de los cambios climáticos, en particular de la elevación del nivel del mar y la evaluación de las posibles consecuencias a corto y mediano plazo con la estrategia de respuesta.

- Impulsar el desarrollo de fuentes renovables de energía tales como la biomasa, energía solar, eólica e hidroenergía, en lugar de la utilización de combustibles fósiles.
- Desarrollar el Programa Nacional de Ciencia y Técnica titulado "*Los cambios globales y la evolución del medio ambiente cubano*" que agrupa importantes proyectos de investigación desde el punto de vista ambiental y socio-económico.
- Establecer disposiciones relativas a la conservación de la capa de ozono y la prevención del cambio climático.
- Elaborar normas técnicas (standards) vinculadas a la calidad de la atmósfera.

Disponer de un Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero, el Programa Nacional para la reducción gradual de las sustancias agotadoras de la capa de ozono, y la Estrategia Nacional para la reconversión tecnológica de equipos de refrigeración, climatización y extintores de incendios, así como el proyecto de recuperación y reciclaje del CFC-12, el Sistema Nacional de Detección Temprana y la capacidad nacional para predecir los cambios y fluctuaciones.

