

# AME *Boletín*

Julio 2004 - nº 5



Boletín Informativo y Cultural de la  
Asociación Meteorológica Española

# SUMARIO

3	PRESENTACIÓN	
4	BUZÓN	
4	ACTIVIDADES AME	
7	LA RETORTA DEL AIRE	
8	PERFILES:	<i>Entrevista a Xavier Calbet</i>
12	HABLEMOS DEL TIEMPO	<i>Los entretiempos</i>
14	FOTOGRAFÍA:	<i>Premios IV Encuentro Nacional de Aficionados a la Meteorología</i>
18	CONGRESOS:	<i>Tres reseñas y muchas citas</i>
22	LIBROS:	<i>Comentamos tres</i>
26	NECROLÓGICAS:	<i>José María Casals y Pablo La Porte</i>

## COLABORACIONES

10	“La gran ola de calor de Melilla procedente del Gurugú” por <i>José María Sánchez-Laulhe Ollero</i>
16	“Los anillos de crecimiento como indicadores climáticos” por <i>Már Génova Fuster</i> .

EDICION:  
F. Aguado Encabo

DISEÑO  
M. García López

REDACCIÓN:  
A. Alcázar Izquierdo  
L. Balairón Ruiz  
L. García de Pedraza  
A. Linés Escardó  
A. Mestre Barceló  
M. Palomares Calderón  
E. Rodríguez Camino

DIRECCION POSTAL: Boletín AME  
Leonardo Prieto Castro, 8  
28040 MADRID

DIRECCION WEB  
[www.ame-web.org](http://www.ame-web.org)

Boletín informativo y cultural de  
difusión gratuita entre los socios

Publicación periódica  
Tirada de 500 ejemplares  
Dep. Leg: M-10961-1976  
I.S.S.N: 1696-764X. Imprime INM

### COLABORACIONES

Se invita a enviar contribuciones y correspondencia relativa a todos los aspectos de la Meteorología y ciencias afines.

La responsabilidad por las opiniones vertidas en dichas contribuciones es exclusivamente de sus autores.

Los envíos deberán dirigirse a la dirección postal o a la dirección de e-mail [faguado@inm.es](mailto:faguado@inm.es)



# Presentación

*Ernesto Rodríguez Camino*  
*Presidente de la AME*

Estimados socios:

Tras la celebración el pasado 1 de mayo de la Asamblea General Ordinaria de la AME (de la que tenéis información en este mismo número del Boletín y en nuestra página web [www.ame-web.org](http://www.ame-web.org)) y de las elecciones que confirmaron en el cargo a tres miembros de la junta directiva, continuamos desarrollando nuestras actividades y comenzamos otras nuevas surgidas de los debates en la Asamblea General.

El Aula Morán, concebida inicialmente como una forma de dinamizar la vida de nuestra asociación, nos ha permitido disfrutar de conferencias y coloquios periódicos de temas muy variados y todos ellos de gran interés. El material de las conferencias, como habréis podido comprobar, lo hemos puesto también en nuestra página web y un pequeño resumen de las mismas irá apareciendo en los sucesivos números de nuestro boletín. Nos tomaremos en esta actividad un descanso estival para retomarla al comienzo del curso con nuevos, y espero que estimulantes, temas.

En la Asamblea General se discutió la posibilidad de convocar algún tipo de premio fundamentalmente para dar a conocer y difundir nuestra asociación. En la discusión se defendieron mayoritariamente posiciones a favor de apuntar hacia los estudiantes a nivel de enseñanza media. En este contexto ha surgido recientemente la posibilidad de colaborar con la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT) en la organización de un concurso de fotografías de nubes en el marco la Semana de la Ciencia 2004, que se celebrará el próximo mes de noviembre (más información aparecerá en breve plazo en nuestra página web). Creo que este tipo de actividades ayudan notablemente a difundir tanto la existencia de nuestra asociación en particular como el estudio y conocimiento de la meteorología en general.

Quiero también mencionar el reciente anuncio por parte de nuestros amigos de la Asociación Portuguesa de Meteorología y Geofísica (APMG) del 6º Encuentro Luso-Español de Meteorología y el 4º Simposio de Meteorología y Geofísica de la APMG, que se celebrará en Sesimbra (40 km al sur de Lisboa) del 14 al 17 de febrero de 2005. Como ya sabéis, venimos alternando con nuestros colegas portugueses las celebraciones de nuestras jornadas, siendo ambas abiertas a las dos comunidades meteorológicas ibéricas. Espero y deseo que la AME tenga una nutrida participación en este foro.

Recibid un cordial saludo.



Esta sección está abierta a todos los comentarios, sugerencias y opiniones que creáis oportunas y enviéis a [faguado@inm.es](mailto:faguado@inm.es)

#### Una buena noticia

Los usuarios de Meteosat aficionados, más los institutos científicos y de enseñanza, están de enhorabuena. Los datos del satélite operativo Meteosat-8, que ha traído el color a la meteorología satelitaria, son gratuitos para ellos. Las licencias para su recepción directa a través de Eumetcast, el canal de comunicaciones de EUMETSAT, sólo están sujetas a las tasas de registro que impongan los servicios meteorológicos. Por el momento, sólo España y Alemania imponen tasas, y son del orden de 150 euros anuales. En todo caso, los datos del archivo, las imágenes de más de tres horas de edad, están a su disposición sin pagar un duro.

*Jose I. Prieto*

# Actividades AME

## Reseña de la Asamblea General Ordinaria 2004

La Asamblea General Ordinaria de la AME correspondiente al año 2004, se celebró el pasado 1 de mayo en Madrid en el salón de actos de la sede central del Instituto Nacional de Meteorología, contando con la presencia de un total de 14 socios. Al finalizar, y tal y como estaba previsto, se celebró el acto de escrutinio de votos correspondiente a las elecciones recientemente convocadas. La Asamblea comenzó a las 11 horas, tratándose los siguientes asuntos:

#### Memoria de actividades

El presidente presentó un informe muy detallado de las actividades llevadas a cabo por la AME desde la última Asamblea General; la memoria incluyó distintos capítulos refiriendo los procesos electorales, el desarrollo de las XXVIII Jornadas Científicas de la AME, los logros del Boletín, la página Web y el Aula Francisco Morán, los temas de Enseñanza y Educación en Meteorología, las actividades externas e internacionales de la Asociación, la difusión y captación de nuevos socios, los convenios con otras Instituciones y finalmente el estado de la AME en cuanto a socios y cuotas.

#### Cuentas del ejercicio económico del año 2003

El tesorero presentó el balance de situación y las cuentas de pérdidas y ganancias correspondientes al año 2003, así como la consolidación de impagos. Se destacó la necesidad de llevar a cabo gestiones para intentar resolver la falta actualización de los datos personales de algunos socios, así como el tema de los impagos. Tras su exposición las cuentas presentadas fueron aprobadas por unanimidad por la Asamblea.

#### Programa de actividades para 2004

El presidente expuso que el objetivo general para este año era mantener lo que ya había y tratar de mejorarlo en la medida de lo posible, planteando para ello las siguientes actividades:

- a) Boletín de la AME: La idea es continuar la línea emprendida, e incluir publicidad con objeto de poder generar ingresos adicionales.
- b) Pagina Web: Se trata de ampliar y mejorar sus contenidos incluyendo, por ejemplo, información relativa a la historia de la AME, etc.
- c) Jornadas Científicas: Aunque aún faltan dos años para las próximas, se han recibido dos ofertas para su celebración: Una procede del CENER (Centro de Energías Renovables) y propone Pamplona como sede, la otra proviene del activo grupo canario nucleado en torno a la asociación ACAN-MET y propone celebrarlas en la isla de La Palma. Al hilo de este tema surgió un debate en la Asamblea acerca de la oportunidad y la forma de integrar en la AME a otros colectivos.
- d) Aula "Francisco Morán": Este año se plantea celebrar una conferencia al mes (salvo el verano). Se intentará publicar un volumen anual con el contenido de las conferencias celebradas durante el año.
- e) Enseñanza y Educación: Se continuarían los planes ya iniciados y se seguiría avanzando en el proyecto de colaboración con la Universidad Europea de Madrid.
- f) Actividades internacionales: De momento estamos en un Comité de la EMS (Sociedad Meteorológica Europea), el de enseñanza y se nos ha ofrecido entrar a formar parte del de acreditación & medios de comunicación. El objetivo es participar en aquellos comités en los que podamos mantener una presencia realmente activa.
- g) Celebración del 40 aniversario de la AME: Ante la proximidad del 40 aniversario de la AME, el Presidente informó de los debates que había habido

en la JD acerca de la mejor forma de celebrar este aniversario. Se expusieron las distintas alternativas existentes al respecto que incluían la preparación de una conferencia específica, la edición de un número monográfico del boletín, intentando recuperar fotos y textos de este momento fundacional, etc.

**h)** Declaración de utilidad pública de la AME: Se apunta el objetivo de conseguir de nuevo la declaración de utilidad pública en un plazo de 1 año.

**i)** Concurso promovido por la AME: Se planteó que la AME dotara un premio o dos según categorías; una alternativa al respecto sería dotar un premio a un trabajo científico sobresaliente de un investigador joven, con una compensación económica suficiente. Otra alternativa que se valoró estaba en relación con el fomento de la meteorología en la Enseñanza Secundaria. Tras debatir esta cuestión se aprobó por la Asamblea que en esta primera experiencia se orientara el concurso hacia los alumnos de Enseñanza Secundaria. Rosa M<sup>a</sup> Rodríguez se encargaría de contactar para organizar este tema con la FECYT.

#### **Presupuesto anual 2004**

Por parte del Tesorero, se presentaron los presupuestos de gastos e ingresos previstos para el año 2004. Se sometió a aprobación de la Asamblea el eximir este año, como ya se hizo el año 2003, la cuota de ingreso a los nuevos socios, lo que fue aprobado por unanimidad. Por otro lado se informó por el tesorero de que se iban a ir adelantando progresivamente las fechas de cobro de las cuotas, en un ritmo aproximado de un trimestre cada año, hasta llegar finalmente al objetivo de cobrar por anticipado. Finalmente se sometió a aprobación de la Junta el presupuesto, aprobándose los mismos con una muy ligera modificación en el apartado de ingresos con objeto de que la previsión de los mismos se ajustara al número actual exacto de socios

#### **Modificación de Estatutos de la Asociación**

Se plantean dos temas a debate que involucran una modificación de los Estatutos: Una nueva regulación del sistema de elecciones y la apertura de la Asociación a colectivos más amplios, mediante la introducción de nuevas figuras de socio que permita incorporar a aficionados, estudiantes, etc. La primera cuestión, de carácter más bien práctico, trata de evitar que todos los años haya que convocar elecciones para la renovación de los cargos. Se acuerda que la JD elabore una propuesta con una formulación clara. La segunda cuestión tiene mayor complejidad; después de un amplio debate, se acuerda por la Asamblea facultar a la JD para que prepare una propuesta concreta, previamente elaborada y consensuada por un grupo de trabajo, antes del próximo 31 de diciembre.

Las dos propuestas deberán ser publicitadas adecuadamente y presentadas (si procede) para su aprobación en una Asamblea General Extraordinaria a celebrar hacia mediados de abril de 2005.

#### **Ruegos y Preguntas.**

El vocal de la JD Antonio Alastrué presentó una propuesta de organización territorial de la AME con establecimiento de una red de puntos focales y la realización de

algunas actividades a nivel regional como ciclos de conferencias itinerantes, de modo que en cada región pudiera haber al menos una conferencia al año. De esta forma se llevaría a cabo una labor orientada a la captación de nuevos socios. Se considera que la iniciativa es oportuna y se alienta el establecimiento de los puntos focales solicitándose la colaboración de los socios.

No habiendo otros asuntos que tratar se levantó la sesión a las 14:00 horas, celebrándose a continuación el recuento de votos de las elecciones para renovación de 3 puestos de la Junta Directiva de la AME, convocadas en conformidad con lo dispuesto en los Estatutos.

#### **Votaciones para la renovación de tres puestos de la Junta Directiva**

La Junta Electoral quedó constituida a las 14,00 horas por el Presidente, el Secretario y el Interventor de la Junta Directiva.

Respecto al escrutinio, decir que se recibieron en total cuarenta y siete papeletas de votación de otros tantos afiliados; tras el correspondiente recuento, dos de las papeletas fueron declaradas nulas por no haber marcado los votos en la columna correspondiente y otras cuatro papeletas no contenían votos por ningún candidato considerándose votos en blanco. Los votos válidos arrojaron el siguiente resultado por orden descendente de votos recibidos:

1. D. Ángel Alcázar Izquierdo	41 votos.
2. Dña Rosa María Rodríguez Jiménez	41 votos.
3. D. Fernando Aguado Encabo	36 votos
4. D. Manuel Palomares Calderón	2 votos

Los tres candidatos citados en primer lugar se proclamaron candidatos electos. La Junta de renovación, celebrada, el día 7 de mayo de 2004, los confirmaría en los cargos que hasta entonces ostentaban, es decir respectivamente, Interventor, Vicepresidente y Tesorero.

## **Noticias de la EMS**

### **Reuniones**

Se van acercando las fechas de la próxima reunión anual de la EMS en Niza, los días 26 a 30 de septiembre. Será la primera vez que se celebre en su nuevo formato como una reunión científica y técnica de amplio espectro, acogiendo en su programa otras subreuniones y actividades como la conferencia Europea de Aplicaciones de la Climatología, ECAC. Es muy importante para la EMS alcanzar un éxito importante de organización y participación y se ha estado trabajando bastante para ello. Pueden verse los detalles en la dirección Web: [http://www.emetsoc.org/ems\\_4th\\_annual\\_meeting.htm](http://www.emetsoc.org/ems_4th_annual_meeting.htm) I Al mismo tiempo que el Encuentro Anual, se tendrá lugar en Niza la Asamblea General anual de la EMS

### **Consejo Ejecutivo**

Para entre, otras cuestiones, preparar la reunión de Niza, se reunió los días 22-23 de marzo el Consejo

Ejecutivo de la EMS al que pertenece la vicepresidenta de la AME, Rosa María Rodríguez. Además el Consejo discutió el trabajo de los diversos comités. La AME pertenece al de Educación y es posible que nos integremos en el de acreditación, que lentamente va haciendo progresos para establecer, al estilo de la American Meteorological Society, un sistema de acreditaciones para los comunicadores y otros profesionales que trabajen en información meteorológica. Se ha dado un paso importante ya con el Sistema de Acreditación Vocacional Nacional, que fija estándares para predictores.

Las publicaciones de la EMS van a ir aumentando, de acuerdo a lo propuesto por el Comité correspondiente y los Premios de la EMS, en especial el que se otorga cada año para Jóvenes Científicos están aumentando su prestigio.

En resumen, la EMS avanza lenta pero segura. La reunión de Niza va a marcar sin duda un escalón más en su desarrollo y el próximo boletín informaremos cumplidamente de su celebración.



Primera fila de derecha a izquierda: Werner Wehry (Presidente de la EMS, DMG, Berlín); Rosa María Rodríguez (AME, España); Otilia Diaconu (SMR, Bucarest); Ion Poiana (Director General del INMH); René Morin (Presidente anterior de la EMS, SMF, París); Evangelina Oriol-Pibernat (observador, ESA). Segunda fila de derecha a izquierda: Raino Heino (Vicepresidente de la EMS, GS, Helsinki); David Axford (Tesorero de la EMS y Vicepresidente de la RMS, Reading); Bob Riddaway (Presidente del Comité de Publicaciones de la EMS); Pal Ambrozy (MMT, Budapest) Tercera fila de derecha a izquierda: Arne Spekat (Secretario Ejecutivo de la EMS, Berlín); Tomas Halenka (CeMS, Praga)

## Tomás Molina, socio de la AME, nuevo presidente de la IABM

Tomás Molina es uno de los profesionales de la meteorología más conocidos en España y sobre todo en Cataluña, tanto como presentador del tiempo en TV3 durante muchos años, como por sus muchas actividades en el campo de la información meteorológica. Es además miembro fundador de la Internacional Association on Broadcast Meteorology (IABM) y uno de sus principales impulsores. Durante la pasada Conferencia Mundial de la Meteorología en los Medios de Comunicación, que se comenta en este mismo número del Boletín, se celebró la Asamblea de la IABM en la que fue elegido presidente de la Asociación sucediendo al irlandés Gerald Fleming. Tomás Molina, veterano socio de la AME y de quien recordamos su reciente intervención en la mesa redonda de las Jornadas de Badajoz, nos ha enviado el mensaje que incluimos a continuación, junto con nuestra enhorabuena por su elección:

“Queridos colegas de la AME, como nuevo presidente de la IABM me gustaría que pudiéramos impulsar nuevas iniciativas para mejorar la calidad de la información meteorológica que llega a los ciudadanos de nuestro país.

Una de mis primeras acciones como presidente fue reunirme con representantes de la EMS (la Asociación Meteorológica Europea) para encontrar vías de colaboración. De momento se va a concretar en una sesión



Tomás Molina, nuevo presidente de la IABM con el presidente saliente Gerald Fleming

específica de medios de comunicación en el próximo congreso de Niza.

La condición de observadores en la OMM (Organización Meteorológica Mundial) de nuestra asociación nos impulsa a trabajar para mejorar la formación y la capacidad de meteorólogos del mundo entero que tienen que comunicar sus conocimientos sobre meteorología o su pronóstico a la población. Hace tiempo estamos trabajando por una certificación que pudiera tener el beneplácito de la OMM y que pudiera estar gestionada por las sociedades meteorológicas de cada país. En esto se abre una posible vía de colaboración con la AME.

La IABM es una asociación profesional de meteorólogos en los medios de comunicación. Se trata de un con-

cepto amplio del término meteorólogo, en muchos casos, el que domina en el medio anglosajón. Entre nuestros socios contamos con presentadores o actores sin ninguna formación en meteorología, licenciados o graduados en materias relativas a la meteorología o verdaderos meteorólogos que trabajan para el cuerpo nacional de meteorólogos de su país. Nuestros objetivos consisten en mejorar la calidad de la meteorología en los medios de comunicación, representar a los puntos de vista de los profesionales del sector, especialmente en los temas que conciernen a la disponibilidad de datos meteorológicos en los medios, y organizar y participar en seminarios, conferencias y cursos de formación.

Espero en este año de mandato poder ampliar nuestros horizontes en el mundo hispanohablante y latino, que también es uno de los que necesita ayuda para su desarrollo y crecimiento. Ya contamos con numerosos asociados en Hispanoamérica y hemos realizado algunos cursos de formación con la OMM. El futuro nos ha de llevar a impulsar una meteorología eficaz, de calidad, de rápida difusión y que de servicio a la sociedad en general para estos países, como pasa en las sociedades más avanzadas. Queridos colegas de la AME, espero contar con vuestra colaboración, y con vuestra crítica si es necesario, para llevar a cabo mi tarea."

## La Retorta del aire

coordinada por *Jose I. Prieto*

Os recordamos la pregunta del trimestre anterior:

"Consideremos esta vez porqué no se ha inventado aún el microondas negativo, o sea, el artilugio que permite llenar de frío en un minuto esa cerveza que se nos ha olvidado meter a tiempo en el frigorífico, o que quita calor al instante al café hirviendo que nos beberíamos en seguida si no quemara. En otras palabras, ¿hay un límite al tiempo necesario para enfriar una botella de agua de cincuenta hasta diez grados? ¿Como cuánto?"

Transcribimos la respuesta enviada por nuestro buen amigo, el coordinador de esta sección:

### Enfríame ese café

**C**REO recordar que proponíamos hace tres meses un premio al mejor proyecto de enfriador electrodoméstico. Ni con premio. "Que inventen ellos", reprochaba Unamuno.

He aquí un pequeño muestrario de respuestas llegadas a la redacción: "Si fuera posible, ya se habría inventado, con lo útil que sería. No es posible", nos escribe la Dra. Weitzel, desde Braunshardt, quien debe pensar que el frigorífico lo inventaron los cromañones. Otra perla: "Los dispensadores de agua en mi oficina ofrecen

agua caliente, pero si alguien tiene prisa en beberse el té puede añadir agua a 8° de la misma máquina. Así uno hace pagar a la empresa una fortuna en calor y dos fortunas en frío, pero no se quema y consigue la temperatura ambiente para la bebida", nos dicen desde Oberpfaffenhofen, ejemplo gráfico de la belleza de la lengua alemana. Otra sugerencia: "Y ¿para qué un aparato, si ya se enfrían las cosas calientes a su ritmo?"

Sí, pero despacio. Aunque empiecen a surgir soluciones cinematográficas al problema de la congelación al instante, y quedarse helado sea una experiencia corriente a la vista de muchas cosas que pasan, los enfriamientos rápidos son algo que tendrán que esperar al menos hasta el próximo número del boletín. Yo diría que más, pero luego va uno y lee que ya le han parado los pies a la luz, y opta por la prudencia. El descubrimiento del microenfrión, instrumento capaz de enfriar en un minuto un litro de agua unas decenas de grados es improbable en el plazo medio, de tres a diez días.

Entre los cientos de respuestas recibidas en la sección este trimestre, destaco la siguiente:

"Sr. Coordinador: Desde el primer número de la revista sigo con interés la sección de quebraderos de cabeza, para mí una de las más desconcertantes. En el asunto del microenfrión, mi opinión es que las microondas penetran fácilmente en la botella, donde son absorbidas y redistribuidas como calor. Otra historia es hacer salir el calor, pues aunque el agua absorba microondas, no las emite, por lo que el calor ha de servirse del lento camino de la conducción y la radiación para disipar su calor al entorno.

Una forma rápida de enfriar sería sumergir al botella en hielo frío, pero el hielo derretido en torno a la botella no estaría tan frío y el líquido del interior próximo a las paredes no tan caliente como en su centro. Por tanto, el ritmo de disipación del calor se frena espontáneamente. Además, el aparato queda inutilizado hasta regenerar el hielo, que es resolver un problema creando el mismo problema.

Aún así el descenso de 50 a 10 grados lleva un cuarto de hora para una botella. Si, agitándola, consiguiéramos que la temperatura dentro de la botella fuera uniforme, y así la disipación máxima, ganaríamos algunos minutos. No muchos, pues la agitación forzada elevaría la temperatura del contenido. Nada, que la botella se resiste."

### De botijos

De cara al verano, me viene a la memoria el dicho común "ser más simple que el mecanismo de un botijo". Puesto que el botijo carece de mecánica, hablamos de procesos de disipación del calor. ¿Cuál es ese mecanismo? ¿Es realmente simple? ¿Cuánta agua se evapora de un botijo en un día de calor? Espero vuestros correos a [bu99zo@yahoo.es](mailto:bu99zo@yahoo.es); la mejor respuesta, o cualquier sugerencia para mejorar la eficacia del botijo, no tendrá premio esta vez, a ver si así hay más suerte.

# Perfiles

Entrevista con Xavier Calbet,  
meteorólogo en EUMETSAT

por Jose Ignacio Prieto



**N**OS hemos desplazado esta vez hasta Centroeuropa. Darmstadt, Ciudad de Ciencia de unos 120.000 habitantes, está situada al sur de Frankfurt y es sede de la organización que diseña y aprovecha los satélites meteorológicos europeos, EUMETSAT. También la Agencia Espacial Europea tiene en Darmstadt su centro de operaciones. Para ahorrarle fondos a la AME, cubrimos el trayecto a pie. Podríamos haber usado el ascensor gratuitamente, pero preferimos disfrutar de las vistas al enorme atrio que singulariza el edificio de EUMETSAT. De entrada, sí: España forma parte de esta comunidad intergubernamental desde su creación en 1986 por acuerdo de 16 países con el objetivo de ahorrar en satélites. Quizá pensaban sus patriarcas que ponerle fronteras al espacio es como poner puertas al campo. El presupuesto del último año fue de unos 300 millones, sobre todo para pagar el lanzamiento de una plataforma en órbita polar y comprar el satélite de reserva para Meteosat-8. En la cuarta planta nos encontramos con el Dr. Xabier Calbet.

**P: Xavier, tú, un catalán de las Canarias nacido en Australia, ¿qué te cuentas de la vida?**

**R:** Pues nació el 30 de julio de 1965 en Melbourne, ciudad de la que no guardo ningún recuerdo porque la dejé a los dos años. Luego mi familia marchó a Caracas, hasta mis siete años, cuando era una ciudad más tranquila que ahora, y después a Canadá, donde aprendí inglés en el colegio público. Y conocí España a los nueve años. Mis últimos 13 años en España los he pasado en Canarias.

**¿Qué estudiaste?**

Física fundamental en la Universidad de Valencia, donde me interesé por el estado sólido. Conseguí una beca para hacer la tesis doctoral en el Instituto de Astrofísica de Canarias en Tenerife, donde hicimos un cartografiado del plano galáctico en 2,2 micras. Esta banda es una ventana atmosférica, la cual a su vez está parcialmente a salvo de absorción por el polvo interestelar. En esa época fuimos pioneros en hacer un mapa de la galaxia en el infrarrojo. Después realicé un Magister de meteorología en Madrid en el INM y la Universidad Complutense. Estos estudios me permitieron aprobar la oposición a Meteorólogo. Mi primer destino en el INM fue volver a Tenerife, esta vez al

Observatorio Meteorológico de Izaña donde trabajé en temas relacionados con medidas de radiación y aerosoles. Posteriormente trabajé durante dos años como Jefe del Grupo de Predicción y Vigilancia de Canarias en Las Palmas. Finalmente solicité una vacante disponible en EUMETSAT, y actualmente trabajo aquí.

**Recuerdo haberte visto llegar al trabajo en bicicleta desde Langen, a 15 km de aquí, una fría mañana de invierno ¡sin guantes!, ahora no te los quitas ni para escribir al ordenador. ¿Cómo ha sido la adaptación al clima continental, para alguien que viene de climas tropicales?**

Pues no he sufrido mucho. Tampoco ha sido un invierno duro, no ha habido periodos de frío intenso. El tiempo aquí es como el de Pamplona, aunque algo más frío.

**Está previsto que Europa lance una plataforma polar con Soyuz desde Kazajastán en 2005, con una gran cantidad de instrumentos para medir ozono, dar perfiles atmosféricos, producir imágenes en microondas, infrarrojo, visible y ultravioleta ¿De qué te ocupas ahora, dentro de esa plataforma?**

De los algoritmos para invertir espectrogramas del instrumento IASI, y convertirlos en perfiles atmosféricos. También llevo la coordinación de la convocatoria de ofertas de investigación (Research Announcement of Opportunity) en torno al sistema polar de EUMETSAT, que ofrece trabajo científico sobre sus instrumentos.

**¿Qué es eso de IASI?**

IASI es un interferómetro de alta resolución espectral en el infrarrojo, entre las 3 y las 15 micras, con una resolución espectral de  $0.5 \text{ cm}^{-1}$  y una resolución espacial de 12 Km en su nadir. Volará en la plataforma polar europea, Metop, junto con otros instrumentos europeos y algunos de Estados Unidos.

Esa abundancia de datos tendrá un impacto significativo en las previsiones de los modelos. Para ganar experiencia en el tratamiento de datos de espectroscopios infrarrojos, estamos utilizando los datos de un instrumento similar, el AIRS, en el satélite experimental Aqua de la NASA. Estos datos dejan entrever prometedoras aplicaciones a la predicción numérica y en la observación atmosférica en general.



### ¿Y qué opinión tienes tú de la calidad de esos datos?

Se ha comprobado que pueden alcanzar una resolución vertical de 1 km en la troposfera, con una precisión de 1 grado Kelvin. Para valores de humedad, el error estará entre el 10 y el 20%, lo que hace muy atractivo este instrumento. De todas formas, los modelos numéricos se alimentan del dato de radiancia a través de esquemas de asimilación variacional, y no de estos pseudosondeos. El problema de los perfiles recobrados de datos de satélite en la asimilación es su resolución vertical, baja en comparación con el número de niveles del modelo.

Se han hecho experimentos con AIRS, ese instru-

fundas en la meteorología debido al incremento cualitativo y cuantitativo de los datos a escala global.

**Y, hablando de futuro menos inmediato, podemos comentar la tercera generación de satélites en órbita geoestacionaria, ahora en fase de diseño, prevista para 2015. Son satélites fijos con respecto a nosotros, a esa altura vertiginosa de 36000 kilómetros. Cuando se planeaba la segunda generación en 1984, ya se pensó en añadir algún instrumento de microondas. ¿A la tercera la vencida?**

Pues no. El instrumento de microondas está descartado para los futuros satélites geoestacionarios tam-

Reproducción del Meteosat-8 en el jardín de EUMETSAT, un terreno que es enclave internacional en el territorio alemán. El edificio se inauguró con gran boato en 1995, y consta de tres módulos (uno de ellos en construcción) de cuatro plantas para albergar a unos 400 empleados, unos 30 de ellos meteorólogos. Dispone de seis ascensores de uso gratuito y un sistema de refrigeración por agua de polémica efectividad durante las olas de calor.



mento parecido al IASI, para medir la influencia relativa de los datos de diferentes instrumentos en la asimilación de los modelos numéricos del tiempo, y este tipo de espectrógrafos infrarrojos son los que aportan la más abultada mejoría en la previsión. Es decir, los espectrógrafos infrarrojos son los que más información aportan a los modelos numéricos.

### ¿Y para qué queremos los demás cacharros de la plataforma METOP, si IASI es tan genial?

Otros instrumentos, como el AVHRR, tienen mucha más resolución espacial. Algunos están ahí por lograr continuidad en las series de datos que ya tienen décadas de existencia, como el propio AVHRR, HIRS o AMSU. También van instrumentos que exploran otras bandas: ultravioleta o microondas. Las microondas penetran las nubes e informan de la cantidad de agua en toda la columna atmosférica, pero no tienen tanta resolución horizontal como el dato infrarrojo, para el que las nubes son casi opacas.

### ¿Crees que estos datos tan detallados, proporcionados por los satélites polares Metop, enterrarán los conceptos clásicos de frentes y zonas baroclinas? ¿Que quizá deje de verse valor predictivo en la meteorología sinóptica?

No veo razones para un salto espectacular, porque encontrar la aplicación de los nuevos datos llevará tiempo, pero sí será un cambio de repercusiones pro-

bién. Por dos razones básicas: necesitaría una antena muy grande, apuesta enormemente costosa y arriesgada y, por otro lado, algunos aspectos de esta tecnología no están del todo consolidados. Pero sí es probable que vaya un sondeador de infrarrojo entre los instrumentos, además de un detector de descargas eléctricas y un instrumento de imágenes en ultravioleta.

### ¿Cómo ves el panorama meteorológico en España, tú que tienes una experiencia reciente en el INM?

El INM organiza simposios de predicción y de tormentas severas, muy valiosos como motivación científica. Creo que hay una revista de teledetección, pero no la hay meteorológica, aunque es muy necesaria.

### Esperamos que contribuyas al primer número, si la AME o el INM se animan a ponerla en marcha.

De momento estoy con el tema de validaciones, de ver si el dato es bueno y ayuda a los modelos. Cuando tenga algo interesante sobre el valor de IASI en la descripción de la capa límite, sí que lo publicaré.

### ¿Qué planes tienes para el futuro? ¿Director de EUMETSAT, de la OMM?

No hago planes para el futuro. El único proyecto de futuro es mi familia.

**Pues muchas gracias.**

# La gran ola de calor de Melilla procedente del Gurugú

José María Sánchez-Laulhé Ollero. INM Málaga

EL día 23 de julio de 2001 amaneció en la ciudad de Melilla con cielos nublados, vientos variables, 23 °C de temperatura y bruma. Pero poco antes de las 8:30, hora oficial, se produjo un fenómeno meteorológico extraordinario que provocó una subida repentina de temperatura de 17 °C y una disminución brusca de la visibilidad. La descripción del fenómeno por algunos testigos recogida por Rafael Laínez, observador de meteorología del aeropuerto, se resume sintéticamente en las figuras 1 y 2.

La invasión cálida se originó en la Sierra de Nador, al SSW, donde se encuentran el Monte Gurugú, que domina Melilla con sus 890 m, y el Barranco del Lobo, nombres muy ligados a las guerras de Marruecos de principio del siglo XX.



una "masa gris que se deslizaba por las laderas del Gurugú semejante a una serpiente". Posteriormente sucedió el ascenso de temperatura acompañado de una drástica reducción de la visibilidad.

Fue un fenómeno muy localizado. Un miembro del Cuerpo de Bomberos estaba a esa hora en una cala del cabo Tres Forcas, a unos 15 km al norte de Melilla, en Marruecos (ver figura 1) y no percibió nada anómalo, salvo gran nubosidad y oscuridad en la zona de Melilla. Al sur, en el observatorio del viejo aeropuerto de Nador, a unos 12 km de Melilla, se registraron dos picos de temperatura de escasa amplitud. En el nuevo aeropuerto de Monte Arruit (a unos 20 km al SSW de Melilla) no se registró anomalía especial alguna de viento o temperatura.

Los registros gráficos del observatorio del aeropuerto de Melilla (figura 3) muestran que la temperatura pasó rápidamente de 24 °C a 41 °C (40.8 °C oficialmente a las 8:24 horas), bajando posteriormente hasta 26 °C a las 10:00, hora en la que volvió a aumentar la temperatura unos 15 °C para volver a bajar rápidamente hasta los 24 °C. Los saltos de la temperatura estuvieron acompañados de viento del sur con rachas que superaron los 70 km/h, una disminución brusca de la humedad

relativa del aire, una reducción de la visibilidad hasta 1.5 km y una caída de presión de algo más de 2 mbar.

## Las subidas de temperatura y los foehn

Las grandes subidas repentinas de temperatura están causadas generalmente por fuertes movimientos descendentes de aire que lo comprimen y lo calientan. Estos descensos pueden ocurrir, o bien por fenómenos ondulatorios de gran amplitud de origen casi siempre orográfico, que generan vientos fuertes descendentes de ladera, o bien por enfriamiento del aire debido a la evaporación de la precipitación en nubes de tormentas. El calentamiento del 23 de julio de 2001, dadas las observaciones, parece asociado a un viento fuerte de ladera cálido y seco conocido en meteorología como "foehn". Esta denominación es una generalización del nombre alemán con el que se conoce a los vientos de ladera cálidos y secos que con cierta frecuencia soplan en los Alpes, conocidos ya hace 2000 años por los romanos, quienes, según Brinkmann (1971), lo denominaban "favonius", palabra latina que significa viento del oeste.

Los vientos foehn han sido responsables de algunos de los cambios más espectaculares en temperatura, humedad y velocidad de viento que se conocen. Atkinson (1981) cita como cambios más espectaculares en temperatura, viento y humedad al caso de 15-16 de enero de 1943 de Black Hills, Dakota del Sur, cuando las temperaturas cambiaron de -23 °C a +7 °C en 2 minutos (aunque lo considera un caso dudoso de foehn) y al caso de 19 de febrero de 1993 en Havre, Montana, en el

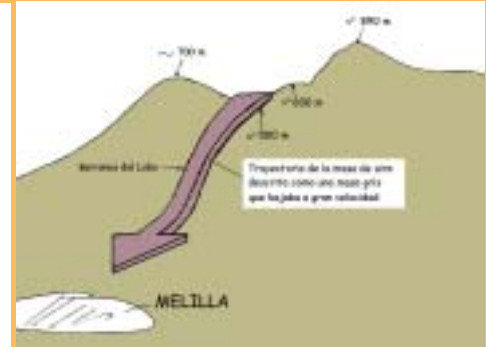


Figura 2: Esquema del el flujo polvoriento descendente desde la Sierra de Nador (basado en informe de R. Laínez)

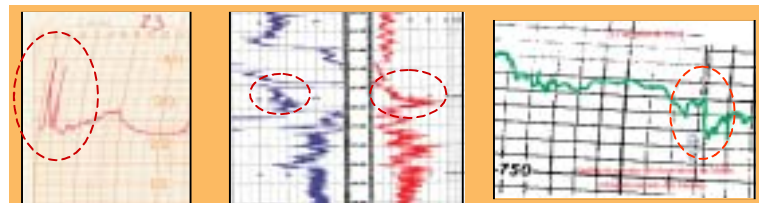


Figura 3: Registros de temperatura, viento y presión del observatorio del aeropuerto de Melilla

que las temperaturas se elevaron casi instantáneamente de -23 °C a -8 °C debido a un chinook (nombre del foehn que sopla al pie de las Rocosas, que deriva de la tribu india local) que golpeó "como el disparo de un cañón". Como se ve este cambio brusco de temperatura fue inferior al de Melilla. El esquema del fenómeno puede observarse en la figura 4: Un flujo de aire queda

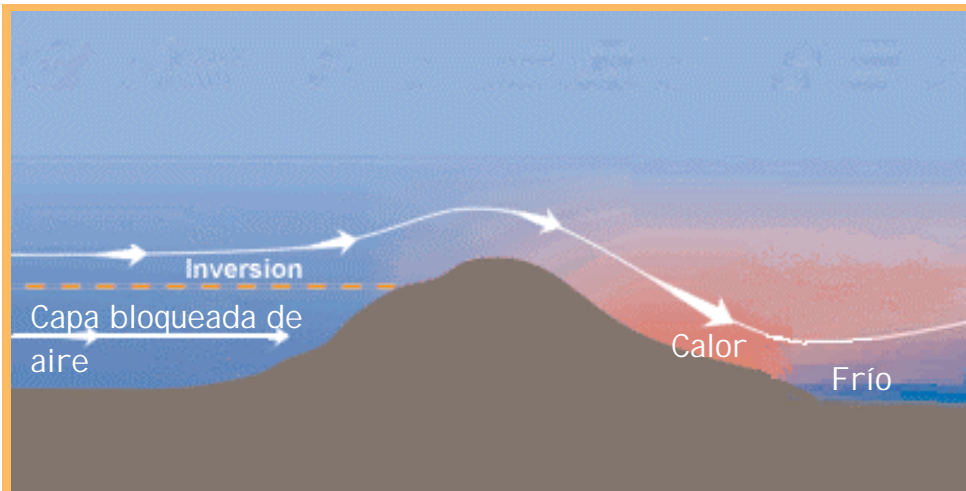


Figura 4: Esquema de viento de ladera que desplaza una capa de aire frío pegado a la superficie

retenido por la montaña y desciende a sotavento aire desde alturas próximas a la de la montaña, ya inicialmente cálido, y se recalienta el descenso, desplazando el aire más frío inicial al pie de la montaña.

Aunque no bien conocido, parece que para el desarrollo de fuertes vientos de laderas hacen falta unas condiciones críticas de estabilidad y viento en la vertical que conduzcan a la formación de ondas de montaña de gran amplitud. Las criterios específicos dependen de la orografía del lugar, aunque hay tres condiciones bastante generales (Colman y Dierking, 1992):

- Una inversión a la altura o un poco por encima de la cresta de las montañas.
- Un viento transversal a la barrera montañosa a la altura de la cresta, normalmente fuerte.
- Que este flujo transversal decrezca con la altura hasta un nivel crítico (nivel por encima de las cumbres a la que el flujo normal a la barrera se anula). Los niveles críticos no permiten la propagación vertical de la energía asociada a la onda de montaña. Por el contrario esa energía se desvía en ese nivel hacia la superficie, contribuyendo a la amplificación de la onda y al desarrollo o fortalecimiento de los vientos fuertes de ladera.

## Interpretación del caso de Melilla

Como se muestra en el sondeo aerológico de Gibraltar de 00 hora solar del día 23 (figura 5), la parte inferior de la atmósfera estaba ocupada por una capa fresca de origen marítimo sobre el mar y zonas bajas adyacentes (primeros 500 metros). Por encima la temperatura crece con la altura (inversión de 14° C) hasta valores superiores a 33° C a unos 1000 m. Esta capa cálida es la base de otra capa inestable con nubosidad de tipo altocúmulo en su parte superior. En las imágenes infrarrojas del Meteosat, a partir de las 1:30 (ver figura 6) se observa un arco nuboso que se desplaza hacia el norte siguiendo el Atlas Medio y que se sitúa sobre Melilla a la hora de los hechos. El arco nuboso marca la parte delantera de una corriente de gravedad formada por aire fresco de procedencia atlántica que empuja

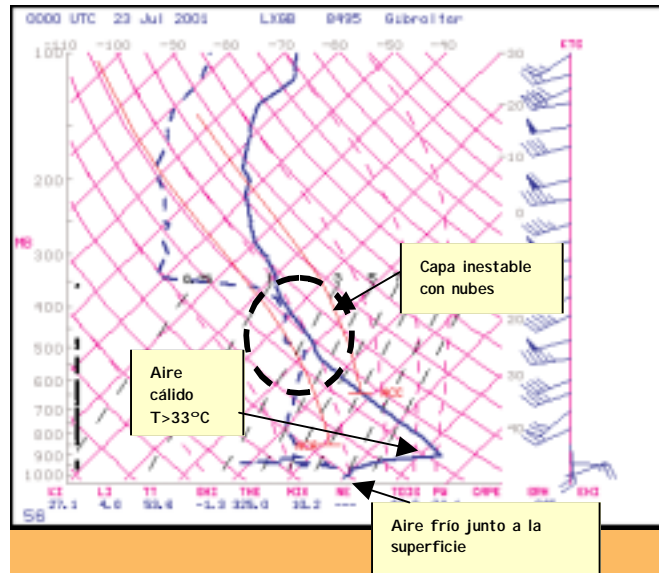


Figura 5: Radiosondeo de Gibraltar del día 23 a las 00 TUC

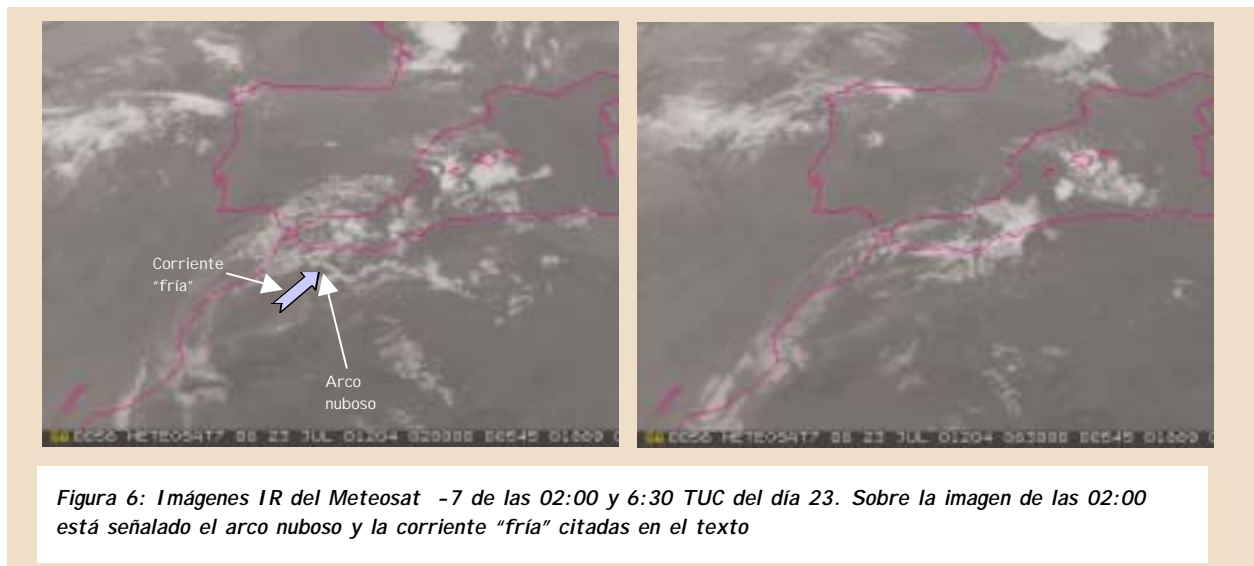


Figura 6: Imágenes IR del Meteosat -7 de las 02:00 y 6:30 TUC del día 23. Sobre la imagen de las 02:00 está señalado el arco nuboso y la corriente "fría" citadas en el texto

desde el sur el aire más cálido preexistente en superficie. Esta corriente actúa como un émbolo, produciendo ondulaciones que preceden su avance, que se generan en la interfase delante de una corriente de gravedad; las subidas de nivel se llaman bores, fenómeno esque-

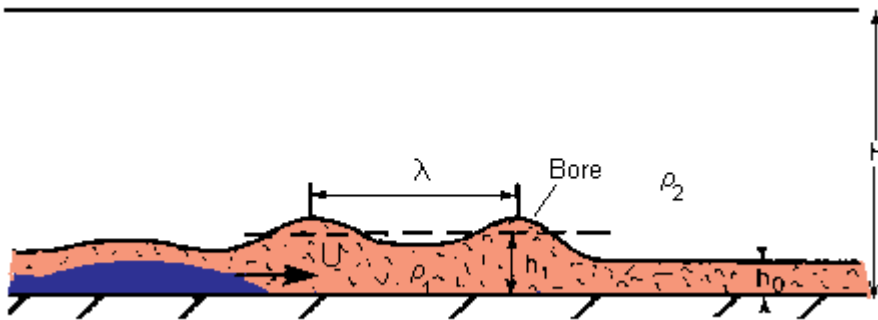


Figura 7: Esquema de una corriente de gravedad (en azul) desplazándose en un fluido de dos capas. (Rottman y Simpson, 1989)

matizado en la Figura 7. Al llegar a la zona de Melilla, este flujo del SW se bloquea y desvía por la sierra de Nador en sus capas más bajas, pero parte del flujo de SW es capaz de remontarla originando a sotavento ondulaciones y vientos de ladera descendentes.

Para producir la subida de 15°C de temperatura tuvo que descender aire cálido situado a unos 1000 m de altitud hasta el suelo. Para que las ondas alcanzaran esta amplitud puede que existiera un nivel crítico sobre las cumbres, dado que se observa que el viento se hace del oeste con la altura, como se observa en el sondeo. Otra explicación probable es que el movimiento descendente de sotavento de las ondas generadas por sierra se viera reforzado por otros movimientos descendentes en la capa inestable (ver sondeo, figura 5), generadas por enfriamiento debido a evaporación de lluvia (dada la

gran sequedad entre 500 y 5000 metros). En la bibliografía hay ejemplos de interacción entre convección y ondas: los intercambios de calor latente en los cumulonimbos parecen capaces de forzar ondas que a su vez sirven para organizar la convección de los cumulonimbos. (Lindzen y Tung, 1976)

Al contrario de la mayoría de los vientos de ladera que persisten bastante tiempo, en este caso se trata de un fenómeno transitorio, producido por el mayor espesor de la parte delantera de la corriente del SW.

La inferior densidad del aire recalentado hace que se forme una zona de bajas presiones que tiende a ser rellenado por el aire marítimo más denso cuando se debilita la intensidad de los descensos.

## Referencias

1. Atkinson, B. W., 1981: Capítulo "Downslope winds" en Mesoscale Atmospheric Circulations. Academic Press.
2. Brinkmann, W. A. R. (1971): "What is a foehn?". Weather, 26, 230-239.
3. Colman, B. R. y C. F. Dierking (1992): "The Taku Wind of Southeast Alaska: Its Identification and Prediction". Wea. Forecasting, 7, 49-64
4. Lindzen, R. S. y K.-K. Tung (1976): "Banded Convective Activity and Ducted Gravity Waves". Mon. Wea. Rev. 104, 1602-1617.
5. Rottman, J. A. y J.E. Simpson. (1989): "The formation of internal bores in the atmosphere: A laboratory model". Q. J. R. Meteorol. Soc. , 115, 941-963.



## Los entretiempos

EN el transcurso del año astronómico, los periodos atmosféricos más estables se suelen presentar en el invierno y en el verano; mientras que en épocas de equinoccio correspondientes a la primavera (pase del invierno al verano) y el otoño (pase del verano al invierno) la circulación atmosférica se muestra más activa y variada, con intervalos de

nubes y viento alternando con otros de sol y calma.

A estas etapas se las denomina se las denomina "entre-tiempos". Así, en las modas de vestir se habla de ropa de entretiempos, apareciendo las ofertas y las rebajas acordes con los cambios de estación astronómica.

En general en el hemisferio Norte, y más concretamente en España, en invierno predomina la influencia del anticiclón frío de centroeuropa con viento del nordeste o bien periodos fríos de calma y heladas; mientras que en verano es marcada la advección de aire cálido del Sur y origen sahariano. En las estaciones intermedias hay alternativas de influencia del anticiclón de Azores y de bajas presiones del Atlántico; ello trae periodos de sol e intercambios de nubes, lluvia y viento.

Para un lugar dado, que disponga de una larga serie de datos de observación, se pueden calcular las temperaturas medias mensuales, construir un gráfico tomando como ordenadas la temperatura y como abcisa los doce meses del año y unir los puntos entre sí. El resultado es una línea poligonal de evolución, a la que puede ajustarse una curva de tercer grado. La primavera es el pri-

mer punto de inflexión, el verano corresponde al máximo, el otoño es el segundo punto de inflexión y el invierno es el mínimo. Los "entretiempos" corresponden a los intervalos próximos a los puntos de inflexión.

En el equinoccio de primavera se igualan en duración el día y la noche, luego los días continúan creciendo hasta el solsticio de verano. Los suelos se van calentando y hay rápidos y desconcertantes cambios asociados al ir y venir de las masas de aire. Las plantas y animales adaptan su respuesta a estas manifestaciones de la atmósfera. Entramos en la primavera -en inglés spring (resorte)- con un notable despertar de la naturaleza reflejada en la actividad de la savia de las plantas y de la sangre de los animales. Es entonces cuando llegan desde África variada multitud de aves que progresivamente se van extendiendo por la península ibérica: Cuco, golondrina, vencejo, oropéndola, codorniz, ruiseñor, tórtolas ..., que vienen para construir sus nidos y criar sus polluelos. Simultáneamente, crece la hierba en los prados, se cubren de hojas los árboles, florecen las plantas y los reptiles salen de su letargo invernal.

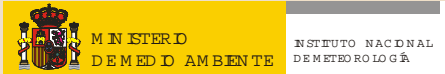
En el equinoccio de otoño, vuelven a igualar su duración el día y la noche y los días van acortando pro-

gresivamente hasta llegar al solsticio de invierno. Los suelos se van enfriando durante las largas noches y se presentan las heladas de irradiación o bien los temporales de lluvia y/o nieve. En inglés otoño es "fall" (amortiguador), hay parada de la savia, caída de las hojas de los árboles de follaje caduco, retirada de los reptiles a sus refugios invernales; en esa época tiene lugar la llegada de bandadas de aves emigrantes que se vienen desde Europa hacia España y África. Así llegan la grulla, pato, estornino, paloma torcaz, ganso, avutarda ...

En ocasiones, el tiempo atmosférico y el calendario llevan el "paso cambiado" con duras y largas sequías, notables olas de frío o de calor, torrenciales aguaceros y riadas ..., que castigan duramente al campo, cosechas y animales, constituyendo peligrosos "contratiempos" con notables repercusiones económicas adversas. No olvidemos que una de las características más acusadas del tiempo atmosférico es su inseguridad.

En fin, terminaremos con dos refranes alusivos a los entretiempos: " El sol, con sus mutaciones, crea del año las estaciones" "Marzo y septiembre no pasan en vano, uno dice adiós al invierno y el otro al verano".

## Teletiempo



*Servicio telefónico permanente  
de información meteorológica  
(24 horas al día)*

**GENERAL PARA ESPAÑA**

**807 170 365**

**PROVINCIAL Y AUTONÓMICA**

**807 170 3** ■ ■ ■

(Completar con las dos cifras del código provincial)

### MARÍTIMA

<b>Baleares</b>	<b>807 170 370</b>
<b>Mediterráneo</b>	<b>807 170 371</b>
<b>Cantábrico/Galicia (costera)</b>	<b>807 170 372</b>
<b>Canarias/Andalucía Occidental (costera)</b>	<b>807 170 373</b>
<b>Atlántico alta mar</b>	<b>807 170 374</b>

### DE MONTAÑA

<b>Pirineos</b>	<b>807 170 380</b>
<b>Picos de Europa</b>	<b>807 170 381</b>
<b>Sierra de Madrid</b>	<b>807 170 382</b>
<b>Sistema Ibérico</b>	<b>807 170 383</b>
<b>Sierra Nevada</b>	<b>807 170 384</b>
<b>Sierra de Gredos</b>	<b>807 170 385</b>



## Premios 2004

Premios EMS con plazo válido de solicitud (6 semanas previas al evento). Detalles en

<http://www.emetsoc.org/awards>

1. **ERAD (Radar) Suecia, 6-10 Sept.** Un premio de € 400
2. **EMS Annual Meeting, Niza, 26-30 Sept.** Un premio "Young Scientist" de € 1000 (más gastos). Siete premios más de € 400
3. **Int. Met. Media Symposium, Paris, 14-17 Oct.** Un premio de € 700
4. **Severe Storms, Leon, España, 9-12 Nov..** Tres premios de € 300 = € 900,-

# Fotografía

Sección coordinada por Fernando Bullón



## 1<sup>er</sup> Premio: "La Lapa"

AUTOR: José Antonio López Medina

LUGAR: Chilches (Málaga),

FECHA: 29 de diciembre de 2003

La nube se trata de un Sc lenticularis formado al atardecer sobre la Bahía de Málaga. En el horizonte aparece la Sierra de Mijas a cuyos pies están los núcleos de Fuengirola, Benalmádena, Torremolinos, Málaga. Esta situación de Ac o Sc lenticularis es muy habitual en los inviernos malagueños al paso de frentes fríos procedentes del NW que llegan muy desgastados a nuestra costa, pero acompañados de fuertes vientos terrales que moldean las nubes de esta peculiar forma.



## 2<sup>o</sup> Premio: "Altostratus Mamma"

AUTOR: José Antonio Quirantes

LUGAR: Sede Central del INM, Madrid.

FECHA: 5-Marzo-2004

Aunque los Mammatus son más fáciles de ver colgados del yunque de un Cumulo-nimbus, también puede darse con otros tipos de nubes. Aquí los vemos en un día totalmente invernal embebidos en el seno de un frente frío. La foto está tomada desde la azotea del INM a las 14 horas del 5-Marzo-2004, hacia el Noroeste. Las nubes se desplazaban de W a E, izquierda a derecha en la fotografía.



## 3<sup>a</sup> Premio: "Pincelada"

AUTOR: Antonio Manuel Iglésias Morales

LUGAR: Trevélez (Granada),

FECHA: 26 de Diciembre 2003

CÁMARA: HP318

La foto está tomada el 26 de Diciembre 2003 en las Alpujarras granadinas, mas concretamente en Trevélez. La nube era un altostratus lenticular que rápidamente evolucionó en esa caprichosa forma debido a las ondulaciones de las numerosas cumbres que aparecen nevadas.



## IV Encuentro Nacional de Aficionados a la Meteorología Premios del concurso fotográfico

### 4º Premio: "Rayo sobre Zaragoza"

AUTOR: Alberto Magdalena Cortés  
LUGAR: Zaragoza  
FECHA: Agosto de 1999

Una noche del mes de agosto de 1999, se desató una fuerte tormenta eléctrica sobre Zaragoza. Sobre la capital no cayó ni una sola gota de agua, pero el aparato eléctrico que desarrolló fue impresionante.



### 5º Premio: "Ahuecada"

AUTOR: Fernando Bullón Miró  
LUGAR: Villa de Mazo (Isla de La Palma)  
FECHA: 24 de noviembre de 2002

Se observa un altocúmulo lenticular que había permanecido estático en el mismo lugar durante toda la jornada, cambiando de aspecto. A última hora de la tarde adoptó el color rosado que muestra en la fotografía. Estas nubes son generadas en el seno de las ondas de montaña que provoca el relieve de la isla bonita. A la hora en que fue tomada la fotografía los rayos solares incidían de forma casi horizontal, lo que permite destacar el "hueco" que se creaba en la parte inferior de la nube como consecuencia de la ondulación del flujo procedente del oeste en capas medias.



### 6º Premio: "Adiós tormenta"

AUTOR: José Antonio López Medina  
LUGAR: Chilches (Málaga),  
FECHA: 26 de febrero de 2004

Se trata de un cb capillatus incus mamma que se movía de NW a SE. A su paso por tierra dejó un fuerte chubasco pero corto en tiempo, que dejó 15 mm en 10 minutos. La nube se movía en la cola de un pequeño pero activo frente frío generado por una borrasca centrada ese día en el Golfo de Vizcaya. En superficie el viento soplabla W a veces SW, añadiendo al cielo sc.



## LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO COMO INDICADORES CLIMÁTICOS

Mar Génova Fuster. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal

LOS anillos de crecimiento de los árboles y otras plantas leñosas constituyen una fuente de información para diversos estudios científicos. La ciencia que se ocupa del análisis de los anillos de crecimiento desde una perspectiva temporal se denomina **Dendrocronología**, mientras que la **Dendroclimatología** constituye una disciplina específica que permite extraer y seleccionar la información de carácter climático contenida en la variabilidad de los datos dendrocronológicos. Para ello se requiere que estos datos procedan de un conjunto amplio de ejemplares que contengan la mayor varianza común posible que se pueda relacionar con los datos climáticos.

El engrosamiento periódico y concéntrico de troncos y ramas es un hecho biológico que se manifiesta en gran parte de los árboles y otras leñosas que habitan en climas estacionales y permite que se acumule y conserve información de carácter variable y temporal, de manera que las oscilaciones de los anillos de crecimiento (y, en ocasiones, también otro tipo de marcas o señales) constituyen un registro de los diferentes acontecimientos que han ido sucediendo en la historia vital de cada ejemplar.

La obtención de datos dendrocronológicos de interés para el análisis de las variaciones climáticas se puede desglosar en los siguientes aspectos:

**Muestreo.** Es uno de los pilares sobre los que se asienta la Dendroclimatología y requiere estudios previos para seleccionar adecuadamente las especies leñosas más longevas y que fisiológicamente constituyan de forma usual un anillo de crecimiento cada año. Asimismo requiere una selección de las localidades donde la sensibilidad climática de los árboles sea la máxima posible ("árboles sensibles"), habitualmente en áreas marginales del área de distribución o respecto al rango o amplitud ecológica. En este sentido el máximo paradigma dendrocronológico lo constituye la especie de mayor longevidad conocida, cuyo nombre científico (*Pinus longæva*) alude precisamente a esta cualidad y que se localiza en las altas montañas de la Sierra Nevada de California hasta los 3500 m de altitud. Los ejemplares más notables de esta especie alcanzan casi los 5000 años de edad y sobreviven como reliquias imponentes en condiciones muy limitantes.



La extracción de muestras en árboles vivos se realiza mediante un instrumento habitual en los trabajos forestales, la barrena de Pressler, que permite extraer sin daño un pequeño cilindro de madera desde la corteza hasta la médula.

La extracción de muestras en árboles vivos se realiza mediante un instrumento habitual en los trabajos forestales, la barrena de Pressler, que permite extraer sin daño un pequeño cilindro de madera desde la corteza hasta la médula.

**Medición y análisis de las secuencias de crecimiento.** Se pueden medir diferentes variables (densidad de la madera, porcentajes de isótopos...) pero la anchura o grosor del anillo es el dato que más frecuentemente se obtiene. Este proceso se realiza de forma muy precisa, tras preparar las muestras mediante cortes o lijado, mediante un equipo semiautomático y programas informáticos específicos. Estos mismos programas permiten un análisis de los patrones de crecimiento de las secuencias temporales y, en su caso, de las perturbaciones que pueden modificar la tendencia aproximada a una exponencial decreciente debido a la edad.

**Sincronización y datación.** Mediante diferentes técnicas visuales, gráficas y estadísticas de comparación por solapamiento entre numerosas series de crecimiento se detectan errores y anomalías hasta conseguir un conjunto de secuencias adecuadamente sincronizadas, en las que se puede hacer corresponder cada medición de anillo con el año concreto en que fue formado. Este proceso es otro de los pilares básicos de la Dendrocronología y consiste fundamentalmente en la identificación y corrección de irregularidades como heridas o anillos múltiples, discontinuos o ausentes.

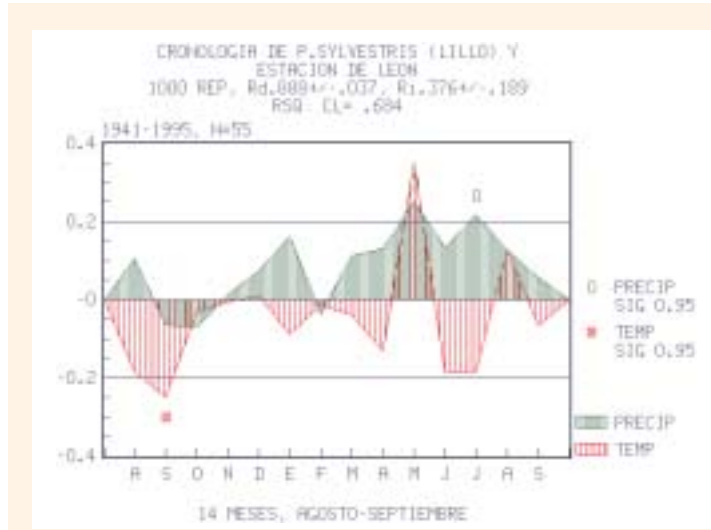
**Estandarización.** Para analizar la variabilidad común de las secuencias de crecimiento datadas, que proceden generalmente de árboles de diferentes edades, es indispensable aplicar modelos y filtros que minimicen la tendencia debida a la edad u otras oscilaciones individuales (debidas a competencia, daños o enfermedades) y transformar las secuencias en series temporales estacionarias respecto a la media, conservando las oscilaciones de periodo corto, especialmente anuales.

Se pueden alargar en el tiempo las cronologías procedentes de árboles vivos acudiendo a otras fuentes de información dendrocronológica como son las maderas de construcciones de progresiva antigüedad o los restos más o menos fosilizados que se localizan en diferentes tipos de sedimentos.

La existencia de un banco de datos que, en España, supera el millar de secuencias dendrocronológicas datadas, ha permitido la realización de numerosos estudios de carácter dendroclimático. Entre otros, la determinación de años de mínimos crecimientos relativos en amplias regiones, permite reconocer la existencia de condiciones climáticas muy desfavorables en determinados periodos, tales como la primera mitad del siglo XVII y la segunda del siglo XX (Génova, 2000).

La relación del **crecimiento** con el **clima** se analiza mediante modelos que determinan la respuesta a las variables meteorológicas que queda reflejada en las fluctuaciones de las series dendrocronológicas y requiere que los registros meteorológicos presenten datos continuos durante, al menos, treinta años y que sean representativos.





En la figura se observa la incidencia de la temperatura media y de la precipitación mensuales en una cronología procedente de la localidad de Puebla de Lillo. Como factores más significativos hay que destacar que temperaturas elevadas en septiembre del año anterior al crecimiento no favorecen el crecimiento del siguiente año al provocar una disminución de las reservas para el año siguiente. Sin embargo, precipitaciones elevadas durante el periodo vegetativo inciden favorablemente permitiendo un mayor grosor del anillo (Génova, 1998).

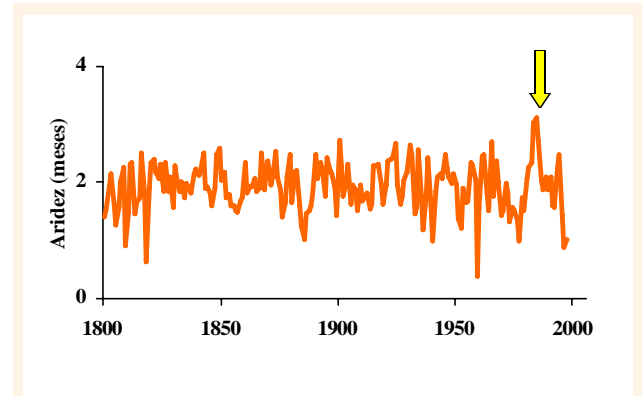
Utilizando como base los análisis anteriores se puede afrontar la **Reconstrucción Dendroclimática**, empleando las cronologías como estimadores de las oscilaciones climáticas y tras asumir que la relación comprobada para el periodo en que hay datos climáticos será similar a lo sucedido en el pasado. Para ello se utilizan diferentes técnicas, entre otras es muy habitual obtener la función de transferencia, que permite reconstruir variables mensuales, estacionales, anuales e índices climáticos con resolución anual, según presenten una suficiente y fiable varianza explicada. Este tipo de reconstrucciones se encuentran limitadas por la longevidad de los árboles y así, son escasas las que superan el milenio.



Las variables climáticas que se estiman con mayor fiabilidad son las más limitantes para el crecimiento y, como las series dendrocronológicas más largas suelen proceder de viejos árboles que habitan en alta montaña o en elevadas latitudes, donde la temperatura constituye el principal factor limitante del crecimiento, son más frecuentes las reconstrucciones de variables térmicas.

En España se han reconstruido numerosas variables climáticas, mediante distintas técnicas y con diferente amplitud territorial. Entre los estudios realizados resaltan aquellos que reconstruyen y analizan diferentes variables en extensas regiones, como los de Creus y al. (1997) y las Tesis Doctorales de E. Manrique (1997), V. Candela (1999) y M. Saz (2002). Entre los resultados más llamativos de estos trabajos cabe destacar la determinación de los siglos XVI, XVII (PEG) y el XX como los periodos más variables, extremos y anómalos del último

milenio en todo el territorio peninsular (Manrique y Fernández, 2000). Por sus implicaciones biológicas en el ámbito del clima mediterráneo resultan de gran interés las reconstrucciones dendroclimáticas de la precipitación y de la aridez.



Respecto a este último índice climático se ha determinado, por ejemplo, que el primer quinquenio de la década de los 80 resulta ser el más árido de los últimos 200 años en una reconstrucción dendroclimática de la región suroriental de la provincia de Guadalajara, tal como se observa en el gráfico de la izquierda (Génova & Martínez, 2003).

## Referencias

1. Creus, J., Fernández, A. y Manrique, E. (1997). "Dendrocronología y clima del último milenio en España. Aspectos metodológicos y avance de resultados". En: Ibáñez et al. (eds.), "El paisaje mediterráneo a través del espacio y del tiempo. Implicaciones en la desertificación", 311- 330.
2. Génova, M. (1998). "Estudio de los anillos de crecimiento y su relación con las variables meteorológicas en el pinar de Lillo (León)." *Ecología*, 12: 237-250.
3. Génova, M. (2000). "Anillos de crecimiento y años característicos en el Sistema Central (España) durante los últimos cuatrocientos años." *Boletín de la Real Sociedad de Historia Natural*, 96 (1-2): 33-42.
4. Génova, M. & Martínez, D. (2003). "Dendroclimatic Reconstructions in Southern Sistema Iberico. Quaternary Climatic Changes and Environmental Crises in the Mediterranean Region": 1-6. Universidad de Alcalá- Ministerio de Ciencia y Tecnología.
5. Manrique, E. & Fernández, A. (2000). "Extreme climatic Events in dendroclimatic reconstructions from Spain. *Climatic Change*", 44: 123-138

# Congresos

## IV Encuentro Nacional de Aficionados a la Meteorología

**D**EL 4 al 9 de mayo, la isla canaria de La Palma acogió el IV Encuentro Nacional de Aficionados a la Meteorología que, organizado por la Asociación Canaria de Meteorología (Acanmet), reunió por unos días, en el incomparable marco geográfico de la "isla bonita", a 55 participantes procedentes de diversos lugares de todo el estado.

El programa consistió en una combinación de sesiones de conferencias con visitas guiadas por diversos lugares de la isla, de manera que los participantes pudieran conocer los diversos ambientes microclimáticos que, en tan poco espacio, conforman el sorprendente territorio insular.

El primer lugar visitado fue la capital, Santa Cruz de La Palma, bella ciudad colonial que tuvo su esplendor tras la conquista de las islas. Esa misma noche del 4 de mayo tuvo lugar la observación del eclipse lunar, con la colaboración de la Agrupación Astronómica Palmera. La observación se realizó desde el Hotel Taburiente-Playa, sede del encuentro, situado en el municipio de Breña Baja.

El día 5 se realizó la primera ruta senderista, recorriendo parte del frondoso bosque de laurisilva de la Reserva de los Tilos, el lugar con mayor pluviometría media anual del archipiélago canario. Durante la tarde se celebró la presentación del Encuentro a cargo del Sr. Consejero de Educación y Cultura del Excmo. Cabildo Insular de La Palma, Primitivo Jerónimo Pérez y la primera sesión de conferencias, dedicada a la propia isla de La Palma, tratando diversos aspectos, como sus riesgos volcánicos, la fauna y flora, la arqueología y, cómo no, su particular meteorología.

El tercer día del Encuentro fue enteramente de recorridos. El primer grupo realizó la Ruta de los Volcanes. Un espectacular recorrido por encima de los 1800 m sobre el nivel del mar, entre volcanes y pinares, que incluyó la visita a los cráteres de la erupción de 1949. La niebla se convirtió en la indeseada acompañante del recorrido, debido a que el mar de nubes estaba más alto de lo habitual en esas fechas, pero ello permitió disfrutar y fotografiar del Espectro de Brocken y de las formas y cascadas que adoptaban las nubes entre las cimas de los volcanes, sin impedir ver algunos de los cráteres previstos. Otro grupo salió más tarde, para visitar el Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, una impresionante caldera de unos 6 km de diámetro y paredes casi verticales hasta los 2400 m sobre el nivel del mar, poblada de pinos en su interior, generada por el desplome y la erosión de un gran volcán que lleva inactivo desde hace cientos de miles de años. Por la tarde ambos grupos se

unieron para visitar el árido y volcánico extremo sur de la isla, incluyendo la erupción del Teneguía en 1971. En pocos kilómetros los asistentes pudieron disfrutar del contraste de haber estado en un bosque de aspecto selvático, a recorrer lugares sin apenas vestigio de vegetación debido a la escasez de precipitaciones y a la reciente formación de sus suelos.

El 8 de mayo tuvo lugar el Simposio de Meteorología, cuya apertura corrió a cargo de la Sra. Subdirectora de Sistemas de Observación del Instituto Nacional de Meteorología, Carmen Rus Jiménez. Las sesiones de la mañana, dedicadas a temas de Meteorología General, contaron con ponencias de gran nivel, comenzando con la del Jefe del Área de Predicción y Aplicaciones del Instituto Nacional de Meteorología, Ángel Rivera y la de Francisco Martín León sobre el nuevo MSG. Luis Balairón, ex-presidente de la AME, habló del cambio climático como un experimento involuntario de la humanidad, y realizó una salutación en nombre de la AME a la recién creada Acanmet, organizadora del evento.

La tarde se dedicó a la Meteorología de las Islas Canarias, con ponencias a cargo de profesionales de los Centros Meteorológicos Territoriales en las Islas, así como de socios de la Asociación Canaria de Meteorología.

Tras las conferencias se celebró una Mesa Redonda, sobre la fiabilidad de los pronósticos meteorológicos, en las que Carmen Rus, Ángel Rivera y Luis Balairón, del INM, estuvieron acompañados de dos representantes de los medios de comunicación, Florenci Rey, de CNN+ y Cadena SER y Victoria Palma, de la Televisión Autónoma Canaria.

El debate resultó muy vivo, y quedó claramente manifiesta la complejidad de los pronósticos y la dificultad de hacerlos llegar de forma adecuada, para su correcta interpretación por parte de los usuarios.

Tras la mesa redonda se procedió a la entrega de premios y diplomas del concurso fotográfico que se convocó con motivo del Encuentro, cuyas seis fotos que fueron más votadas se muestran en la sección de fotografía de este mismo boletín. El acto fue presidido por el Director del Centro Meteorológico en Canarias Oriental, Fortunato Benito Regidor.

Para el día 8 quedaba la visita al Observatorio Astrofísico del Roque de los Muchachos situado en las cumbres más altas de la isla. Nos acompañó el propio administrador del mismo, Juan Carlos Pérez Arencibia, que muy amablemente nos mostró y explicó las diversas instalaciones telescópicas de diversas instituciones y países europeos. Entre ellas los telescopios William Herschel y Galileo, y por la tarde el Gran Telescopio de Canarias, que cuando sea inaugurado será el mayor del planeta.

De nuevo la niebla estropeó parcialmente la visita, si bien la isla quiso dejar buen recuerdo a los asistentes, abriéndose parcialmente cuando el grupo llegaba a la cima de la isla, el Roque de los Muchachos, de 2426 m de altitud, para permitirnos ver así el mar de nubes por debajo de las cumbres con todos los telescopios instalados en ellas.

En la actualidad se está trabajando para poner en la web de la ACANMET ([www.acanmet.org.es](http://www.acanmet.org.es)) las conferencias que se dieron en el Simposio de Meteorología.

Por último, aprovechar estas líneas para agradecer a todas las personas e instituciones que colaboraron con el Encuentro, que resultó altamente positivo en todos los aspectos. Se cumplió todo el apretado programa de visitas, rutas guiadas y conferencias, con una perfecta simbiosis entre aficionados y profesionales, que esperemos se repita en más ocasiones para disfrute y beneficio de todos los que amamos la Meteorología.

*Fernando Bullón Miró*

## Conferencia de Usuarios de Satélites Meteorológicos de EUMETSAT 2004

ENTRE los días 31 de mayo y 4 de junio de 2004, se ha celebrado en Praga (República Checa) "La Conferencia de Usuarios de EUMETSAT de 2004". Las conferencias anuales de usuarios promovidas por EUMETSAT son el foro más importante de Europa en materia de satélites meteorológicos y uno de los más importantes del mundo. La conferencia ha estado dividida en cinco sesiones:

1. Sistemas y programas de satélites actuales y futuros.
2. Aplicaciones Meteorológicas/MSG. Resultados.
3. Monitorización de gases trazadores atmosféricos.
4. Cursos y módulos de aprendizaje.
5. Observaciones oceánicas y climáticas.

La primera sesión, clásica en las conferencias de usuarios de EUMETSAT, proporcionó una visión global sobre el estado actual de los satélites meteorológicos y los planes previstos para los próximos años. Intervinieron representantes de la OMM, ESA, EUMETSAT, NOAA, de los servicios meteorológicos de Rusia y China y del CNES francés. EUMETSAT ratificó que MSG-1 se considera operativo desde el 29-01-2004, estando previsto el lanzamiento de MSG-2 para 2005 como back up del actual satélite. En cuanto al proyecto de satélites polares EPS se prevé el lanzamiento del primer Metop en noviembre de 2005. MSG y EPS proporcionarán observaciones, productos y servicios durante 15 años a partir de tres sucesivos satélites Metop y cuatro MSG. Así mismo se señaló que EUMETSAT y ESA han iniciado las actividades preparatorias para la definición de MTG (Meteosat Third Generation) que reemplazará a MSG en torno al año 2015.

El instrumento IASI, a bordo de Metop, diseñado por el CNES francés y EUMETSAT proporcionará sondeos con una precisión de 1K por Km para la temperatura y de un 10% para la humedad. También realizará estimaciones de gases trazadores a escala global de gran precisión.

Es de destacar el proyecto a largo plazo de la NOAA

relativo al lanzamiento en 2010 del primero de los futuros satélites polares NPOESS que proporcionará información de 50 parámetros medioambientales a partir de una docena de instrumentos. Asimismo en 2012 prevé lanzar el primer satélite geostacionario de la serie GOES-R equipado con los instrumentos ABI y HES, el primero de los cuales proporcionará imágenes en 16 canales con una resolución entre 0,5 y 2 Km barriendo el globo cada 5 minutos y el segundo sondeos hemisféricos de alta resolución. Se destacó también la cooperación NOAA/EUMETSAT en cuanto a la coordinación de la futura plataforma de satélites polares como modelo de cooperación internacional bilateral y multilateral en materia de Observación Terrestre.

Entre las aplicaciones meteorológicas y primeros resultados relativos a MSG presentados en la segunda sesión cabe destacar:

- La fuerte relación entre la microfísica y la evolución dinámica de las nubes observada a partir de secuencias de imágenes compuestas RGB con los diferentes canales SEVIRI.
- La continuación y mejora de productos derivados a partir de MSG, fundamentales para el sistema de observación global (MPEF, SAF).
- La excelente calidad de las imágenes MSG que se desprende de la validación de la calibración SEVIRI por comparación con otros satélites.
- Los resultados de la estimación de la probabilidad de precipitación a partir de datos procedentes de canales similares a los SEVIRI por medio de redes neuronales.
- La estimación de la precipitación utilizando microondas.
- La simulación y explotación de datos MSG utilizando modelos numéricos.

La tercera sesión estuvo dedicada a la monitorización de gases trazadores atmosféricos. Entre los trabajos que se presentaron son de destacar:

- La caracterización global de la composición de la troposfera y estratosfera a partir de las medidas del instrumento SCIAMACHY en el satélite ENVISAT.
- El importante papel del futuro medidor de ozono OMPS a bordo de NPOESS en una emergente monitorización del Clima Global.
- Su potencial para mejorar la predicción numérica.
- El impacto del tiempo severo en la distribución de los gases trazadores en la troposfera y estratosfera.
- Los progresos obtenidos en el campo de la monitorización de la calidad del aire a partir de la implementación de modelos que integran datos derivados de satélite y datos in-situ.

La cuarta sesión consistió en la presentación de software destinado al aprendizaje interactivo de manera local o bien mediante sistemas de educación a distancia a través de Internet. Son de destacar:

- Las presentaciones de la NOAA con su VISITview Distance Learning.
- La del Servicio Meteorológico Austriaco ZAMG que presentó el proyecto EUMetrain en desarrollo a través de una cooperación internacional dentro del marco de EUMETSAT.

En cuanto a la quinta sesión dedicada a la observación del océano y del clima, destacar:

- La presentación por parte de la NOAA del proyecto "Satellite Data Stewardship". Este proyecto está dedicado a la presentación, archivo, proceso y distribución de parámetros medioambientales procedentes de un gran volumen de datos de satélite. El objetivo es su utilización por los usuarios de datos climatológicos, así como por la comunidad de investigación climática.
- La presentación por parte de Meteo-France de la situación actual del SAF de Océano y Hielo que estará operativo en el mes de julio.
- La Universidad de Valencia presentó la campaña de validación GERB/CERES en cuanto a medidas de radiación de onda corta y onda larga llevadas a cabo en la Anchor Station de Valencia.

También hubo presentación de Posters y Software por parte de un gran número de países participantes, un Workshop paralelo de reproceso de imágenes por parte de EUMETSAT y un "Talk Show" en el que hubo oportunidad de intercambio entre un panel compuesto por 7 miembros de los países participantes y el resto de los asistentes, en materia de nowcasting, información multicanal RGB, etc.

Las actas de las Conferencias de EUMETSAT están accesibles en su web (<http://www.eumetsat.de/publications//Conference & Workshop proceeding/>) y las de esta conferencia estarán disponibles en los próximos meses. La Conferencia del 2005 tendrá lugar en Dubrovnik (República de Croacia).

*Antonio Rodríguez Martínez*

## I Conferencia Mundial de Meteorología en los Medios de Comunicación

La Conferencia se celebró en Barcelona del 3 al 5 de junio en el marco del Forum de las Culturas y fue organizada por la Asociación Internacional de Meteorología en los Medios de Difusión (IABM).

La International Association on Broadcast Meteorology (IABM) es sin duda una de las entidades internacionales más activas entre los sectores no públicos de la comunidad meteorológica. La idea de formar una organización internacional que representara la opinión de la creciente industria de la comunicación e información del tiempo en los medios de difusión surgió en el Festival Internacional de Hombres del Tiempo que se celebraba cada año en Issy-Les-Moulineaux, un distrito de París. La IABM fue fundada en 1994 en Gran Canaria y desde entonces ha multiplicado su actividad en defensa de ese sector principalmente privado, pero con una decidida búsqueda de entendimiento y colaboración con el sector público de la Meteorología. Para ello la IABM inició hace ya años un diálogo con organismos como la

Organización Meteorológica Mundial (OMM), EUMETSAT y ECOMET. En 1998 obtuvo el status de organismo consultivo en la OMM y actualmente participa de forma regular en actividades del programa de Servicios Meteorológicos al Público.

En el presente año la IABM ha dado un paso más en su implantación, organizando la primera I Conferencia Mundial de Meteorología en los Medios de Comunicación que tuvo lugar en Barcelona del 3 al 5 de junio en el marco del Forum de las Culturas, precedida de un Seminario de Formación de comunicadores del tiempo durante los días 1 y 2 de junio.

La organización de la Conferencia contó con la colaboración de la OMM, la American Meteorological Society, La Sociedad Meteorológica Europea, el Instituto Nacional de Meteorología (INM) y otras instituciones, amén de la participación del Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio, EUMETSAT (organismo gestor de los satélites meteorológicos europeos), el Grupo Intergubernamental para el Cambio Climático, la Agencia Espacial Europea etc. Durante los tres días de celebración estuvo instalada una exposición con "stands" de diversas instituciones meteorológicas públicas y privadas, entre ellas el INM, que participaba conjuntamente con EUMETSAT, y METEOCAT, el Servicio Meteorológico autonómico de Cataluña. Además se realizaron transmisiones in situ de información del tiempo para televisión.

El programa de conferencias y coloquios resultó especialmente interesante tanto por los temas desarrollados como por la calidad de quienes los expusieron. Fue inaugurado con un discurso de la Directora General del INM que habló también en nombre del Secretario General de la OMM. Cada uno de los tres días las charlas giraron en torno a un aspecto de interés, el primero a la situación actual de la modelización meteorológica y el papel de los predictores, el segundo a la prevención de los fenómenos de tiempo severo y la información al público, y el último al Cambio Climático.

Sería prolijo detallar aquí el interés de muchas de las charlas e incluso de las interesantes polémicas suscitadas en los coloquios. Salieron a relucir técnicas y proyectos recientes desde la aplicación de los nuevos sistemas de satélites a la predicción a muy corto plazo hasta el uso de radares por operadores privados en Estados Unidos o temas tan de actualidad como la responsabilidad pública o privada en la información y las últimas novedades en el estudio de la evolución del clima y las medidas de respuesta. Figuras tan conocidas como John Zillman, ex-presidente de la OMM o Harry Otten, el "líder" de la meteorología comercial europea, realizaron el debate. En la página web de la IABM pueden verse resúmenes o esquemas de todas las contribuciones (<http://www.iabm.org/index.htm>).

No hay duda de que la Conferencia constituyó un éxito, no sólo por la asistencia de 210 participantes, 25 exhibidores y 60 cadenas de televisión, sino porque ofreció una imagen de alta resolución de la situación actual de muchas actividades meteorológicas y su desarrollo público y privado. Constituyó sin duda un encuen-

tro de información, intercambio y diálogo (la palabra clave del Forum de Barcelona) que se está reclamando cada vez más en Europa. Ya se había iniciado con las conferencias ECAM y ECAC y recientemente con las convocatorias anuales de la Sociedad Meteorológica

Europea, pero estos certámenes tendrán que tomar buena nota del éxito de organización e interés de la Conferencia de Barcelona.

*Manuel Palomares*

## Próximas Citas

### Julio 2004

- 5-9, Polling, Alemania – “De Beaufort a Bjerkenes y más allá”, Reunión de la Comisión Internacional para Historia de la Meteorología. Web: <http://leute.server.de/unf403/polling/main.html>
- 12-16, Hamburgo, Alemania - Taller Internacional sobre Modelización de nubosidad (copatrocinado por la OMM)  
Web: [http://box.mmm.ucar.edu/events/wmo\\_workshop04/](http://box.mmm.ucar.edu/events/wmo_workshop04/)
- 18 -23, Bolonia, Italia - 14ª Conferencia Internacional sobre nubes y precipitación (copatrocinada por la OMM)  
Web: <http://www.isac.cnr.it/~iccp/>

### Agosto 2004

- 29 - 3 sept., Fortaleza, Brasil - XIII Congreso Brasileiro de Meteorología.  
Web: <http://www.xiiicbmet.com.br/index.shtml>
- 30 – 2 sept., Belgrado, Serbia – Simposio aniversario de Milutin Milankovitch: Paleoclima y Sistema Climático Terrestre. Web: <http://www.meteohistory.org/milankovitch1.pdf>

### Septiembre 2004

- 4 - 9 Christ Church, Nueva Zelanda - 8ª Conferencia de la IGAC sobre Química Atmosférica.  
Web: <http://www.igaconference2004.co.nz/>
- 6 – 10, Visby, Isla de Gotland, Suecia – 3ª Conferencia Europea sobre Radar en Meteorología e Hidrología (ERAD). Web: <http://www.copernicus.org/erad/2004/>
- 12-16 Beijing, China - Simposio Internacional sobre Tormentas de Arena y Polvo.  
Web: <http://dear.cma.gov.cn/symposium>
- 26-30, Niza, Francia – 4ª Reunión General de la Sociedad Meteorológica Europea (diversas conferencias y actividades incluyendo la Conferencia Europea sobre Aplicaciones de la Climatología).  
Web: [http://www.emetsoc.org/ems\\_4th\\_annual\\_meeting.html](http://www.emetsoc.org/ems_4th_annual_meeting.html)
- 27 - 1 Oct. Berchtesgaden, Alemania - Conferencia Internacional sobre Hidrología de los entornos montañosos (copat. por la OMM) Web: <http://www.tubraunschweig.de/geoekologie/abteilungen/hydrolo/forsch/iconf>

### Octubre 2004

- 18-21 Exeter, Reino Unido - Taller sobre Métodos Ensemble (en predicción meteorológica, cambio climático) organizado por la Met Office (Serv. Meteorológico del Reino Unido) y patrocinado por WGSIP, WGNE, WGCM  
Web: [http://www.clivar.org/organization/wgsip/wgsip8/cope\\_ppt/wgsip8\\_boer\\_WSEM.pdf](http://www.clivar.org/organization/wgsip/wgsip8/cope_ppt/wgsip8_boer_WSEM.pdf)
- 30 - 1 nov., Sevilla y Huelva - V Encuentro Nacional de Aficionados a la Meteorología, organizado por la Asociación Andaluza de Aficionados a la Meteorología y los portales Meteored y Mirabosques. Web: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

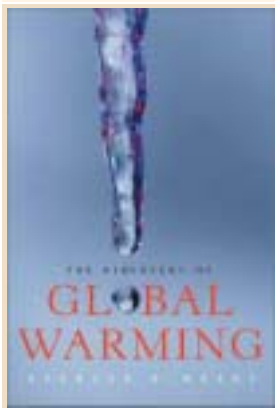
### Noviembre 2004

- 2-5, Santander - IV Congreso de la Asociación Española de Climatología  
Web: [http://www.meteored.com/ram/numero15/circular1\\_ace2003.doc](http://www.meteored.com/ram/numero15/circular1_ace2003.doc)
- 9-12, León - Conferencia Europea sobre Tormentas Severas.  
Web: [http://www3.unileon.es/congresos/ecss2004/ENG\\_principal.htm](http://www3.unileon.es/congresos/ecss2004/ENG_principal.htm)
- A confirmar, Barcelona - X Jornadas Eduard Fontseré organizadas por la Asociación Catalana de Meteorología ACAM. Web: <http://www.acamet.org/index.htm>

# Libros



**The discovery of global warming** (El descubrimiento del calentamiento global). Spencer R. Weart. Harvard University Press (2003). 240 páginas. Precio:24.95\$



EL autor de este libro, Spencer R. Weart, dirige desde hace aproximadamente 30 años el Centro de Historia de la Física (<http://www.aip.org/history>) del Instituto Americano de la Física. Ha escrito numerosos libros sobre la historia de diferentes campos de la física. En su último libro dedicado al proceso del descubrimiento o, mejor dicho, reco-

nocimiento del cambio global, describe el largo camino que ha llevado a la comunidad científica y a la opinión pública a constatar dicho proceso.

Comienza el texto cuando Svante Arrhenius en 1896 publicó la idea de que el dióxido de carbono producido por el uso masivo de combustibles fósiles podría elevar la temperatura promedio del planeta. Por aquel entonces el efecto invernadero fue considerado como una de las muchas especulaciones que existían sobre clima y su verdadera naturaleza. El clima parecía entonces algo permanente o cuya evolución implicaba periodos de tiempo del orden de miles de años.

En los años 30 se demostró que había habido un calentamiento significativo en los EE.UU. y en el Atlántico norte durante el medio siglo anterior. La voz del amateur G.S. Callender se alzó para insistir en que el efecto invernadero era la causa de dicho calentamiento. En 1961 se demostró que el nivel de CO<sub>2</sub> crecía de forma continuada año tras año. En la siguiente década se vio mediante modelos matemáticos muy simples que las retroalimentaciones del sistema climático hacían que éste tuviese un comportamiento altamente variable. Además, el estudio de épocas pasadas (mediante testigos procedentes del fondo de los océanos o capas de hielo de gran espesor) permitieron conocer lo altamente cambiante del clima en tiempos remotos.

A principios de los años 70 la ola de preocupación medioambiental hizo que se dedicasen muchos fondos a los estudios del sistema climático. Había un consenso, bastante generalizado entre los científicos que se dedicaban a modelizar el sistema climático, sobre la gran cantidad de incertidumbres que se manejaban y sobre la necesidad de mucha más investigación en casi todos los aspectos relacionados con los diferentes subsistemas del sistema climático.

A finales de los 80 y 90 se intensificó notablemente la investigación y se organizaron programas a escala inter-

nacional. Los gobiernos crearon en 1988 un panel, el famoso IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), para proporcionar el mejor asesoramiento posible, al que se llegaba tras arduas y largas negociaciones entre expertos climáticos y funcionarios. Actualmente se ha llegado a establecer un "catecismo" de verdades e incertidumbres sobre el clima alcanzado mediante consenso, si bien es verdad que todavía cuenta con algunas voces discrepantes, algunas de gran talla científica. Desde su creación en 1988, el IPCC ha generado tres informes de evaluación (en los años 1990, 1995 y 2001). Estos informes han constituido la base para el Convenio Marco de la ONU sobre el Cambio Climático que se adoptó en 1992 y entró en vigor en 1994 y la adopción del protocolo de Kyoto en 1997. El cuarto informe de evaluación del IPCC está programado para el año 2007.

En el ameno texto de Weart se describen todos los pormenores de los programas internacionales que giran entorno al cambio climático y su incuestionabilidad a partir de la suma de evidencias que confirman su existencia. El texto insiste mucho en que la existencia del cambio climático no se trata del descubrimiento de un científico o de un grupo de científicos, sino de un largo y penoso proceso de acumulación de evidencias y de arduas discusiones y negociaciones basadas principalmente en el amplio material disperso publicado en las revistas científicas especializadas.

El libro se complementa con una página web (<http://www.aip.org/history/climate>) que incluye mucho material gráfico y textos que por limitaciones de espacio no tienen cabida en el libro.

*Ernesto Rodríguez*

## **Fair Weather: Effective Partnerships in Weather and Climate Services(2003)**

Committee on Partnerships in Weather and Climate Services, Committee on Geophysical and Environmental Data, National Research Council, USA. 238 páginas-  
<http://www.nap.edu/catalog/10610.html>

EL objeto de estas líneas es dar a conocer el informe titulado "FAIR WEATHER" publicado hace unos meses por The National Academies Press, Washington D.C., por considerarlo de gran interés y apropiado al debate sobre el papel y las relaciones en

el campo de la meteorología entre los sectores público, privado y académico.

Aunque he buscado una traducción al español de ese título que refleje lo más fielmente el contenido de la publicación, no he encontrado ninguna suficientemente satisfactoria. Tal vez la más aproximada sería "Juego limpio en Meteorología", para resumir el objeto del informe: Delimitación de las reglas de juego en las funciones y prestación de servicios meteorológicos y climatológicos de los tres sectores implicados: público, privado y académico.

Ese informe nació a iniciativa del National Research Council of the National Academies, que constituyen en Estados Unidos de América los órganos asesores de la nación en materia de Ciencia, Ingeniería y Medicina, para reflexionar sobre ese controvertido asunto. En su elaboración participaron decenas de personas relevantes de los tres sectores mencionados, organizaciones de usuarios esenciales (agricultura, aviación, gestores de riesgos hidrológicos, protección civil y emergencias...) y expertos en políticas públicas, transferencia de tecnologías, ciencias sociales y tecnologías de la información, todos los cuales mantuvieron múltiples reuniones, visitas a distintas empresas meteorológicas, la National Oceanic and Atmospheric Administration y diversos organismos y centros académicos. Además, a través de la American Meteorological Society, solicitaron y recogieron numerosos comentarios y sugerencias de los ciudadanos que se interesaron por el tema.

Finalmente, el informe fue revisado por un Comité de expertos independientes para asegurar la objetividad y transparencia del estudio, lo que constituye una garantía del mismo. El informe está dividido en seis capítulos que resumen de forma muy clara los siguientes aspectos del problema:

1. Historia de las relaciones del National Weather Service (NWS) y el sector privado (en Estados Unidos) Dimensiones internacionales.
2. Las actividades meteorológicas y climatológicas en EEUU. El sistema de información meteorológica y climatológica. Actividades actuales de los sectores. Usuarios de la información meteorológica y climatológica.
3. Colaboraciones entre los tres sectores: público, privado y académico. Política de colaboración del Servicio Meteorológico Nacional público (NWS) y el sector privado. Colaboraciones con éxito. Conflictos entre los sectores. Conclusiones.
4. Marco legal, social, político y económico. Perspectiva legal. Contexto económico. Política de datos. Percepciones de injusticia. Conclusiones.
5. Impacto de los avances científicos y tecnológicos en la colaboración entre los sectores.
6. Impulso de la eficiencia en las actividades meteorológicas. Fortalecimiento de las colaboraciones. Ampliación de las contribuciones de los tres sectores. Mejora de las infraestructuras y sistemas meteorológicos.

La segunda parte del informe está formada por siete

Apéndices de gran interés, que ilustran, con ejemplos detallados y casos reales, las situaciones de colaboración o conflicto que se están dando en la creciente actividad de cada uno de los tres sectores.

Aunque el enfoque de este asunto en otros países,



fundamentalmente europeos, difiere del existente en Estados Unidos en cuanto al papel y funciones asignados a los Servicios Meteorológicos Nacionales, la política de datos, la comercialización de los servicios meteorológicos, la competencia con el sector privado, las tareas de investigación, etc., el referido informe aporta una valiosa información para la mejor comprensión del problema realmente planteado en todo el mundo en esta materia.

Sería pretencioso intentar abordar todas las caras de este poliédrico asunto que ya dio origen a la debatida Resolución 40 del XII Congreso de la Organización Meteorológica Mundial, en 1995. Resolución necesaria para garantizar el libre intercambio sin restricciones de los datos meteorológicos esenciales y necesarios para que los Miembros de la OMM puedan cumplir con sus obligaciones de servicio público, en la prevención de vidas y bienes y para los fines de investigación y educativos, permitiendo al mismo tiempo a cada Estado soberano fijar la decisión sobre qué prestaciones meteorológicas de los Servicios Meteorológicos Nacionales deben estar sometidas al pago de una contraprestación económica por parte de los usuarios directamente beneficiarios de las mismas y cuales, por el contrario, deben ser gratuitas, por estimar que su coste deben soportarlo los contribuyentes a través de los Presupuestos Generales del Estado.

En realidad el factor desencadenante del problema ha sido la creciente utilidad y apreciación de los beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos y climatológicos, con la consiguiente ampliación de los usuarios públicos esenciales y la aparición de un mercado de otros clientes sectoriales, en el que compiten los tres sectores indicados. La controversia radica en la delimitación del papel que cada uno debe jugar en ese mercado. Decisión que, al ser fundamentalmente política, da origen a los puntos de vista más diversos:

a) Los que opinan que los Servicios Meteorológicos Nacionales deben limitarse al mantenimiento de las infraestructuras y a la prestación de servicios básicos esenciales, y dejando a las empresas privadas la prestación de los servicios especializados, a partir de la información básica y gratuita de aquellos, para su comercialización en un mercado libre. (Modelo de Estados Unidos).

b) Los que opinan que los Servicios Meteorológicos Nacionales, además de cumplir con las obligaciones esenciales indicadas (sufragadas por los contribuyentes a través de los Presupuestos Generales del Estado), pueden ofrecer servicios especializados sectoriales bajo contraprestación económica para obtener así una fuente de financiación complementaria que, o bien alivie al contribuyente de parte de esa carga presupuestaria, o bien

permita una expansión o crecimiento al Servicio de acuerdo con su capacidad de captación del mercado (Modelo de numerosos países de Europa Occidental. Dentro de esta opción hay toda una gama muy variada de Servicios: desde aquellos cuya componente comercial es mínima a los que tienen un mandato o vocación comercial expansivos). Refiriéndonos a la situación de España, el problema aparece aún más complejo, principalmente por la ausencia de un marco legal adecuado, ya que se requeriría una LEY ESTATAL DE LA METEOROLOGÍA, que defina con precisión el alcance del "servicio meteorológico" reservado al Estado por el artículo 149.20ª de la Constitución Española, el de los "servicios meteorológicos de las Comunidades Autónomas, sin menoscabo del anterior" contemplados en algunos Estatutos u otras leyes de inferior rango.

En esa Ley debería definirse el significado y cometidos de la "autoridad meteorológica del Estado", "la autoridad meteorológica aeronáutica", "la voz oficial única para avisos de fenómenos meteorológicos peligrosos para las vidas humanas", "la facultad de certificaciones y actuaciones periciales oficiales de datos y fenómenos registrados", funciones de los Servicios Meteorológicos de las Administraciones Públicas (Estado, Comunidades Autónomas) o de otros Organismos o Entes Públicos, de los Organismos de Investigación y Educación.

Asimismo son necesarias:

- a) Una regulación reglamentaria de los requisitos y facultades de las empresas meteorológicas privadas para ser certificadas u homologadas y obtener una autorización oficial.
- b) Una regulación de la difusión de la información meteorológica a través de los medios de comunicación (obligación de identificar las fuentes, exigencia de responsabilidades en caso de perjuicios a la población por negligencia, abuso o engaño doloso, o por intrusismo profesional).
- c) Una regulación de los títulos profesionales de Meteorólogos, Diplomados en Meteorología, Observadores, etc., y, en su caso, distinción entre los que forman parte de los Cuerpos de Meteorología del Estado y otras titulaciones que dan lugar a confusiones no deseables. Junto a una vigilancia efectiva sobre la proliferación de información meteorológica irresponsable y carente de fiabilidad, utilización pública engañosa del título profesional de Meteorólogo por quienes carecen del mismo, a través de medios de comunicación públicos, Internet, etc.

Todo ello redundaría en beneficio de los ciudadanos y de los sectores públicos y privados implicados en la prestación de servicios meteorológicos y climatológicos. Como señala el referido informe "Fair Weather", el tiempo y el clima afectan directamente a la economía nacional y a la salud y seguridad de los ciudadanos. Los daños causados por fenómenos meteorológicos adversos en Estados Unidos ascienden a \$20 billones (americanos) anuales, y cada año se ahorran cientos de millones de dólares gracias a la toma de decisiones basadas en predicciones precisas, avisos y otros servicios meteorológicos. Dada la generalizada y penetrante influencia del

tiempo atmosférico y del clima en la sociedad, es importante disponer de la mejor información meteorológica y climática que el país sea capaz de producir. Todos los sectores implicados: el National Weather Service (en nuestro caso: el Instituto Nacional de Meteorología), la Academia (Universidades y Centros de Investigación y Educación), el sector privado (empresas proveedoras de servicios meteorológicos, consultores) y medios de comunicación (emisoras de televisión, radio, prensa, Internet,...), tienen que aportar su específico trabajo para que los productos y servicios elaborados sirvan para atender más satisfactoriamente las diferentes demandas de los más diversos usuarios sectoriales.

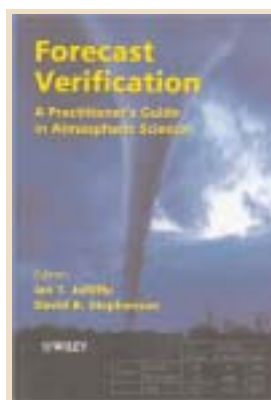
Hay, sin duda, un amplio y floreciente trabajo para todos los implicados en estos sectores, que supondrán un gran beneficio para la población y para los principales sectores de la economía nacional. La buena coordinación y colaboración y un "juego limpio" entre estos sectores son necesarios y, aunque sean inevitables algunas fricciones, el establecimiento de unas reglas de juego justas y claras puede reducir esos conflictos y permitir a todos trabajar en buena armonía.

*Jaime García-Legaz Martínez*

**Forecast verification: A practitioner's guide in Atmospheric Science** (La verificación de la predicción: una guía para los profesionales de la Ciencia Atmosférica) Editores: Ian T. Jolliffe y David B. Stephenson, Wiley (2003) xiii +213 páginas; figuras. Precio: 75 Euros.

**D**ESDE hace más de un siglo, los meteorólogos se han dedicado a hacer predicciones de los sucesos meteorológicos y climatológicos. Para tratar de juzgar la calidad de las predicciones y mejorar, en consecuencia, los sistemas de predicción, los científicos que trabajan en este campo han desarrollado y aplicado diferentes técnicas de evaluación, verificación y 'scores'.

La verificación de la predicción, tema de este libro, atañe a todo lo relativo al juicio de cuán buenos son esos sistemas y predicciones. Los editores son Ian T. Jolliffe, del Departamento de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Aberdeen (Escocia) y David B. Stephenson del Departamento de Meteorología de la Universidad de Reading (Inglaterra). Los autores de los distintos capítulos son expertos mundiales en sus campos (Z. Toth, O. Tallagrand, M. Déqué, R. E. Livezey, etc.) muy conscientes de las necesidades y limitaciones de la predicción operativa, a la par que implicados en la búsqueda, desarrollo y mejora de nuevos métodos.





El libro se estructura en 9 capítulos. Los capítulos 1 y 2 son introductorios, conteniendo una revisión de los conceptos básicos, la definición y discusión de la distribución de probabilidad conjunta de las predicciones y los correspondientes datos de observación. Ambos capítulos tratan de los diferentes tipos de datos susceptibles de predecirse para acabar centrándose en un único tipo - capítulos 3 al 7-. Así, en el capítulo 3 el objetivo son los datos binarios, en los que la variable a predecir sólo tiene dos valores. Aunque, en apariencia, sea el caso más sencillo de la predicción, se proponen un gran número de medidas de verificación junto con un nuevo enfoque muy prometedor basado en la teoría de detección de señales y la curva ROC. El capítulo 4 se centra en los datos con más de dos categorías. El capítulo 5 está dedicado a las predicciones de las variables continuas. Aparte de las medidas de verificación más habituales, como el error cuadrático medio y la correlación, se incluyen algunas técnicas nuevas basadas en la comparación de las distribuciones de probabilidad. El capítulo 6 se ocupa de la verificación de datos en el contexto espacial. La probabilidad desempeña un papel clave en el capítulo 7 que cubre dos temas: la predicción de una probabilidad y la generación de "ensembles" de predicciones.

La discusión de la verificación para los diferentes tipos de datos entre los capítulos 3 y 7 se ha basado fundamentalmente en las propiedades matemáticas y estadísticas, sin mencionar el valor o coste económico, que constituye el núcleo central del capítulo 8.

El libro concluye con una revisión de los conceptos claves que han ido surgiendo en los distintos capítulos, resumiendo algunos aspectos de la verificación de la predicción que han recibido más atención en otras disciplinas como Estadística, Finanzas, Medicina, etc., para esbozar, finalmente, algunas de las áreas más prometedoras para el desarrollo futuro: Por ejemplo, el interés creciente en el cambio climático y la consiguiente modificación en la distribución de las observaciones, apuntan a una actividad creciente en la verificación de los datos no estacionarios y en los extremos.

Entre las características claves del libro se destacan:

- Ser una guía de técnicas actuales, con casos de la vida real, que resulta fácil de leer.
- Proporcionar una introducción práctica y actualizada de técnicas diversas acompañada de un examen minucioso de sus virtudes y defectos.
- Contener una serie de consejos prácticos dados por los principales expertos mundiales en el campo de la predicción.
- Seleccionar casos de estudio e ilustraciones de la verificación y su interpretación.
- Contener un glosario amplio de definiciones matemáticas y estadísticas robustas de los términos usados habitualmente.

Este libro será una obra de referencia para los predictores operativos de las organizaciones gubernamentales y del sector privado implicadas en predicción

ambiental, tales como los Servicios Meteorológicos Nacionales y los Centros del Clima; para todos aquellos que trabajan en el desarrollo de sistemas de predicción, utilizando productos de predicción o bien tomando decisiones basadas en predicciones.

Es probable que no exista actualmente otra obra escrita en un lenguaje riguroso y sencillo que cubra de una manera tan completa y actualizada el tema de la verificación de la predicción, incluyendo numerosas referencias para que el lector interesado pueda profundizar.

*Asunción Pastor Saavedra y  
María Jesús Casado Calle*

## Necrológicas

### José María Casals Marcén

El pasado 15 de mayo falleció en Madrid José María Casals Marcén. José María nació en Zaragoza el 30 de marzo de 1921, donde cursó con brillantez el bachillerato e inició la carrera de Ciencias. Ya en Madrid obtuvo la licenciatura en Ciencias Exactas y en Físicas.



Su vocación por la Meteorología fue clara. En 1943 ingresó por oposición en el Cuerpo de Administrativos Calculadores y dos años después, también por oposición en la Escala Técnica de Ayudantes de Meteorología, prestando servicios en la Región Aérea Pirenaica y desde 1947 en el Aeropuerto de Barajas.

En junio de 1954 ingresó en el Cuerpo Facultativo de Meteorólogos, siendo destinado inicialmente a la Sección de Aerología y posteriormente a la Base Aérea de Getafe.

A comienzos de 1954 inició juntamente con el autor de esta reseña una información semanal en Radio Nacional, pionera en estas labores con otra de Mariano Medina. Ambos realizaron otros trabajos periodísticos difundiendo informaciones y conceptos, muy necesario por entonces.

Entre 1957 y 1961 permaneció en situación de excedencia voluntaria, participando primero como colaborador en la Secretaría General Técnica de la Presidencia del Gobierno, y después, como Profesor en la Escuela Nacional de Administración Pública. Durante estos años publicó una serie de artículos en la revista

"Documentación Administrativa" y el libro "Manual de Impresos Administrativos". Estas actividades en el campo de la Organización y Métodos de la Administración, resultarían de gran importancia para el Instituto Nacional de Meteorología pues hasta entonces habían prevalecido en la institución diversos rasgos de tipo militar dada su integración en el Ministerio del Aire. Por esos mismos años, la Meteorología apuntaba ya su despegue técnico con informatización, mejoras en las redes de telecomunicación y aplicación progresiva de modelos de predicción, muy rudimentarios todavía. Existía una necesidad de adaptar la antigua estructura a la nueva forma de trabajar.

A finales de 1965 ocupó la Jefatura de Personal coincidiendo con un hecho de notable importancia: la solución del problema de los Observadores. Una acusada deficiencia en el I.N.M. y que al fin se resolvió; en ello tuvo una muy activa participación Casals pues en 1975 fue designado miembro de la Comisión para el "Proyecto de Decreto y Reglamento de los Cuerpos Especiales del Servicio Meteorológico Nacional". Si tenemos que referirnos a otros aspectos de su labor en Personal, ni que decir tiene que deberíamos mencionar la gran cantidad de problemas que hubo de solventar en un área tan conflictiva. Para ello desplegó sus condiciones de hombre hábil, íntegro y sabio, consiguiendo que su labor fuera respetada.

En 1978 y hasta su jubilación ocupó la Jefatura del Servicio de Climatología. Volvía a ser el hombre técnico, y quien sabe si en la Climatología no encontraba su campo preferido. Ya por entonces se comenzaba a hablar, algo tímidamente, del Cambio Climático que obligaba a afrontar el problema de la depuración de nuestras series de datos. Casals se interesó especialmente por este último aspecto, lo que en alguna forma puede relacionarse con trabajos publicados tales como "Distribución de precipitaciones. Tablas de la función Gamma incompleta simplificadas y adaptadas a la Climatología (1984)", "Periodos húmedos y secos en España", y otras.

José María Casals fue una persona muy estimada y apreciada entre sus compañeros por su seriedad y competencia profesional. Fue galardonado con las Medallas del Mérito Aeronáutico y de la Orden del Mérito Civil. En sus últimos años sufrió duros golpes personales que asumió con su admirable serenidad. Perdió a su esposa, y ya jubilado, quedó ciego. No se desanimó y continuó desarrollando una vida relativamente activa, ocupada en parte por su pasión por los libros, bien practicando los métodos de lectura Braille para invidentes, bien mediante la audición de la completísima colección de la Organización Nacional de Ciegos. También se dedicó al disfrute de la música, a la que era un gran aficionado. Pero por encima de todo dedicó estos años a su familia, manteniendo una proximidad diaria con todos sus hijos, viviendo sus proyectos y consiguiendo que comprendieran la importancia de las raíces familiares y sintieran la familia como lugar de refugio y reposo.

Padre y esposo ejemplar, amigo fiel en que la franqueza y la cordialidad estaban siempre a flor de piel,

hombre de ciencia y funcionario ejemplar, de serias creencias religiosas, tuvo su vida un rápido desenlace. Dios le tenga en su seno.

*Alberto Linés Escardó*

## Pablo La Porte Sáez

Pablo La Porte Sáez, para todos los que le conocimos "Don Pablo", falleció, tras una penosa enfermedad, el 5 de febrero de 2004. Había nacido en Madrid, en 1912, donde pasó los primeros años de su vida y realizó sus estudios de la Licenciatura de Matemáticas.

En 1943 ingresó por oposición en el Cuerpo Facultativo de Meteorólogos. Fue el primero en calibrar un meteorógrafo en España, labor que realizó cuando aun se encontraba realizando el curso de perfeccionamiento.

Su primer destino, en 1944, fue el observatorio de Izaña, donde realizó una meritoria labor en los 3 años que permaneció en él. Luego fue destinado a la Base Aérea de Matacán (Salamanca), donde pasaría el resto de su vida activa, primero como meteorólogo de base y luego como Jefe de la Oficina Meteorológica. También pasó parte de su jubilación, pues en el Ejército del Aire llegó a ser digno de tanta consideración como para que se le permitiera residir en el pabellón de Oficiales de la base, a pesar de que los funcionarios del INM ya no gozaban de categoría militar.

Como profesor de Meteorología Aeronáutica, que lo fue durante toda su vida activa, por sus clases pasaron como alumnos muchas promociones de oficiales del Ejército del Aire que, seguro, aún le recordarán con cariño. Su afición a la aeronáutica le llevó a ser un buen piloto con muchas horas de vuelo, aunque no tuviera el título de tal. Fue un enamorado de la naturaleza, y se podrían contar muchas anécdotas en este sentido. También fue un buen deportista, baste decir que su medio de transporte fue la bicicleta hasta casi los 80 años.

Por toda su labor le fueron concedidas varias condecoraciones, entre otras la Cruz del Mérito Aeronáutico.

En su calidad de Meteorólogo, se entregó en cuerpo y alma a su profesión hasta el día de su jubilación, procurando mantenerse al día en todos los avances en el campo de la Meteorología. Pero su mayor mérito fue su grandeza de alma. Su gran humanidad le llevó siempre a prestar ayuda a cualquiera que lo necesitara, sin pedir nunca nada a cambio.

Descanse en paz nuestro querido Don Pablo.

*José Luis Labajo Salazar*  
*Universidad de Salamanca*

**Foto de Portada:**

*José Antonio Quirantes*

Fotografía realizada el 6-Junio-2004 a las 19h, desde Paracuellos del Jarama (Madrid) hacia el NW, enfocando con un zoom de 450 mm. a la cima de un potente Cumulus Congestus en transición a Cumulonimbus, que estaba situado sobre la vertical de la Cuerda Larga, en la Sierra de Guadarrama. La nube estaba coronada por dos preciosos Pileus, o nube en forma de gorro o capuchón, que con frecuencia pueden observarse situados en las cimas de nubes tipo Cu o Cb. Su formación se debe al rápido ascenso de las fuertes corrientes convectivas en días de marcada inestabilidad, pero que atraviesan delgadas capas húmedas y estables, que se encuentran intercaladas en la zona superior de la troposfera. Estas capas son materialmente arrolladas por las fuertes corrientes ascendentes, enfriándose y codensando en forma de capuchones nubosos, mientras van siendo empujadas hacia arriba hasta fusionarse con la nube convectiva.

## Han colaborado...

José María Sánchez-Laulhe Ollero, Mar Génova Fuster, Antonio Rodríguez Martínez, Manuel Palomares Calderón, Ernesto Rodríguez Camino, Antonio Mestre Barceló, José Ignacio Prieto Fernández, Lorenzo García de Pedraza, Fernando Bullón Miró, Jaime García-Legaz Martínez, Asunción Pastor Saavedra, M<sup>a</sup> Jesus Casado Calle, Máximo Jiménez Piqueras, Teresa Heras Miranda, Enrique Loras Montes, Manuel García López, Alberto Linés Escardó, Jose Luis Labajo Salazar, José Antonio López Medina, José Antonio Quirantes, Antonio Manuel Iglesias Morales, Alberto Magdalena Cortés.



