

MINISTERIO DEL AIRE  
SUBSECRETARIA DE AVIACION CIVIL  

---

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL  

---

Publicación  
A-65

# La Meteorología en la Administración del Medio Ambiental

Por MANUEL PALOMARES CASADO  
Meteorólogo



INM

A 65

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA  
SECCION DE PUBLICACIONES  
M A D R I D 1 9 7 6

AEMET-BIBLIOTECA



1010143

R<sup>o</sup>: 1.399/F  
CB. 1010143

Siglo XXI A 65 = 6

## CONCEPTOS DE MEDIO AMBIENTAL. IMPLICACIONES METEOROLÓGICAS

El medio ambiental puede definirse de forma muy general, como un conjunto de objetos, de condiciones y de influencias que rodean a un organismo vivo y actúan en su evolución física.

Ahora bien, para poder establecer un diálogo válido y para cualquier aplicación de orden práctico debemos tener en cuenta, en una primera aproximación, el hecho de que uno de los aspectos más importantes por el medio ambiental humano, es decir, por los elementos y factores del mismo es el clima. Este elemento del medio ambiental es el que el hombre, lo vive.

# La Meteorología en la Administración del Medio Ambiental

Estos elementos técnicos como tales, no son necesarios para que respalden el agua y líquidos que bebemos y las comidas que ingerimos, animales, plantas y minerales que tenemos. De estos elementos es el aire el más importante para la salud humana, en su modo de respiración, que debe ser libre y completa, libre de todo tipo de contaminación.

Por **MANUEL PALOMARES CASADO**

Meteorólogo

en el seno del aire, como los gases en el agua, que se encuentran en el medio ambiente más tiempo de lo que se cree, y que por ello mismo, el organismo humano es más sensible a las variaciones de temperatura que a las de las aguas y líquidos que bebemos y que ingerimos.

Además, las condiciones físicas del aire, tales como la temperatura, la humedad, la presión, la visibilidad y el viento, actúan sobre el organismo humano de una manera directa o indirecta, y a veces de una manera muy importante, como en el caso de las enfermedades respiratorias, que no sólo en los países tropicales, sino también en los países templados, son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad.

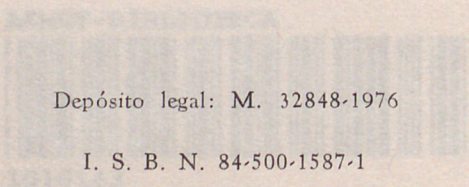
- 4. MAR 1987



Administración del Medio Ambiental  
La Meteorología en la

Por MANUEL PALOMARES CASADO  
Meteorólogo

- 4 MAR 1987



Depósito legal: M. 32848-1976

I. S. B. N. 84-500-1587-1

GRÁFICAS VIRGEN DE LORETO



## CONCEPTOS DE MEDIO AMBIENTAL. IMPLICACIONES METEOROLOGICAS

El medio ambiental puede definirse, de forma muy general, como un conjunto de objetos, de condiciones y de influencias que rodean a todo organismo viviente e influyen en su evolución física.

Ahora bien, para poder establecer un diálogo válido y para cualquier aplicación de orden práctico, debemos tener en cuenta, en una primera aproximación, el hecho de que nos interesamos esencialmente por el medio ambiental humano, es decir, por los elementos y sectores del mismo en los que se pueden identificar evidentes relaciones con el hombre, la sociedad y las actividades humanas.

En segundo lugar, la noción de medio ambiental la debemos limitar a los elementos y condiciones del ambiente definibles físicamente. Entre estos elementos tenemos como más necesarios el aire que respiramos, el agua y líquidos que bebemos y las especies de vegetales, animales o minerales que comemos. De estos elementos es el aire el más importante para la salud humana, en su más amplio sentido, que debe definirse —según la Organización Mundial de la Salud— como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no meramente como una ausencia de enfermedad”. Efectivamente, no sólo vivimos sumergidos en el seno del aire, como los peces en el agua, sino que podemos aguantar muchísimo más tiempo sin comer ni beber que sin respirar, y por ello nuestro organismo es más sensible generalmente a las condiciones del aire que aspiramos, y que nos rodea continuamente, que a los estados de las aguas y líquidos que bebemos o de los sólidos que ingerimos.

Además, las condiciones físicas del aire gobiernan la temperie —o tiempo atmosférico— y el clima en sentido meteorológico. La mayor o menor transparencia del aire, primeramente, influye sobre las radiaciones solares y sobre las que desprenden o reflejan los suelos, actuando no sólo en los balances térmicos, sino sobre los ciclos hidrológicos, y gobernando los principales procesos termodinámicos de la atmósfera, que son fundamentales en Meteorología. Así, los cambios de presiones, temperaturas y humedades del aire, sus movimientos, ionizaciones y estados eléctricos, ejercen influencias físicas, psíquicas y sociales de importancia insospechada hasta hace poco tiempo. Por otra parte, de estos

cambios también dependen condiciones físicas de la hidrosfera y litosfera terrestres, muy relacionadas con el hombre, la sociedad y las actividades humanas.

Quizá el ejemplo más clásico sea la agricultura, pero también actividades tan recientes y extendidas, como el turismo, exigen una buena política económica de racional administración en relación con esos bienes naturales, de los que tanto depende el bienestar humano. Y estas corrientes turísticas —que en España, por ejemplo, son de primordial interés económico— están también muy ligadas a la facilidad y seguridad de los transportes y a los recursos hidrológicos que aseguren debidamente no sólo los suministros de agua para las distintas necesidades humanas, sino las superficies lacustres, fluviales o marítimas en buen estado, que permitan actividades deportivas y recreativas cada día más indispensables. Entonces, la Meteorología Agrícola, la Hidrometeorología, la Meteorología Aeronáutica y la Marítima, tienen mucho que hacer también en estos aspectos tan actuales de explotación racional del medio ambiente.

Además, los principales elementos ambientales pueden clasificarse por su origen en naturales y artificiales, a causa de influencias voluntarias o involuntarias del hombre, que, a su vez, originan disfunciones, como los diversos tipos de contaminación, con los consiguientes efectos humanos y sociales más o menos nocivos o perjudiciales. Por consiguiente, desde un punto de vista práctico hemos de considerar el medio ambiental no sólo tal como se nos presenta actualmente, sino en sus aspectos futuros, haciendo las correspondientes predicciones con suficientes bases científicas para asegurar las menores posibilidades de errores importantes. Con estos pronósticos, en los que deben intervenir los Servicios Meteorológicos y los Meteorólogos, al poder conocer anticipadamente los correspondientes problemas, podremos contribuir a poner en marcha, a tiempo, las posibles acciones preventivas más adecuadas a cada situación y caso particular.

## **DISFUNCIONES DEL MEDIO AMBIENTAL DEBIDAS A CONTAMINACIONES**

Las disfunciones, o perturbaciones en el funcionamiento del medio ambiental, abarcan, en primer lugar, las diferentes contaminaciones de la biosfera, no sólo materiales, sino climatológicas. Mi inquietud acerca de estos problemas empezó a plasmarse ya en el año 1965, con una conferencia, en este mismo Instituto, sobre “Contaminación atmosférica desde el punto de vista meteorológico”. En ella consideraba, primera-

mente, la contaminación de origen natural y la artificial; después, las bases meteorológicas para resolver sus problemas, los factores meteorológicos, las concentraciones y difusiones de humos procedentes de distintos niveles, los factores dependientes de los ciclos hidrológicos, las predicciones de contaminaciones potenciales del aire —realizadas desde 1960 en Estados Unidos— y, finalmente, la difusión de residuos radioactivos y otras materias por la atmósfera.

Por último, en las conclusiones hacía votos, en primer lugar, para que mis palabras sirvieran de estímulo a los profesionales de la Meteorología, con objeto de que pudieran interesarse cada vez más por las nuevas aplicaciones de esta Ciencia, y de sus adelantos técnicos, a la resolución de problemas tan vitales como los citados. En segundo, para que pudieran convencer a las personas ajenas a nuestra profesión sobre la necesidad de entablar sincero diálogo con el Servicio Meteorológico Nacional, y con nuestros técnicos, sobre los múltiples aspectos de la contaminación atmosférica, que tienen una base fundamental meteorológica, que afectan en general a las principales actividades humanas y que cada día se hace más necesario y urgente tratar de resolver satisfactoriamente para todos.

Posteriormente, en el Día Meteorológico Mundial de 1971, tuve a mi cargo otra conferencia, también dentro de este Instituto, acerca de “Contaminaciones de la biosfera, temperie y climas”. En la misma, consideraba las influencias de las materias que impurifican el medio ambiental sobre los elementos fundamentales de la temperie y sus variaciones espaciales y temporales, que a la larga actúan también sobre importantes factores climatológicos, los cuales no sólo dependen de la atmósfera, sino de las tierras y aguas de nuestro planeta.

Allí tratamos, primeramente, de los efectos térmicos e hidrológicos, de los influjos en los movimientos del aire y de los efectos ópticos y eléctricos. Después, describía alteraciones en las proporciones normales de algunos componentes de la biosfera, o en sus propiedades físico-químicas, que tienen importancia fundamental en ecología, como ciencia que se ocupa de las relaciones mutuas entre los seres vivos y su medio ambiental. Efectivamente, estas disfunciones pueden perturbar las leyes que rigen los equilibrios, muchas veces inestables, de diferentes ecosistemas y conducir, directa o indirectamente, a cambios irreversibles perjudiciales, o al menos molestos, para la humanidad en plazos más o menos próximos.

Me detuve, particularmente, en las disminuciones del oxígeno, que es el componente del agua, del aire y de los suelos fundamental para

la vida. Después, hablaba de los aumentos progresivos en el bióxido de carbono atmosférico, lo cual, junto a otras contaminaciones, está produciendo sensibles atenuaciones de las oscilaciones térmicas diarias, con influencias decisivas para los ritmos biológicos normales en nuestra biosfera, y posibles influencias climatológicas importantes a largo plazo. A continuación, mencionaba las posibles disminuciones en las cantidades de ozono en la alta atmósfera por causa de los vuelos supersónicos, con la consiguiente debilitación en sus efectos filtrantes de los rayos ultravioletas que llegan a la superficie terrestre.

Por último, indicaba cómo las contaminaciones acústicas del medio ambiental, debidas sobre todo a ruidos y vibraciones artificiales —no sólo molestas, sino nocivas para la salud física y mental—, también dependen de elementos y factores meteorológicos.

Al final, decía que la Organización Meteorológica Mundial, gracias al programa sobre “la acción mutua entre el hombre y su medio ambiental”, fomenta, entre las aplicaciones prácticas a las actividades humanas de los conocimientos meteorológicos, el control de las contaminaciones del aire, las cuales, en sus diversos aspectos, tienen estrecha relación con las otras perturbaciones artificiales de las biosferas líquida y sólida de nuestro planeta. Como etapas de este control, terminaba hablando de los estudios e informes climatológicos, de las predicciones estadísticas a largo plazo —con sus consiguientes medidas preventivas y protectoras—, de las previsiones de contaminaciones potenciales del aire y de las predicciones en plazos medios y cortos, con las difusiones de los correspondientes avisos y aplicaciones prácticas de los mismos.

## **OTRAS DISFUNCIONES DEL MEDIO AMBIENTAL**

También las disfunciones del medio ambiental incluyen, por ejemplo, el despilfarro de muchas aguas y la dilapidación de recursos hidráulicos, la degradación o mala administración de los suelos aprovechables —como ocurre con empleos abusivos de monocultivos— y la defectuosa utilización o el derroche de otros recursos naturales. Además, hay que tener en cuenta distintas perturbaciones de los ecosistemas y de sus equilibrios, como las destrucciones de especies vegetales o animales y otras agresiones biológicas injustificadas.

Párrafos especiales debemos dedicar a la erosión del suelo, el cual puede definirse, por ejemplo, según *Duchaufur*, como “un medio complejo caracterizado por una atmósfera interna, una economía hídrica particular, una flora y una fauna determinadas y una serie de elementos

minerales". Pues bien, el hombre interviene con intensidades y en extensiones crecientes sobre los suelos para aumentar las producciones que más interesan, transformándolos de diferentes maneras, creando cultivos o practicando el pastoreo. Entonces, la comunidad vegetal se transforma, y las condiciones climatológicas imperantes también sufren importantes alteraciones, con lo cual surge el peligro de la degradación o destrucción del suelo.

Los principales factores meteorológicos de la erosión, que son las precipitaciones atmosféricas y los vientos, adquieren mayor importancia a medida que se reduce la cobertura vegetal de los suelos, por lo cual son tan lamentables los progresos de la deforestación en la mayoría de los países, debidos a los aumentos de población y a las nuevas técnicas y desarrollos industriales. Además de los excesos del pastoreo, la práctica de fuegos para favorecerlos y para destruir parásitos —lo cual está bastante extendido en el continente africano, por ejemplo— es capaz de matar las raíces, destruir los microorganismos útiles, las semillas y el humus, contribuyendo a la destrucción del suelo vegetal aceleradamente.

Pues bien, en las adecuadas planificaciones y políticas con objetivos encaminados a la mejor conservación y racional cultivo del suelo deben intervenir agrometeorólogos especializados en estas materias, para ayudar a resolver los problemas de enfrentamientos entre las ansias de obtener mayores resultados a corto plazo y las conveniencias de administraciones más racionales, sabiendo renunciar a beneficios inmediatos a cambio de rendimientos más prolongados y estables.

Párrafos aparte merecen las disfunciones debidas a malas planificaciones, ordenaciones y utilidades territoriales y de los servicios más necesarios, como los de comunicaciones y transportes, por no haber tenido en cuenta, entre otros factores naturales, los topográficos, hidrológicos, atmosféricos y climatológicos, fundamentales para la buena conservación y administración del medio ambiental.

Ejemplos evidentes de ello son los proyectos de muchas zonas urbanas e industriales, realizados sin consideraciones de la climatología local y sus relaciones mutuas con las futuras densidades y clases de construcciones, tipos de actividades e intensidades de tráfico principalmente. Así, cada día están más de moda nuevas especialidades de la Meteorología, como son la Climatología Arquitectónica y Urbana y la Meteorología Industrial y Comercial, que deben ayudar no sólo a que la calidad de la vida en ciudades y regiones fabriles no se deteriore demasiado, sino a que resulte más segura y productiva.

Además, el adecuado conocimiento de los microclimas agrícolas, urbanos e industriales puede tener indudable valor económico y social al contribuir a incrementar las producciones y a mejorar las productividades dependientes de muchas actividades más o menos ligadas a los cambios y evoluciones de la temperie para ahuyentar la pobreza, que es la peor contaminación humana. Entre ellas están el comercio en general, con los intercambios ligados a la seguridad y economía de los transportes y comunicaciones por tierra, agua y aire. De acuerdo con los conocimientos de la Meteorología Marítima o Aeronáutica se aseguran y explotan adecuadamente las rutas marítimas —incluso con recientes aplicaciones a los incrementos pesqueros— o las aéreas, siendo muy antiguas las relaciones de la Meteorología con la Marina Mercante o Militar y muy importantes las ligaduras mutuas entre aviadores y Meteorólogos.

También los transportes terrestres, por carretera y ferrocarril, necesitan caminos bien proyectados desde el punto de vista climatológico y, en muchas ocasiones, informaciones y previsiones meteorológicas que aseguren los traslados, con las mejores garantías de conservación y en los momentos más oportunos, sobre todo de las mercancías con mayores riesgos de descomposición.

## **CATASTROFES NATURALES Y ACCIDENTES**

### **METEOROLOGICOS**

#### **Aplicaciones técnicas e industriales de la Meteorología**

Por último, existen disfunciones originadas por catástrofes naturales de origen meteorológico que afectan al hombre y a muchos recursos del medio ambiental, las cuales pueden ser previstas por los Servicios Meteorológicos cada día con mayor anticipación, precisión y amplitud de confianza. Entre las más espectaculares tenemos los ciclones tropicales, tempestades y tornados, los vientos huracanados, las grandes sequías o inundaciones, las ventiscas, las heladas fuertes y los pedriscos.

También influye mucho la Meteorología en los incendios de bosques, campos y cosechas directamente, como cuando se deben a rayos, o indirectamente, favoreciendo sus causas artificiales con situaciones de altas temperaturas, sequías y vientos. Después, todos sabemos cuantas actividades humanas son perturbadas por el mal tiempo, haciendo incómoda, insegura o peligrosa la vida de muchas personas. Podríamos empezar por las tormentas y seguir por los vendavales, las nieblas, las precipitaciones, líquidas o sólidas, y las heladas, fenómenos todos que tanto con-

tribuyen, por ejemplo, a muchos accidentes de tráfico, especialmente ahora, que se circula intensamente por carretera en todas las épocas del año.

Pues bien, los Servicios Meteorológicos y sus Técnicos cada día están en mejores condiciones no sólo de prever las situaciones propicias para todas esas perturbaciones, sino de ayudar a soslayar y combatir sus causas meteorológicas y muchas de sus perniciosas consecuencias por medio de las nuevas aplicaciones técnicas e industriales de la Meteorología. Todas estas aplicaciones entran de lleno dentro de la *Ingeniería Meteorológica*, que también debe extenderse a la conservación, aprovechamiento y empleo racional de recursos y fuentes energéticas naturales, como el agua, las radiaciones solares y el viento.

Respecto al agua son fundamentales los estudios de Hidrometeorología, que se encaminan a conocer cada vez con mayor detalle el régimen pluviométrico de las distintas cuencas, la intensidad y extensión de las nevadas, los índices de evaporación, etc., en relación con los empleos de embalses, la conservación de la humedad del suelo, el descubrimiento y extracción de aguas subterráneas, etc.

En regiones áridas, la escasez de energía hidráulica podrá ser compensada con energía solar, ya que ha empezado a utilizarse industrialmente en hornos, cocinas y calentadores de agua, por ejemplo, de lo cual se deduce el porvenir del grado de insolación, tan elevado en España. Asimismo, la energía eólica comienza a tener aprovechamiento industrial por medio de generadores eléctricos o motores eólicos de distintos tipos, en plan muy superior al de los clásicos molinos de viento.

Por otra parte, las posibilidades crecientes de influir sobre el tiempo atmosférico a escala industrial abren perspectivas, insospechadas hace unos años, para la técnica y la industria en general. Los problemas de la lluvia artificial, los métodos de combatir las granizadas, de luchar contra las heladas, de limitar las evaporaciones, de disipar las nieblas persistentes o evitar los efectos de muchos vientos perjudiciales van saliendo de las fases teóricas y experimentales, abandonándose métodos rutinarios e inútiles a medida que se conocen mejor los factores meteorológicos que intervienen en los cambios de fase del agua atmosférica, en la formación de nubes, nieblas y precipitaciones, en las corrientes aéreas o en los descensos bruscos de temperatura.

Gracias a la actuación conjunta de los avances meteorológicos y los adelantos técnicos que hacen posible explorar la atmósfera hasta alturas elevadas con radiosondas y equipos de radar, cohetes de alto alcance y

satélites especiales será quizá posible estimular la lluvia, por ejemplo, a escala industrial o combatir económicamente la formación del pedrisco, actuando sobre las zonas nubosas, adecuadas y previstas, con artefactos de mucha mayor potencia y precisión que los empleados hasta ahora.

En conclusión, la defensa y conservación del medio ambiental, esencial para la sociedad humana y la vida animal y vegetal; la cooperación con todas las ramas de la ingeniería y de la técnica, dependientes en mayor o menor grado de los factores meteorológicos; el aprovechamiento y explotación conveniente de las fuerzas naturales, gobernadas por estos factores y las posibilidades de prevenir los perjuicios y accidentes climáticos y de evitarlos y combatirlos, actuando artificialmente sobre el tiempo atmosférico, son misiones específicas de la nueva Ingeniería Meteorológica, con importancia fundamental en el avance tecnológico e industrial y, por tanto, en el desarrollo económico y social de todos los pueblos de la tierra.





El presente informe tiene como objetivo principal informar a la comunidad sobre los resultados de las actividades realizadas durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2022. En este sentido, se detallan los aspectos más relevantes de la gestión, así como los logros alcanzados y los desafíos enfrentados.

En primer lugar, se destaca el cumplimiento de los objetivos establecidos en el plan estratégico para el año 2022. Gracias al compromiso de todos los colaboradores y al apoyo de la dirección, se lograron importantes avances en las áreas de gestión de recursos humanos, finanzas y operaciones. Asimismo, se fortalecieron los procesos internos, mejorando la eficiencia y la calidad de los servicios prestados.

Además, se realizaron diversas actividades de capacitación y desarrollo profesional para el personal, lo que contribuyó a mejorar sus habilidades y conocimientos. También se promovieron iniciativas de responsabilidad social corporativa, buscando generar un impacto positivo en la comunidad y el medio ambiente.

En conclusión, el periodo 2022 fue exitoso y satisfactorio. Sin embargo, se reconocen algunos desafíos que deberán ser abordados en el futuro, como la necesidad de seguir mejorando los procesos y fortaleciendo la cultura organizacional. Se espera que en el próximo año se continúe trabajando con el mismo espíritu de compromiso y dedicación para alcanzar nuevos hitos y contribuir al desarrollo de la organización.





