

## DIVULGACION METEOROLOGICA

Como una especie de «alivio» y para distracción del lector no especializado incluimos en estas páginas azules unos sencillos y entretenidos artículos de Divulgación meteorológica.

Nos han sido proporcionados por un asiduo colaborador de AME el meteorólogo GARCIA de PEDRAZA.

Nos dice que provienen del archivo almacenado en sus carpetas de temas inéditos. Le agradecemos esta desinteresada aportación que mantiene una especie de continuidad con la línea seguida por el antiguo «Boletín de AME».

Esperamos y deseamos que los aficionados a las cosas del tiempo atmosférico les dediquen su atención.

El Comité de Redacción expresa desde aquí su gratitud y estimula al veterano y ya jubilado meteorólogo a que siga laborando.

### *El «ecológico» escudo de Madrid*

La posición topográfica de Madrid hizo de esta ciudad, a lo largo de su historia, una población sana, bien ventilada y abastecida por el agua de su subsuelo de areniscas.

El aire del Guadarrama ha sido siempre —y lo sigue siendo ahora— un sople vivificante para Madrid, que le dio fama de ciudad sana frente a plagas y epidemias. El Refranero indica al respecto: «Es guarrama un viento sutil; que mata a un hombre y no apaga un candil». Se tenía mucho miedo a las pulmonías que podía producir el viento del Norte; pero se aprovechó el frío y seco ambiente de la sierra de Guadarrama, para instalar los sanatorios antituberculosos a principio del siglo XX.

Queremos también traer aquí que, según leyenda e historia, el Escudo de Madrid ha tenido un carácter muy *ecológico* a través de los tiempos.

- Primero, en sus orígenes, cuando fue castillo famoso para la defensa en el camino de Toledo, allá por el 900, se simbolizaba por una piedra de pedernal sumergida en agua. Alusivo a la fortaleza de sus murallas y al agua de su subsuelo.
- Luego, hacia 1200, representaba una *Osa pasante* en campo verde. Sobre el cuerpo de la osa aparecían siete estrellas, referidas a la Costelación de la Osa Menor. Sin dudarle brillarían esplendorosas por la noche en el limpio y diáfano cielo. Ya en épocas recientes Arnichés hizo que fuese populachera la locución admirativa: ¡Anda la Osa!
- Después, en 1212, hubo un pleito entre el Clero y el Concejo, a consecuencia de él, en el escudo se instituyó una *osa rampante* apoyada sobre una madroñera (recordamos que el madroño es el fruto del arbusto madroñera). En resumen, que el Concejo se adjudicó la caza (la Osa) y el Clero, los montes y pastos (madroñera y hierba del suelo). El escudo iba orlado con las siete estrellas de la Constelación de la Osa Menor.

Resulta, pues, que el escudo y la estatua alegórica que existe en la Puerta del Sol de Madrid, no representa la Villa del Oso y del Madroño; sino más bien la «*Villa de la Osa y de la Madroñera*» (tres veces femenino).

Las condiciones actuales, al final del siglo XX, nada se parecen a aquellas circunstancias del Madrid del siglo XII, cuando la Villa pasaba por ser uno de los buenos pueblos de Segovia.

El actual Madrid, grande destaralado y contaminado, nada se parece tampoco a la Corte de los Austrias ni a la Villa de los Borbones. ¿Dónde están los azules y límpidos cielos que pintaba Velázquez? ¿Dónde las riberas del Manzanares que ilustraron los cuadros y cartones de Goya? ¿Dónde los frondosos cotos de caza de la Casa de Campo y del monte de El Pardo?...

Hoy el escudo de Madrid podría tener en sus cuarteles una chimenea con penacho de humo sobre fondo de gules. Un automóvil trepidante frente a un stop. La Osa ostentaría una careta antigás; mientras la madroñera aparecería seca por causa de la contaminación...

Por lo que al agua respecta, Madrid siempre tuvo buenas reservas en el subsuelo. Los árabes llevaron, mediante «galerías» y «viajes de agua», las corrientes subterráneas de sus areniscas hacia fuentes y arquetas adecuadas. Ellos llamaban «mayra» a esas galerías de agua. Oliver Asín sugiere que el nombre de Madrid pudiera derivar de ahí. Otros le atribuyen a la locución árabe «Magerit».

Desde luego, el Manzanares nunca fue un recurso de abastecimiento de agua (ni aún en los primitivos tiempos). Sólo se utilizaba para regar los huertos, pues Madrid era una altiva fortaleza en la altura, que más tarde albergó el Real Alcázar, en cuyo solar, después de su incendio, se construyó el actual Palacio Real, con la Plaza de Oriente por delante de la fachada principal, y los jardines del Campo del Moro en el desnivel a su espalda.

En nuestra literatura son muchas las citas despectivas dedicadas al río Manzanares: Quevedo le llamó «aprendiz de río». Tirso de Molina lo denostaba así:

«Tenéis, y no sois colegio/ vacaciones en verano/ y sólo curso en invierno».

Madrid ya no debiera expansionarse más. Racionalmente planificado está rozando el límite de sus posibilidades en cuanto a parque automovilístico, abastecimiento de agua, calles y carreteras... No olvidemos que la *imprevisión* del futuro, al rebasar los valores medios normales climáticos, puede traer grandes problemas en años de sequía o de condiciones adversas para la difusión de contaminantes, por lo que se pasaría a la improvisación.

La buena planificación de los embalses de los ríos de la zona norte (Jarama, Henares, Lozoya, Manzanares...) asegura el abastecimiento actual con reservas hasta de dieciocho meses frente a contingencias adversas de falta de lluvias y nieves. En el futuro, como emergencia, se piensa en los acuíferos subterráneos del subsuelo de areniscas sobre el que se asienta Madrid.

(L.G.P.)

### *Algunos tópicos meteoro-ilógicos*

Ya en otra ocasión comentábamos algunos ejemplos de «Mitos agrometeorológicos», indicando cómo algunos refranes y consejos, de poca consistencia, pasan en nuestro país por verdaderos artículos de fe, entre los campesinos de distintas comarcas.

Hoy vamos a ocuparnos de otro tema algo semejante, que abarca los tópicos que enumeramos a continuación:

- *Predicción del tiempo a largo plazo* - Vulgar y científica.
- *Hechiceros y fabricantes del tiempo* - Antiguos y modernos.
- *Vulgarizadores mal documentados* - Divulgación empírica y racional.

Con ello nos proponemos seguir batallando contra prejuicios y supersticiones en los medios nacionales, relacionados con la evolución del tiempo atmosférico, en el transcurso del tiempo cronométrico.

La Meteorología resulta ser una ciencia esquiva y apasionante que no acaba de encajar en las leyes y modelos establecidos, con lo cual, y a pesar de todas las sofisticadas técnicas de vanguardia que a ella se aplican, sigue manteniendo en continuo «suspense» al meteorólogo que analiza los mapas del tiempo para hacer sus predicciones y al campesino que mira el cielo día y noche tratando de barruntar el comportamiento atmosférico.

Si comparamos, por ejemplo, la Astronomía (ciencia cronométrica basada en la dinámica de los sólidos y en el rítmico movimiento de los astros), con la Meteorología (ciencia desconcertante que estudia el comportamiento de los fluidos y el del aire atmosférico), veríamos icuán diferentes son sus resultados! El astrónomo es capaz de predecir con muchos siglos por delante un eclipse, con aproximación de segundos. El meteorólogo, por el contrario, tiene grandes limitaciones para hacer una predicción a una semana vista. Y ambos son profesionales muy bien preparados técnicamente, procedentes de las Facultades de Ciencias Matemáticas y Físicas.

Y si a los astrónomos les salieron en sus tiempos aficionados astrólogos, que todavía llegan a nuestros días con sus horóscopos basados en los signos del Zodiaco, ¿cómo vamos a extrañarnos de que a los meteorólogos nos surjan «contramarcas» y «competencias»?

Culminando el siglo XX tenemos pronósticos del tiempo para todos los gustos. Desde el consejo rural de los patriarcas del Agro, hasta el oscuro razonamiento pseudocientífico de los calendarios. Con un factor común: que profesionales y aficionados a las cosas de la atmósfera, de vez en cuando, nos equivocamos.

#### *Predicciones meteorológicas*

La predicción del tiempo a corto, medio y largo plazo es uno de los retos más apasionantes con los que se enfrenta el meteorólogo.

Actualmente, con el respaldo de las mejores técnicas de observación y transmisión de datos, la predicción, con relativa fiabilidad, está en una limitación entre los 7 y los 10 días; y conforme vamos avanzando hacia el futuro, la probabilidad de acierto desciende según una ley exponencial.

Hoy por hoy, no es posible realizar científicamente la predicción del tiempo para un año, una estación astronómica, ni incluso un mes o una quincena. Todo lo más que se puede aventurar es el carácter climático medio de esos períodos, basados en una estadística climatológica de valores normales y desviaciones. Las anomalías y bruscas fluctuaciones en esos largos períodos, quedan fuera de las posibilidades del meteorólogo.

Y si esto es para las fluctuaciones atmosféricas del año por venir, todavía más aleatorio e imposible sería avanzar en los cambios climáticos de varios lustros o decenios; pues la relación señal/ruido de cualquier variable meteorológica (temperatura, lluvia, nubosidad...) y las causas perturbadoras externas y aleatorias (calor almacenado en océanos, contaminación de aerosoles, erupciones volcánicas, etc.), son aún menos conocidas. Y no sólo los valores medios son difíciles de predecir, sino el lugar de la Tierra y la duración e intensidad de la perturbación donde podría presentarse.

Sin embargo, todavía tenemos en 1988 y en España (casi culminando el siglo XX) soluciones para la predicción a «un año vista». Valga como ejemplo el «Calendario Zaragozano», con todo su sabor «camp», que fue guía de generaciones de campesinos durante casi un siglo, y se consideró en medios rurales como «Biblia Meteorológica». Su creador fue V. Zaragoza, pero su impulsor y propagador —su agente de ventas— fue D. Mariano Castillo y Ocsiero, zaragozano él, de Villamayor, que impulsó su circulación, alcanzando a finales del siglo XIX más de un millón de ejemplares. Y sigue publicándose con gran éxito.

El «Zaragozano» utiliza un lenguaje persuasivo y clásico, hogaño igual que antaño, que le hace ameno y sugeridor.

Por ejemplo:

«Días de temple agradable con viento flojo. Por la noche quedarán los cielos rasos y sosegados. Habrá heladas, siempre perjudiciales para el campo (Luna llena de marzo).»

«Cielo anubarrado con viento alborotado del SO, que acarreará lluvia; amainando luego. Presumible crecida de los ríos (Cuarto menguante de febrero).»

«La calor será sofocante con cielo limpio de nubes y aire ardiente del Sur. Las labores de campo se harán bien (Creciente de julio).»

Queda bien, ¿verdad? Lástima que esto sea imposible hacerlo a un año vista, ni a un mes vista...

¡Ah!, el pronóstico se indica que es general, para toda España. En alguna región tal vez acierte, en otras seguro que marrará. Sin embargo, todo hay que decirlo, el Zaragozano sigue siendo muy útil por su información de Ferias y Mercados de España, su Santoral, sus fases de Luna...

El fue desbancando a otros «O gaitero de Lugo», «El casero de Regil», «El profeta de Alicante»...

Pero el azar y la conjetura son antítesis de toda ley. Y no nos explicamos cómo se puede tener más fe en los pronósticos de «El Zaragozano» que en aquellos de los meteorólogos profesionales. Tal vez sea porque lo indican con un año por delante...

Seamos sinceros, sepamos entre qué límites y posibilidades nos movemos y no pidamos pronósticos que no se puedan dar. Por ahora, hay que conformarse con la predicción del tiempo para la semana (como máximo) y con los valores climáticos que nos indican lo que es normal en cada región durante el año. ¡Qué no es poco si se sabe utilizar!

#### *Hechiceros y fabricantes del tiempo*

Desde los albores de la civilización, el hombre estuvo fuertemente condicionado por los elementos meteorológicos: rayo, trueno, relámpago, granizo, huracán, helada, arco iris... También por otros astronómicos: eclipses, fases de la luna, cometas...

Precusores de los predictores del tiempo fueron los magos, hechiceros y adivinos que ofrecían sacrificios para calmar la ira de los dioses. Muchas de las deidades primitivas fueron meteorológicas: Tlaloc (dios de la lluvia en México), Thor (dios de las tormentas de los germanos), Eolo (dios del viento de griegos y romanos)... Los indios norteamericanos organizaban danzas sagradas para invocar la lluvia de los dioses; fueron los precusores de los «rainmakers» (fabricantes de lluvia) de los últimos cien años.

Las bruscas y contrastadas reacciones climáticas de nuestra península dieron a las rogativas y procesiones un sabor tradicional, ora para implorar el cese de la sequía, ora impetrar la calma de torrenciales aguaceros y riadas. Como se da la paradoja que nuestro clima *tiene por norma la anormalidad*, no es extraño que después del «ad petendam pluviam», haya que invocar el «pro serenitate», al pasar de la pertinaz sequía al desbordante diluvio.

La investigación de la física de nubes, puso en evidencia que para que el vapor de agua contenido en el aire se condense y forme nubes se precisa que diminutos corpúsculos (polvo, hollín, sal, ceniza, etc.) actúen de soporte de las gotitas: los núcleos de condensación. Así, pues, con aire asépticamente limpio no habría nubes. Desde el año 1946, se demostró en el laboratorio que una sustancia, el yoduro de plata (AgI) cristaliza en el mismo sistema exagonal que el agua al convertirse en hielo. Para que una nube fría (temperatura entre -5° y -15 °C) precipite, se precisa que las gotitas de nubes, en zonas de agua subfundida, se depositen sobre cristalitos de hielo (núcleos glaciógenos), ello la hace aumentar de tamaño y queda ya sometida al campo gravitatorio terrestre. En ocasiones, se precisarían miles de gotitas de nubes para formar una gota de lluvia.

Desde entonces la modificación artificial del tiempo (lluvia artificial, lucha antigranizo, disipación de nubes...) ha experimentado gran progreso. En España, en los últimos quince años se han realizado varias campañas experimentales, con las que se trata de probar técnicamente (en atmósfera libre y a campo abierto) los descubrimientos científicos del laboratorio (en cámara fría y en recinto cerrado y con condiciones iniciales y de contorno conocidas).

Así, en extensas zonas de la ribera del Ebro, de Navarra, de Lérida, de La Mancha, de Aranjuez, de Valencia, de Murcia,... se vienen realizando experiencias antigranizo, controladas por el Servicio de Defensa contra Plagas. En una amplia región de la cuenca del Duero, la Organización Meteorológica Mundial, con la co-

laboración del Instituto Nacional de Meteorología, ha desarrollado un proyecto de intensificación de la precipitación (P.I.P.), con análisis, estructura e inventario de sistemas nubosos apropiados para los tratamientos.

La nube es una condición necesaria, no suficiente, de lluvia. No se puede hacer llover sin nubes, sólo estimular los procesos en nubes aptas y ya formadas, desequilibrando la génesis condensación-precipitación, al introducir los cristallitos glaciógenos de yoduro de plata.

En la lucha antigranizo se recurre a una «sobresiembr» de millones de cristallitos de AgI, cuando se supone que hay escasos núcleos engelantes, que darían lugar a gruesos granizos: al repartirse la misma cantidad de agua subfundida entre un grandísimo número de núcleos, daría lugar a granizos pequeños que, incluso se derretirían por el camino.

En estos procesos de cambio artificial del tiempo, comienzan a surgir también reclamaciones por parte de usuarios que se preguntan: ¿A quién pertenecen las nubes? Ya que la atmósfera no tiene límites terrestres, ni reconoce lindes ni fronteras. Por así decirlo, nadie es el dueño del tiempo sobre una determinada región y a la atmósfera habría que mirarla como una «propiedad pública».

La cuestión es apasionante y, tal vez, volvamos sobre él en otra ocasión.

Pasemos, ahora, al tercer tema:

#### *Vulgarización meteorológica*

Del tiempo, al igual que de la salud, habla casi todo el mundo: «*De meteorólogos, profetas y locos, todos tenemos un poco*».

Pero si el conocimiento del tema es superficial y distorsionado, se escriben y dicen cosas que inducen al equívoco. En raras ocasiones el instinto, la superstición o la picaresca pueden verse recompensados por el ulterior comportamiento de la atmósfera.

Al respecto, he leído comentarios y oído consejos... de cuyos autores no quisiera acordarme; pero me acuerdo aunque no quiera.

La Meteorología, como muchos la llaman, y mal, por cierto, se ocupa del tratado de los meteoros (no de los *metereos*), y ya hemos indicado que es una ciencia moderna y en plena expansión. Prueba de ello es la existencia de la Organización Meteorológica Mundial, Organismo especializado de Naciones Unidas, con sede en Ginebra (Suiza), que agrupa a 160 estados y territorios y al que, por supuesto, pertenece España.

Los tradicionales «curanderos» del tiempo están cada vez más acorralados. Los medios de difusión: prensa, radio, TV y teléfono grabado, van llegando a todos los rincones del país y mostrando las predicciones hechas por profesionales, apoyadas en el análisis de los mapas del tiempo.

Sin embargo, se echan de menos divulgadores técnicos de las «cosas del tiempo» que, conviviendo con el campesino, jugando a la baraja o tomándose juntos unas copas de vino, fueran instruyendo a labradores, pescadores y ganaderos de las cuestiones científicas (borrascas, frentes nubosos, anticiclones, inversiones de temperatura, tormentas, granizo, heladas, etc.). Ese agente habría de poner a su alcance, con un lenguaje «corriente y persuasivo» los tecnicismos utilizados, explicándole la forma de sacar el mejor partido posible a las buenas coyunturas atmosféricas o a soslayar los fenómenos adversos. Estimamos que los Agentes de Extensión Agraria, guardas forestales, maestros rurales, profesores de formación profesional... tienen por delante una apasionante y útil labor de «misioneros meteorológicos» que cumplir; inculcando principios científicos a generaciones presentes y futuras de campesinos.

Quien esto escribe viene intentando llenar también ese vacío a través de artículos, coloquios y emisiones en radio y TV.

Entre 1959 y 1962, realizamos en Zaragoza la única revista agro-meteorológica que se ha hecho en España; se titulaba *TEMPERO*, y aunque con buena acogida por agricultores, no tuvo soporte comercial para respaldarla.

Entre 1968 y 1970, se presentaron todos los martes y viernes, hasta ciento diez emisiones en TVE de un extinguido programa titulado «El Tiempo para el Campo», con el propósito de llevar una tutela semanal de incidencia del tiempo sobre cultivos, labores y cosechas. Luego se siguió por Radio Nacional de España.

En las HOJAS DE EXTENSION AGRARIA (1961 a 1990) tuvimos siempre una buena acogida. Se han realizado 20 Hojas sobre temas distintos. Se han reimpresso varias y se está a punto de realizar la tercera edición de *10 Temas sobre el clima*.

Todo ello nos indica que vamos por buen camino y el tema interesa mucho a los agricultores.

Agrónomos, forestales, veterinarios, biólogos, climatólogos, meteorólogos... debemos realizar un esfuerzo común, mano a mano.

Cuando la ciencia avanza, el quedarse parado equivale a retroceder. Así, pues, ¡adelante!

(L.G.P.)

### *¿«Barruntan» el tiempo los animales?*

El problema de la previsión del tiempo es un apasionante problema de la ciencia meteorológica que el hombre no ha conseguido resolver todavía satisfactoriamente.

Los labradores, campesinos, cazadores y toda persona observadora en general, han ido recogiendo y comprobando experiencias relativas a la sensibilidad especial que tienen los animales para «barruntar» los cambios de tiempo. Es de suponer, que el hombre primitivo aprendió mucho del comportamiento de los animales frente a los agresivos y bruscos ramalazos de la atmósfera. A través de los siglos han llegado hasta nosotros adagios y refranes tratando de conectar la relación causa-efecto y valorando coincidencias y repeticiones.

No cabe duda de que muchos animales tienen un «sexto sentido» que les hace reaccionar ante los cambios meteorológicos más racionalmente que muchos humanos lo hacen con su sentido común. Tal vez sus órganos sensoriales sean mucho más finos para la percepción de las revueltas del tiempo: anuncio de lluvia, aparición de nubes, cambio de la dirección del viento y aumento del grado de humedad del aire. También del retorno al tiempo estable: cielos despejados y viento encalmado. Por supuesto, el aumento del vapor de agua incorporado al aire, la alteración en la distribución del campo eléctrico, la bajada de presión atmosférica y el giro del viento,... implican muchas veces el cambio de masas de aire sobre un determinado lugar, con la consiguiente alteración del tiempo.

Pasemos revista a algunos ejemplos; al aumentar la humedad del ambiente ocurre que las alas de muchos insectos (que son muy higroscópicas) se recargan de humedad y aumenta su peso, haciéndolos volar muy bajo. Las «moscas se ponen pesadas» y las abejas se amontonan ante las piqueras de las colmenas bastantes horas antes de que aparezca una tormenta de verano, cuando todavía luce el sol en un cielo azul, son un buen aviso de ambiente de bochorno (húmedo y caluroso) que presagia la aparición de la nube de tronada. Además, si los insectos vuelan bajo, otros animales que se alimentan de ellos, tales como vencejos, golondrinas o murciélagos descienden también a ras del suelo y esto se toma como indicio de cambio de tiempo; «golondrina en bajo vuelo, anuncia lluvia del cielo».

Es también curioso el ejemplo que nos proporcionan las arañas; las «telarañas» son muy sensibles a la humedad del ambiente. Si ésta se recarga de humedad, el hilo de aviso que tiene sujeto en una pata se tensa, y la araña corre de un lado a otro buscando desconcertada a la hipotética víctima que supone ha chocado en la tela. Además, si en otoño las arañas tejen hilos largos, es señal de que el veranillo otoñal es estable y el tiempo bueno durante un par de semanas. Si intuyesen lluvia o viento los hilos serían cortos y la situación de las telarañas resguardada de los vientos del norte.

Los gatos, ovejas y cabras, por ejemplo, son muy sensibles a los cambios del campo atmosférico terrestre y presentan un comportamiento agitado en caso de tormenta: el gato se muestra inquieto por la casa, se lava la cara con la pata y araña los muebles.

Las aves siempre son buenos augures, como lo indican en su época de emigración; las golondrinas y cigüeñas se van reuniendo en bandadas hacia una época determinada y condicionan su partida al paso de los frentes de aire frío que les proporciona «vientos de cola» que aumenten su velocidad de crucero; aunque, en ocasiones, un intempestivo frente frío se presentase tan cruel y gélido que haga morir ateridas a muchas. Por otro lado, aves grandes tales como la cigüeña, buitre y águilas utilizan en los meses cálidos las corrientes ascendentes que el caldeo solar provoca en las laderas de solana de la montaña (pues son verdaderos «globos de aire» que se elevan verticalmente; ellas los utilizan para mantenerse en espiral, planeando y sin prácticamente mover las alas: lo que confirma la sequedad del aire y la continuación del buen tiempo: ya que si hubiese gran humedad la corriente ascendente determinaría grandes cúmulos nubosos con riesgo de tormenta.

Las gaviotas huyen ante la proximidad de la tempestad, por eso sentencia el refranero: «gaviotas en el huerto, la tormenta apunta al puerto».

En fin, este comportamiento de los animales, y también el de las plantas, ante los cambios del tiempo, dio lugar a la creación de una ciencia: la Fenología, que utiliza a los seres del reino animal y vegetal como verdaderos «barómetros vivientes» indicadores de tiempo y clima; por ejemplo, la llegada de las golondrinas, la floración del almendro, la aparición de mariposas... es indicio del primer empujón térmico de la primavera, pero con fecha muy distinta de unas a otras comarcas de España. Es primavera en Andalucía en febrero; en las altas tierras del Pirineo, en junio.

En fin, la ambición e ilusión del hombre es que llegará algún día en que el tiempo de mañana no tendrá secretos —entre otras cosas, porque será el mismo hombre quien lo fabrique— modificando a su gusto nubes y lluvias...

Pero contando con que esto llegue, nunca será despreciable el saber observar el comportamiento de los animales frente a los cambios del tiempo.

En tal aspecto, los agricultores y marineros son unos acreditados observadores locales.

(L.G.P.)

### *La Meteorología y la Aviación*

La conexión entre Meteorología (ciencia del tiempo atmosférico) y la Aeronáutica (arte de navegar a través del aire) es muy íntima e interesante. El binomio meteorológico-piloto constituye todo un símbolo representativo de la seguridad y eficacia en meteorología aeronáutica.

La información meteorológica se usa para realizar los planes de vuelo y las rutas de todo tipo de aviones, —desde la avioneta deportiva hasta el gigantesco avión a reacción—. Esta información implica mapas del tiempo a varios niveles, temperatura y vientos estimados a varias alturas de vuelo, tipo y cantidad de nubes, posición prevista de frentes y chorros de viento, zonas de turbulencia o tormenta, etc. También incluye las condiciones de aterrizaje en el aeropuerto de destino (visibilidad, nieblas, viento cruzado a la pista, presión atmosférica...) y la información en otros aeródromos que puedan usarse, en caso de emergencia, como alternativos. Naturalmente, aparte de los documentos entregados por el meteorólogo a la tripulación y de la breve charla mantenida con ésta antes de la partida («briefing»), la información se mantiene completamente actualizada por medio de radiomensajes enviados por la torre de control del aeropuerto dando un aviso de los cambios de tiempo que pudieran ir afectando la zona de la ruta en la que vuela el avión.

Por otro lado, excelentes informaciones sobre el estado real de tiempo en su ruta de vuelo la proporciona por radio el capitán de la aeronave y la comenta luego, en ocasiones, en el «debriefing» que, en la oficina meteorológica, rinde después del aterrizaje.

Los rápidos y modernos métodos de telecomunicación juegan un importante papel en el envío de información meteorológica a los aviones en vuelo. Así es posible un rápido intercambio de información entre los centros meteorológicos de análisis y previsión y las oficinas de los aeropuertos y también entre estos últimos y la aeronave en vuelo. Los radioteletipos, el facsímil, y hasta los modernos ordenadores electrónicos implicados en los nuevos programas de teleproceso, ponen a disposición de meteorólogos y pilotos los datos más recientes y la mayor rapidez.

Otra ayuda muy valiosa fue la incorporación del radar a las técnicas de seguridad y protección del vuelo. Hoy día, el radar de a bordo permite la detección previa de zonas de granizo y áreas tormentosas; mientras que el radar de tierra es un valioso auxilio para los aterrizajes de los reactores cuando existen techos bajos o niebla.

Es tal la importancia del desarrollo y avances de la meteorología aeronáutica que existe un organismo de consulta internacional, como agencia especializada de las Naciones Unidas: la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) con sede en Montreal (Canadá).

Las observaciones y previsiones del tiempo se transmiten en forma de mensajes cifrados en clave y se concentran en grandes centros regionales, que a su vez los retransmiten cada media hora con arreglo a un plan de emisiones. Así, las oficinas meteorológicas aeronáuticas y los centros de vigilancia meteorológica, disponen de información completa y reciente en todo momento, para atender a las peticiones de rutas de vuelo.

Es así como la Meteorología coopera a la Seguridad de los aviones en vuelo y en las operaciones de despegue y aterrizaje.

(L.G.P.)

### ***Contamina, que algo queda***

El Refranero, aludiendo a la calumnia o difamación, tiene una sentencia escueta: «Calumnia, que algo queda». Se refiere a que toda murmuración trae consigo una especie de estela o eco que afecta a la reputación del aludido.

En forma semejante podríamos aplicar esta locución: «Contamina, que algo queda» refiriéndonos a los efectos de la polución atmosférica en ciudades y zonas industriales, cuando se presentan situaciones de persistente e intenso anticiclón; mientras el aire encalmado se ve ensuciado día tras día por los humos, partículas y gases procedentes de las chimeneas y tubos de escape de los automóviles. Los efectos de esta contaminación influyen en forma negativa sobre la salud de los habitantes de los lugares afectados.

La contaminación atmosférica es un tributo a la nueva forma de vida de la sociedad industrializada y tecnológica de finales del siglo XX. Miles de toneladas de basura, hollín y humos son inyectados en la atmósfera para que ésta se encargue de dispersarlas y diluirlas por medio de los vientos racheados y turbulentos. Pero ¡ay de nosotros!; si la atmósfera permanece en calma durante dos o más semanas; entonces acabaríamos respirando las propias impurezas que le agregamos. Y esto independiente de los desagües del alcantarillado que van a parar a los ríos y de las gigantescas cantidades de basuras y detritus que se recogen a diario y luego se incineran o reciclan en los arrabales periféricos de su gran ciudad. Los desperdicios que provienen de una gran ciudad y son generados por sus habitantes resultan enormes; abarcando una extensa gama de sólidos (basuras), líquidos (desagües) y gases (humos).

### *Calmas agresivas*

La contaminación «in situ» surge en los períodos de calma anticiclónica, cuando el aire se mantiene bastantes días quieto sobre una misma región y se forma una marcada inversión térmica: con aire frío junto al suelo y cálido en niveles altos, provocando una especie de *tapadera* que mantiene atrapadas junto al suelo las impurezas, partículas y gases, con los consiguientes riesgos para la salud. Así, pues, podríamos patentar un refrán moderno: «El anticiclón, es padre de la contaminación».

Los anticiclones invernales, con aire muy frío y denso a ras del suelo, pueden resultar muy persistentes: hasta dos meses consecutivos con cortas y rápidas perturbaciones. En consecuencia, los humos se van acumulando día tras día en las bajas capas de la atmósfera creando una cúpula o dosel de impurezas sobre las zonas contaminadas, que vistos de lejos semejan una *negra boina* o un hongo oscuro, que cubre las ciudad o zona industrial. Tal podría ser el caso de Avilés, Cartagena, Barcelona, Huelva, Madrid, Zaragoza...

### *Propagación de epidemias*

En las largas noches de invierno con cielo despejado, aire encalmado y marca inversión térmica, la masa de aire frío y denso aprisiona junto a la superficie del suelo al humo, hollín y gases; también a virus y elementos patógenos propagadores de enfermedades: gripe, bronquitis,..., cuyo contagio puede venir favorecido por el frío o la humedad ambiental. La epidemia de gripe del año 1918, que cogió muy débil a Europa al finalizar la I Guerra Mundial, fue propagada por el borde oriental de un persistente anticiclón y entró en España por el País Vasco y Cataluña, dejando una trágica secuela.

En primavera, los persistentes anticiclones pueden crear otro tipo de contaminación, al mantenerse días y días sobre la misma región. Nos referimos a la polución ocasionada por lo pólenes de muchas plantas que hacen su repentina eclosión en esos días largos y soleados. Los vientos suaves-céfiros- y el vuelo de insectos tales como abejas y mariposas juegan entonces un importante papel en la polinización cruzada de las flores y en la ulterior abundancia de frutos. Esa gran cantidad de polen existente en el aire del campo y en las urbanizaciones rurales, desencadena muchas *alergias* que afectan a ojos, nariz, piel y vías bronquiales.

### *Alerta atmosférica*

El principio de año se inauguraba en Madrid con la aparición de un Bando del Ayuntamiento decretando la situación de «*Alerta Atmosférica*» por exceso de contaminación, a la vista de los niveles de inmisión de humo y partículas detectadas por la Red de Control. Ello nos recordó otras situaciones adversas en noviembre-diciembre de 1979 y 1983. Menos mal que todo quedó en susto y los Reyes Magos trajeron luego el *barrido* del viento y el *fregado* de la lluvia, aportando aire puro y ambiente limpio.

(L.G.P.)