

una masa seca, asociada al flujo del N/NE, sobre una inversión de espesor variable de una estación a otra y a lo largo del episodio. Esta inversión era menos evidente sobre Barcelona. Se

situaba entre los 1000 m y los 2500 m, según el momento y el lugar. La altitud de su base en Zaragoza (1000 m) (Fig. 7) era fruto de la acción combinada de la subsidencia anticiclónica y la orográfica a sotavento del Pirineo. En Burdeos y en Zaragoza esta inversión confinaba por debajo un flujo del NW frío y húmedo (especialmente en Burdeos) y fuerte en Zaragoza (cierzo). El flujo del NW sobre el sudoeste de Francia aportó suficiente humedad para generar nubosidad estratiforme orográfica y el desprendimiento de calor latente asociado al föhn.

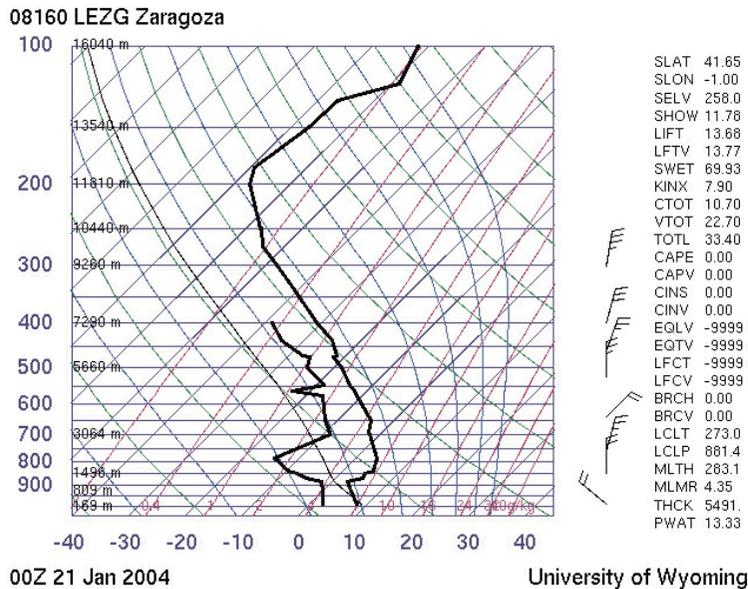


Fig. 7. Radiosondeo de Zaragoza (INM). Fuente: Web de la Univ. de Wyoming.

## Referencias

- Campins, J.; Calvo, J.; Jansá, A., 1997.** The tramontane wind: Dynamic diagnosis and Hirlam Simulations. INM/WMO International Symposium on cyclones and hazardous weather in the Mediterranean, Mallorca, Spain, April 14-19.
- Gómez, B., 2001.** El fogony (efecto föhn) en el valle pirenaico de Sort. Treballs de la Societat Catalana de Geografia, 52, 311-320.

## La Retorta del aire

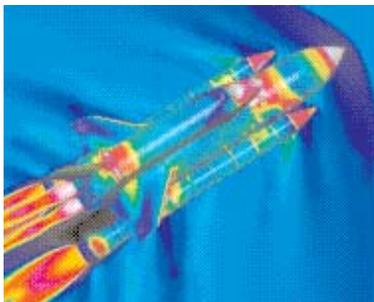
coordinada por Jose I. Prieto

### A vueltas con el ventilador

En julio nos proponíamos, dicho sea en mayestático plural, averiguar cómo aprovechar un ventilador para absorber hacia un despacho el aire fresco que corría por el pasillo. Parece ahora claro que el aire acondicionado está ya muy generalizado, y el problema no pasa de ser académico. O será tal vez que el calor marchita los espíritus y embota los intelectos, si hemos mayestáticos de juzgar por el volumen de las cartas y correos recibidos en la sección durante el verano.

Aunque no haya ventilador, la corriente en el pasillo refluye hacia el despacho como si se tratara de un ensanchamiento del cauce del aire, que induce un frenado del aire fresco cerca de la puerta abierta y una sobrepresión en el despacho. Para aprovechar la intrusión del aire intruso, basta colocar el ventilador orientado hacia dentro, de forma que el recorrido del aire por el despacho sea más amplio y refrigerante, ya que suponemos que el aire del pasillo está más frío que

el cargado de la oficina. Queda saber si el ventilador debería estar alto o a ras de suelo. No he tenido ganas de verificar este punto experimentalmente (todos tenemos derecho a vacaciones) pero entiendo que puestos a reducir esfuerzos, el aire no es excepción: el más fresco, que vuela bajo, será el que entre por debajo, mientras el recalentado saldrá por la parte alta del vano de la puerta. Curiosamente, esa disposición del ventilador es la primera que se le ocurre a un niño, y esto sí he tenido tiempo de verificarlo. No falta quien pone el ventilador en la mesa, para no darle una patada. A esa altura, la ventilación pierde eficacia, pues impide la salida del aire cálido hacia el exterior. El giro de las aspas del ventilador genera además una depresión suplementaria detrás del aparato que absorbe más aire de fuera hacia dentro.



### No corta el mar, sino vuela

Para los amantes del lado blando de la ciencia, recomiendo la página web <http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/BiogIndex.html> (Inglés), con énfasis en las biografías de las lumbreras del saber. Aunque parece restringida a matemáticos, pocos padres de la meteorología escapan de su catálogo.

Una atracción típica y corriente de la sección de ventiladores de unos grandes almacenes consiste en orientarlos hacia arriba y colocar pelotas ligeras o globos flotando animadamente sobre ellos: cada pelota queda encajonada en el chorro ascendente de un ventilador. En ese caso la sobrepresión fuera del chorro actúa repeliendo los intentos de la pelota por salir de la columna ascendente. La flotación se consigue por el equilibrio del peso de la bola y el arrastre hacia arriba generado por fricción. O también sin fricción. D'Alembert, el de la Enciclopedia, ya había observado que el arrastre de un sólido por un fluido no tendía a anularse para viscosidades muy bajas. A eso se le llamó paradoja de

d'Alembert, y su motivo está en la velocidad nula del fluido sobre la superficie del sólido. Ese frenado del fluido cerca de la superficie sólida transfiere momento del fluido al sólido, aun sin rozamiento.

Otra experiencia similar es la de una balsa atrapada en un remanso entre dos potentes chorros de agua laterales, por ejemplo en un río donde una roca sirve de escudo contra la corriente, que se bifurca por los lados. Aunque la corriente descendente sea rápida, la balsa puede permanecer en reposo en su refugio indefinidamente. La razón es la circulación del agua atrapada, con la parte superficial del agua moviéndose río arriba y evitando el descenso de la balsa. Mientras, la profunda cierra la circulación y se mezcla con las corrientes descendentes.

**Número viscoso:** Para tratar de cosas más complicadas que el sudor de una tarde de verano surge la ciencia CFD, iniciales de la dinámica de fluidos tratada por ordenador. No sólo los nuevos modelos de automóvil aspiran a un menor consumo limando resistencias con el aire. También los submarinos y aviones evitan generar turbulencias, esos diablillos enemigos de la velocidad. La modelización meteorológica es otro buen ejemplo. Una piedra sillar de esta ciencia moderna la puso Ludwid Prandtl (1875-1953) al descubrir la capa límite en su doble versión: dinámica, para separar la zona viscosa de la fluida, y térmica, para separar la zona de gradiente de la uniforme. En su honor se acuñó el número de Prandtl, que mide, dentro de un fluido, la difusión mecánica comparada con la de calor. Sus parámetros, viscosidad y conductividad, determinan

la prevalencia de lo dinámico sobre lo térmico o viceversa. Los gases tienen valores próximos a la unidad, y nos permiten hablar de una sola capa límite. Los metales líquidos tienen valores muy bajos. Y el aceite de freír, ¿lo compraremos subido o bajo de Prandtl? Antes se elaboraban soluciones para casos extremos del número. Hoy, para los ordenadores, no hay dificultad en considerar ambos parámetros simultáneamente, y ahí va el gráfico de los calores que pasa la lanzadera espacial. Son sugerentes los ejemplos animados de la página web <http://www.cfdnet.ca>

### Más azul que el aire

Es época de echar un vistazo a los libros de los jovencitos y jovencitas que vuelven al colegio. Seguramente explican el color azul del cielo con las mágicas palabras: dispersión de Rayleigh. ¿Y qué decir del color del océano? ¿También Rayleigh? ¿Es sólo reflexión del color del cielo en el agua o hay algo más? ¿Cómo es que no lo vemos en un río? ¿A qué profundidad está el agua azul? ¿Y por qué el azul se vuelve verde a poca profundidad?. No se pierdan el próximo episodio... ¡pero escriban algo antes!

[bu99zo@yahoo.es](mailto:bu99zo@yahoo.es)

## Congresos

### WSN05: Simposio Internacional sobre Nowcasting y Predicción a Muy Corto Plazo

Esta reunión se celebró en Toulouse (Francia) entre el 5 y el 9 de Septiembre de 2005. Se presentaron una multitud de trabajos relativos a la vigilancia, predicción inmediata (Nowcasting) y a muy corto plazo (PMCP) de fenómenos adversos. La impresión general fue muy positiva ya que los presentadores son "la flor y nata" del Nowcasting y PMCP de EEUU, Canadá, Europa, China, etc. El Simposio constaba de 8 sesiones. Los aspectos más relevantes de cada una de las sesiones se exponen a continuación.

**Sesión 1: Dinámica.** El primer día por la mañana se analizaron diversos temas sin una conexión precisa entre ellos donde se mezclaban la utilidad de los modelos conceptuales de mesoescala, herramientas, modelos numéricos, casos de estudios de campañas especiales, impacto y valor económico de la PMCP dentro de las actividades aeronáuticas, etc., determinadas actividades, como las aeronáuticas, etc.

**Sesión 2: Técnicas.** El Nowcasting de la precipitación y de ecos radar fueron las estrellas de esta sesión. Se mostraron multitud de técnicas adaptadas a los rangos temporales y a los tipos de ecos precipitantes a extrapolar. Las técnicas uti-

lizadas se pueden dividir en varios grandes grupos: a) Técnicas de predicción de ecos de mayor escala basadas en correlación con filtrado previo de los elementos radar pequeños asociados a escalas menos predecibles; b) Técnicas de extrapolación de estructuras convectivas con ecos de menor tamaño; y, c) Técnicas híbridas donde se unían las técnicas anteriores, a no más de 30 min. o una hora, más las generadas por modelos de mesoescala a 3 horas - 6 horas.

**Sesión 3: Asimilación de datos.** El futuro de los modelos numéricos de mesoescala, con resoluciones de 1-4 Km. de brazo de malla, va por la mejora y tratamiento de la asimilación continuada de datos de muy alta resolución espacio-temporal. En este sentido se mostraron resultados de modelos semioperativos y experimentales donde se ingestaban (3DVAR-4DVAR) datos de satélite, radar, rayos y de superficie en redes de alta resolución. Los costes computacionales son altos y los problemas de ajuste de estos datos no asimilados directamente como variables del modelo y el problema del "spin-up" son las limitaciones más importantes que se encuentran los especialistas en esta materia a la hora de ponerlos operativos. Por otra parte, la mejora en el inicio y desarrollo de la convección, el desarrollo de nieblas, etc. parecen chocar con el ruido no meteorológico de las salidas de estos modelos.

**Sesión 4: Necesidades observacionales.** En esta sesión las presentaciones fueron dirigidas fundamentalmente