AME *Boletín*

Julio 2008 - nº 21

Revista de divulgación científica de
la Asociación Meteorologica Española

PASIÓN POR LOS RETOS
UNA OPORTUNIDAD PARA INNOVAR

En GMV pensamos que detrás de cada necesidad, detrás de cada problema, hay un reto y una oportunidad para innovar.

En el mundo global en que vivimos nuestros clientes se enfrentan a una oferta compleja de productos y tecnologías en constante cambio que no responden específicamente a sus necesidades singulares. En GMV hacemos nuestros los retos de nuestros clientes, convirtiéndolos en un desafío a nuestra capacidad de innovar y de concebir una solución a la medida de sus necesidades.

Isaac Newton, 11
P.T.M. Tres Cantos
28760 Madrid
www.gmv.es

gmv®
INNOVATING SOLUTIONS

AERONÁUTICA | ESPACIO | DEFENSA | SANIDAD | SEGURIDAD | TRANSPORTE | TELECOMUNICACIONES | TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Sumario

Boletín de la Asociación Meteorológica Española
Julio de 2008 • Número 21 • Quinta etapa

EDITA:

Asociación Meteorológica Española

DIRECTOR:

Fernando Aguado Encabo

REDACCIÓN:

Ángel Alcázar Izquierdo
Luis Balairón Ruiz
Lorenzo García de Pedraza
Antonio Mestre Barceló
Manuel Palomares Calderón
Ernesto Rodríguez Camino

DIRECCION POSTAL:

Boletín AME
Leonardo Prieto Castro, 8
28040 MADRID

WEB: www.ame-web.org

Boletín de difusión gratuita entre los socios de la AME. Suscripciones por encargo en página Web. Precio de la suscripción anual: 28 euros

Impreso en España por
S.A. de Fotocomposición
Tirada de 1000 ejemplares
Dep. Leg: M-10961-1976
I.S.S.N: 1696-764X.

COLABORACIONES:

Se invita a enviar contribuciones y correspondencia relativa a todos los aspectos de la meteorología, climatología 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: boletin@ame-web.org

4 PRESENTACIÓN
5 BUZÓN
6 ACTIVIDADES AME
10 PERFILES: Entrevistas a Myrna Araneda, Gabriela Calzadilla y Haleth Koostval
15 NOTICIAS
18 HABLEMOS DEL TIEMPO: La AME en Zaragoza
19 CRÓNICA DEL TIEMPO: La primavera 2008
26 LA IMAGEN DE LA PRIMAVERA
28 FOTOGRAFÍA: Colaboración con el calendario de la EMS
45 CONGRESOS: Tres reseñas y muchas citas
49 LIBROS: Comentamos uno

COLABORACIONES

24 El viento, ese artísta de los cielos, *por Jordi Martín*

29 Mayo de 2008, un mes destacable en el nordeste peninsular *por Francisco Espejo*

32 Servicio de alerta temprana de riadas relámpago en la cuenca del Júcar, *por Cristina Ariza y Óscar Alonso*

35 El Observatorio Meteorológico de Toledo cumple cien años, *por Fernando Aranda*

37 La frecuencia de las tormentas eléctricas en España, *por Francisco Pérez y César Zancajo*

Presentación

José Antonio Maldonado
Presidente de AME

Queridos socios y amigos de AME:

Atrás quedaron las XXX Jornadas Meteorológicas (IX Hispano-Lusas) y 12º Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología, celebrados, como sabéis, a primeros de mayo en Zaragoza y a los que asistísteis muchos de vosotros. Los miembros de la Junta Directiva tenemos la sensación de que se han cumplido las expectativas y que, en consecuencia, han constituido un éxito, tanto por el número de participantes y las ponencias presentadas (superaron con creces el centenar) como por el ambiente de camaradería y confraternización que fueron la tónica dominante durante todos los días y a todas horas. Confiamos en que quienes tuvisteis la oportunidad de estar presentes guardéis el mismo grato recuerdo que nosotros. Asimismo, estamos plenamente satisfechos de cómo transcurrió el Encuentro Nacional de Aficionados y la exposición "La Observación de la Atmósfera", que fue inaugurada el día 3 de mayo, acompañándonos en el acto el Rector de la Universidad de Zaragoza. La exposición estuvo abierta al público hasta el 25 del mismo mes y fue visitada por un gran número de personas.

Nuestro próximo reto es ya inminente, como también estáis informados. El seminario que bajo el título "Fenómenos meteorológicos adversos: hoy y mañana", tendrá lugar en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, enclavada en el Palacio de la Magdalena de Santander entre el 11 y el 15 de Agosto (lo único malo son las fechas), patrocinado por el Gobierno de Cantabria y con la colaboración de AEMet y AME que es quien de hecho se ha encargado de la organización buscando los conferenciantes y proponiéndoles los temas correspondientes. De los trece ponentes, nueve son meteorólogos del Cuerpo Superior del Estado y los otros cuatro pertenecen a Protección Civil, el Consorcio de Compensación de Seguros, la Escuela de Ingeniero de Caminos de Cantabria y la University of East Anglia (Reino Unido). Quién esté aún interesado en inscribirse puede hacerlo entrando en la página Web de dicha Universidad: www.uimp.es - Buscar en actividades académicas y el código del curso es 10132. La inscripción cuesta 125 euros. Tenemos noticias de que están siendo numerosas las inscripciones que se están realizando y dado el interés que suscitan hoy en día los asuntos a tratar, confiamos en que, al igual que las Jornadas Científicas de Zaragoza también constituyan un éxito.

He querido dejar para el final el hecho más importante de cuantos pudiéramos comentar en estas líneas y que es de sobra conocido por todos o casi todos vosotros y que no es otro que el que hayamos conseguido un puesto en el Consejo Rector de AEMet. Aunque el nombramiento sea nominal y haya recaído en mi persona, no cabe duda que es en representación de AME. Nuestra Junta Directiva, por unanimidad, acordó solicitar a D. Francisco Cadarso, entonces Director General de AEMet, el que AME, dada la pluralidad de actividades de sus socios y que muchos de los cuales son miembros de AEMet, tuviera representación en el Consejo Rector. Desde el primer momento entendió y acogió con simpatía las razones que le expuse y fue el impulsor del mecanismo para que lo que primero fue una ilusión se haya hecho realidad. El nombramiento, como corresponde, lo ha llevado a cabo la Ministra a propuesta de la Secretaria de Estado de Cambio Climático pero no cabe duda que el apoyo del Presidente de AEMet ha sido factor clave y por eso quiero aprovechar estas líneas para expresarle públicamente nuestro profundo agradecimiento. Consideramos que pertenecer al organismo rector de la institución, con voz y voto, es un logro importante para nuestra asociación y desde ese puesto trabajaremos con el máximo entusiasmo para el bien de la institución y para que el personal recupere la ilusión, hace tiempo perdida, al ver mejoradas sus expectativas profesionales y tener la posibilidad de alcanzar mejoras económicas que buena falta nos hace.

Recibid un cordial saludo

Buzón

Esta sección está abierta a todos los comentarios, sugerencias y opiniones que creáis oportunas y enviéis a

boletin@ame-web.com

Estimados amigos:

En la página web del Año Polar Internacional 2007–2008, www.api-spain.es puede leerse lo siguiente: "Por razones históricas España no ha participado institucionalmente en los anteriores Años Polares Internacionales, aunque si hubo participación de algunos investigadores españoles en el Año Geofísico Internacional en programas de otros países o en zonas no polares. Por lo tanto este será el primer IPY en el que España tenga una participación".

Esa información debería haberse investigado con más cuidado, evitando ese frecuente "adanismo" con que se autoatribuyen primicias quienes acceden a responsabilidades en nuestro país, porque resulta errónea en varios aspectos, y especialmente en el institucional: La participación oficial española en el Año Polar de 1932-1933 y en el Año Geofísico Internacional de 1957-1958 fue significativa y está ampliamente documentada. Por ejemplo, en ambas ocasiones se crearon comisiones nacionales como la que se ha establecido para el IPY 2007-2008 (responsable de la página web citada).

Las actas de las reuniones de la "Comisión para el año Polar 1932-1933" celebradas entre 1931 y 1933, relacionan las comisiones nacionales formadas en diferentes países. La comisión española estaba integrada por 15 miembros. La presidía el director del Instituto Geográfico, Catastral y Estadístico (IGCE) y el vicepresidente era el Director General de Navegación y Transporte Aéreo. El secretario de la Comisión, probablemente el puesto más operativo, era el meteorólogo Nicolás Sama, jefe de la Sección de Predicción del Servicio Meteorológico Español (SME), actual Agencia Estatal de Meteorología. Los demás miembros eran el director del SME, Meseguer, y otros dos meteorólogos del Servicio (Duperier y Lorente), tres jefes de departamento del IGCE, uno de ellos, José Galbis, antiguo director del SME, el director del Instituto Oceanográfico, un representante de la Dirección General de Navegación Marítima, un astrónomo, un catedrático de física (Blas Cabrera), Eduard Fontserè, director del Servicio Meteorológico de Cataluña que entonces funcionaba y el Padre Rodes, director del Observatorio Geofísico del Ebro en Tortosa, regido por de la Compañía de Jesús. La participación española en el API fue además refrendada por un Decreto de la Republica en 1932.

Pero dejando aparte la existencia de una comisión institucional tan completa, existieron varias contribuciones científicas importantes de instituciones españolas, y particularmente del Servicio Meteorológico Español, actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMet) que junto con el IGCE, institución de la que dependía, procedió a la creación de un observatorio para registros magnéticos y meteorológicos en la colonia de Guinea española, para contribuir a las actividades del Año Polar, cuyo ámbito de observación se extendió a todas las latitudes, aparte de los polos, y era especialmente importante en las ecuatoriales. En segundo lugar el SME asumió, dentro de sus posibilidades el reforzamiento significativo de observaciones en superficie y en altura durante el año Polar con campañas especiales en Izaña, Madrid y otros de sus observatorios.

Por su parte, el Servei Meteoròlogic de Catalunya, en vista de la importancia que el API concedía a los datos meteorológicos a altitud apreciable sobre el mar, creó dos observatorios de montaña, uno en Montserrat y el más importante en el Montseny, que pasó después al Servicio Meteorológico Español. También hubo actividades con motivo del API de otras instituciones como las de observación del campo magnético terrestre por parte del Observatorio del Ebro.

En cuanto al Año Geofísico Internacional de 1957-1958, se creó de nuevo una comisión nacional presidida por el director del Observatorio de San Fernando, y con el padre Romañá, director del Observatorio del Ebro, como secretario. Además la última reunión del Comité internacional Especial para el Año Geofísico Internacional (CSAGI), poco antes del comienzo del AGI ,se celebró en Barcelona en septiembre de 1956, por invitación de los representantes españoles.

Se realizaron numerosas actividades por parte de varias instituciones nacionales, aunque ciertamente no del mismo nivel que en algunos países más comprometidos con el AGI. Hay que destacar sin embargo las campañas y las nuevas medidas de geomagnetismo que realizó el Observatorio del Ebro, una institución que tenía un reconocido prestigio internacional en ese campo. En el AGI 1957-1958 las actividades meteorológicas tuvieron menor protagonismo en general que en los años polares anteriores, lo que también se reflejó en España por la menor implicación del Servicio Meteorológico Nacional, pero que sin embargo asumió las campañas extraordinarias de observación atmosférica, coordinadas por la Organización Meteorológica Mundial.

Manuel Palomares Calderón

Actividades AME

Jornadas AME "Zaragoza 2008"

Vista de la exposición "La Observación de la Atmósfera" realizada por AME en colaboración con AEMet y la Universidad de Zaragoza

DURANTE el pasado mes de mayo, y siguiendo el programa previsto, ya anunciado en el número anterior de este Boletín, se han celebrado en Zaragoza los diversos actos sociales y de promoción meteorológica que la de AME ha organizado en torno a sus XXX Jornadas Científicas.

El primero en iniciarse fue la exposición "La Observación de la Atmósfera", que comenzó el día 30 de abril y que ha permanecido abierta, con notable éxito y afluencia de público, hasta el 25 de mayo en una sala de la Biblioteca de Humanidades "María Moliner" de la Universidad de Zaragoza.

En la muestra, fruto de una colaboración entre AME, AEMet y la Universidad de Zaragoza, se han exhibido, junto a numerosas piezas e instrumentos cedidos por AEMet de su exposición itinerante "La Meteorología a través del Tiempo" cerca de una treintena de fotos premiadas en el II Concurso Nacional de Fotografía Meteorológica de la AME, que ilustraban la importancia que tiene la observación directa de los fenómenos cuya naturaleza debe explicar la Meteorología. Como ayuda a los visitantes en su recorrido y gracias al patrocinio de AEMet, la AME editó y repartió gratuitamente 2.000 ejemplares de un catálogo de 52 páginas que describe las diferentes piezas expuestas.

La exposición fue inaugurada oficialmente el 3 de mayo en un acto presidido por el Rector Magnífico de la Universidad de Zaragoza, Felipe Pétriz y en el que participaron, representando a sus respectivas instituciones, el delegado en Zaragoza de AEMet, Amadeo Uriel y el Presidente de AME, José Antonio Maldonado. Al acto siguió una rueda de prensa en la que se dió a conocer a los medios de comunicación las distintas actividades que la AME tenía previsto realizar en Zaragoza en esas fechas.

Portada y páginas del catálogo AME para la exposición "La Observación de la Atmósfera"

Ese mismo día 3 de mayo, la delegación en Zaragoza de AEMet acogería otro evento importante: la celebración del 8º Encuentro Nacional de Aficionados a la Meteorología, una reunión que convoca anualmente a un grupo entusiasta unido por su deseo de saber, experimentar y compartir conocimientos en meteorología haciendo uso de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información.

Esta primera etapa zaragozana del 8º Encuentro -quince días después se celebraría una segunda en Valencia- se desarrolló en dos sesiones de mañana, con charlas a cargo de Eduardo Lolumo, José Miguel Viñas, Francisco Martín León y Francisco Pérez Puebla y una sesión de tarde, en la que hubo presentación y mesa redonda sobre la nueva Agencia Estatal de Meteorología y su relación con los aficionados, dirigidas por Angel Rivera, coordinador en temas de imagen de AEMet.

El domingo 4 de mayo, los socios de la AME tenían cita a las diez de la mañana en la Plaza del Pilar para dar inicio a una jornada de encuentro en la que se habían programados tres actos sociales: una visita guiada por el centro histórico de Zareagoza, una comida de hermandad y la celebración de las Asambleas Generales 2008 de la AME.

Asistentes al 8º Encuentro Nacional de Aficionados a la Meteorología celebrado en la Delegación de AEMet en Zaragoza

Con tiempo primaveral (sin cierzo) los asistente al Encuentro de Socios pudimos disfrutar de la visita a la Catedral del Salvador (la SEO), la Basílica del Pilar y el museo del Teatro Romano y pasear por los puentes del Ebro y los barrios más representativos de la ciudad siguiendo a Carmen, una estupenda guía de la empresa "Aventourarte" que nos iba contando las historias escondidas en esos rincones.

Tras la visita se celebró la prevista Comida de Hermandad, con una afluencia de 50 personas y un cuidado menú. Hay que recordar que la AME no celebraba un acto como este desde el Encuentro de Socios de Toledo (junio de 2003). Confiemos en el

éxito obtenido y la novedosa fórmula utilizada por la Junta Directiva para organizarlo en esta ocasión, permita intitucionalizar estos encuentros y pasar a celebrarlos siempre en conjunción con la Asamblea General y las Jornadas Científicas.

Después vendrían, como es sabido, las Asambleas Generales y las XXX Jornadas Científicas, actos cuyo desarrollo encontraréis reseñado en el siguiente apartado y en la sección de congresos de este boletín.

Para terminar, la AME debe agradecer desde estas páginas los apoyos que hemos tenido en la realización de estas "Jornadas AME "Zaragoza 2008" y en especial los patrocinios de AEMet, Ibercaja, Telvent y Raig, la colaboración de la Universidad y del Ayuntamiento de Zaragoza y el trabajo y diligencia de Begoña Lorente (Ibercaja) y de Amadeo Uriel, Gabriel Torrejón, Brunilda Palacio, Alfredo García, José Luis Jiménez, Julian Cortés, Miguel Boned, Francisco Espejo, Teresa Heras y Enrique Eusebio (todos ellos trabajadores de AEMet).

Asambleas Generales 2008

En la tarde del día 4 de mayo de 2008, nuestra asociación celebró las dos Asambleas Generales (ordinaria y extraordinaria) que habían sido convocadas, de acuerdo con los estatutos, por el Presidente de la AME en su circular a los socios de 15 de febrero de 2008, asistiendo a las mismas un total de 27 asociados y un invitado especial, el miembro de la Asociación Meteorológica Marroquí, Mohamed Larbi Selassi.

Primero comenzó la Asamblea Extraordinaria, que como se recordará tenía como único punto del orden día la propuesta "Aprobación del inicio de trámites para la solicitud al Gobierno de la Declaración de Utilidad Pública para la AME". Tras declarar constituida la Asamblea y expuestas por la presidencia las ventajas que para la AME podría reportar esa declaración, el punto se votó por unanimidad de 27 votos. Este resultado, trascrito en la correspondiente acta, significa que la AME ha cumplido desde ese momento con el requisito de aprobación por Asamblea que exige el procedimiento de solicitud de la condición de Utilidad Pública para nuestra asociación, lo que permitirá continuar con los trámites en un futuro inmediato.

A continuación, comenzó la Asamblea General Ordinaria , que desarrolló el siguiente orden del día: **1.** Memoria de actividades del año 2007. Aprobación de la gestión de la Junta Directiva; **2.** Examen y aprobación de cuentas del año 2007; **3.** Discusión y aprobación del programa de actividades 2008; **4.** Nueva revista de divulgación científica de la AME; **5.** Aprobación del presupuesto 2008 y actualización de cuotas; y **6.**Ruegos y preguntas.

MEMORIA 2007: El presidente presentó informe de las actividades que la asociación había llevado a cabo desde la Asamblea General Ordinaria 2007, entre las que destacó: **Elecciones AME-2007**, que culminaron con la reunión, el 24 de mayo de 2007 de la Junta de Renovación que proclamó la Junta Directiva actual; **Boletín AME,** que ha salido con aceptable puntualidad, mejoras evidentes en presentación y calidad de impresión y una reducción de gastos de envío por el convenio firmado con Correos; **Página web**, que ha adquirido mayor dinamismo y amplitud de contenidos y ha reducido su coste con la contratación de un nuevo proveedor de servicios; **Aula Francisco Morán**, que vio muy reducida su actividad, puesto que en el periodo entre Asambleas solo ha realizado un acto en Madrid, el homenaje que la AME y el INM dieron el 8 de junio de 2007 a Lorenzo García de Pedraza y a Jaime Miró-Granada; **Red Meteorológica Escolar** que, tras la experiencia piloto con apoyo del Centro de Apoyo al Profesorado de Colmenar Viejo (Madrid) en la que se impartieron tres seminarios de observación meteorológica para profesores y la realización de un acto divulgativo sobre meteorología polar en el Teatro Municipal de Tres Cantos (5 de marzo), extendió sus actividades a Castilla y León: exhibición en Valsaín (CENEAM) de la exposición "Nubes y Meteoros" entre agosto y octubre, impartición en esas instalaciones de un seminario de observación meteorológica sin instrumentos dirigida al profesorado segoviano y la realización de un concurso nacional de fotografía meteorológica para escolares y un acto de promoción de esas actividades en la subdelegación del Gobierno en Segovia y también el recorrido que la exposición está realizando por diversas localidades del País Vasco y Cantabria que se acompañan, allí donde lo permiten los medios disponibles con otras actividades de promoción de la red; **otras actividades formativas**, con tres cursos: el de turbulencia en capa límite realizado a petición del CENER, el de interpretación de radiosondeos realizado en Valsaín a petición del colectivo de aficionados y el de fotografía meteorológica realizado en la sede central del INM; **congresos y actos de promoción y divulgación científica**, como la participación de la AME en la 8ª Conferencia Europea de Aplicaciones a la Meteorología, organizada por la EMS en El Escorial y la organización y gestión de los cuatro eventos que se celebrarían durante esos días en Zaragoza; **concursos fotográficos**, como la realización del "Meteo-reportaje 2007" y del "II Concurso Nacional de Fotografía Meteorológica del la AME"; y por último las realizadas por **otras comisiones especializad**as que, a fecha de la Asamblea, ostentan mandato de la Junta Directiva para gestionar sus diferentes proyectos: la creada con el objetivo de formalizar la solicitud al Gobierno de la "Declaración de Utilidad Pública" o el proyecto para establecer una "Red Romeo" de informadores sobre tiempo adverso, que la AME y la AEMet están negociando en el marco del Convenio de Colaboración que mantienen.

Sometida a votación , la gestión de la Junta Directiva resultó aprobada por unanimidad de 27 votos.

CUENTAS 2007: La tesorera expuso a la Asamblea las cuentas mencionadas con los ingresos y gastos debidamente justificados y un saldo bancario de 22.262 euros. Ante la ausencia de objeciones, el Presidente de la AME sometió a votación la aprobación de las cuentas anuales 2007, que fueron aprobadas por unanimidad de 27 votos.

PROGRAMA ACTIVIDADES 2008: el Presidente pasó revista a las actividades que la AME tiene previsto realizar durante el próximo periodo entre Asambleas, señalando que el año próximo corresponde a la asociación portuguesa la organización de la reunión científica anual y que la próxima Asamblea General de la AME deberá hacerse coincidir con el escrutinio de las elecciones que deben renovar la actual Junta Directiva. Expuso que, con carácter más inmediato, la AME está involucrada en la organización del curso de verano, "Fenómenos meteorológicos adversos: hoy y mañana", cuyo contenido encontrareis anunciado en este boletín, algo más adelante. Tras un breve debate, en el

que se incidió sobre todo en la necesidad de reactivar las actividades del Aula Morán, se sometió a votación este punto, que fué aprobado por unanimidad de 27 votos.

NUEVA REVISTA DIVULGACIÓN: Esta propuesta propugnaba el desdoblamiento del Boletín de la AME en dos publicaciones, una revista titulada "Tiempo y Clima" y un boletín que mantendría la cabecera actual. Sus puntos principales eran:

Las dos publicaciones se editarían con periodicidad trimestral y diferente tirada y se distribuirían con carácter gratuito entre los socios de la AME.

La revista "Tiempo y Clima" acogería las secciones de interés general del boletín actual mientras que otras, de un interés más restringido a socios, aparecerían en el nuevo "AME Boletín".

Para estabilizarse, la gestión de la revista debería ser más profesional, retribuyendo las tareas y contenidos que apruebe la Junta Directiva de la AME.

La revista debería intentar asegurar su financiación con diversas fórmulas (mayor inserción de publicidad , establecimiento de acuerdos de coedición y distribución, etc.).

Sobre este tema se suscitó un animado debate que puso de manifisto discrepancias sobre el título de las nuevas cabeceras, difeerncias que se superaron mediante una solución de compromiso que consiste en no cambiar el nombre de la revista y proceder desde ahí, a realizar las transformaciones planteadas por la propuesta, segregando los contenidos más asociativos en una separata de distribución restringida a los socios. Con ese compromiso, el punto se sometió a votación y fué aprobado por unanimidad de 27 votos.

PRESUPUESTO 2008 Y CUOTAS: El presidente planteó a la Asamblea presupuesto equilibrado en ingresos y gastos por un monto de 72.380 euros. Sobre las cuotas, varios asistentes abogaron por incrementarlas siempre en el coste de la vida acordándose, puesto que no se había hecho desde hacía tres proponer una subida de la cuota anual de 2 euros, para dejarla en 44 euros al año. Sometidos estos puntos a votación, resultaron aprobados por unanimidad de 27 votos.

RUEGOS Y PREGUNTAS: En este punto se plantearon varios asuntos, tres de ellos a propuesta de la Junta Directiva, que los había tratado en su reunión de 24 de abril y que había estimado conveniente plantearlos a la Asamblea para calibrar el apoyo que pudieran tener.

El primeo se refería al propósito de la Junta Directiva de solicitar al Gobierno la presencia de la AME en el Consejo Rector de AEMet, en base a argumentos de utilidad democrática.

El segundo, sobre la emisión por la AME de un comunicado de apoyo al colectivo de aficionados, que reclama una ampliación de contenidos en la página web de AEMet.

El tercero, sobre una petición que requería el apoyo de la AME a una campaña de firmas iniciada entre el personal de AEMet que, con el apoyo de todas las centrales sindicales, demanda que por las siglas AEMet se entienda "Agencia Española de Meteorología".

Tras un breve debate, la aceptación de estos puntos recibió varias muestras de apoyo y ninguna manifestación en contra.

Al finalizar la Asamblea, tomó la palabra el Sr. Mohamed Larbi Selassi para agradecer la invitación de la AME y ofrecer una ciudad marroquí como sede de las próximas Jornadas Científicas de la AME, oferta sobre la que nuestro Presidente manifestó que sería considerada por la AME con el máximo interés.

El Presidente de la AME, miembro del Consejo Rector de AEMet

El 7 de julio de 2008 se constituyó el Consejo Rector de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet), adscrita al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino a través de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. El Consejo Rector es el órgano de gobierno colegiado de AEMet y su función básica es hacer el seguimiento, la supervisión y el control superiores de la actuación de la Agencia. Está integrado por su Presidente, Francisco Cadarso, y quince consejeros. Seis de ellos representan al Ministerio de pertenencia y el resto a los Ministerios de Defensa, Interior, Fomento, Asuntos Exteriores y de Cooperación, Administraciones Públicas y Economía y Hacienda. También se integran en el mismo el presidente de AME, José Antonio Maldonado y dos representantes de las organizaciones sindicales más representativas entre los empleados de la Agencia.

El Presidente de AME saluda a la Ministra de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino a la entrada de la sesión constitutiva del Consejo Rector de AEMet

Aula "Francisco Morán"

Dentro de la serie de conferencias organizadas por Aula "Francisco Morán" el pasado trimestre hay que reseñar la pronunciada en Madrid, en el remozado Salón de Actos de la sede central de AEMet, el pasado día 23 de Junio de 2008 por el responsable de la sección de fotografía de este Boletín Fernando Bullón Miró.

El título de la conferencia "Videos de nubes tomados con intervalómetro" revela la última de las pasiones del autor, capturar y reproducir el movimiento de las nubes haciendo uso de videos a intervalos ("time lapse") en inglés.

En la conferencia, Fernando mostró en qué consisten estos videos, cuáles son las técnicas y medios disponibles para su realización y explicó su utilidad para mejorar el conocimiento de la dinámica atmosférica.

Los presentes pudieron disfrutar también con la proyección de algunos montajes del autor que mostraban el movimiento de diversos tipos de nubes, en especial en el seno de corrientes convectivas, de ondas de montaña y en el "mar de nubes" del alisio.

Dirigido a graduados y profesionales relacionados con las ciencias atmosféricas.

Patrocina: Gobierno de Cantabria.

Colaboran: Agencia Estatal de Meteorología (AEMet) - Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Asociación Meteorológica Española

La predicción precisa de los fenómenos meteorológicos adversos tales como huracanes, tornados, temporales, olas de calor y de frío, etc., ayuda a mitigar sus devastadores efectos reduciendo las pérdidas tanto en vidas humanas como en bienes económicos. Actualmente se han dado grandes pasos en los diferentes niveles de decisión, regional y global, para suministrar las necesarias herramientas a los responsables de las tomas de decisiones en situaciones de emergencia de origen atmosférico para una mejor gestión de las mismas. En este seminario se presentará el estado de la cuestión sobre los conocimientos científicos y desarrollos técnicos que permiten predecir los diversos fenómenos adversos en diferentes escalas temporales y espaciales. Además se discutirán las estructuras de decisión que actualmente existen para la gestión de los desastres de origen natural.

El cambio climático en el que estamos inmersos y las proyecciones que estiman la evolución del clima en los próximos decenios y siglos apuntan hacia un mayor agravamiento de algunos de los fenómenos meteorológicos severos tales como sequías, precipitaciones intensas, ciclones tropicales, olas de calor. Se revisarán en este seminario las estimaciones que se realizan para este siglo de las situaciones extremas y sus potenciales impactos en diferentes ecosistemas y diferentes sectores económicos y sociales.

Director

José Antonio Maldonado Zapata
Meteorólogo Superior del Estado. Jefe de Meteorología (RTVE)

Secretario

Ernesto Rodríguez Camino
Meteorólogo Superior del Estado.
Jefe de Área de Evaluación y Modelización del Clima (AEMet)

PROGRAMA

Lunes 11

10,00 h Inauguración
Introducción al curso

11,30 h La predicción de fenómenos meteorológicos adversos en España: plan de avisos Meteoalerta.
Fermín Elizaga Rodríguez
Jefe de Área de Predicción Operativa. (AEMet)

15,30 h Los riesgos meteorológicos en el ámbito de la protección civil
Gregorio Pascual Santamaría
Jefe de Área de Riesgos Naturales.
Dirección General de Protección Civil y Emergencias

Martes 12

9,30 h La predicción por conjuntos como herramienta para la predicción de fenómenos severos
José A. García-Moya
Jefe de Servicio de Predecibilidad y Predicciones Extendidas. (AEMet)

11,30 h Fenómenos adversos en el Cantábrico: temporales y galernas
José Luis Arteche García
Técnico Superior de Estudios y Desarrollos. (AEMet)

15,30 h Impacto de los fenómenos meteorológicos adversos sobre el turismo
José Antonio Maldonado

Miércoles 13

9,30 h Ciclones y fenómenos de tiempo de alto impacto
Ana Genovés Terol
Jefa de Unidad de Estudios Meteorológicos del Mediterráneo. (AEMet)

11,30 h Sistema de alarmas por tiempo severo en el ECMWF
Antonio García Méndez
Meteorological Operations Department.
European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), Reino Unido

15,30 h Impacto económico de los fenómenos meteorológicos adversos y su cobertura aseguradora en España: la experiencia del Consorcio de Compensación de Seguros
Pablo José López Vilares
Responsable de Tasaciones.
Consorcio de Compensación de Seguros

Jueves 14

9,30 h Predicción climática estacional o adaptación continua al cambio climático
Francisco Doblas Reyes
Consultant. (ECMWF), Reino Unido

11,30 h Escenarios de cambio climático a escala regional. Necesidad de regionalizar para estimar extremos
Ernesto Rodríguez Camino

15,30 h Métodos estadísticos de regionalización para predicción de fenómenos adversos / extremos
José M. Gutiérrez
Dept. Matemáticas Aplicadas
E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos
Universidad de Cantabria

Viernes 15

9,30 h Future changes in extreme weather events -projections and tools to support decision making
Clare Goodess
Climatic Research Unit
University of East Anglia, Reino Unido

11,30 h Aspectos metodológicos de la climatología de extremos
José A. López Díaz
Jefe de Área de Climatología Básica (AEMet)

Información completa en

Palacio de La Magdalena.
39005. Santander
Tel.: 942 29 88 00 - 942 29 88 10
Fax: 942 29 88 20

y en la página web: www.uimp.es

Perfiles

Luz Graciela Calzadilla, Haleth Kootval y Myrna Araneda

por José María Marcos Espinosa

El programa Iberoamericano de Cooperación en Meteorología e Hidrología ha promovido en Santiago de Chile un encuentro de la Dirección Meteorológica de Chile con sus usuarios. Su celebración, los dias 4 y 5 de junio pasados, ha dado ocasión a entrevistar para este Boletín a Luz Graciela Calzadilla (LG), Gerente de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica y Representante Permanente de Panamá en la OMM, a Haleh Kootval (HK), Responsable del Programa de Servicios Meteorológicos para el Público de la OMM y punto focal de este organismo para cuestiones de género y a Myrna Araneda (MA), Directora de la Dirección Meteorológica de Chile y representante permanente de Chile en la OMM

Luz Graciela Calzadilla, Haleth Kootval y Myrna Araneda (de i. a d.) posan en Santiago de Chile junto al autor de esta entrevista, José María Marcos.

¿Cuáles fueron vuestros motivos personales para emprender una carrera profesional en meteorología/hidrología?

MA: En mi caso fue algo absolutamente circunstancial. Recién había terminado la Enseñanza Media y estaba realizando los trámites de ingreso a la Universidad, cuando revisando un diario leí un aviso invitando a participar en un concurso de ingreso a la Escuela Técnica Aeronáutica, a la carrera de Técnico en Meteorología y otras relacionadas con la aeronáutica. Revisé los contenidos, su campo laboral y proyecciones y me pareció interesantísima. Además, de niña me parecían increíbles las formas tan diversas que adoptaban las nubes o la incontrolable fuerza de un "aguacero", de un "ventarrón" o de una tormenta eléctrica. En esos años, regularmente, no se impartía esta carrera en una universidad nacional. Luego de mi regreso como técnico, realicé numerosos cursos de especialización especialmente en Climatología y cada vez me sentía más realizada y feliz de haber estudiado esta carrera que era un permanente desafío y con aplicaciones tan diversas, tan trascendentes y tan transversales en lo social y en lo económico. Luego a mediados de mi carrera realicé en la Universidad el nivel profesional, obtuve la calificación de distinción máxima y premio de "mejor alumna".

Siempre me he mantenido en constante capacitación, la meteorología así lo demanda y aún estoy cautivada con esta ciencia que trata de entender los secretos de la naturaleza para mejorar la calidad de vida de las personas pero en armonía con el medio ambiente.

HK: Yo me interesé por la física desde muy pequeña y cuando comencé la enseñanza secundaria en mi Teherán natal, elegí física y matemáticas como materias principales. Estando todavía en la escuela me mudé a Londres y aunque había estudiado inglés mi conocimiento del idioma no me permitía comunicarme en clase, leer o escribir textos.

Afortunadamente, mi interés en física y matemáticas significó que pude reanudar mis estudios inmediatamente, concentrándome en éstas y otras materias científicas, pues requerían resolver problemas y utilizar fórmulas matemáticas. Continué interesada en estas materias en la universidad, en la que obtuve un grado en física fundamental en la Universidad de Londres, seguido de estudios de postgrado en geofísica. A continuación me trasladé a Brunei, donde comencé a trabajar como predictora y tuve por ello que regresar casi inmediatamente a Londres para estudiar meteorología. Así que de alguna forma mi entrada en el campo de la meteorología fue más accidental que programada.

LG: A mí, desde la secundaria siempre me gustaron las matemáticas, la física, etc. Por ello decidí estudiar ingeniería civil, con la intención de posteriormente especializarme en hidrología. El principal recurso natural de Panamá es el agua, prueba de ello es el Canal. Por ello consideré importante estudiar temas relaciona dos con el agua.

¿Cómo han sido vuestras carreras profesionales? ¿Qué puesto o función os han dejado un mejor recuerdo?

LG: Desde mis inicios como ingeniera civil siempre estuve relacionada con la construcción. Luego de mi especialidad en hidráulica e hidrología ingrese en el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación, donde laboré por 20 años. Inicialmente mis funciones fueron la realización del inventario hidroenergético del país y luego el desarrollo de estudios de factibilidad de proyectos

de generación hidráulica en los ríos con mayor potencial. Los últimos 9 años me dediqué más al trabajo de campo, administrando la Gerencia de Mantenimiento de la Obra Civil e Hidráulica de las Centrales Hidroeléctricas del país. Puedo afirmar, sin lugar a dudas, que en este período tuve las mejores vivencias y recuerdos. Actualmente como directora del Servicio Meteorológico e Hidrológico de Panamá me siento muy satisfecha de estar desarrollando un proceso de modernización y ampliación muy ambicioso.

MA: Como casi todo meteorólogo mi primera actividad fuecomo pronosticador, luego por razones personales abandoné los turnos y me inicié en el campo de la climatología. En esta actividad me desempeñé durante treinta años y pasé por todos los cargos de la carrera, desde proceso de datos, analista e investigador, jefe de Sección de Climatología y jefe de Subdepartamento de Climatología y Meteorología Aplicada, cargo que ejercí por diez años. Pienso que cada etapa vivida en mi carrera ha sido enriquecedora y desafiante. Empecé muy joven, estuve siempre a cargo de grupos de personas, a veces bastante mayores y nunca tuve problemas por ser más joven o mujer. Siempre tuve excelentes colaboradores, muy emprendedores y principalmente con un gran compromiso con la "meteo". Creo que sería injusto destacar algún puesto en particular, de todos guardo colegas, amigos y recuerdos imborrables.

HK: Trabajé como predictora durante casi 6 años en el Servicio Meteorológico de Brunei antes de convertirme en su Directora y Representante permanente de Brunei en OMM. El país acababa de independizarse del Reino Unido y fui su primera Representante Permanente. Había trabajado estrechamente con colegas de los SMHNs del pacífico Suroccidental (Región V de la OMM) para facilitar la entrada de Brunei en la OMM. El X Congreso de la OMM en 1987 fue cuando se anunció el ingreso de Brunei en la organización. Fui asimismo elegida Vicepresidenta de la ARV y más tarde Presidente en funciones. Dejé Brunei a finales de 1989 y comencé a trabajar en el Secretariado de la OMM en 1990, primero en le Oficina Regional para Asia y Pacífico Suroccidental y desde 1994 como Responsable del Nuevo Programa de Servicios Meteorológicos para el Público.

He disfrutado de todo lo que he hecho en mi carrera de meteorología, incluido el incorporar a Brunei en muchas de las actividades y comisiones técnicas de la OMM. Pero mi mayor satisfacción ha sido establecer desde la nada el Programa de Servicios Meteorológicos para el Público y verlo crecer para convertirse en uno de los programas con mayor reconocimiento de la OMM y apoyado por muchos miembros. Mis mejores recuerdos son las amistades hechas con tanta gente de todo el mundo de forma que hoy hay muy pocos países a los que vaya y no pueda llamar a un amigo en el Servicio Meteorológico.

¿Ser mujer os ha creado alguna dificultad en el desarrollo de la carrera profesional? ¿Cómo se percibió en vuestro país el nombramiento de una mujer al frente del Servicio Meteorológico?

HK: Nunca me he encontrado personalmente ningún tipo de discriminación o dificultad por el hecho de ser mujer. Estoy acostumbrada a frecuentar medios en que la presencia masculina es mayoritaria, como los de las materias que estudié y el campo en que trabajo. Ha habido y sigue habiendo muy pocas mujeres directoras de Servicios Meteorológicos y por tanto estamos en minoría, pero siempre he disfrutado de unas relaciones corteses, cooperativas y cordiales con mis colegas, tanto hombres como mujeres, en mis papeles de responsable de un Servicio y miembro del Consejo Ejecutivo de la OMM o como miembro de su Secretariado.

MA: Creo ser muy honesta en decir que en mi caso el hecho de ser mujer tampoco ha sido un factor que haya dificultado mi carrera profesional. Mi nombramiento como Directora del Servicio Meteorológico se percibió de dos maneras bien significativas. La primera, en un momento en que existe un fuerte impulso a la equidad de género, se le dio una gran notoriedad especialmente en los medios de comunicación. Incluso me dieron un reconocimiento en un medio de prensa digital como Mujer Destacada, ello fue por concurso y tuve una altísima votación nacional. Fue halagador y hasta divertido.

Por otra parte, dentro de mi organización, la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), pienso que se destacó mucho más el hecho que fuera una profesional de carrera la que accediera al cargo más alto de mi Servicio. Institucionalmente he sentido un gran apoyo de mi superior y de mis pares, por tanto estoy muy comprometida por la confianza depositada en mí como profesional de la meteorología que ha accedido a un cargo Directivo de la DGAC, y más aún de "Mi Servicio". Soy una agradecida de la vida. Asimismo, cuando visito Aeropuertos o Aeródromos, colegas que no conozco me manifiestan su alegría y complacencia por ser la Directora del Servicio Meteorológico de Chile. Es muy gratificante recibir estas muestras de aprecio pero también es un gran compromiso.

LG: Ciertamente considero también que no he tenido dificultades en el desarrollo de mi carrera profesional porque he demostrado conocimiento y capacidad de trabajo. Creo que son elementos necesarios para cualquier profesional, sin importar el género, que te permiten ganar un espacio y respeto. Mi nombramiento en el Servicio pienso que debe haber creado mucha expectativa más por mi carrera de Ingeniera que por el hecho de ser mujer. Sin embargo he aprendido mucho de meteorología, al menos los conceptos básicos y el lenguaje de los meteorólogos.

Igualdad de género

HK: "nunca me he encontrado personalmente ningun tipo de discrimicación o dificultad por el hecho de ser mujer"

LG: "La mujer en nuestro Servicio es valorada y considerada en igualdad de condiciones que los hombres; sin embargo debemos impulsar su participación"

MA: " No creo necesario que se impulse una discriminación positiva; mantengo mi postura de que debe primar lo profesional al género"

Tras cuatro años en la administración del Servicio he creado confianza en mis colaboradores de los que valoro su profesionalismo en el trabajo que realizan y la importancia que tiene su labor en el día a día de la sociedad en general.

¿Ser mujer aporta una perspectiva diferente a la forma de gestionar?

HK: Realmente no. Incluso en un país tan tradicionalista como Brunei, ser mujer no me impidió hacer lo que tenía que hacer para transformar el Servicio Meteorológico desde una oficina muy pequeña hasta un servicio plenamente operativo, con una plantilla bien formada y equipada con todo lo que la tecnología moderna podía ofrecer.

LG: No, creo que no es cuestión de género, sino más bien de estilo de gestión. Para nosotros el trabajador es un colaborador y no un subalterno, esto hace una gran diferencia en la relación laboral y personal.

MA: Tampoco puedo enfatizar que el hecho de ser mujer aporte una perspectiva diferente o sea el relevante en mi gestión. Es indudable que ayuda en las relaciones personales, en percepciones distintas o eventualmente más integradoras, más familiar pero creo que el factor que prima es el hecho de ser meteorólogo. Haber tenido una carrera de más de treinta años en el Servicio en diferentes puestos, me permitió conocerlo en profundidad y mantener un amplio, permanente y extenso contacto con nuestros usuarios internos y externos. Creo que esto es lo relevante en mi actual gestión.

¿Se pueden conciliar las tareas directivas al frente de un SMN con la familia o hay que sacrificar algún aspecto?

MA: No es fácil conciliar ambas instancias. Las tareas directivas no tienen horario. Hubo y habrá momentos complicados en los que lo familiar exigió mi dedicación completa y otras en que por trabajo o viajes profesionales debí alejarme de mi hogar. No ha sido fácil, pero "casi siempre" he sido comprendida cuando he debido o debo priorizar mi familia a mi trabajo. Como familia hemos salido adelante y ellos son mi gran apoyo. Mis hijas son profesionales, Arquitecto la mayor y Psicóloga la menor. Tanto mi marido y mis hijas, si bien me reclaman más tiempo a veces, son los primeros en comprender y en animarme en seguir adelante, son mi pilar y mi orgullo. Mi familia me apoya en lo que hago aunque no siempre con una sonrisa.

En muchas oportunidades, quisiera estar más con ellos, dividirme, pero los tiempos que estamos juntos los aprovechamos íntegros, tratamos de darnos los espacios para realizar actividades juntos. Por otra parte, provengo de una familia numerosa, acostumbrada a compartir cuando se puede. Además, aprovecho mucho la tecnología actual y lo que puedo realizar remotamente lo hago y ganando así preciosos minutos. Los sacrificios son mínimos, he priorizado siempre los tiempos de mi familia, por tanto lo que he sacrificado son algunos pasatiempos, lectura, conciertos, danza flamenca, natación, etc. Ya habrá más tiempo para ello. Lo que estoy haciendo me hace muy feliz.

LG: Creo que es posible conciliar la vida familiar con la dirección del Servicio. Pero toda conciliación requiere sacrificar algunos aspectos. En nuestro caso el hecho de que nuestros hijos ya sean profesionales adultos, nos facilita esta tarea. Mi esposo y yo hemos sabido manejar el tema laboral y familiar desde nuestros inicios como pareja.

HK: Como en cualquier profesión, puede ser bastante difícil conciliar la vida profesional y la personal, pero gran parte del éxito está en ser organizada. Depende también mucho del apoyo de la pareja y la familia. Nunca he sentido que hacía un "sacrificio" al cumplir con mi trabajo pero, por supuesto, tengo que aceptar en ocasiones estar lejos de casa cuando me apetecería estar en ella. Soy muy afortunada de tener un marido que trabaja en un campo similar y que tiene una amplia experiencia sobre lo que se requiere de los profesionales que trabajan en niveles directivos en el ámbito internacional, por lo que tengo su apoyo absoluto para mi trabajo.

¿Cómo es la situación de las mujeres en los Servicios Meteorológicos? ¿Habría que adoptar programas de igualdad de género o discriminación positiva?

LG: La mujer en nuestro Servicio es valorada y considerada en igualdad de condiciones que los hombres; sin embargo debemos impulsar su participación en las áreas de Sinóptica y en las actividades de campo, tales como instalación de estaciones, mantenimiento, etc., donde actualmente no labora ninguna mujer.

HK: Ya no trabajo en un SMHN, pero llevo trabajando bastantes años en cuestiones de género en la OMM. Por esta dedicación he podido constatar algunos de los problemas a los que se enfrentan las mujeres al trabajar en meteorología e hidrología. Aunque siempre hay muchas mujeres que trabajan en los SMHN's, el problema real es que hay muy pocas a nivel directivo, especialmente al nivel de Directora del Servicio.

Es sobre ese aspecto sobre el que desde la OMM hemos tratado de atraer la atención de los miembros para promover el nombramiento de mujeres en puestos directivos, por supuesto basándolos enteramente en criterios de mérito.

MA: En la Dirección Meteorológica de Chile, en los últimos años se ha incorporado un número importante de mujeres, tanto en el nivel profesional como en el técnico. En las políticas institucionales de ingreso no existe una discriminación positiva de género, lo que prima son las competencias profesionales y personales. No creo necesario que se impulse una discriminación positiva; mantengo mi postura de que debe primar lo profesional al género. Las acciones que impulsa la OMM en esta materia son muy positivas. Es ampliamente conocido que existen Servicios en que es necesario apoyarse en ellas y el aval de la OMM puede llegar a ser un elemento resolutivo.

Haleth Kootval

"desde la OMM hemos tratado de atraer la atención de los miembros para promover el nombramiento de mujeres en puestos directivos, por supuesto basándolos enteramente en criterios de mérito"

Cambiando de tema, Myrna y Luz Graciela, ¿cómo es la situación actual de los Servicio Meteorológicos que dirigís?

LG: La situación actual de nuestro servicio es muy buena, estamos en un plan de ampliación y modernización de la red meteorológica e hidrológica muy fuerte.

MA: La DMC también se encuentra actualmente impulsando un proceso de modernización. Con el apoyo de la DGAC estamos desplegando importantes esfuerzos en diferentes ámbitos de acción como, entre otros, satisfacer la creciente demanda de servicios y productos de nuestros usuarios mediante la incorporación de sistemas de calidad, adquirir tecnología de punta que permita un mejor conocimiento y monitoreo de las variables atmosféricas y por supuesto desarrollando programas de capacitación y perfeccionamiento para nuestro personal, con el fin de garantizar que todos ellos tengan las competencias necesarias que les permita realizar en forma efectiva su trabajo.

¿Cuál es el principal desafío a que se enfrentan los Servicios Meteorológicos de sus países en los próximos años? ¿Y sus prioridades?

LG: Nuestro principal desafío es la visibilidad del Servicio con la comunidad en general y con las entidades del gobierno nacional que formalicen la actividad, a través de un Servicio como tal o como Autoridad o Instituto. No importa la figura, lo importante es que se de la autonomía necesaria para ser la autoridad nacional en temas de meteorología e hidrología operativa.

Actualmente tenemos que lograr a pulso este reconocimiento. Las prioridades en la gestión de nuestro Servicio son la capacitación profesional y el aumento de los efectivos.

MA: Creo que el principal desafío es tener la capacidad de completar exitosamente el proceso modernizador iniciado. Para ello debemos contar con un personal altamente motivado y lo más importante, tener claramente identificados nuestros objetivos de desarrollo, dentro de los cuales las necesidades de nuestros usuarios ocuparán sin lugar a dudas un lugar preponderante.

Respecto de nuestras principales prioridades de gestión están, implementar eficazmente nuestro Plan Estratégico de Desarro llo, disminuir las barreras de comunicación mejorando la interrelación entre los diferentes componentes del Servicio y avanzar hacia una organización que opere bajo principios de calidad.

Luz Graziela Calzadilla

Nuestro principal desafío es la visibilidad del Servicio con la comunidad en general...

... las prioridades en la gestión de nuestro Servicio son la capacitación profesional y el aumento de los efectivos

¿Existen otros servicios meteorológiocs públicos o privados en Chile o Panamá? ¿Cómo se distribuyen los papeles y se articulan las relaciones entre todos?

LG: En Panamá, existen dos servicios meteorológicos públicos: el de Aeronáutica Civil que se ocupa exclusivamente de las actividades de meteorología aeronáutica y el de la Autoridad del Canal de Panamá, quien se ocupa exclusivamente del manejo y gestión del la cuenca del canal. Con los dos servicios tenemos excelentes relaciones. Hemos firmado convenios de cooperación e intercambio de información.

MA: Si, existe un Servicio Meteorológico perteneciente a la Armada de Chile y también es posible identificar algunas empresas privadas que proporcionan servicios de meteorología principalmente a los medios de comunicación y algunos sectores productivos, como la agricultura y minería entre otros. En el ámbito estatal no existe problemas, los roles de cada Servicio están bien delimitados y se opera en forma complementaria a través de Convenios. En el caso de los privados nuestra experiencia hasta el momento ha sido de competencia bajo reglas de mercado.

Myrna, desde tu perspectiva, ¿qué ventajas e inconvenientes plantea la adscripción de la DMC al Ministerio de Defensa?

MA: Nuestro análisis de estar en el Ministerio de Defensa a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), se orienta a identificar como una gran ventaja el contar con un sólido respaldo institucional que garantiza una gran estabilidad laboral, presupuesto para las actividades operativas, de capacitación y de desarrollo del Servicio. Además, el respaldo legal del rol de Servicio Meteorológico Nacional está explicito en la Ley de la DGAC que es una Institución sólida, solvente y de gran prestigio nacional e internacional.

El hecho de tener que compatibilizar nuestra misión de Servicio Público nacional, destinada a un amplio espectro de usuarios, con la misión mucho más específica de la institución a la cual pertenecemos (DGAC) focalizada en el usuario aeronáutico, ha sido cautelada en la definición de los objetivos estratégicos de la DGAC así como claramente expresados en la misión y funciones del Servicio Meteorológico.

¿Y en el caso de Panamá, qué aporta o limita su adscripción a la Empresa Pública de Transporte de Electricidad, ETESA?

LG: Para nosotros, el estar dentro de la estructura de ETESA tiene la ventaja de contar con los recursos propios independientes del gobierno central y el soporte técnico, en cuanto a informática, y administrativo, en cuanto a todas las tareas que tienen que ver con compras, mantenimiento vehicular, etc., lo cual nos permite dedicarnos enteramente a nuestras tareas técnicas.

Sin embargo tiene la desventaja de la incomprensión de la población y aún del gobierno, sobre lo que hace la meteorología en una empresa de transmisión de electricidad. Ello nos cuesta estar dando explicaciones permanentemente sobre nuestro origen y antecedentes, y como decía anteriormente perdemos visibilidad.

Hace unos años se ha reactivado la cooperación técnicaentre los servicios meteorológicos de Iberoamérica. ¿Son útiles las acciones de cooperación en meteorología e hidro-

logía del programa iberoamericano? ¿Qué áreas del programa son más importantes y qué mejoraríais?

MA: Nuestro Servicio valora muy positivamente la reactivación de la cooperación técnica, puesto que como Servicios Meteorológicos compartimos en gran medida objetivos y metas comunes y la cooperación técnica es una herramienta efectiva que actúa como catalizador, al permitir a los Servicios más avanzados transferir conocimientos y experiencias que contribuyen a incentivar un desarrollo más acelerado en aquellos Servicios menos avanzados.

En la actualidad nos parece tremendamente importante el apoyo que recibimos para conducir acertadamente nuestra relación con los usuarios del Servicio Meteorológico, que en definitiva son quienes otorgan el valor y la utilidad a nuestro trabajo. Como una sugerencia de mejora al programa de cooperación, mencionaría el fortalecer la capacitación orientada a perfeccionar aspectos organizativos y herramientas de gestión en los Servicios Meteorológicos.

El objetivo es balancear el desarrollo científico-técnico con una adecuada estructura organizativa del Servicio.

Myrna Araneda

"El Plan de Acción de Madrid es una excelente oportunidad para los Servicios Meteorológicos Iberoamericanos, de materializar iniciativas destinadas a fortalecer asociaciones tanto nacionales como internacionales orientadas a mejorar el suministro de servicios y productos meteorológicos"

LG: Las acciones de cooperación del programa iberoamericano en el ámbito de meteorología e hidrología, nos parecen excelentes.

Desde mi llegada al Servicio todas las acciones y tareas que se han ejecutado han sido de mucho provecho para nosotros. El área que más valoramos es la de capacitación. Como hemos dicho en las Conferencias de los Servicios, el mal que aqueja a la mayoría es el tema de la capacitación y la falta de personal. Por lo tanto las capacitaciones deben ser realizadas de forma que se afecte lo menos posible las funciones de los Servicios. Muchos SMNs establecen sus prioridades desde una perspectiva técnica o de producción, olvidando a veces las necesidades de los usuarios y desconociendo el uso que éstos hacen de la información meteorológica para sus propias actividades.

¿Cómo valoráis las relaciones de los SMNs con los usuarios? ¿Habría que introducir alguna perspectiva diferente?

LG: Nuestra relación con los usuarios consideramos que es muy buena, pero que puede ser mejor. Nuestra política ha sido establecer convenios con los diferentes sectores de la sociedad tales como el agrícola, salud, protección civil. Universidades, educación, etc., del tal manera que los mecanismos de solicitud y suministro de información sean lo más expeditos posible, pero que además podamos coordinar en conjunto qué clase de producto necesita el usuario y ver de qué forma podemos cumplir con estas solicitudes.

MA: En mi opinión, la relación con nuestros usuarios también es buena, pero creo que existe todavía mucho espacio para mejorar y hacer más estrecha y efectiva esta relación. Creo que algunos de nuestros productos y servicios han sido diseñados y elaborados bajo el enfoque de producción y debemos revisar e introducir mejoras a esta situación. Para ello nuestra participación en el Proyecto "Learning Through Doing" patrocinado por la OMM y AEMet, será un elemento fundamental.

HK: Estoy realmente muy contenta de que los SMHNs presten por fin atención a este tema. A menudo se olvida que el Servicio Meteorológico existe porque hay gente que necesita los productos y servicios que produce. Creo que ésta es un área que requiere mucho trabajo y tan solo hemos comenzado la tarea de reunir a usuarios y proveedores de servicios e información.

¿Qué opináis del Plan de Acción aprobado en marzo de 2007 por la Conferencia de la OMM en Madrid "Condiciones de vida seguras y sostenibles"?

MA: El Plan de Acción de Madrid es una excelente oportunidad para los Servicios Meteorológicos Iberoamericanos, de materializar iniciativas destinadas a fortalecer asociaciones tanto nacionales como internacionales orientadas a mejorar el suministro de servicios y productos meteorológicos. Replantear sus relaciones con los usuarios-clientes y fortalecer el enfoque destinado a evaluar los beneficios sociales y económicos de la información meteorológica. Esto a su vez permitirá mejorar significativamente su visibilidad ante la comunidad nacional respectiva.

Dentro de este contexto la Dirección Meteorológica de Chile organizó conjuntamente con la OMM y AEMet un un cursillo de "Métodos de evaluación de los beneficios económicos y sociales de la información hidrometeorológica" (2-3 junio 2008) y un "Encuentro de la DMC con sus Usuarios" y (4-5 de junio 2008).

Ambos eventos nos han permitido iniciar en el marco del Proyecto mencionado en el punto anterior un proceso destinado a mejorar nuestras capacidades y la entrega de los servicios a nuestros usuarios, con la expectativa de lograr en el medio plazo, una mejora significativa de nuestra imagen corporativa.

LG: Desde mi perspectiva el Plan de Acción de Madrid recoge perfectamente todas las aspiraciones de los servicios y las tareas que debemos realizar, sobre todo en los Servicios de países en vía de desarrollo. Considero que el Proyecto Clima Iberoamericano (CLIBER) es una acción que ayudará a alcanzar estas aspiraciones en nuestro país, dado que las acciones del 1 a la 5 son abordadas por CLIBER

HK: Creo que la Conferencia de Madrid nos ha ayudado a todos de una u otra forma a comenzar a prestar atención a la forma en que proporcionamos y distribuimos los servicios a los usuarios. El plan de Acción de Madrid es amplio y completo y a través del Programa que lidero hemos constituido un Foro sobre los beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos e hidrológicos, enfocado directamente a conseguir las metas del Plan en cuanto a la distribución de servicios. Soy muy optimista se den progresivamente cuenta de lo importante que es la cuestión de la distribución del servicio y de cuánto puede beneficiarse toda la sociedad por el trabajo de los SMHNs si se establece un diálogo abierto y claro entre los usuarios y los SMHNs.

Noticias

por José Miguel Viñas

Las ondas de gravedad generan tornados

FUENTE: *Ciencia@NASA*

Un investigador de la NASA, veterano de los pronósticos del tiempo, ha desarrollado un modelo para investigar la interacción de las ondas de gravedad con las tormentas severas.

¿Sabía que existe un nuevo tipo de alimento para el desayuno que ayuda a los meteorólogos a predecir tormentas severas? En el sur de Estados Unidos lo llaman "GrITs";". (N. del T.: Con este chiste, la autora se refiere a los grits: alimento hecho con harina de maíz, un plato típico de esa región).

GrITs es la sigla en inglés de *Gravity wave Interactions with Tornadoes o Interacción de Ondas de Gravedad con Tornados*. "Es un modelo por computadora que desarrollé para estudiar cómo interactúan las ondas de gravedad atmosféricas con las tormentas de gran intensidad", dice el investigador Tim Coleman, del Centro Nacional de Ciencias Espaciales y Tecnología (*National Space Science and Technology Center*, en inglés), en Huntsville, Alabama.

Según Coleman, las interacciones entre las ondas y las tormentas son muy importantes. Si una onda de gravedad golpea a una tormenta en rotación, puede ocasionalmente hacerla girar más rápido, convirtiéndola de este modo en un tornado.

¿Qué es una onda de gravedad atmosférica? Coleman lo explica: "Son similares a las olas que vemos en la superficie de los océanos, pero en vez de surcar las aguas, lo hacen en el aire. La gravedad es lo que las impulsa. Si empujamos agua hacia arriba y ésta cae, se generan olas. Lo mismo sucede en el aire".

Coleman dejó su trabajo de anunciador del pronóstico del tiempo en un canal de televisión en Birmingham para dedicarse a su doctorado en ciencias de la atmósfera, en la Universidad de Alabama, en Huntsville. "Me estoy divirtiendo", dice, y su sonrisa y su entusiasmo hacen ver que es así realmente.

Ondas de gravedad actuando sobre una capa de estratocúmulos. La fotografía fue captada el 3 de noviembre de 2005, desde la localidad leridana de Llessui, en el Pirineo Catalán.
© Ramón Baylina Cabré.

"Se pueden ver ondas de gravedad por todos lados", continúa diciendo. "Cuando conducía mi automóvil hacia el trabajo esta mañana, vi algunas ondas en las nubes. A veces incluso pienso en la dinámica de ondas en el agua cuando voy a pescar".

Las ondas de gravedad se originan cuando un impulso perturba la atmósfera. Un impulso puede ser, por ejemplo, un viento cortante, una corriente de aire ascendente o un cambio repentino en la corriente en chorro. Las ondas de gravedad generan olas de aire a partir de estas alteraciones, como las ondas que se propagan al arrojar una piedra en una laguna.

Cuando una onda de gravedad empuja con fuerza sobre una tormenta en rotación, la comprime. Esto, a su vez, hace que la tormenta gire más rápido. Para entender por qué esto es así, Coleman da el ejemplo de una patinadora de hielo que gira con sus brazos extendidos. "Cuando junta los brazos hacia el pecho, comienza a girar más rápido". Lo mismo sucede con las tormentas: cuando las ondas de gravedad las comprimen, giran más rápidamente para conservar el momento angular.

"También hay vientos cortantes [cizalladura vertical] en una onda de gravedad y las tormentas pueden tomar ese viento cortante, inclinarlo y usarlo para incrementar su velocidad de giro. Todos estos factores pueden incrementar la rotación de la tormenta, haciéndola más poderosa y más susceptible de generar un tornado". "Ya hemos visto al menos un caso de un tornado en tierra (en Birmingham, Alabama, el 8 de abril de 1998) que pudo haberse vuelto más intenso al interactuar con una onda de gravedad". Coleman también indica que las ondas de gravedad en algunas ocasiones se desplazan en grupos y que, con cada onda que pasa, algunas veces el tornado o la tormenta en rotación crecerá e incrementará su intensidad.

Resuelto el enigma del enfriamiento global de mediados del siglo XX

FUENTE: *Nature*

LAS series de temperatura de los observatorios terrestres y del mar, iniciadas en 1860, muestran un extraño enfriamiento de 0,3 ºC en la temperatura media global del año 1945, con respecto a la media del período 1961-90. La repentina bajada de temperatura se percibe aún con mayor nitidez si las señales de la variabilidad climática interna, como las relacionadas con los eventos de El Niño, son filtradas en los registros.

Dicho enfriamiento, ocurrido al finalizar la Segunda Guerra Mundial, representa uno de los mayores descensos de temperatura de toda la serie. Pero a diferencia de otros, como el de 1991 causado por la erupción del Monte Pinatubo, en Filipinas, se limita al océano y no está asociado a ninguna causa climática conocida o fenómeno geológico. Las explosiones nucleares de 1945 sobre Hiroshima y Nagasaki se descartaron como posible causa, ya que se cree que no tuvieron impacto alguno en la temperatura global. Otras teorías proponen como explicación para el

Barco de las Fuerzas Navales de EEUU, CS Aeolus. Buques como éste hicieron las mediciones de la SST durante la Segunda Guerra Mundial, introduciendo un error sistemático en las lecturas debido al método de observación empleado

enfriamiento, eventos asociados a un El Niño de gran magnitud en la década de 1940, que en su momento no habrían sido detectados, o la presencia en la atmósfera de aerosoles de sulfatos procedentes de la quema de carbón. Ninguna de estas teorías es convincente.

Recientemente, un equipo anglo-norteamericano de científicos del clima ha encontrado una explicación sorprendentemente sencilla al enigma. El misterioso descenso de temperatura parece deberse a las diferentes formas en que las tripulaciones de los buques británicos y norteamericanos midieron la temperatura del agua superficial del mar (SST) en la década de 1940.

Sólo unas pocas mediciones de la SST se hicieron en tiempos de guerra, y casi exclusivamente por barcos de las Fuerzas Navales norteamericanas. Posteriormente, en el verano de 1945, los buques británicos reanudaron las mediciones. Pero mientras que las tripulaciones norteamericanas habían tomado las muestras de agua de la que se inyectaba en los motores de los barcos para refrigerarlos, las tripulaciones británicas recolectaban el agua en cubos directamente de mar abierto, cuyo contenido se enfriaba ligeramente –por el efecto de la evaporación– durante el traslado que tenía lugar hasta que se tomaban las muestras. Por otro lado, los registros norteamericanos eran siempre ligeramente más altos debido al ambiente caluroso que había en las salas de máquinas.La causa del enfriamiento fue pasada por alto debido a que no ha quedado constancia escrita en los diarios de a bordo de cómo fueron llevadas a cabo las mediciones. El científico de la atmósfera David Thompson, de la Universidad de Colorado, en Boulder, fue el primero en darse cuenta de que el enfriamiento de mediados de la década de 1940 podía no haberse debido a una causa natural. Basó sus deducciones en un exhaustivo trabajo de investigación que le llevó a conversar con diferentes expertos en historia de la navegación, a buscar en la literatura científica y en bases de datos, con el objetivo de encontrar la información que necesitaba.

"Siempre pensé que el enfriamiento observado era real" comenta Phil Jones, reconocido investigador del clima de la Universidad de East Anglia, en Reino Unido, que ha colaborado con Thompson en el estudio publicado en Nature. "Es bastante claro que el sesgo es instrumental", lo cuál –añade– "es una buena noticia para los modelizadores del clima. La anomalía de la temperatura durante los años inmediatamente posteriores a la Segunda Guerra Mundial ha quedado fuera de rango en las reconstrucciones climáticas de ordenador hechas hasta la fecha, tenidas en cuenta por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

"La insólita oscilación, hacia arriba y hacia abajo, en la SST durante la década de 1940 se destacó como una llaga en el pulgar en el pasado", comenta Susan Solomon, científica senior de la NOAA, en Boulder, Colorado, y co-presidenta del Grupo de trabajo sobre la base física del cambio climático.

Solucionado el asunto de la brusca caída de temperatura de 1945, los científicos del clima tienen por delante el reto de seguir corrigiendo cosas que todavía no están del todo claras en la serie temporal del siglo XX. Para Phil Jones, los científicos deberían de dar la importancia que se merece a la calidad de los datos, eliminando los errores que existen en las series, lo que sirve para sembrar la duda en las mentes de la gente sobre la realidad del cambio climático.

Curiosa relación entre las nubes y un tipo de algas

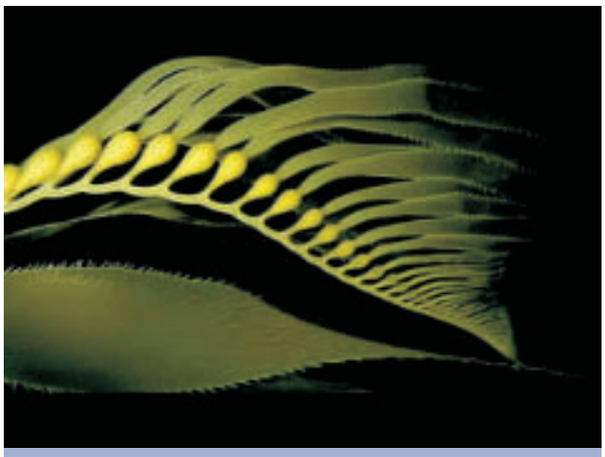
FUENTE: *http://neofronteras.com/Universidad de Manchester*

UN reciente estudio ha llegado a la conclusión de que las algas pardas (kelp), cuando se encuentran bajo estrés, desprenden grandes cantidades de yodo en forma de iones cargados a la atmósfera, yodo que finalmente contribuye a la formación de nubes.

Así por ejemplo, durante la marea baja, cuando el kelp es expuesto a la luz intensa, a la desecación o al ozono atmosférico, desprende rápidamente grandes cantidades de yodo, elemento que normalmente es almacenado en sus tejidos.

Este yodo neutraliza el ozono y otros oxidantes que normalmente dañarían el kelp, y en el proceso se produce yodo molecular. Los datos obtenidos por estos científicos explican por qué se registran en el aire que cubre los bosques de kelp grandes cantidades de óxido de yodo y otros halogenuros orgánicos. Estos productos químicos actúan además como núcleos de condensación alrededor de los cuales crecen las gotitas de agua que forman las nubes.

El kelp necesita de rocas intermareales para prosperar, siendo las playas arenosas poco apropiadas para su desarrollo. No hay kelp en cualquier costa. Estos resultados se pueden aplicar a las regiones costeras del Reino Unido donde haya grandes regiones



Primer plano del Kelp, el alga cuya liberación de yodo a la atmósfera favorece la formación de nubes en las áreas costeras donde dichas algas establecen sus colonias

de kelp, como en las Hébridas o en la bahía de Robin Hood. Es de suponer que también se apliquen a la costa oeste de los EEUU, donde hay este tipo de algas, y a otras regiones del mundo.

El aumento del número de núcleos de condensación debido a este proceso hace que la formación de gotitas dé lugar a nubes más gruesas. Estas nubes son brillantes y reflejan mucha luz del sol hacía arriba, alcanzando la superficie del agua (o del suelo) solamente una pequeña parte de ella Dentro de cada nube hay una miríada de gotitas de agua en suspensión. En este tipo de nubes las gotitas son más pequeñas que en otros tipos de nubes, que en comparación contienen gotas más grandes y, por tanto, más susceptibles de agregarse para así formar lluvia. El aumento de núcleos de condensación por parte del kelp proporcionaría, por consiguiente, nubes más grandes y duraderas sobre las regiones costeras.

Los investigadores encontraron además que el kelp libera grandes cantidades de yodo en el agua del mar a consecuencia del estrés oxidativo como un mecanismo de respuesta frente al ataque de patógenos.

Estos investigadores sugieren que el kelp, por tanto, juega un papel importante en el ciclo bioquímico del yodo y en la eliminación del ozono de baja altitud que, al contrario que el de alta altitud que filtra los rayos ultravioletas del sol y es beneficioso, produce trastornos en los seres vivos, incluido el hombre. Este descubrimiento se da casi 200 años después de que se identificara el yodo como elemento químico, precisamente en las cenizas del kelp.

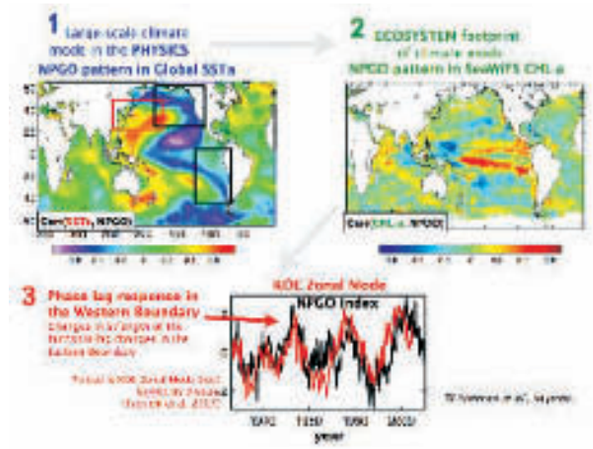
Descubrimiento de una nueva corriente oceánica

FUENTE: *Instituto Tecnológico de Georgia (EEUU)*

CIENTÍFICOS del Instituto Tecnológico de Georgia han descubierto un nuevo patrón del clima denominado la Oscilación del Giro del Pacífico Norte (NPGO en sus siglas en inglés). Este nuevo patrón explica, por primera vez, los cambios en el agua que son relevantes para ayudar a quienes se dedican a la pesca a gran escala en sus esfuerzos por entender las fluctuaciones en las cantidades de peces. También han encontrando que como la temperatura de la Tierra está aumentando, las grandes oscilaciones en estos parámetros podrán ayudar a los climatólogos a predecir cómo responderán los océanos a un mundo más cálido.

"Por primera vez hemos podido explicar los cambios en la salinidad, los nutrientes y la clorofila que se registran en el Nordeste del Pacífico", subraya Emanuele Di Lorenzo, profesor en la Escuela de Ciencias Atmosféricas y de la Tierra del Tecnológico de Georgia.

Desde 1945, los pescadores que faenan en la corriente californiana del Océano Pacífico han estado monitorizando, entre otras cosas, la temperatura, la salinidad y los nutrientes del agua con el fin de servirse de esos datos para tratar de predecir los cambios en las poblaciones de peces como la sardina y la anchoa que son importantes comercialmente para el sector pesquero. Estudiando estos datos junto con imágenes obtenidas desde satélite, Di Lorenzo descubrió un patrón de corriente que ha denominado la Oscilación del Giro del Pacífico Norte.



Composición de gráficas que muestran la influencia del nuevo patrón de circulación oceánica NPGO en el comportamiento de la SST (arriba a la izquierda), la clorofila –cuya concentración se relaciona con la actividad fotsintética de las algas– arriba a la derecha) y la intensidad de la corriente de Kuroshio (inferior)

FUENTE: Di Lorenzo y colaboradores

Los datos recientes de satélite sugieren que esta corriente está sufriendo una intensificación a medida que la temperatura de la Tierra se ha ido incrementando durante las últimas décadas.

Aunque la Oscilación del Giro del Pacífico Norte es parte de un ciclo natural del sistema climático, los investigadores han encontrado evidencias que sugieren que su amplitud puede aumentar con la subida de las temperaturas impuesta por el calentamiento global. Si esto es verdad, este elemento climático recientemente descubierto puede ayudar a los científicos a predecir cómo es probable que cambie el ecosistema del Océano Pacífico si el mundo continúa calentándose.

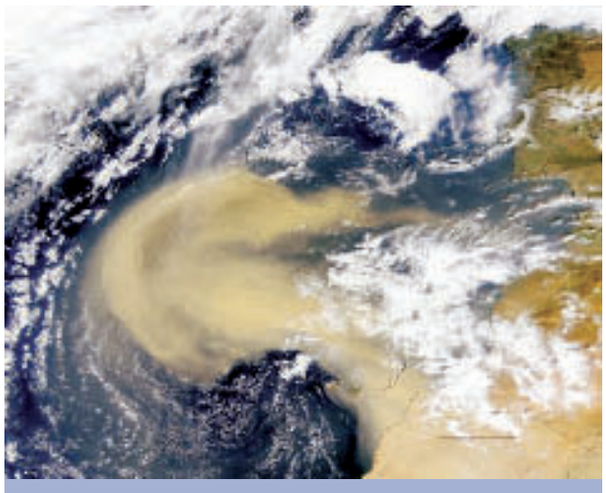
Núcleos extraídos del subsuelo marino muestran una firme relación histórica entre polvo y clima

FUENTE: *www.amazings.com/Universidad de Columbia*

CADA año, los vientos de largo recorrido bombardean los océanos con 900 millones de toneladas de polvo proveniente de los desiertos y de otras partes de la tierra. Los científicos sospechan que este fenómeno se interconecta con el clima global, pero la pregunta "¿Cómo?" sigue sin respuesta. Ahora, una gran pieza del rompecabezas ha logrado ser encajada en su lugar, con un estudio que muestra que la cantidad de polvo que entra en el Pacífico ecuatorial alcanza un máximo muy pronunciado durante las eras glaciales, y disminuye luego, justo cuando el clima se calienta de nuevo.

Los investigadores sostienen que esto consolida la teoría de que la humedad atmosférica, y con ella el polvo, se mueven con arreglo a la temperatura a escala global.

En la última década, los científicos han documentado picos de polvo similares en núcleos de hielo polar y en los sedimentos



Gigantesca tormenta de polvo avanzando desde el Sahara hacia el Atlántico, captada el 20 de febrero de 2000 por el satélite de observación terrestre de la NASA, Sea WiFS. Créditos: Sea WiFS Project, GSFC, NASA.

de los océanos Atlántico e Índico, pero los registros en el Pacífico han sido contradictorios. Ahora que se ha mostrado que todos los registros coinciden, "esto sugiere que el ciclo hidrológico mundial varía al unísono, en una escala de tiempo asombrosamente rápida", argumenta Gisela Winckler, geoquímica del Observatorio Terrestre Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia, y autora principal del estudio. Los resultados de esta investigación son importantes porque los cambios en la atmósfera sobre el Pacífico, y los trópicos en general, afectan a áreas enormes del mundo.

Los investigadores estudiaron núcleos de sedimento del fondo oceánico que representan 500.000 años de deposición y que se extienden a lo largo de más de 9.000 kilómetros por el Pacífico ecuatorial, desde un punto cercano a Papúa Nueva Guinea hasta las Islas Galápagos, cerca de un cuarto de la circunferencia ecuatorial. En cada muestra encontraron lo mismo: En la fase más aguda de cada una de las cinco eras glaciales conocidas, la acumulación del isótopo *Torio 232*, un indicador del polvo terrestre, se disparó a 2,5 veces por encima del nivel de los tiempos interglaciares más cálidos. Los picos aparecen aproximadamente cada 100.000 años, registrándose el último hace unos 20.000 años, al alcanzar su punto álgido la última era glacial.

Las razones que explican estos picos son probablemente complejas, pero en general los científicos asumen que el mecanismo básico tiene que ver con que el aire frío aguanta menos humedad que el aire caliente, y que los períodos fríos tienden a ser más ventosos; esto significa terrenos más polvorientos,

...hablemos del tiempo,

Lorenzo García de Pedraza

La AME en Zaragoza

Durante las fechas del 5 al 7 de mayo de 2008 (mañana y tarde) con variadas conferencias y presentaciones, se celebraron en Zaragoza las XXX Jornadas Científicas de AME, con el título "Agua y Cambio Climático". Su realización constituyó un notable éxito, como puede comprobarse por la información detallada del actual Boletín. Nuestra más sincera felicitación a los Organizadores, Presidente de la AME y Comité Científico.

Mucho me hubiera gustado poder asistir como meteorólogo e hidrólogo; pero …, con el paso de la edad, las facultades menguan y, a los 84 años, me refugio en la memoria de épocas mejores. Yo guardo de Zaragoza imborrables recuerdos tras haber estado destinado allí catorce años (1949-63) y pasar por todos los puestos de trabajo: Centro del Ebro – Región Aérea – Aeropuerto de Sanjurjo y Base Aérea de Valenzuela (España-USA). De allí me traje a Madrid seis hijos baturros (cinco chicos y una chica). Los pude sacar adelante simultaneando los servicios de turno en Meteorología con las clases particulares de Matemáticas (Academia Militar, Médicos, Veterinarios, …).

En Madrid estuve destinado desde 1964 a 1988, con jubilación anticipada a los 65 años. A mi llegada hice el Curso de Organización y Métodos de la Administración y el Curso de Hidrólogo. Fui Jefe de la Sección de Enseñanza, de la Sección de Meteorología Agraria y Fenología y Director de Programa de Climatología. Aun recuerdo con nostalgia la influencia del clima de Zaragoza en las costumbres, canciones y carácter de la gente en las riberas del Ebro respaldadas por la Seo y El Pilar.

En el valle del Ebro el clima es netamente continental con marcados contrastes térmicos y escasas lluvias. Zaragoza, la "novia del viento" como la titulara Eugenio D'Ors, conoce perfectamente la presencia del "cierzo" del NW, que sopla río Ebro abajo con carácter frío y seco, barriendo las nubes y con un sol radiante; puede soplar en cualquier época del año.

El viento de SE es templado y húmedo, de procedencia mediterránea, sube aguas arriba del Ebro y suele traer los pocos frecuentes temporales de lluvia, especialmente en épocas de equinoccio: marzo-abril y octubre-noviembre. Así pues, la "rosa climática" de los vientos de Zaragoza aparece deformada según los rumbos NW –SE siguiendo el cauce del Ebro, con una frecuencia de calmas del 30%.

La lluvia en el valle medio del Ebro es escasa, con un promedio anual de 325 mm. Las tormentas suelen presentarse en meses estivales, con cortos e intensos aguaceros y/o granizadas.

El número medio de horas de sol despejado, con valores del orden de 2.700 horas de promedio anual en el valle. De tarde en tarde hay "olas de frío" con aire gélido y denso de origen siberiano, que llega a través de Europa y rebasa los Pirineos, dando intensas heladas de hasta -12º C en el valle. En otras circunstancias pueden llegar "olas de calor" asociadas al aire cálido del Sur de procedencia sahariana, con ambiente de bochorno, calima y temperaturas máximas de 41º C. Las nieblas son frecuentes en invierno, asociadas a calmas anticiclónicas, por efecto de irradiación del suelo a lo largo de la noche. En la zona de Zaragoza, por influencia de los ríos Gállego-Ebro-Huerva pueden persistir dos y tres días consecutivos, con un espesor de 150 a 200 metros en la vertical.

En fin, terminaremos nuestro comentario climático así: hay tres cosas de Zaragoza que nunca podré olvidar, que son el "cierzo", la "jota" y la "Virgen del Pilar".

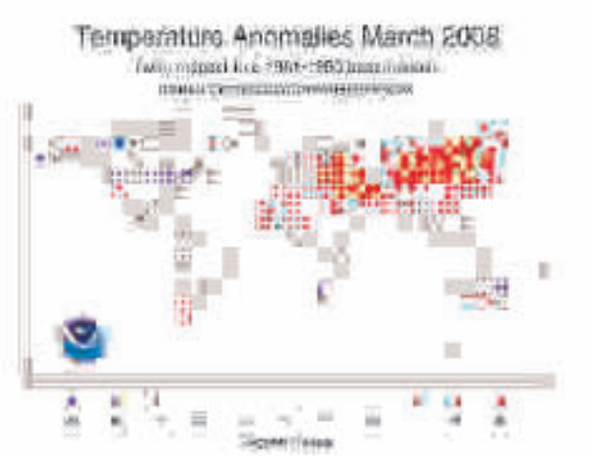
Crónica del tiempo

por Andrés Chazarra y José Antonio López - Área de Climatología Básica de AEMet

Descripción climática de la Primavera a escala global

MARZO

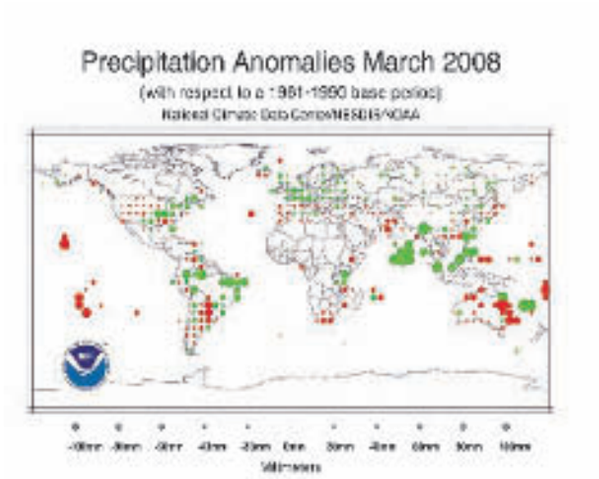
La primavera de 2008 comenzó con uno de los meses de marzo más cálidos a escala global desde que existen registros de temperatura. Según los análisis preliminares del National Climatic Data Center (NCDC) de NOAA, la temperatura superficial global terrestre y oceánica combinada estuvo 0,71ºC por encima de la media del siglo XX, lo que convierte a este mes en el segundo mes de marzo más cálido desde el comienzo de la serie de referencia en 1880, solo superado por marzo de 2002 (+0,74ºC de anomalía). Considerando únicamente la superficie terrestre, el pasado mes de marzo habría sido el más cálido de toda la serie con una anomalía de +1,78ºC, superando el anterior récord de +1,62ºC de marzo de 1990, mientras que la temperatura superficial media oceánica habría quedado en la posición decimotercera de la serie. El factor que más decisivamente ha



Anomalías de temperatura de marzo de 2008 respecto del periodo de referencia 1961-1990.
Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA

contribuido a que marzo resultara un mes excepcionalmente cálido han sido las elevadas temperaturas registradas en una vasta extensión del continente euroasiático, en la que se han observado anomalías comprendidas entre +2 y +6 ºC. Una llamativa consecuencia de estas elevadas temperaturas ha sido que la cubierta de nieve en Eurasia ha alcanzado el valor más bajo de la serie de marzo, tan solo dos meses después de haberse batido el récord de extensión de la cubierta de nieve en enero en dicho continente.

Otras regiones en las que marzo resultó cálido fueron el norte de África, sur de Australia (donde se registró una de las mayores olas de calor desde que hay registros), mitad meridional de América del Norte y el cono sur. Se registraron anomalías negativas en Canadá y norte de los EEUU, región que se vio afectada por tiempo invernal severo, Sudáfrica y noreste de Australia.

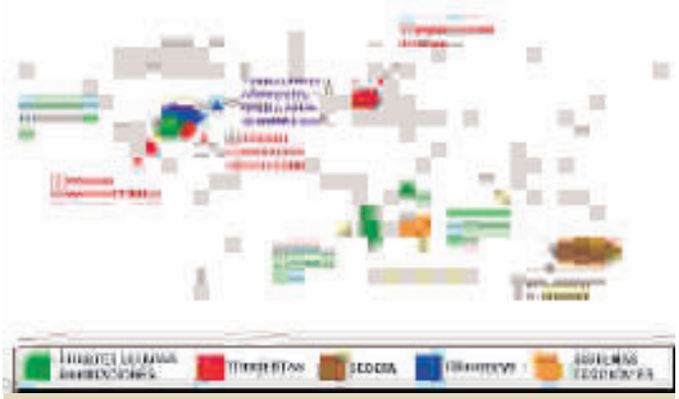


Anomalías de la precipitación de marzo de 2008 respecto del periodo 1961-90.
Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA

En cuanto a la precipitación, marzo dejó lluvias superiores a la media en diversas zonas de Asia (Sri Lanka, sur de la India, Filipinas,), en el centro y norte de Europa, en Brasil y en el noreste de América del Norte. Entre las regiones con anomalías negativas destacan la mayor parte de Australia, África del Sur, interior de los EEUU y mitad meridional de Sudamérica.

El mes de marzo comenzó con un episodio de La Niña (fase fría del ENSO) en fase de madurez, con temperaturas de la superficie del mar por debajo de la media en todas las regiones de El Niño (ver figura) a excepción de la región 1+2 (Pacífico occidental ecuatorial y costas de Sudamérica), en la que las anomalías eran positivas. A lo largo del mes se produjo un debilitamiento de la Niña que se reflejó en un aumento de las anomalías de la temperatura del mar en todas las regiones, si bien en el

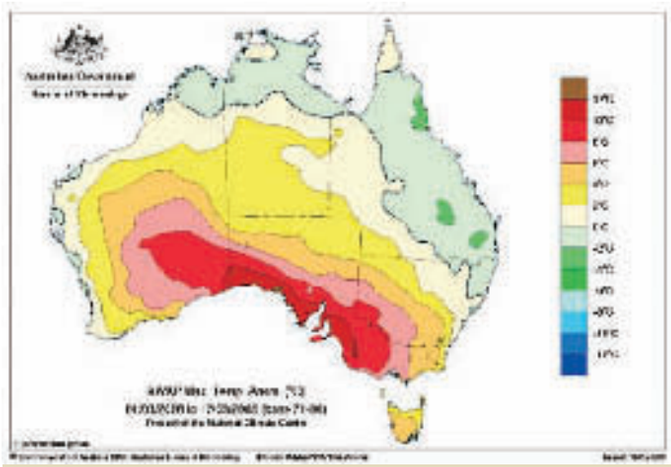
Regiones de El Niño.
Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA



Eventos significativos a escala global en el mes de marzo de 2008.
Fuente: NOAA (modificado)

Pacífico ecuatorial se mantenía un episodio moderado de La Niña con anomalías negativas en las regiones 3.4 y 4 al final del mes del orden de -1,0ºC.

En cuanto a los fenómenos extremos significativos a escala global de marzo, destaca la excepcional ola de calor registrada en la primera mitad del mes en el sur de Australia en la que se batieron récords, registrándose 15 días consecutivos con temperaturas máximas por encima de 35ºC en Adelaida (el record anterior había sido de 8 días en febrero de 2004). En la primera quincena del mes se alcanzaron anomalías de temperatura máxima de hasta +12ºC en las costas del sur de Australia.

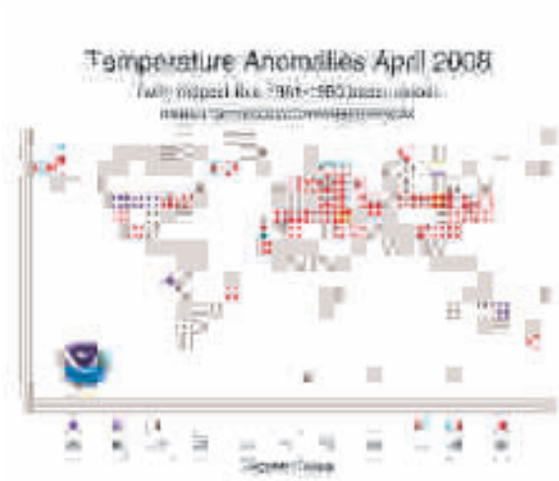


Anomalías de la temperatura máxima registrada entre el 1 y el 17 de marzo de 2008 en Australia respecto de la serie 1971-00.
Fuente: Bureau of Meteorology (Australia)

ABRIL

El mes de abril de 2008 resultó el decimotercero más cálido desde 1880 en temperatura superficial global terrestre y oceánica combinada según los cálculos del NOAA, con una temperatura 0,41ºC por encima de la media del siglo XX.

La temperatura de abril presentó valores por encima de la media del periodo 1961-90 en la mayor parte de Europa, norte de África, Oriente Medio y toda China, con anomalías situadas entre +1 y +4ºC. Otras regiones con anomalías positivas fueron el este de Canadá, México, Brasil y la mitad occidental de Australia. Por el contrario, el mes resultó frío en el interior y el oeste de América del Norte, mitad occidental de Australia, Siberia y zonas de la India y de Sudáfrica.

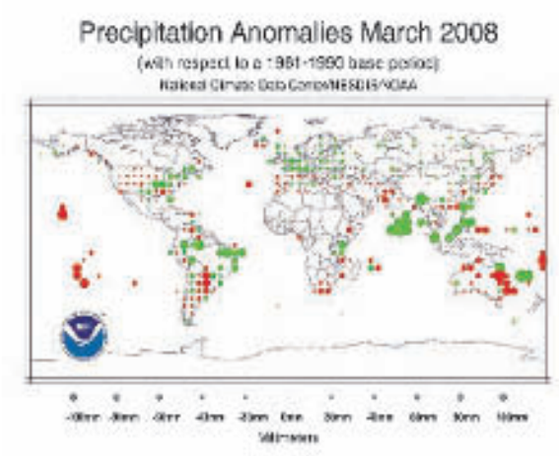


Anomalías de temperatura de abril de 2008 respecto del periodo de referencia 1961-1990.
Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA

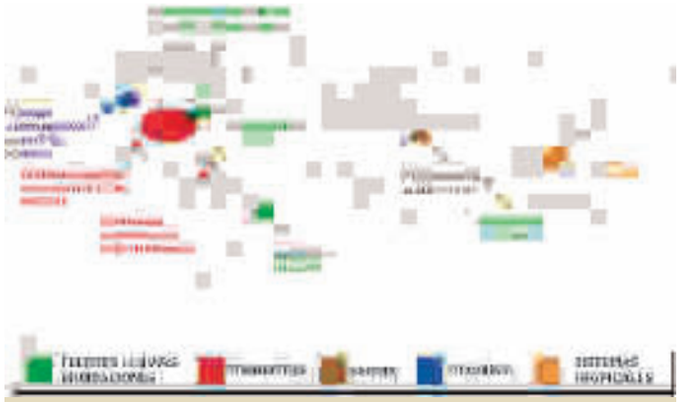
Las precipitaciones de abril estuvieron por encima de la media en la Europa occidental, interior de los EEUU y diversas regiones del sudoeste asiático, mientras que resultó un mes seco en el este de Australia, sur de China, este de los EEUU y Argentina.

En abril continuaron las condiciones de La Niña en el Pacífico ecuatorial, si bien se observó un cierto debilitamiento al aumentar ligeramente las anomalías de las regiones 3.4 y 4. La región 1+2 fue la única en la que se observó un enfriamiento de la temperatura superficial del océano, a pesar del cual se mantuvieron las anomalías positivas en la región.

Dentro de los fenómenos extremos a escala global de abril destaca el tifón Neoguri, que comenzó a desarrollarse en el mar de la China Meridional el día 15 y que alcanzó su máxima intensidad el día 18 con vientos máximos mantenidos del orden de



Anomalías de la precipitación de marzo de 2008 respecto del periodo 1961-90.
Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA



Eventos significativos a escala global en el mes de abril de 2008.
Fuente: NOAA (modificado)

176 km/h, y que provocó la evacuación de más de 120.000 personas de las islas de la provincia china de Hainan, situada al sur de China, muy cerca de Vietnam. Este fue el primer tifón de la temporada en la región y seguramente el de mayor fuerza que ha golpeado China desde 1949.

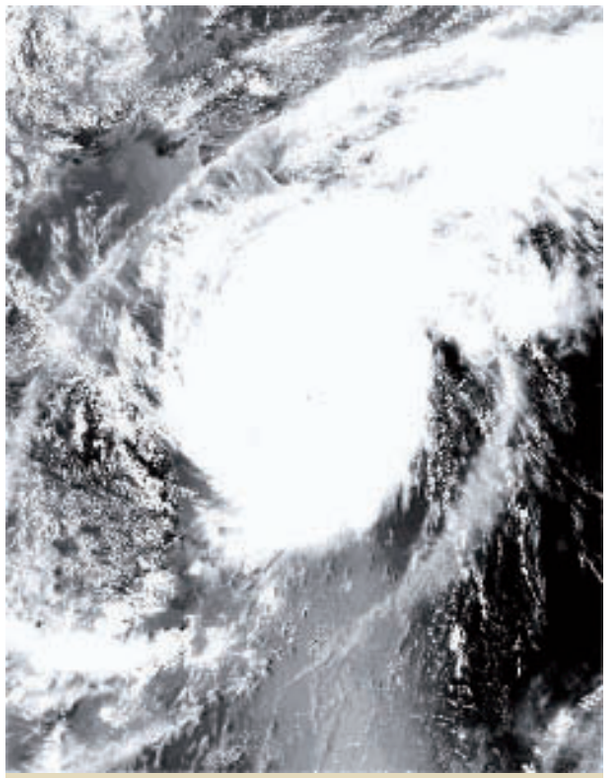
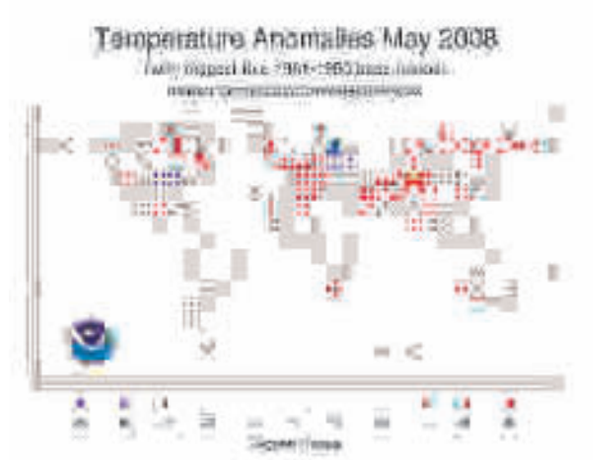


Imagen del satélite Aqua-MODIS del tifón Neoguri avanzando hacia Hainan el 17 de abril de 2008. Fuente: NASA

MAYO

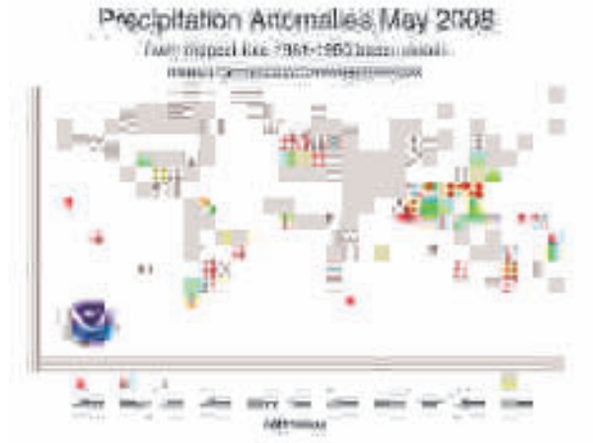
La temperatura superficial global terrestre y oceánica combinada del mes de mayo resultó 0,45ºC por encima de la media del siglo pasado, resultando el octavo mes de mayo más cálido de la serie. La primavera boreal en su conjunto (marzo a mayo) resultó la séptima más cálida desde el comienzo de la serie en 1880, con una anomalía de +0,52ºC sobre el valor medio del siglo XX.

Mayo resultó cálido en Europa occidental a excepción de la Península Ibérica y en la mayor parte del continente asiático, así como en los extremos norte y sur de África, oeste de Australia, Canadá, oeste de los EEUU y México. Por el contrario, se registraron temperaturas inferiores a la media en Finlandia y Europa central, Mongolia, Tailandia, centro y este de los EEUU, cono sur del continente americano y en el este de Australia.



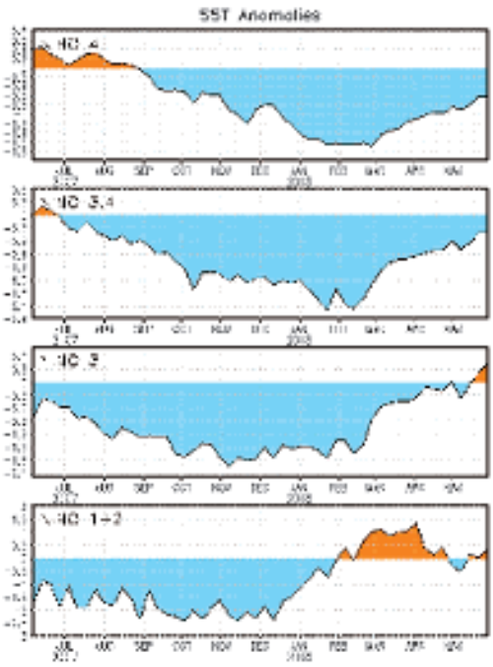
Anomalías de temperatura de mayo de 2008 respecto del periodo de referencia 1961-1990.
Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA

En mayo se registraron precipitaciones superiores a la media en el suroeste de Europa, sur de la India, Myanmar, Tailandia, Japón, Filipinas, diversas zonas de Sudamérica y centro de los EEUU, resultando un mes seco en las Islas Británicas, Europa central, la India, sureste de China, Australia y norte de Argentina.



Anomalías de la precipitación de mayo de 2008 respecto del periodo 1961-90.
Fuente: NCDC/NESDIS/NOAA

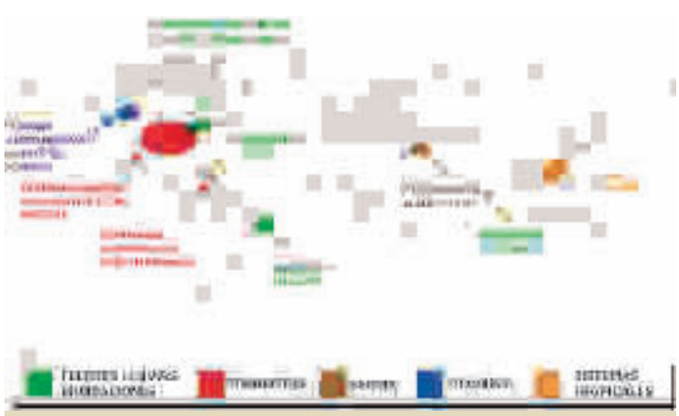
En el Pacífico ecuatorial continuó el debilitamiento de La Niña y el progresivo avance hacia condiciones de ENSO neutral iniciado meses atrás, aumentando nuevamente las anomalías de la temperatura superficial oceánica en las regiones de El Niño 3.4 y



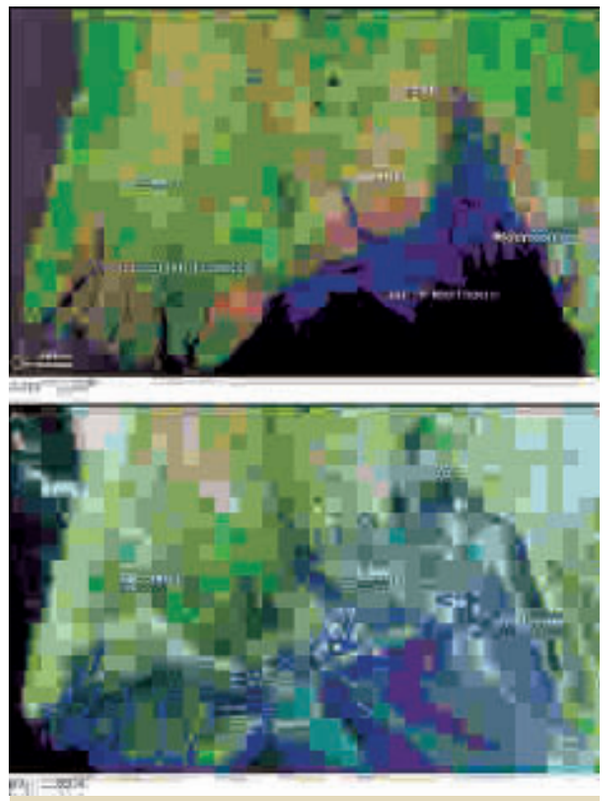
Series temporales semanales de las anomalías en la temperatura (ºC) de la superficie oceánica en las regiones de El Niño respecto de los promedios semanales del período 1971-2000. (Xue et al. 2003, J. Clim. 16, 1601-12)

4, si bien aún conservaban valores negativos al finalizar el mes (entorno a -0,5ºC). En la región 1+2 las anomalías continuaron siendo positivas por cuarto mes consecutivo, mientras que en la región 3 se alcanzaron valores positivos por vez primera en la temporada hasta situarse en torno a +0.5ºC.

El fenómeno extremo a escala global más significativo de mayo fue el devastador ciclón tropical Nargis, que alcanzó las costas de Myanmar el 2 de mayo dejando un balance de más de 28.000 muertos y 33.000 desaparecidos según datos oficiales del gobierno de Myanmar, cifra que podría ser mucho mayor según fuentes no oficiales. El ciclón se desarrolló en el Golfo de Bengala el 27 de abril, aumentando posteriormente su intensidad hasta convertirse en una tormenta ciclónica muy severa (equivalente a la categoría 4 de la escala Saffir-Simpson) con vientos máximos del orden de 213 km/h, fuertes lluvias y olas de 3,7m que arrasaron e inundaron amplias zonas del sur de Myanmar.



Eventos significativos a escala global en el mes de mayo de 2008. Fuente: NOAA (modificado)

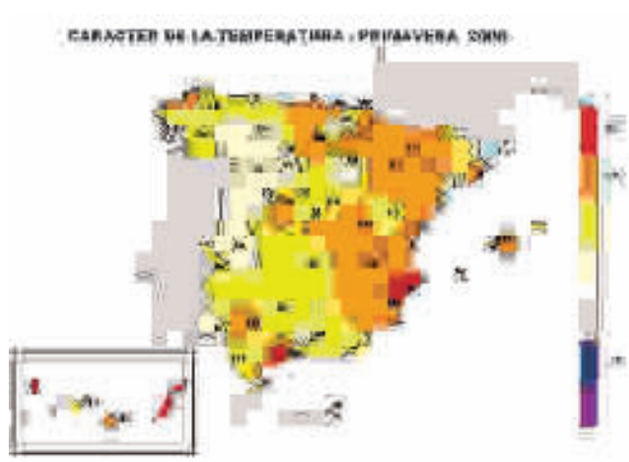


Imágenes del satélite Terra de las costas de Myanmar tomadas antes (15 de abril) y después (5 de mayo) del paso del ciclón tropical Nargis, obtenidas a partir de la combinación de los canales visible e infrarrojo para apreciar mejor las zonas inundadas.

Fuente: NASA/MODIS Rapid Response Team

Descripción climática de la Primavera en España

TEMPERATURA: Los tres meses de marzo a mayo de 2008 han tenido en conjunto en la Península y Baleares un carácter cálido, con una temperatura media estimada de 13.7 ºC, que ocupa el puesto 13 de los más cálidos desde el año 1971. La anomalía térmica positiva estimada de esta primavera con relación al periodo de referencia 1971-2000 es de 0.72 ºC. Las primaveras



FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

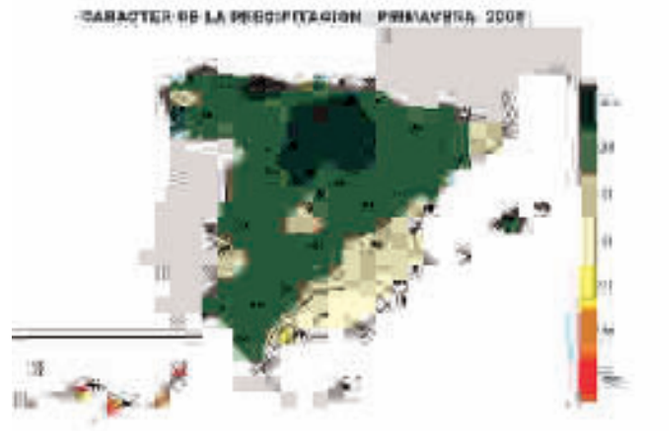
más cálidas desde 1961, con anomalías por encima de 2º C, han sido las de 1997 con 2.24 ºC de anomalía y la de 2006 con 2.13 ºC de anomalía. Por encima de 1.5 ºC de anomalía cálida han estado también las de 1961, 2001 y 2003. Los valores más altos de temperatura media, con carácter muy cálido los encontramos en la mitad oriental y Baleares. Destacan con un carácter muy cálido Málaga, en que los 17.8 ºC de media de esta primavera son el tercer valor más alto desde 1971, y Alicante, que ha tenido 17.5 ºC de media, el cuarto valor más alto desde 1971. En la mitad occidental una franja en sentido norte-sur que abarca León, Zamora, Salamanca y Huelva tiene carácter normal. En Galicia predomina el carácter cálido, que en La Coruña se vuelve muy cálido, mientras que en Pontevedra es frío. En las Canarias las islas más exteriores son extremadamente cálidas o muy cálidas, Tenerife predominantemente cálida y Gran Canaria muy cálida.

El mes más cálido ha sido abril, en que ha predominado el carácter muy cálido, que ha llegado incluso a extremadamente cálido en zonas de la costa mediterránea. Marzo fue globalmente normal, pero con contraste entre la mitad oriental, cálida o muy cálida, y la mitad occidental, que fue normal o fría salvo en el sur. En mayo el carácter más abundante ha sido el normal, con el tercio norte más cálido junto con zonas de la cuenca mediterránea.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología.
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

En el gráfico de evolución de las temperaturas medias en primavera en periodos de 10 días (en color rosa 2008, en azul la media de los últimos 30 años) se aprecia que hubo un periodo de anomalía térmica negativa a mediados de marzo y otro en la segunda mitad de mayo. En cambio las anomalías positivas ocupan desde mediados de abril hasta mediados de mayo.

PRECIPITACIÓN: La primavera de 2008 ha resultado muy húmeda en la práctica totalidad de la vertiente atlántica y en la cuenca del Ebro, destacando el carácter extremadamente húmedo de una amplia zona que comprende la mitad oriental de Castilla y León, La Rioja y Álava. En el sureste peninsular la primavera ha sido normal a lo largo de una franja que abarca desde el Cabo de San Antonio en Alicante hasta las proximidades del Estrecho de Gibraltar, con la excepción de Málaga, donde ha correspondido un carácter seco. En Baleares la primavera ha sido seca en Ibiza y muy húmeda en el resto, mientras que en Canarias ha resultado húmeda en las dos islas del extremo occidental (La



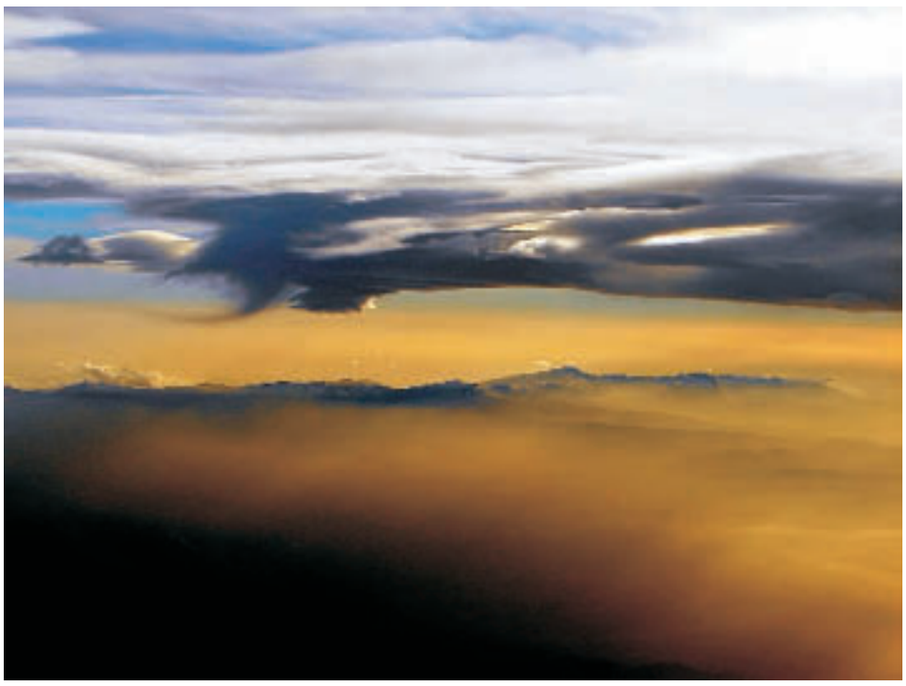
FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología.
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Palma y El Hierro) y predominantemente muy seca en las demás, destacando el carácter extremadamente seco de Lanzarote.

La primavera comenzó con un mes de marzo húmedo en el Cantábrico y en el Pirineo Oriental y mayoritariamente seco en el resto. Abril se caracterizó por abundantes lluvias en toda la vertiente atlántica y precipitaciones escasas en la mediterránea y en Canarias. Por último, mayo resultó muy lluvioso en la mayor parte del territorio español, contribuyendo decisivamente a que en conjunto la primavera haya resultado abundante en precipitaciones.

La tabla adjunta muestra el análisis por cuencas hidrográficas. La segunda columna contiene el valor medio de precipitación media primaveral de la cuenca en el periodo normal, la tercera la correspondiente a primavera de este año, la cuarta el porcentaje de ambas y la última columna el carácter de la precipitación. Se aprecia que la primavera ha resultado extremadamente húmeda (es decir, comprendida en el 10% de los años más lluviosos de la serie de referencia) para la España peninsular, con valor medio estimado de 260,5mm que constituye el segundo registro más alto desde el comienzo de la serie en 1948, solo superado por el valor de la primavera de 1971. En la vertiente atlántica la primavera ha sido también extremadamente húmeda con una precipitación estimada del 146,6% de la media (solo superada nuevamente por la primavera de 1971), mientras que en la mediterránea ha resultado muy húmeda con un 140,7%

CUENCAS	P.m	P.e	% P	CA
Norte y Noroeste	351,9	520,6	147,9	EH
Duero	163,6	276,4	168,9	EH
Tajo	171,1	222,7	130,2	MH
Guadiana	150,3	230,1	153,1	EH
Guadalquivir	160,3	201,9	126,0	H
Sur Mediterráneo	142,1	101,3	71,3	S
Sureste y Levante	144,5	166,7	115,4	H
Ebro	167,1	285,2	170,7	EH
Pirineo Oriental	159,0	195,6	123,0	LH
Vertiente Atlántica	194,4	285,0	146,6	EH
Vertiente Mediterránea	156,2	219,7	140,7	MH
Media Peninsular	180,3	260,5	144,5	EH



Meteo reportaje

2007

Primer premio

el viento, ese artista
de los cielos

por Jordi Martín

Mi profesión permite disfrutar del cielo desde otro punto de vista. Dentro de ese privilegio hay algo que siempre me ha llamado la atención: el viento

Ese fenómeno es el pincel que pinta atardeceres, dibujando nubes lenticulares que iluminan de una manera especial el cielo, como la fotografía que nos muestra el Delta del Ebro (foto-01) en un atardecer mágico, en pleno octubre pasado, o que al mismo tiempo juega con ese Cumulonimbo (foto-02) , variando la dirección y creando dos yunques al mismo tiempo, debajo de él la inestabilidad era terrible (foto tomada durante la aproximación a Madrid en Junio de 2007).

El viento es esa varita que más de un mago querría tener para transformar un cielo aburrido y soso en un sinfín de colores y formas. Así lo muestran las fotografías tomadas durante la aproximación a la bonita ciudad de Granada el pasado invierno, concretamente en febrero. Como se puede comprobar, modela las nubes a su gusto dejándonos una preciosa vista de Sierra Nevada (foto-03 y foto-04), no sobra decir que en superficie también dejaba su huella.

LA IMAGEN DE LA PRIMAVERA

por Francisco Martín León

Reflexiones especulares en las cercanías de la Península Ibérica tomadas por el satélite ENVISAT

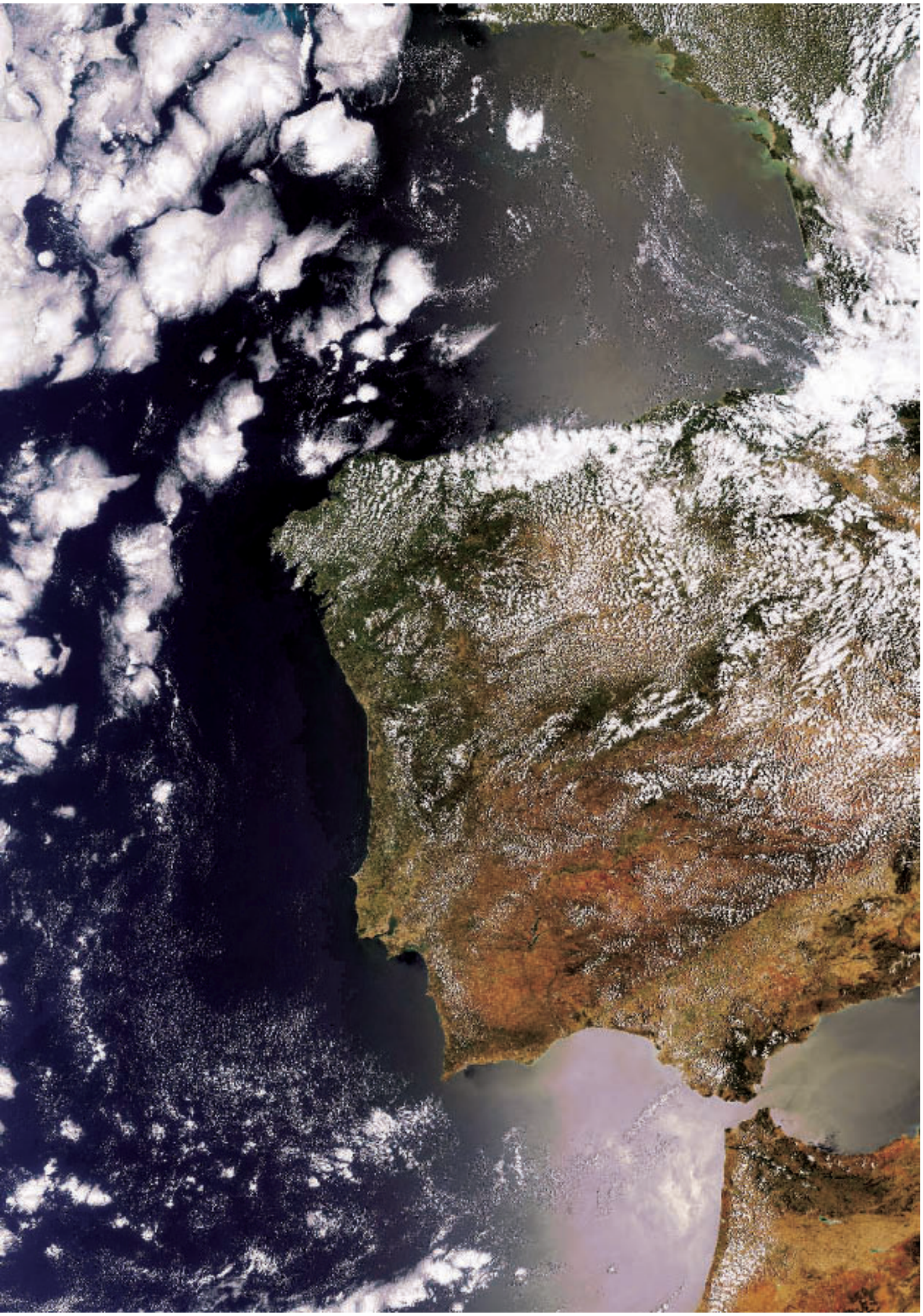
Fuente

página MIRAVI-ESA: Envisat Meris Image RApid VIsualitation

http://miravi.eo.esa.int/en/

La capacidad reflectora de las aguas marinas y continentales es muy baja en las longitudes de onda visible dando tonalidades oscuras u oscuras azuladas. Pero en determinadas condiciones con el mar levemente en calma y con una geometría adecuada de la toma de datos (satélite-superficie marina- sol) la reflexión solar en el mar es muy alta y las aguas aparecen como superficies muy brillantes, como verdaderos espejos reflectores de los rayos del astro rey.

En estas dos imágenes del satélite ENVISAT de la ESA se observan distintos grados de reflexión especular en el mediterráneo occidental y en el golfo de Cádiz. Las imágenes fueron tomadas del portal MIRAVI de la ESA y corresponden a los días 17-18 de junio de 2008, alrededor del mediodía.



Fotografía

por Fernando Bullón

Colaboración con el calendario de la EMS

El Calendario Meteorológico Europeo, editado anualmente por la European Meteorological Society (EMS), junto con la Deutsche Meteorologische Gesellschaft (DMG) y la Société Météorologique de France (SMF), va a contar en su próxima edición de 2009, por primera vez, con una colaboración por parte de la AME.

Ésta ha consistido en la recopilación y envío de sesenta fotografías tomadas en nuestro país, que se unieron a las recibidas desde otros países, para pasar a la selección de las que serán publicadas a gran formato, una en la portada del Calendario y doce en cada una de las páginas correspondientes a cada mes del año.

Las trece fotografías finalmente seleccionadas se pueden ver en la web:
http://www.dmg-ev.de/gesellschaft/publikationen/kalender.htm/

Dos de las cinco fotos "españolas" que han sido seleccionadas son ya conocidas por los lectores de nuestro boletín, pues, por una parte, una foto muy similar -casi tomada al mismo tiempo- a la elegida para el mes de abril del Calendario, cuyo autor es nuestro compañero José Antonio Quirantes, se publicó en la penúltima página de la revista de la AME de abril de 2007. Por otra parte, la foto que aparecerá en la página del mes de junio, cuyo autor es Ramón Baylina, fue publicada en la sección de fotografía de octubre de 2007.

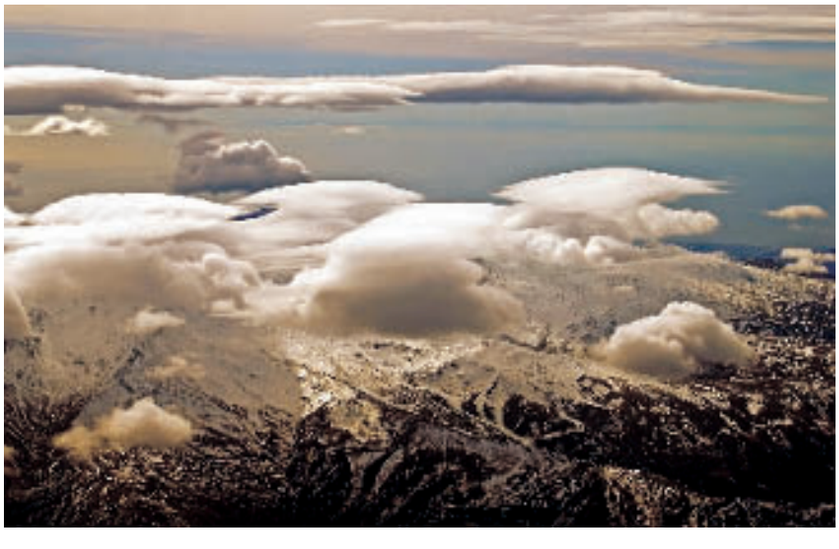
Acompañan a este texto las restantes tres fotografías seleccionadas que no han sido publicadas en las páginas de nuestro boletín y cuya descripción referimos a continuación, de arriba a abajo

Autor: Gerardo Ibelli Rodríguez.
Lugar y fecha: Tomada desde el Observatorio de Izaña hacia el Teide el 18 de noviembre de 2007 a las 18:33 h.

Autor: Daniel Díaz Aragón
Lugar y fecha: Desde Marbella hacia el N el 14 de septiembre de 2005 a las 10,30 h.

Autor: Jordi Martín García
Lugar y fecha: Sobrevolando Sierra Nevada en la aproximación al Aeropuerto de Málaga, el 11 de febrero de 2007 a las 8:30 h.

Aprovecho estas líneas para felicitar a los autores.



MAYO DE 2008, UN MES DESTACABLE EN EL NORDESTE PENINSULAR

Francisco Espejo Gil

Agencia Estatal de Meteorología. Delegación Territorial en Aragón

FINALIZA una de las primaveras más lluviosas de los últimos cincuenta años en la Cuenca del Ebro y en el nordeste peninsular. Especialmente destacable ha sido el comportamiento del mes de mayo, en el que se han rebasado efemérides de precipitación en numerosos observatorios de la zona, algunos con series tan largas como las de Zaragoza o Logroño, y que ha venido acompañado de fenómenos como inundaciones y crecidas fluviales, respuesta de la red hidrológica a la abundancia pluviométrica.

Algunas de estas crecidas, como las del Río Ebro en su tramo medio (ver figura 1) han tenido especial relevancia por la coincidencia de las mismas con el apresurado tramo final de las obras de la Exposición Internacional de Zaragoza 2008 y su posible afección a las mismas y al propio recinto de la muestra que, aunque afortunadamente se haya librado de graves consecuencias, nos recuerda de nuevo que las crecidas fluviales y las inundaciones no son problema, en buena parte de los casos, más que por el reiterado empeño humano de someter a la exposición de este riesgo a cada vez mayor número de bienes e infraestructuras. Ninguna de las crecidas del Ebro en la primavera de 2008 ha sido en absoluto extraordinaria, pero han merecido más atención que muchas otras.

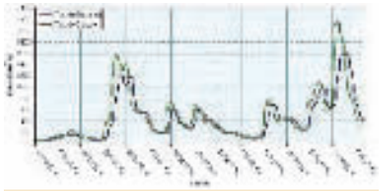
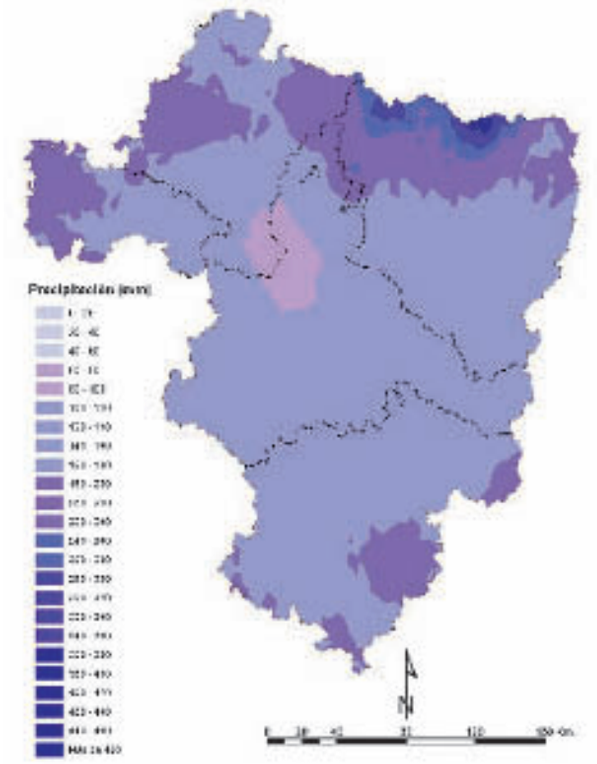


Figura 1

Evolución del caudal máximo diario del tramo medio del Río Ebro en los aforos de Castejón (Navarra) -en verde- y Zaragoza –en azul- durante la primavera de 2008. (Fuente: SAIH-Confederación Hidrográfica del Ebro)

Centrando el ámbito espacial y temporal de esta nota en las comunidades de Aragón, La Rioja y Navarra y en el mes de mayo, el origen meteorológico de esta situación reside en una circulación atmosférica intensa a latitud relativamente baja, más marcada en los niveles medios y altos, persistente a lo largo de buena parte del mes y, en los episodios de precipitaciones más intensas, bastante estacionaria y con una acusada curvatura debido a la presencia de dorsales sobre el centro-sur de Europa Central. Así, el pasado mayo ha supuesto la confirmación del cambio de tendencia ya comenzado en abril de 2008 y el final del periodo seco que venía durando prácticamente un año en gran parte del área considerada. Este periodo seco fue especialmente acusado en el cuadrante nororiental de la comunidad aragonesa.

Siendo mayo el mes en el que, en general, se recoge una mayor cantidad de precipitación en las tres comunidades, éste ha sido especialmente destacado, con cantidades totales superiores a los 100 mm en la inmensa mayoría de las áreas, rebasando los 200 mm en las zonas montañosas del área pirenaica y prepirenaica, en la Ibérica riojana y turolense, así como en el sector del Moncayo (ver mapa 1).



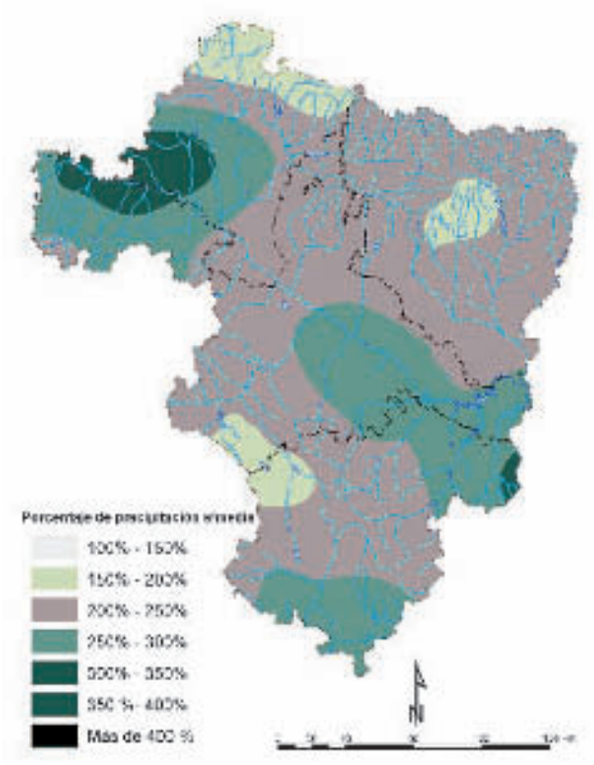
Mapa 1

Precipitaciones recogidas en Aragón, La Rioja y Navarra durante mayo de 2008. (Fuentes: AEMet, CHE, CHJ)

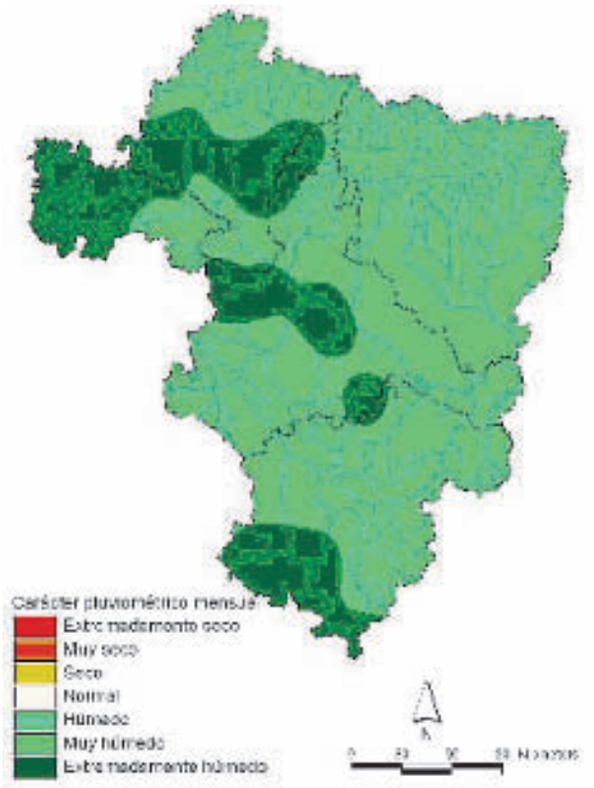
Foto 1

Estado de parte de la estación meteorológica automática del Patronato de protección de los Graciares del Pirineo Aragonés - Gobierno de Aragón cerca del Aneto (a 3050 m de altitud) a primeros de junio de 2007 (arriba) y a primeros de junio de 2008 (abajo). (Fotografías cortesía de Luis Cancer)

En algunos puntos del Pirineo aragonés se han rebasado los 400 mm de precipitación mensual, buena parte de ellos en forma de nieve, que han producido acumulaciones de nieve extraordinarias para el mes de mayo y la primera quincena de junio en las cotas altas del Pirineo (ver foto 1).



Mapa 2: Porcentajes de precipitación de mayo de 2008 sobre la media de mayo (1971-2000) en Aragón, La Rioja y Navarra. (Fuentes: AEMet, CHE, CHJ)



Mapa 3: Carácter pluviométrico de mayo de 2008 en Aragón, La Rioja y Navarra. (Fuente: AEMet).

Los porcentajes de la precipitación sobre los valores medios del mes de mayo en la zona son igualmente destacables (ver mapa 2). En la mayor parte de las tres comunidades se duplican las cantidades medias del mes y en otras zonas, la práctica totalidad de La Rioja, La Navarra media, el sector central e inferior de la Depresión del Ebro de Aragón y el sur de Teruel, se supera el 250% de la normal del periodo 1971-2000, llegándose a triplicar las cantidades medias en La Rioja Alta, la cuenca del Ega en Navarra o la del Matarraña en Aragón.

La generosidad de las precipitaciones ha supuesto que el carácter pluviométrico del mes de mayo haya sido muy húmedo en general, llegando a extremadamente húmedo, es decir, superando la máxima cantidad registrada en el periodo de referencia 1971-2000 en la mitad occidental de La Rioja, la Navarra media, el sector superior y central de la Depresión del Ebro en Aragón y el conjunto Montes Universales-Sierra de Javalambre al sur de la provincia de Teruel (ver mapa 3). En muchos de estos casos se ha superado la máxima histórica del observatorio, como Zaragoza-Aeropuerto, Logroño-Agoncillo o Teruel.

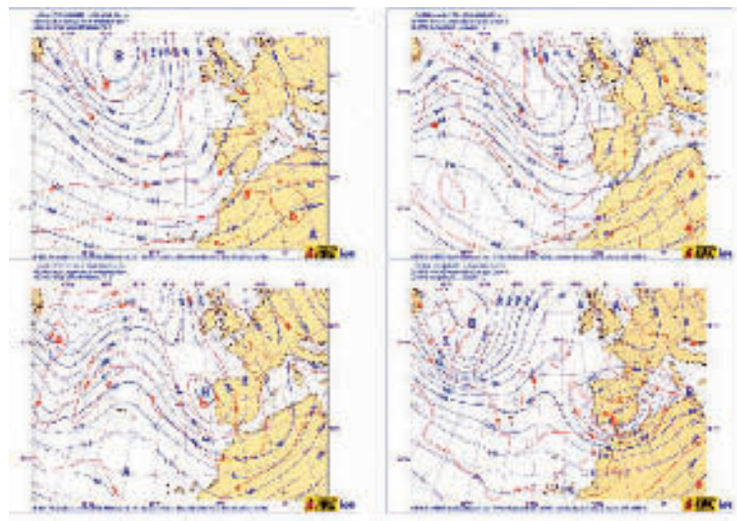


Figura 2

Secuencia de análisis HIRLAM de geopotencial y temperatura en el nivel de 500 hPa entre los días 7 y 10 de mayo de 2008. (Fuente: AEMet)

Aunque el mes ha sido lluvioso en general y los muy numerosos días con precipitación se han producido sin apenas interrupción, es posible distinguir dos periodos en los que las precipitaciones han sido más intensas: el comprendido entre los días 7 y 10, que aunque fue generalizado tuvo más incidencia en las áreas del ámbito del Sistema Ibérico, y los diez últimos días del mes, muy acusado en la mitad norte del área.

El primero de estos periodos fue producido por una vaguada muy marcada en niveles medios-altos (ver figura 2), que terminó convirtiéndose en una depresión aislada en niveles altos que, el último día considerado, llegó a tener reflejo en superficie y produjo precipitaciones del orden de entre 50 a 100 mm en esos días en las zonas mencionadas anteriormente.

Foto 2: Inundaciones en Logroño producidas por las fuertes precipitaciones de finales de mayo de 2008 (Fuente: Diario La Rioja)

El segundo periodo destacado, más largo, estuvo originado por una depresión fría, más activa hasta el día 27, continuada por una depresión aislada en niveles altos, durante los días 30 y 31 (Figura 3). A lo largo de este periodo las precipitaciones acumuladas alcanzaron cantidades del orden de los 200 a 300 mm en el área pirenaica y de entre 100 y 200 mm en el resto de la mitad septentrional. Especialmente intensas fueron las precipitaciones asociadas a la mencionada dana, que fueron del orden de los 50-60 mm/24h en el centro de la Depresión del Ebro (ver foto 2).

Se trata de la misma situación que produjo precipitaciones muy intensas en Cantabria y el País Vasco las que, junto a las producidas en Navarra y La Rioja, han producido la principal crecida del Ebro en este año tan interesante desde el punto de vista hidrológico en la cuenca, a primeros de junio (ver figura 1). Esta crecida, con una punta de caudal de 1560 m^3/s en el aforo de Zaragoza (ver foto 3), ha sido la mayor en un mes de junio desde 1977.

En definitiva, mayo de 2008 ha sido un mes muy destacado desde el punto de vista hidrometeorológico en el nordeste del país, que ha acaparado la atención social por muy diferentes motivos.

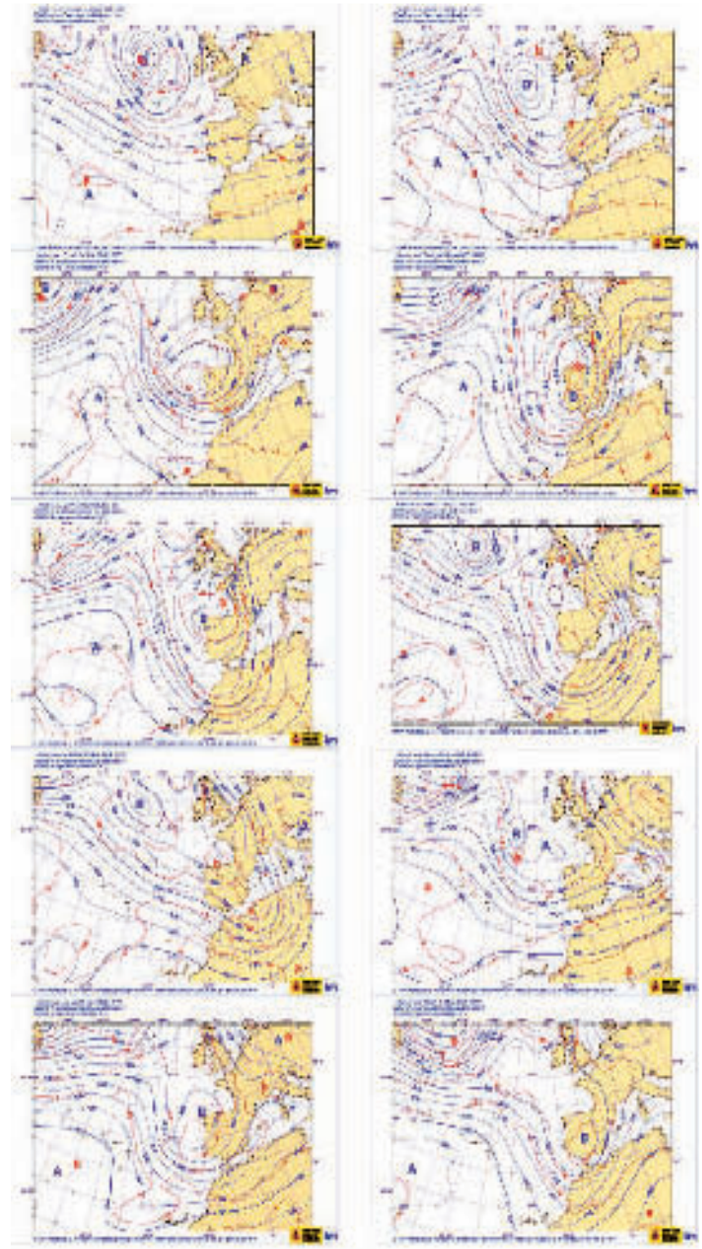


Figura 3: Secuencia de análisis HIRLAM de geopotencial y temperatura en el nivel de 500 hPa entre los días 22 y 31 de mayo de 2008. (Fuente: AEMet)

Foto 3: Paso de la punta de caudal de la crecida del Ebro por el entorno de la Expo 2008 en Zaragoza el día 4 de junio. (Francisco Espejo)

SERVICIO DE ALERTA TEMPRANA DE RIADAS RELÁMPAGO EN LA CUENCA DEL JÚCAR

Cristina Ariza Guerrero y Óscar Alonso Lasheras

GMV Aerospace & Defence S.A., Isaac Newton 11, P.T.M. Tres Cantos (Madrid)

Introducción

El programa GMES (Global Monitoring for Environment and Security) es una iniciativa conjunta de la Comisión Europea y la ESA con el objetivo de mejorar los sistemas de monitorización y vigilancia del medio ambiente para optimizar la gestión de los recursos y garantizar la seguridad de los ciudadanos.

Dentro de este marco se está desarrollando el proyecto RISK-EOS, que combina datos de satélite con técnicas de modelización para mejorar los servicios prestados a los ciudadanos en prevención, anticipación y gestión de crisis y post-crisis ante incendios, riadas y riesgos naturales en general.

Una de las participaciones de España en el proyecto RISK-EOS se centra en la implantación de un servicio de Alerta Temprana de Riadas Relámpago (Flash Flood Early Warning (FFEW) en la cuenca del Júcar. Este servicio, desarrollado conjuntamente por Météo France International e Infoterra France, ya ha sido implantado en Francia e Italia como parte de RISK-EOS. En estos momentos, GMV Aerospace and Defence S.A. colabora con estas dos entidades para la implantación del servicio en España, la cual fue aprobada por la ESA a finales de 2006. Además de los ya mencionados, el desarrollo del proyecto cuenta con la colaboración de la Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMet) como proveedor del servicio y con la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), quien actuará como usuario final y se encargará de la recepción y explotación de los productos generados.

El servicio FFEW

El servicio FFEW tiene como principal objetivo generar, en tiempo real, mapas de riesgo de inundación y desbordamiento de ríos usando como entrada distintos productos meteorológicos.

El sistema consta de dos componentes principales: el modelo AIGA (Adaptation d'Information Géographique pour l'Alerte) y la plataforma RiskFrame. El modelo AIGA, desarrollado por Météo France Internacional, es el cerebro del sistema. Toma como datos de entrada productos radar de precipitación y datos meteorológicos diarios, y genera los productos de riesgo hidrológico y pluviométrico. Para la explotación y visualización de los productos generados por AIGA se usa la plataforma RiskFrame. Dicha plataforma genera las imágenes de los mapas de riesgo que posteriormente son enviadas a un servidor web al que tendrá acceso la Confederación Hidrográfica del Júcar. En la Fig.1 se puede ver un diagrama en el que aparece esquematizada la estructura del sistema FFEW.

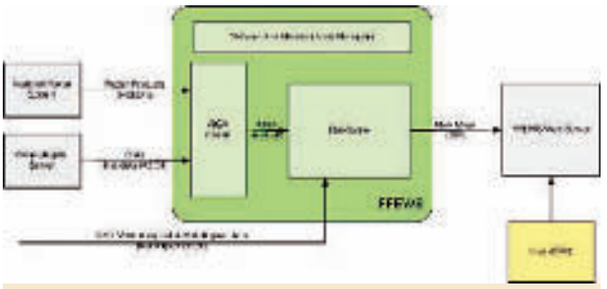


Figura 1

Diagrama de contexto de la implementación del Servicio de Alerta Temprana de Riadas Relámpago en la AEMet.

Primeramente, el sistema ha de ser configurado y adaptado a las características de la cuenca, para lo cual se hace uso de datos geográficos y de observación de la Tierra, como son los límites de las cuencas, uso del terreno, geología, modelo de elevación del terreno, etc. También se ha de generar una base de datos climatológica que permita el cálculo de periodos de retorno.

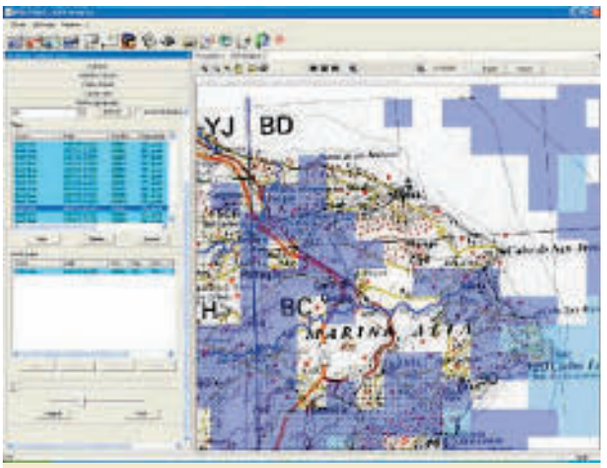


Figura 2

Plataforma RiskFrame. Precipitación de radar.

Una vez configurado, el sistema está listo para recibir datos en tiempo real. Los datos con los que se alimenta el sistema son, por un lado, datos diarios de temperatura máxima, mínima y precipitación acumulada en las 24 horas del día anterior para un conjunto de estaciones repartidas por toda la cuenca, y por otro lado, productos de precipitación radar cada 10 minutos. Todos estos datos de entrada son proporcionados por el proveedor del servicio, la AEMet.

El modelo AIGA es el encargado de generar, a partir de los datos que entran en tiempo real, mapas de riesgo tanto pluviométrico como hidrológico. La forma en la que AIGA caracteriza los riesgos se basa en la comparación de los valores de caudal o de lluvia acumulada obtenidos con el FFEWS con una base de datos histórica creada por la empresa francesa HYDRIS usando la metodología SHYPRE desarrollada por el instituto francés Cemagref. Dicha base de datos ha sido generada a partir de información geográfica de la cuenca y datos históricos de caudal y precipitación, e incluye mapas de precipitación y escorrentía para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 y 100 años. De esta forma, en los mapas de riesgo se distinguirán tres niveles:

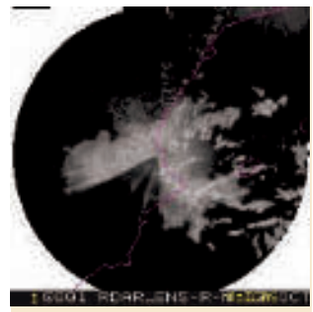


Figura 3
Imagen radar ENS diezminutal del 12 Octubre 2007 a las 04:50. Se aprecia claramente cómo los efectos de atenuación por orografía hacen imposible que el radar obtenga dato de reflectividad en la zona suroeste de la cuenca.

- Nivel amarillo o nivel 1: Corresponde a un periodo de retorno de entre 2 y 10 años y supone un nivel de riesgo bajo.
- Nivel naranja o nivel 2: Corresponde a un periodo de retorno de entre 10 y 50 años y supone un nivel de riesgo moderado.
- Nivel rojo o nivel 3: Corresponde a un periodo de retorno de más de 50 años y supone un nivel de riesgo alto.

Dichos mapas se actualizan cada 10 minutos y tienen una resolución de 1 km^2. En ellos, el riesgo pluviométrico viene indicado mediante coloración de los píxeles sobre el mapa mientras que el riesgo hidrológico viene representado por la coloración de los ríos (ver Fig.5).

Validación del Servicio. Episodio de lluvias, 11 y 12 de Octubre de 2007

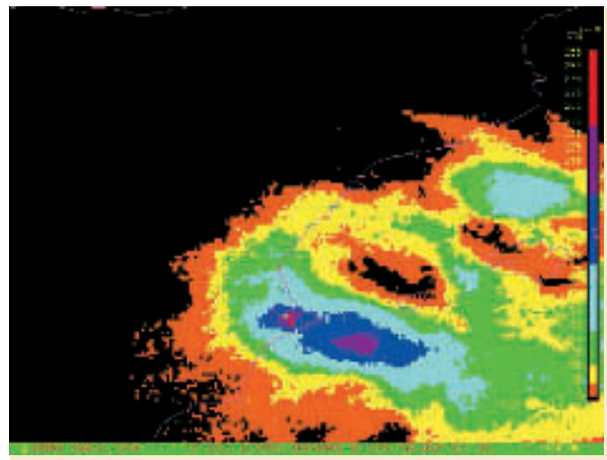
Para comprobar que el sistema, habiendo sido configurado y adaptado a la cuenca del Júcar, genera productos que se ajustan a la realidad, se escogió el episodio de lluvia que tuvo lugar los días 11 y 12 de Octubre de 2007. Dicho evento se sabe que provocó importantes daños en la zona de Valencia y Alicante, con lo cual, obteniendo los mapas de riesgo para esos días y comparándolos con datos reales obtenidos por la AEMet y la CHJ, se podrá verificar si el sistema es realmente fiable.

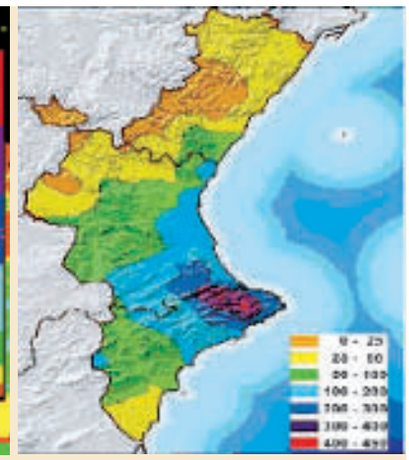
Con este fin se recuperaron las imágenes de mosaico radar para estas fechas y datos de temperatura máxima, mínima y precipitación acumulada en 24 horas, y se ejecutó el software del FFEWS en modo simulación. Los resultados obtenidos no fueron satisfactorios debido a problemas en los productos radar de entrada. Así, durante los momentos de mayor intensidad de precipitación, el radar de Murcia dejó de funcionar, estando disponible tan sólo el radar situado en Valencia. Sin embargo, es importante destacar que el uso de este radar no es suficiente para cubrir correctamente todo el área afectada por las intensas precipitaciones, ya que sus productos muestran claros efectos de atenuación provocados por la orografía del terreno (ver Fig.3). Por lo tanto, en los mapas de riesgos generados por el sistema FFEW para este evento no apareció riesgo alguno y no se pudo validar el servicio.

Se intentó entonces buscar otro tipo de productos de precipitación para este evento. El producto escogido fue el Convective Rainfall Rate (CRR) generado por el Satellite Application Facility (SAF) de predicción inmediata del MSG (SAFNWC/MSG). El SAFNWC/MSG es un paquete software para la generación operacional de hasta 12 productos meteorológicos derivados, principalmente, de las imágenes adquiridas con el instrumento SEVIRI a bordo de los satélites Meteosat (MSG). Uno de estos productos, el CRR, proporciona una estimación de la precipitación convectiva a partir de la reflectividad observada en el canal visible y de las temperaturas de brillo obtenidas en dos bandas, infrarroja y de vapor de agua.

No obstante, estudios previos de validación muestran que la cantidad de lluvia derivada de estos productos es siempre bastante inferior a la deducida a partir de productos radar o de la medida in-situ. Para poder determinar en qué factor se estaría subestimando la precipitación en caso de trabajar con los productos CRR, se calculó el máximo de lluvia acumulada en las 48 horas que comprenden los días 11 y 12 y se comparó con el máximo publicado por la AEMet para esos mismos días. Aplicando el factor resultante a todos los CRR y calculando de nuevo la acumulación de lluvia en esas 48 horas se obtuvo un mapa de precipitación muy similar al publicado por AEMet (ver Fig.4). Por lo tanto, estos CRR modificados parecen reproducir el evento de forma bastante aproximada.

Tras esta corrección y un preprocesado para la adaptación





Figuras 4
Precipitación, en mm, acumulada el 11 y 12 de Octubre de 2007 calculada a partir de productos CRR.

Acumulación, también en mm, para esos mismos días publicada por la AEMet.

de estos productos al sistema FFEWS se lanzó de nuevo el sistema FFEW en modo simulación. En la Fig.5 se presenta un ejemplo de los mapas de riesgo generados.

El paso más importante en la validación del servicio es la comparación de los mapas de riesgo generados con datos reales. La validación de los riesgos hidrológicos se llevó a cabo utilizando datos de caudal para varios ríos ofrecidos por la CHJ. En la Fig.6 se presenta una de las gráficas de caudal obtenidas para uno de estos embalses. En ella la línea azul representa el caudal Q en función del tiempo, las líneas horizontales representan los umbrales de alerta considerados por el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica) de la CHJ, y las líneas verticales marcan los instantes de tiempo en los que aparece un riesgo FFEW. Los niveles de alerta del SAIH de la CHJ son dos: nivel de aviso o alarma, que supone la superación de un determinado umbral de caudal que todavía no produce afecciones, pero es probable que se produzcan en poco tiempo si el caudal continúa aumentando al mismo ritmo, y nivel de alerta hidrológica, que corresponde a caudales capaces de producir inundaciones que supongan peligro para personas y bienes. El primero viene representado en la gráfica como una línea horizontal amarilla, y el segundo como una línea horizontal roja.

Las principales conclusiones extraídas por comparación de los mapas de riesgo producidos por el FFEWS con los datos de caudal ofrecidos por la CHJ se pueden resumir en:

- Los mapas de riesgo generados tras ejecutar el FFEWS en modo simulación muestran riesgos tanto pluviométricos como hidrológicos localizados en puntos donde la CHJ también registra riesgos. Además, el hecho de que el FFEWS no muestre riesgos en lugares donde CHJ tampoco ha registrado situaciones de alerta indica que el sistema está exento de falsas alarmas.
- El instante en que se alcanza el nivel de riesgo amarillo del FFEWS está claramente relacionado con el umbral de aviso del SAIH de la CHJ, pronosticándolo con, como mínimo, dos horas de antelación.
- El instante en que se alcanza el nivel de riesgo naranja del FFEWS guarda relación con el nivel de alerta hidrológica del SAIH de la CHJ, de nuevo prediciéndolo unas dos horas antes. En los casos en los que no se dispone de umbral rojo de la CHJ, el nivel naranja del FFEWS se alcanza cuando se ha producido un incremento importante de caudal una vez se ha superado el umbral de aviso.
- Tanto el nivel amarillo como el nivel naranja del FFEW no tienen por qué coincidir exactamente con los umbrales fijados por la CHJ, aunque parecen ser bastante similares. De ahí que, en algunos casos en los que se han superado ligeramente los umbrales del SAIH, en el FFEWS no aparezcan riesgos.
- Tras la simulación no se ha obtenido nivel de riesgo rojo del FFEWS. Éste parece corresponder a un nivel de riesgo mucho más catastrófico que el que fija el umbral de alerta hidrológica del SAIH de la CHJ.

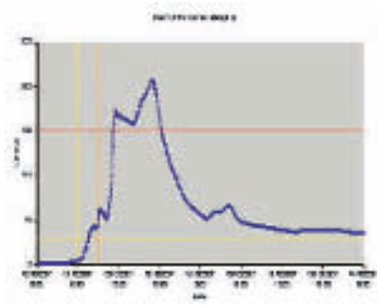


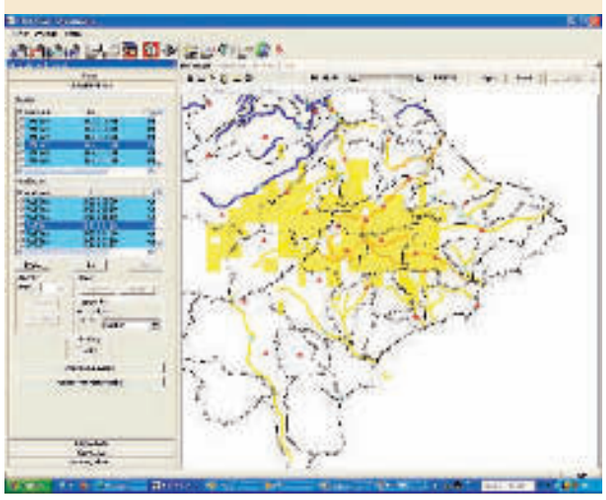
Figura 6

Gráfica de caudal en la estación de Font d'En Carrós, en el río Serpis. Las líneas horizontales marcan los umbrales de alerta del SAIH de la CHJ, y las líneas verticales los instantes en los que aparece riesgo en el FFEWS.

Los resultados obtenidos en la validación se pueden calificar, por tanto, como muy satisfactorios. Sobre todo cabe destacar las dos horas de antelación, como media, con las que el FFEWS ha pronosticado las alertas del CHJ, garantizando uno de los objetivos fundamentales del servicio, que es la anticipación.

Actualmente el servicio está funcionando en modo operacional en las dependencias centrales de la AEMet, a la espera de que se produzca un nuevo evento de lluvias importante que permita proseguir con la validación de los productos generados por el servicio en tiempo real.

Figura 5
Mapa de riesgo obtenido para el 12 de Octubre de 2007 a las 10:00h.



Referencias

- GMES: http://www.gmes.info/.
- RISK-EOS: http://www.risk-eos.com
- CHJ: http://www.chj.es
- AEMet: http://www.aemet.es
- GMV: http://www.gmv.es
- CEAMET: http://www.gva.es/ceamet/
- CEAMET - Report on torrential rains on October 11th-12th, 2007 in Comunidad Valenciana http://www.gva.es/ceamet/clima/eventos/2007/informe_lluvias_11_12_octubre.pdf. Meteorology Climatology Program. CEAM Foundation. October 26th 2007.
- AEMet - Validation Report for "Convective Rainfall Rate". SAF/NWC/CDOP/INM/SCI/VR/01, Issue1, Rev.0. December 18th 2007.

EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DE TOLEDO CUMPLE CIEN AÑOS

Fernando Aranda Alonso

UNA cálida mañana de cielo despejado, con suave viento del Este, a las nueve horas del día 1 de septiembre del año de 1908, se anotaron sobre un cuaderno de observaciones los primeros datos meteorológicos de Toledo. Aquellas anotaciones fueron el punto de partida del Observatorio Meteorológico Toledano.

La observación meteorológica en Toledo organizada de forma sistemática según el concepto actual, se inició en la citada fecha, en la que el catedrático D. Miguel Liso Torres, estableció el Observatorio Meteorológico.

El Observatorio se instaló en el Palacio Lorenzana, suntuoso edificio situado en el centro de la ciudad, que fue construido el 1772 por el cardenal D. Francisco Antonio de Lorenzana sobre el solar que antes habían ocupado las casas de Diego de Melo, en las que estuvo establecido el Santo Oficio; de ahí que la calle a la que da su fachada principal y que es hoy "Cardenal Lorenzana", fuera llamada en otro tiempo "Calle de la Inquisición". El palacio se construyó con la finalidad de albergar la Universidad de Toledo y su ejecución se realizó en un sólido estilo neoclásico según el proyecto realizado por Ignacio Haan, que fue el último arquitecto que tuvo la Santa Iglesia Catedral Primada.

Este edificio será, con algunos lapsos, sede de la Universidad entre 1776 y 1845, año éste en que, tras suprimirse definitivamente esa istitución, se convierte en el Instituto General y Técnico y más tarde en Instituto de Enseñanza Media, hasta que en 1972 vuelve a ser Centro Universitario.

La vocación docente de este monumental edificio, es compartida desde 1908 a 1982 con la presencia del Observatorio Meteorológico de Toledo que ocupa unas habitaciones situadas en la esquina Norte del edificio, contiguas al Paraninfo de la antigua Universidad.

En la fecha de su fundación, el observatorio constaba de un despacho en el que se instalaron dos barómetros (uno Tonelot y otro Richard), cuyas cubetas quedaron colocadas a 540 m. sobre el nivel del mar. Desde la entrada que daba acceso al pequeño despacho, y a través de una angosta y empinada escalera de madera, se llegaba a una pequeña terraza, cuyo centro estaba ajardinado y en que se alzaba una pequeña garita meteorológica en cuyo interior estaba colocados los termómetros de máxima y mínima un termógrafo de cinta y un psicrómetro. Ocupando sendas esquinas y solidarios con la barandilla se alzaban una veleta anemométrica Wild y un pluviógrafo Hellman.

Con esta dotación instrumental se iniciaron en aquel 1 de septiembre de 1908 las primeras observaciones, que comenzaron haciéndose dos veces al día, a las 9:00 y a las15:00 horas. El primer contacto del observatorio toledano con la todavía joven red de estaciones meteorológicas, tuvo lugar el 9 de octubre de 1908 fecha en la que se comenzaron a transmitir por telégrafo los resultados de la observación de las 9:00 horas.

En 1910 se cambió el horario de las observaciones que pasaron a efectuarse a las 8:00 y a las 16:00 horas, y de nuevo en 1921 se vuelve a cambiar pasando a realizarse a las 8:00, 12:00 y 18:00 horas.

Al llegar 1936 se amplia el horario de nuevo, incluyéndose una nueva observación a las ya existentes que se efectuaba a las 21:00 horas: pero desgraciadamente el 23 de julio y como consecuencia de la Guerra Civil, se interrumpen las observaciones que no volverán a reanudarse hasta el 25 de noviembre de ese mismo año. Este lapso de cuatro meses constituye la única laguna de datos en los valores climatológicos de Toledo.

El observatorio meteorológico de Toledo del palacio Lorenzana estaba situado sobre el claustro pricipal del edificio, como se aprecia en la fotografía. Una visión más detallada del mismo se puede ver en el grabado adjunto, obra de Fernando Ananda, autor de este artículo y jefe del observatorio toledano durante 40 años.

Este periodo en el que se paralizaron totalmente las actividades del Observatorio es coincidente con los meses en los que se desarrolló el asedio al Alcázar, circunstancia que hacía especialmente arriesgadas las salidas a la terraza donde se encontraban los aparatos exteriores, dada su especial situación y altura, que la convertía en un punto extremadamente peligroso.

El Observatorio Meteorológico de Toledo en la zona de Buenavista; El Observatorio lleva funcionando en ese emplazamiento desde el 1 de martzo de 1982.

En julio de 1937 nuevamente se ampliaron las observaciones realizándose desde entonces a la 1:00, 4:00, 7:00, 10:00, 13:00, y 18:00 horas y es desde noviembre de ese mismo año cuando comienzan a hacerse los llamados partes cortos (equivalentes a los Metar de hoy), que en realidad eran mensajes meteorológicos para uso de la aviación, cuyo horario de transmisión estaba supeditado a las necesidades del Servicio de Protección de Vuelo.

En 1940 el Servicio Meteorológico Nacional quedará adscrito a la Dirección General de Protección de Vuelo del Ministerio del Aire.

1942 será un año de cambios para el Observatorio, ya que han de sustituirse muchos de los ya antiguos aparatos, montándose una nueva garita meteorológica, un nefoscopio, así como un anemocinemógrafo Fuess que entrara en servicio en 1943 y que aún hoy continua operativo en el observatorio actual.

En 1949 el Observatorio recibió su nuevo y definitivo indicativo.

Al llegar 1952 se establece un nuevo horario que regula los partes cortos que desde entonces se hacen y transmiten a las 5:00, 8:00, 10:00, 14:00 y 16:30 horas quedando así intercalados entre las observaciones normales que se realizaban a las 6:00, 7:00, 12:00, 13:00 y 18:00 horas. Este denso programa de observaciones permanecerá hasta 1959 fecha en que se suspenden los partes cortos.

Al estar el observatorio ubicado en un punto alto, que a su vez estaba situado en una de las zonas mas elevadas de la ciudad, reunía unas buenas condiciones para la observación tanto visual como instrumental.

Pero en 1976 debido a criterios dentro del Servicio Meteorológico Nacional, que apuntan como lugares óptimos para la observación aquellos que siendo representativos se encuentren fuera de la influencia del casco urbano, se plantea la necesidad de trasladar el observatorio a un lugar que responda a estas características.

Se consideraron como posibles tres emplazamientos: La Bastida, La Pozuela, y los Campos de Don Gregorio; pero en 1978 tras el convenio firmado entre el Instituto Geográfico Nacional y el Servicio Meteorológico Nacional, se decide como emplazamiento definitivo el Pabellón de Geoelectricidad del Observatorio Geofísico Central de Toledo.

Durante los años 1980 y 1981 se acondiciona y monta lo que habrá de ser el nuevo Observatorio Meteorológico de Toledo y el 1 de marzo de 1982 comienza a funcionar en su nueva ubicación.

El nuevo observatorio esta situado en una zona elevada de los terrenos de Buenavista y su altitud es de 515 m. sobre el nivel del mar, lo que le coloca en una altitud 25 m. inferior a la que tuvo el antiguo observatorio del Palacio de Lorenzana.

Al estar situado en campo abierto sus condiciones para la observación son óptimas, y se monta dotado de modernos instrumentos, que quedan muy bien emplazados, lo que hace de él, uno de los mejores en su género de nuestro país.

El nuevo observatorio ocupa la mitad del pabellón de Geoelectricidad, teniendo una superficie de 200 m^2, tiene sus salas de observación orientadas al Sur, mientras hacia el Norte están la zona de archivos, depósito y el resto de dependencias. Frente a la fachada y a 40 m. de distancia está la zona de instrumentos exteriores, ubicada en un recinto vallado, en él están tres garitas, y tres torres con los anemómetros y la antena parabólica así como los pluviógrafos, pluviómetros y sobre sendos pilares el heliógrafo y el actinógrafo.

El 1983 una comisión de la O.M.M. visito el Observatorio y por sus características, lo selecciono como punto para observaciones de la red BAPMON, pero debido a encontrarse a 27 kilómetros de distancia de la central térmica de Aceca, en él solamente se harán las observaciones de turbiedad atmosférica, mientras que el resto de los parámetros, obtenidos mediante detección química, pasan a hacerse en el Observatorio de San Pablo de los Montes.

La vinculación existente desde su fundación entre el observatorio de San Pablo y el de Toledo fue siempre muy estrecha, ya que Toledo fue el encargado de la elaboración de sus climatologías y su control, y esta participación simultanea en la red BAPMON, vino a incrementar los vínculos de unión entre ambos observatorios.

Sin duda la parte más importante de estos 100 años de historia del Observatorio Meteorológico de Toledo que ahora celebramos, la constituyen los hombres y mujeres que estuvieron a su servicio. En total son 56 las personas que en él han trabajado, entre ellos hay colaboradores, personal militar del Ejercito del Aire, catedráticos de Física, Ingenieros de Caminos, Ingenieros Técnicos en Topógrafos y funcionarios de los cuerpos especiales de Ayudantes y Observadores de Meteorología. Al celebrar esta efeméride, es obligado el recuerdo de todos ellos, que con su trabajo y disciplina, hicieron posible los cien años de eficaz existencia de este Observatorio de Toledo.

LA FRECUENCIA DE LAS TORMENTAS ELÉCTRICAS EN ESPAÑA

Francisco Pérez Puebla y César Zancajo Rodríguez

Agencia Estatal de Meteorología

Introducción

Se presentan aquí ciertos resultados hasta ahora inéditos que sin duda contribuirán a la descripción más detallada de los diferentes regímenes anuales de tormentas eléctricas que se dan en España. Se entiende como tal régimen de tormentas, la descripción de la distribución espacial y temporal de las mismas durante la totalidad del año o su variación de mes en mes. En las próximas líneas se trata de responder a las preguntas clásicas sobre cómo, dónde y cuándo se presenta la mayor o menor probabilidad de ocurrencia de días de tormenta en territorio peninsular y zonas marítimas próximas. Se evalúa la frecuencia media anual de tormentas con una resolución de celdilla cuadrada de 10 kilómetros de lado. Esta frecuencia se ha obtenido de las observaciones automáticas realizadas con la red de descargas eléctricas durante un periodo de ocho años: desde el 1 de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2007, ambos incluidos.

Desgraciadamente las valoraciones que aquí se hacen no contienen datos del archipiélago de Canarias porque la instalación de las estaciones de detección en Canarias se realizó durante el mes de junio del año 2005 de modo que apenas alcanza el volumen de datos al tercer año de registro. Por tanto, aún no se dispone de un número suficiente de años para poder hacer un análisis interanual preliminar. Sin duda en los próximos años verá la luz una primera valoración interanual significativa de Canarias como la que aquí se presenta para el conjunto de la península ibérica y sus mares adyacentes.

Metodología

Para la realización del mapa con número medio de días de tormenta que se presenta en el Mapa 1, se ha seguido un método sencillo. En primer lugar se dividió el ámbito de influencia peninsular, tanto marítimo como terrestre, en pequeñas celdillas cuadradas procediéndose de modo automático al conteo del número total de los días en que se observó alguna descarga en el interior de las celdillas. A continuación, se dividió el resultado entre el número de años considerado obteniéndose el valor medio anual observado de días de tormenta en cada celdilla de la malla durante el periodo. Este proceder se repitió posteriormente accediendo a la misma base de datos de descargas eléctricas seleccionando los datos por meses para obtener así la valoración mensual media de cada mes del año. El conjunto de los doce mapas que se presenta justo al final de la contribución constituye el régimen anual medio de tormentas del periodo.

Adicionalmente se ha realizado una cuantificación provincia por provincia durante la totalidad del periodo para la obtención de la densidad provincial de descargas por unidad de superficie (Mapa 2) y del número total de días de tormenta registrados por provincia (Mapa 3) Se obtiene también la clasificación provincial según un orden decreciente en el valor de estas magnitudes (el orden se presenta sobreimpreso en cada provincia sobre cada mapa con la consideración de las islas por separado)

Origen de los datos

Los datos de observación considerados han sido proporcionados por un total de 29 estaciones de radiodetección (15 españolas, 10 de Francia y otras 4 de Portugal) Todas las estaciones están dotadas de tecnología GPS y de otro instrumental que evalúa las características más notables del campo eléctrico y magnético de cada señal. Las detecciones son agrupadas temporalmente por un sistema de concentración y cálculo para determinar cuales corresponden al mismo suceso.

Un rápido proceso iterativo de cálculo determina, casi en el mismo instante de producirse el meteoro, las coordenadas de la posición de la descarga atmosférica original. En el mismo proceso de cálculo se identifican otras particularidades como la intensidad de la corriente, su polaridad, el instante en que llegó al suelo con una millonésima de segundo de precisión. También se obtiene la precisión espacial del posicionamiento junto a otros parámetros de calidad y confianza del proceso. Es tal la rapidez del reconocimiento, que a veces puede observarse en la pantalla de los ordenadores de vigilancia del servicio meteorológico nacional la posición de descargas próximas justo antes de que se oiga el trueno.

Limitaciones en la calidad de los datos

El error medio de localización de una descarga depende de muchos factores entre los que se encuentra la distancia a las estaciones de la red que la detectaron. El error es también función del número de estaciones que intervinieron en su localización y varía dependiendo de la disponibilidad de las mismas. En ausencia de incidencias esa precisión suele ser del orden de pocos centenares de metros.

El indicador de calidad más importante de una red es su eficiencia. Se entiende por tal, el porcentaje del número de rayos identificados respecto al total de los que se realmente se han

producido. Para la validación de este parámetro de calidad las redes más importantes del mundo realizan campañas de medida en pequeñas regiones de fácil exploración con sistemas electromagnéticos totalizadores que miden todas las perturbaciones en su interior. En ausencia de tales validaciones, la estimación de la eficiencia en el interior peninsular oscila entre el 70% y el 90% sin la presencia de incidencias operacionales como cortes eléctricos o de comunicaciones. En las zonas marítimas la eficiencia baja conforme nos alejamos de la línea poligonal formada la unión de los sensores más exteriores de la red. Así en el mar de Argel o las localidades del norte de África la mejor eficiencia posible de la red, dependiendo de la lejanía, puede situarse entre el 40 y el 70% de los rayos.

El que se dé una gran variación en la eficiencia de descargas en las zonas analizadas no es óbice para que los resultados sobre el número de días de tormenta tengan una alta fiabilidad porque rara vez aparecen descargas aisladas sin que en su proximidad aparezca alguna otra. En cualquier caso, tanto mayor es la fiabilidad cuanto más interior a la poligonal de la red esté el lugar donde se fije nuestra atención.

Del total de datos manejados se han rechazado los correspondientes a las descargas interiores a las nubes que no alcanzan el suelo y que han podido ser identificadas como tales. Esto se debe a que la red está configurada para la detección y localización de descargas entre nube y tierra aunque en algunos periodos haya funcionado bajo pretensiones de observación mayores (localizando además las descargas internas en las nubes) De modo que en aras a considerar un criterio de trabajo homogéneo se han tratado sólo las descargas que han alcanzado el suelo. Evidentemente, este modo de proceder supone que los resultados obtenidos son una aproximación por defecto a la frecuencia del fenómeno que pretendemos analizar..

A pesar de las limitaciones del sistema anteriormente discutidas y de los errores de la metodología usada para la fijación de la posición de las descargas contamos con una de las mejores herramientas disponibles hoy en día en el mundo para el correcto seguimiento de las tormentas eléctricas. La buena valoración y apreciación de sus resultados viene sobradamente avalada por la utilización rutinaria de sus datos y productos que en tiempo real y en diferido hacen los particulares y empresas para la protección de sus intereses y propiedades en España.

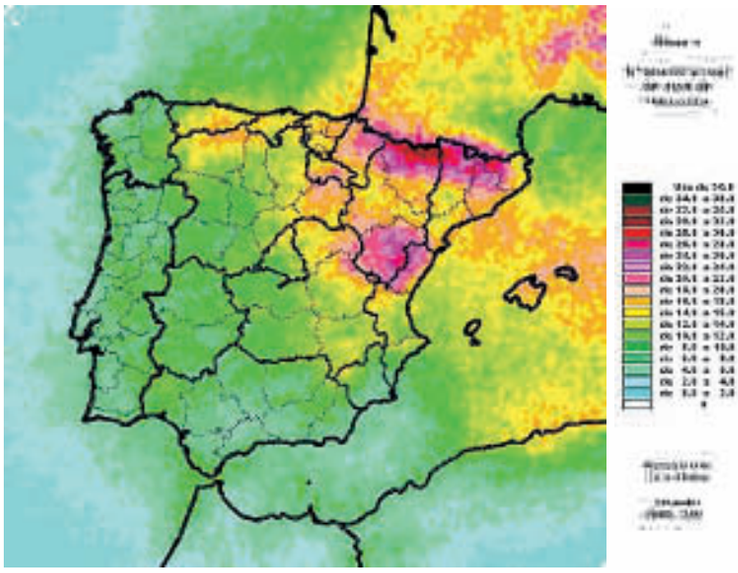
Mapas anuales

Como ocurre en la generalidad de los océanos y mares del planeta se observa en el Mapa 1 que las tormentas son más frecuentes sobre las zonas continentales peninsulares que sobre las marítimas circundantes. También aparecen más abundantemente las tormentas sobre las áreas marítimas mediterráneas con aguas más cálidas que en las atlánticas.

La distribución de los días de tormenta del Mapa 1 exhibe una máxima frecuencia de días con actividad eléctrica en los sistemas montañosos del interior peninsular con mínimos relativos locales en las cuencas de los ríos; más perceptibles alejándonos de las cuencas de recepción de aguas; es decir, los cursos medios y bajos de los grandes ríos y de sus afluentes tributarios se caracterizan por su relativa menor actividad.

Se aprecia en el Mapa 1 la existencia de un gradiente en el número de días de tormenta con dirección del suroeste al nordeste en la península. La línea diagonal peninsular que va desde Finisterre hasta el cabo de Gata determina dos mitades de caracteres eléctricos muy diferentes. Esta subdivisión está a su vez matizada por la especial predilección de las tormentas hacia las zonas más elevadas. En la mitad nordeste peninsular se presentan la mayoría de los núcleos de máxima frecuencia del fenómeno; son los denominados "nidos de tormentas". Particularmente, en las laderas pirenaicas de Aragón se registran los valores extremos absolutos de treinta e incluso más días de tormenta al año.

La distribución del número de días de tormenta es bastante simétrica respecto a las divisorias de aguas y cordales de las grandes cadenas montañosas. Sin embargo, pueden apreciarse ciertas asimetrías en los sistemas montañosos del norte peninsular, una de ellas muy acusada en Pirineos donde los "nidos de tormenta" se localizan casi exclusivamente en la parte española de la gran barrera montañosa. Esta anomalía se debe probablemente al resultado combinado de la dirección del flujo dominante en las situaciones de tormenta y también a la mayor frecuencia e intensidad del régimen de brisas de montaña en las laderas de solana respecto a las de la umbría de la vertiente norte de los Pirineos.



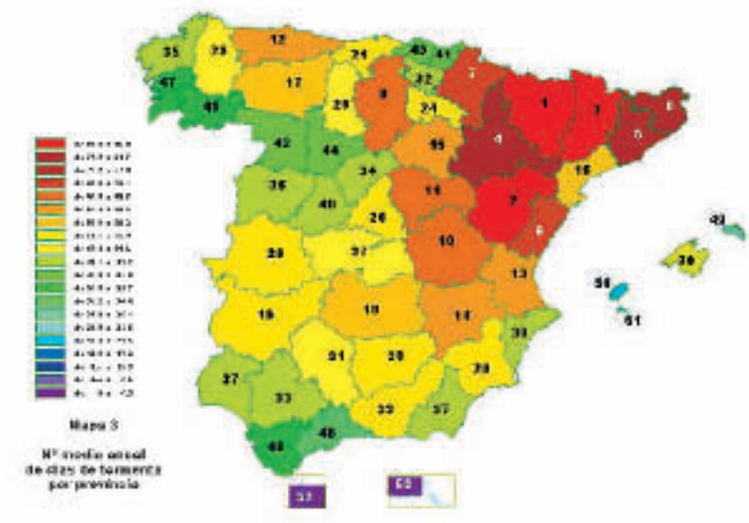
La influencia atenuadora atlántica en la frecuencia anual de días de tormenta se deja sentir sobre todo en las comunidades del oeste y del sur peninsular, justo en la mitad suroeste de la diagonal anteriormente imaginada. Este influjo se manifiesta como una disminución acusada en el número de días con tormenta al sur de la diagonal. Además, la atenuación atlántica es prácticamente inexistente en el Cantábrico, sobre todo en su parte más oriental, debido al mayor peso de la contribución de los sucesos tormentosos originados en interior peninsular que se desplazan habitualmente hacia latitudes más al norte como consecuencia del arrastre del flujo atmosférico dominante.

La actividad eléctrica más débil en la península se da en la mitad sur. Concretamente se localiza en el valle del Guadalquivir con apenas de seis a ocho días de tormenta al año. La frecuencia eléctrica es muy baja incluso en la cordillera Penibética donde se produce una anómala escasez de tormentas respecto

a las características observadas en los demás sistemas montañosos situados más al norte incluso respecto a los más próximos de las sierras de Cazorla y Segura.

Entre el mar de Alborán y la zona marítima de Palos se localiza el mínimo absoluto de tormentas, que oscila entre dos a cuatro días de tormenta al año. Este mínimo ceráunico denota unas características térmicas muy diferentes respecto a las demás zonas marítimas del Mediterráneo occidental. Probablemente ese enfriamiento de la superficie marítima sea el origen de la acusada estabilidad atmosférica regional que motiva la escasez de tormentas en los sistemas penibéticos del sur. Contrasta claramente este resultado con las elevadas frecuencias ceráunicas de las zonas marítimas de Baleares, Menorca, Cabrera y Argel.

Por otro lado, se ha valorado la densidad de descargas eléctricas entre nube y tierra registradas por unidad de superficie pero agrupándolas por provincias. Esta evaluación aparece reflejada en el Mapa 2 y ha permitido cuantificar exactamente por primera vez el número real de descargas observadas sobre el suelo peninsular español. Según la valoración realizada se han registrado 756.597 descargas por año en la superficie española peninsular e islas Baleares. Es Aragón la comunidad en la que más abundan las descargas: un total de 164.204 y le sigue Cataluña con 115.362.



En el Mapa 2 se indica la clasificación provincial ceráunica referida a la densidad promedio de descargas por unidad de área tal cual se especifica en su escala adjunta. Así podemos apreciar que Teruel presenta el valor extremo más elevado seguido inmediatamente después por Barcelona y Castellón en segundo y tercer lugar respectivamente. Todas estas provincias alcanzan valores elevadísimos de densidad eléctrica con 4 descargas por año llegando al suelo en cada km^2. En el polo opuesto al eléctrico nordeste, las densidades mínimas suceden en las provincias occidentales de Galicia y en las del sureste peninsular tanto de Andalucía como en Murcia. En ellas la densidad es un orden de magnitud inferior al del máximo peninsular oscilando entre valores 3 y 5 descargas por cada 10 km^2. El mínimo provincial se bate en La Coruña seguida de cerca por Málaga y Melilla.

Atendiendo al número de días de tormenta por provincia recogido en el Mapa 3 resulta que la comunidad de Aragón también está a la cabeza al ser en este caso Huesca la primera y la segunda Teruel donde se registran por término medio más de 80 días de tormenta al año. Zaragoza se coloca en un cuarto lugar inmediatamente después de Lérida. Cataluña también mantiene valores muy elevados de actividad con Gerona y Barcelona en un quinto y sexto lugar de la clasificación ceráunica provincial con promedios superiores a 75 días de tormenta al año cada una.

En el otro extremo, las plazas del norte de África han registrado el menor número de días de tormenta, junto con las pequeñas islas de Ibiza y Formentera. Obviamente, en este resultado ha influido primordialmente sus pequeñas dimensiones puesto que las islas Baleares presentan valores medios y elevados de actividad eléctrica conforme a la cartografía anual anteriormente discutida.

Mapas mensuales

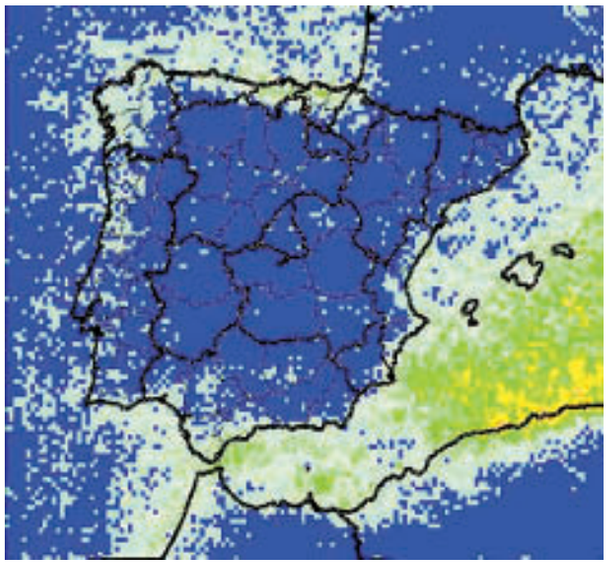
Los resultados anuales discutidos anteriormente cobran mayor interés cuando se analizan como producto de la integración y evolución del comportamiento medio mensual caracterizado en cada uno de los doce mapas mostrados a continuación. Junto a cada mapa se encontrará una breve descripción con un resumen de sus características generales y una frase de síntesis a modo de titular de cada mes. Ahora describimos las características obtenidas de análisis de la evolución de la totalidad de mapas presentados.

La evolución de la actividad ceráunica a lo largo del año presenta caracteres cíclicos. Siempre se observa un máximo de actividad en los meses del verano y un mínimo en los invierno. En la proximidad de los equinoccios se produce una inflexión en el número de días de tormenta indicada por una cierta homogeneización de la actividad sobre la tierra y el mar.

Durante el final del otoño, el invierno y el inicio de la primavera la máxima actividad se centra en las áreas marítimas con las consiguientes particularidades en cuanto al desarrollo de un régimen diario de actividad muy uniforme (equiprobabilidad del riesgo eléctrico en cualquier hora del día). En esta época del año las tormentas prácticamente desaparecen del interior peninsular reduciéndose el riesgo eléctrico natural al mínimo continental. Por el contrario de marzo a octubre, la actividad eléctrica se ciñe al interior peninsular comenzando en el suro-

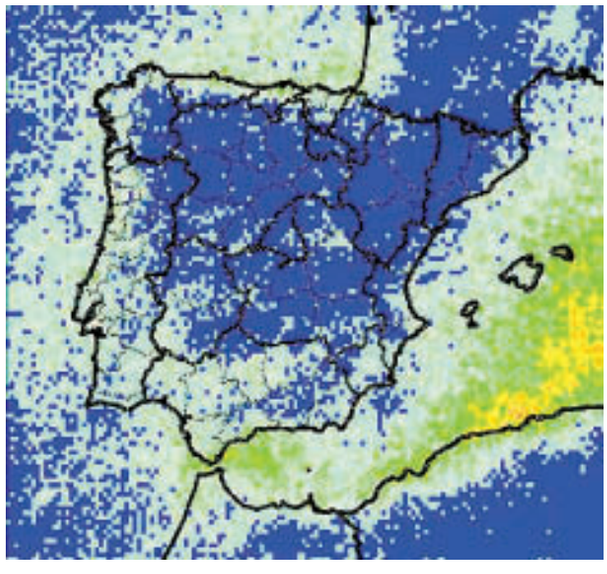
ENERO: Mínimo mensual en la actividad eléctrica anual

Comienza el año con un mínimo en la actividad tormentosa provocado por la reducción en la captación solar y el consiguiente mínimo de temperaturas del aire junto al suelo. La máxima actividad se presenta en las zonas marítimas cuya temperatura es bastante mayor que las continentales gracias al alto calor específico del agua. La estabilidad térmica del agua del mar a lo largo del día determina la equiprobabilidad horaria en el inicio de las tormentas. En zonas litorales próximas al mar se mantiene un débil grado de actividad eléctrica frente a la práctica inexistencia en comunidades y provincias del interior peninsular. El registro revela un máximo de poco más de un día de tormenta en las comarcas litorales de Cantabria, País Vasco, Andalucía oriental, Murcia y sur de la Comunidad Valenciana. En Baleares y las zonas marítimas de la parte más meridional del Mediterráneo occidental se presenta el máximo absoluto de días de actividad eléctrica (casi dos días) probablemente como resultado de la superior temperatura del agua del mar respecto al Atlántico.



FEBRERO: Primeros indicios de actividad en el suroeste

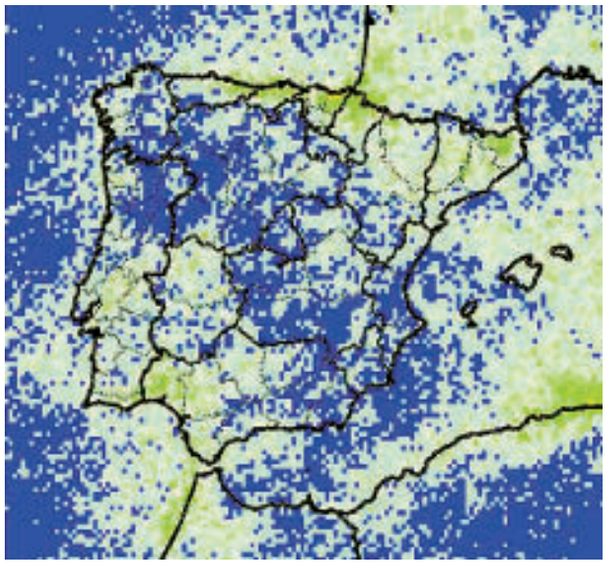
Se mantiene la tónica del comienzo del año con un mínimo en la actividad tormentosa en el interior peninsular. Se aprecia claramente la llegada de las perturbaciones atlánticas por el suroeste. Aunque sigue habiendo baja actividad eléctrica, en las zonas litorales se observa que en Portugal, Andalucía, Extremadura, Murcia y Cataluña esa débil actividad alcanza tierras más del interior y es algo más intensa que en Enero. El número de tormentas ha pasado ya por el mínimo anual y comienza a remontar en todas las comunidades y provincias colindantes con las mesetas del interior peninsular. El débil régimen de tormentas del sur peninsular presenta un leve incremento de actividad respecto al riesgo eléctrico del mes anterior sobre todo en las comarcas litorales del Mediterráneo de Cádiz y de Málaga. También se observa un ligero repunte de la actividad en Menorca, el mar de Argel y sus zonas marítimas colindantes donde persiste el liderazgo invernal de actividad ceráunica con un máximo absoluto de días de actividad eléctrica muy semejante al del mes precedente probablemente como consecuencia del sostenimiento del diferencial térmico respecto al Atlántico.

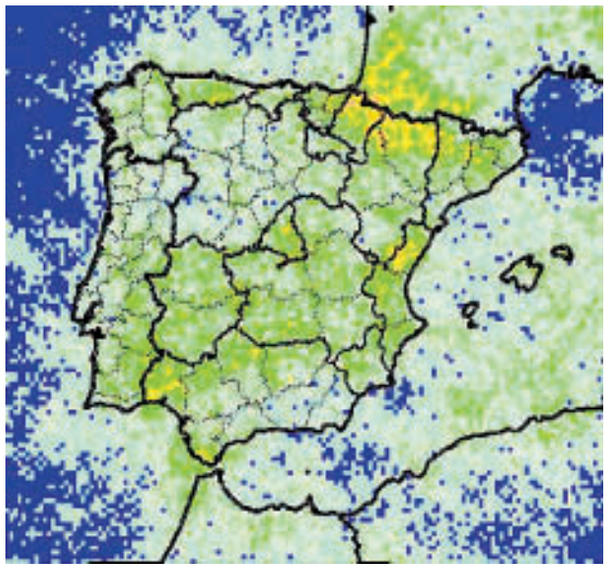


Resolución

MARZO: Inicio del periodo activo anual por el suroeste y nordeste

El tono de escasez de tormentas eléctricas es semejante al de los dos meses precedentes observándose una reducción significativa de los días de actividad registrados en las zonas marítimas mediterráneas junto a un ligero aumento en el interior continental hasta hacerse muy similar el número de días de tormenta registrados sobre el mar al de la tierra. Continúa la mayor frecuencia de días eléctricos en las áreas marítimas mediterráneas, sobre todo en el mar de Argel donde aún debe persistir la anomalía térmica. Mientras tanto en las zonas marítimas del Estrecho, Alborán, el Cabo de Palos y otras comarcas costeras del sur de Valencia y de Murcia desciende la actividad respecto al mes precedente. A pesar de lo cual sigue prevaleciendo la actividad Mediterránea sobre la del resto de las zonas marítimas Atlánticas que rodean la península ibérica. Se intensifica en marzo levemente la actividad sobre Huelva y Extremadura, y también en Guipúzcoa, Navarra, La Rioja, Aragón y Cataluña con el lento despertar de la convección térmica primaveral.



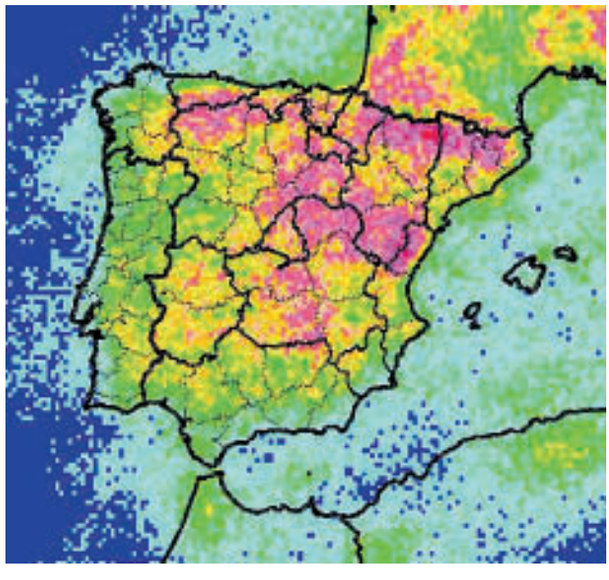


ABRIL: Prevalecen las tormentas en el interior peninsular

El albor de la primavera se muestra ahora claramente en todas las zonas terrestres peninsulares con la generalización e intensificación de la convección en el interior. Durante el mes de abril se produce un claro contraste en el número de días de tormenta sobre zonas terrestres y marítimas. Mientras el número de tormentas eléctricas en el interior peninsular va aumentando paulatinamente llegándose a dos tormentas mensuales durante abril en la periferia marítima continúa reduciéndose. En las zonas marítimas tanto mediterráneas como atlánticas se mantiene el bajo nivel de actividad de los meses precedentes salvo en las áreas marítimas del Estrecho y del Golfo de Cádiz donde se produce una leve intensificación respecto al mes anterior. La máxima frecuencia de tormentas en abril se da en los valles pirenaicos de Navarra y Aragón donde se superan los dos días activos. También se alcanzan cotas ceráunicas semejantes en las estribaciones asturianas de la Cordillera Cantábrica, en las madrileñas del Sistema Central, en Sierra Morena y en la parte más oriental del Sistema Ibérico.

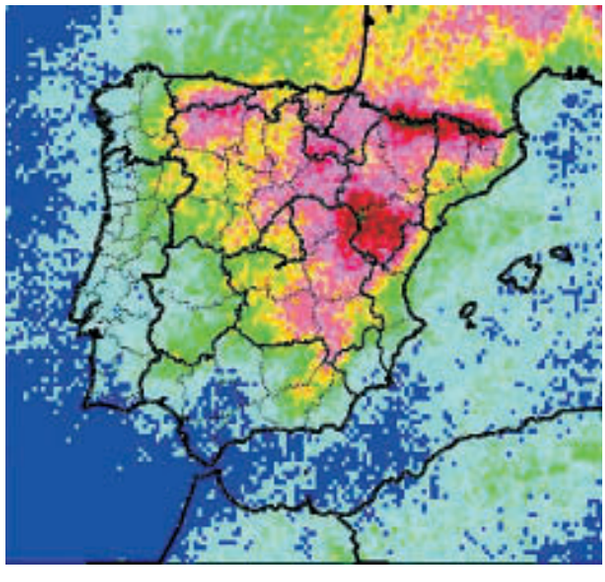
más de 7.00
de 6.00 a 7.00
de 5.50 a 6.00
de 5.00 a 5.50
de 4.50 a 5.00
de 4.00 a 4.50
de 3.50 a 4.00
de 3.00 a 3.50
de 2.50 a 3.00
de 2.25 a 2.50
de 2.00 a 2.25
de 1.75 a 2.00
de 1.50 a 1.75
de 1.25 a 1.50
de 1.00 a 1.25
de 0.75 a 1.00
de 0.50 a 0.75
de 0.25 a 0.50
de 0.00 a 0.25
0.0

- 10 x 10 km



MAYO: Intensificación tormentosa en las zonas continentales

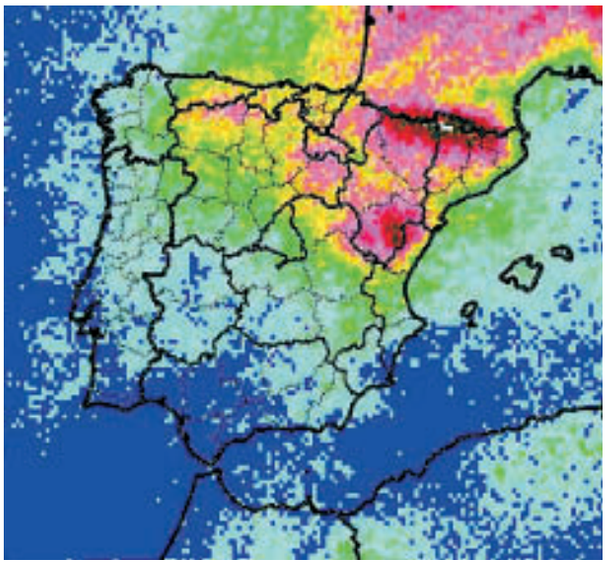
La "explosión" convectiva primaveral incrementa y extiende por el interior peninsular los sucesos tormentosos. Tan sólo las comarcas litorales bañadas por el Atlántico mantienen los bajos nivel de actividad del mes precedente con excepción de las del Cantábrico donde aumenta levemente la frecuencia tormentosa (menos en las costas gallegas) En las provincias del litoral sureste peninsular, a pesar de la habitual débil actividad, se alcanza uno de los dos periodos anuales álgidos en la frecuencia de tormentas aunque menos intenso que el otro máximo de septiembre (o junio y agosto en las sierras de Cazorla y de Segura) La actividad se intensifica acentuadamente en las provincias peninsulares con relieve más montañoso triplicándose y hasta cuadruplicándose el número de días de tormenta respecto al mes de abril. Mayo es el mes con mayor número de tormentas del año en amplias zonas del interior de las comunidades con fuerte influencia atlántica como Extremadura, Castilla la Mancha, Andalucía y Galicia. En otras como Asturias, Cantabria y el País Vasco el incremento de la actividad eléctrica se mantendrá hasta Junio.



JUNIO: La máxima actividad confluye en la cuenca del Ebro

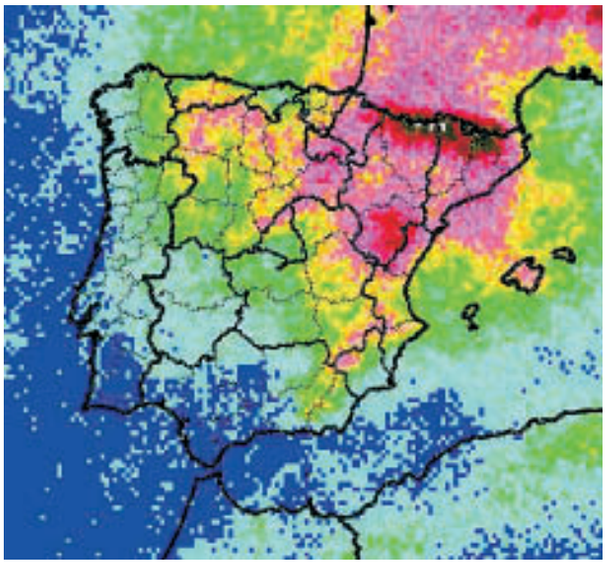
La convección estival se instala definitivamente con máxima frecuencia en los grandes "nidos de tormentas" eléctricas peninsulares (Sistemas Ibérico y Pirenaico). El centro de gravedad de la máxima actividad se desplaza hacia el nordeste como resultado del debilitamiento de la actividad en Andalucía occidental y Extremadura frente al crecimiento explosivo en las tierras altas de todas las cuencas hídricas peninsulares. Se alcanza una intensidad ceráunica elevada manteniéndose en las zonas de montaña durante la totalidad de los meses de verano en porcentajes superiores al 15% de los días con tormenta anual. La Rioja y Navarra alcanzan en su primer máximo anual durante Junio. El número de días de tormenta alcanza un valor máximo entorno a 6 días de tormenta en el Pirineo central y las estribaciones turolenses del sistema Ibérico. La actividad en Castilla la Mancha se desplaza hacia el nordeste alcanzándose los valores máximos anuales en las serranías alcarreñas y conquenses. Las cuencas altas del río Segura y del Guadalquivir presentan un valor anual extremo de algo más de dos días de tormenta en el mes. El resto de comunidades y comarcas mantienen la moderada actividad alcanzada ya en mayo.

JULIO: Se agudiza el contraste tormentoso en el interior continental



Se hace notorio un extremo contraste en la frecuencia tormentosa entre la mitad nordeste y la suroeste peninsular por el gran debilitamiento de la actividad en la mitad sur peninsular particularmente acusado en Andalucía donde prácticamente desaparecen las tormentas alcanzando su mínimo anual. Al mismo tiempo arrecia la convección en el nordeste peninsular batiéndose los máximos mensuales absolutos en el Pirineo leridano y en los Montes Malditos con más de 7 días de tormenta en el mes. Observamos otro máximo secundario en la Sierra de Gúdar y el Maestrazgo con un promedio de unos 6 días de tormenta. En Teruel se mantiene la actividad en los valores elevados alcanzados en Junio pero moviéndose el centro de máxima intensidad hacia el límite con Castellón. Disminuye sensiblemente la actividad en las dos mesetas. Se contiene la frecuencia de "días eléctricos" en las comunidades aledañas al Cantábrico y en al curso medio-alto del Ebro alcanzándose un mínimo local en la ribera baja de Navarra con un tercio de días tormentosos respecto a frecuencia en los valles del pirineo navarro. Se inicia el incremento de la actividad en las zonas marítimas próximas a Valencia y Cataluña tras el repunte en el Cantábrico durante los dos meses anteriores.

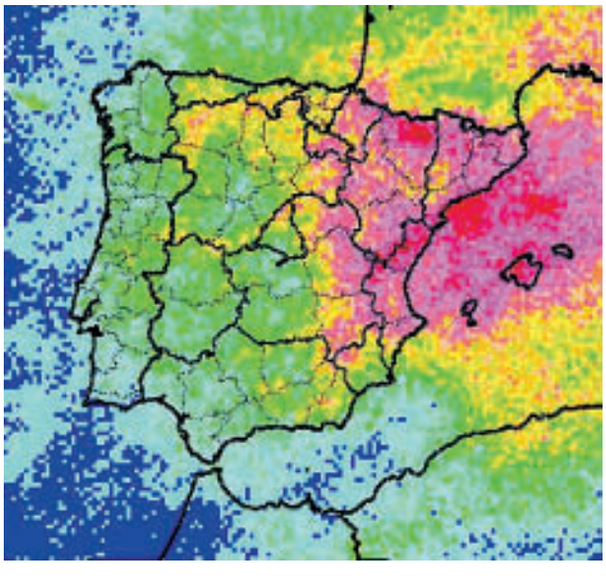
AGOSTO: Se alcanza el máximo anual de días de tormenta en Pirineos



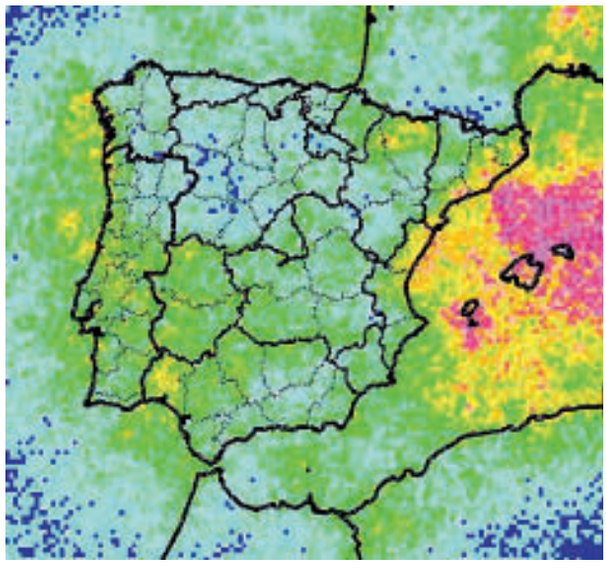
Resolución

El máximo ceráunico mensual se alcanza en las vertientes meridionales de los Pirineos oscenses y leridanos. Aragón y Cataluña llegan a un máximo de actividad anual en la mayoría de sus comarcas salvo en el sur de Zaragoza y Teruel donde el máximo se alcanzó el mes anterior y ahora la actividad se mantiene elevada por cuarto mes consecutivo pero dando las primeras señales de remisión. En Tarragona se alcanza también la máxima frecuencia de días de tormenta por mes y se extiende la elevada actividad por el mar Mediterráneo hasta alcanzar Baleares. Tras la uniformidad en los meses precedentes se incrementa el número de días de tormenta en todas las islas del archipiélago Balear. Vuelve a aumentar también la frecuencia de días de tormenta a valores próximos a los de junio en las dos Castillas, La Rioja, Navarra, Murcia, Comunidad Valenciana e incluso las estribaciones béticas de Andalucía oriental y Murcia. Las comunidades vecinas del Cantábrico incluida Galicia mantienen la frecuencia de días de tormenta muy semejante a la del mes anterior salvo en Cantabria y las comarcas próximas de alrededor donde se reduce a la mitad. El mínimo ceráunico del valle del Guadalquivir empieza a remitir.

SEPTIEMBRE: La máxima actividad se desplaza al delta del Ebro

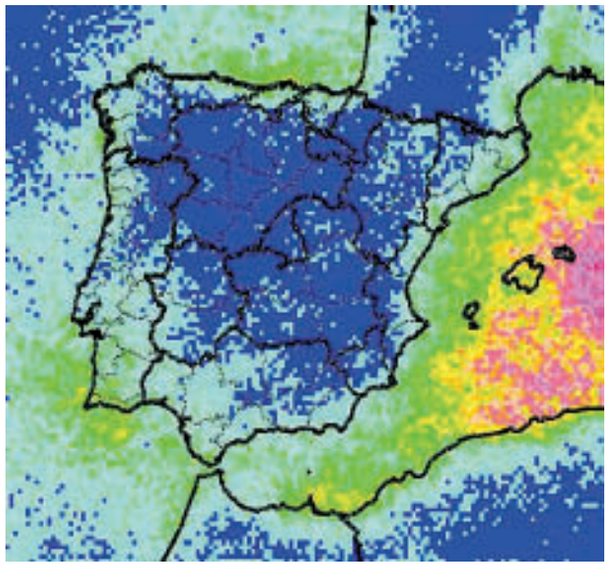


En la antesala del otoño vemos que el centrpo de la actividad se sitúa en la desembocadura del Ebro. Por quinto mes consecutivo se observa una frecuencia elevada de días de tormenta en el Pirineo aragonés y en el Maestrazgo. En las zonas marítimas de Baleares y Menorca se observa de modo uniforme cotas en el número de tormentas de 4 ó 5 días al mes. Las comunidades de Baleares y Valencia junto con las zonas costeras de Barcelona y Tarragona alcanzan sus frecuencias máximas anuales con valores entorno a 4 días de tormenta. Asímismo, en Murcia y Andalucía oriental la actividad eléctrica repunta y marca un segundo mes anual de máximo número de días eléctricos como ocurriera en Junio. Acompaña a esta moderada intensificación un débil incremento de la actividad en algunas comarcas del interior peninsular con influencia atlántica: Andalucía, Extremadura y Castilla la Mancha. Se recupera sensiblemente la actividad eléctrica en Cantabria mientras en el resto de comunidades de influencia Cantábrica apenas si hay cambios respecto a agosto. Por último, reaparecen las tormentas en las zonas marítimas de Palos, Alborán, Estrecho y golfo de Cádiz después de tres meses de práctica desaparición.



OCTUBRE: Prevalecen las tormentas en la periferia marítima, situándose el máximo sobre Baleares.

El núcleo de máxima actividad eléctrica se sitúa sobre las áreas marítimas de Baleares, Cabrera y Menorca desplazándose ahora en dirección sureste y disminuyendo su frecuencia de días de tormenta marítimos respecto al mes precedente. Las islas del archipiélago Balear mantienen aún valores moderados de actividad (entre dos y tres días de tormenta al mes) La convección es ahora un fenómeno primordialmente marítimo sobre todo en el Mediterráneo pero también viene acompañada de un notorio resurgir en las zonas marítimas atlánticas de Oporto, San Vicente y Golfo de Cádiz y las regiones continentales de influencia Atlántica del centro y sur peninsular: Portugal, Andalucía occidental, Extremadura y zonas occidentales. En las restantes comunidades se inicia el declive tormentoso remitiendo la convección a excepción de las áreas marítimas de Alborán y Estrecho y las zonas costeras próximas tanto al norte como al sur (incluidas las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla) donde se da un leve incremento de los días de actividad eléctrica que se mantendrá durante el final del otoño y la mayor parte del invierno.

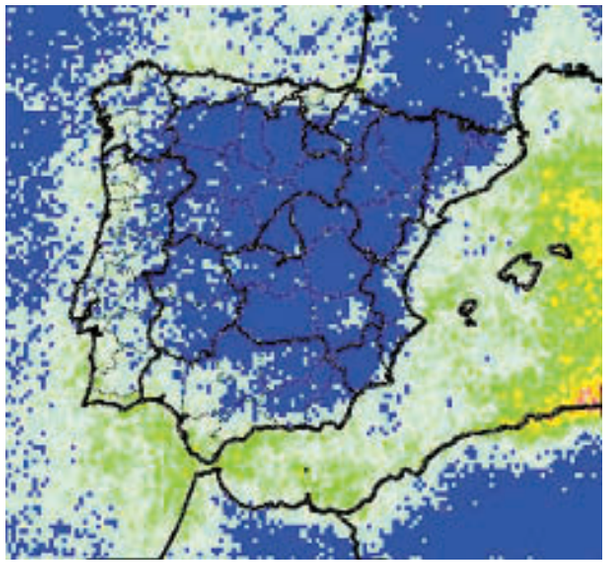


más de 7.00
de 6.00 a 7.00
de 5.50 a 6.00
de 5.00 a 5.50
de 4.50 a 5.00
de 4.00 a 4.50
de 3.50 a 4.00
de 3.00 a 3.50
de 2.50 a 3.00
de 2.25 a 2.50
de 2.00 a 2.25
de 1.75 a 2.00
de 1.50 a 1.75
de 1.25 a 1.50
de 1.00 a 1.25
de 0.75 a 1.00
de 0.50 a 0.75
de 0.25 a 0.50
de 0.00 a 0.25
0.0

- 10 x 10 km

NOVIEMBRE: Se invierte el contraste observado en primavera entre el interior continental y la periferia marítima.

Prosigue el alejamiento del núcleo de actividad convectiva hacia el sureste del Mediterráneo occidental agudizándose el descenso de días de actividad en el Mediterráneo y en las comarcas costeras donde la actividad es casi residual. Ahora el máximo se da sobre las zonas marítimas de Menorca y Cabrera y el área de Argel. Hay una desaparición casi total de la actividad eléctrica en el interior peninsular y tan solo las comarcas costeras presentan débil actividad. Se inicia así un largo periodo de inactividad en el interior peninsular que puede alcanzar los cuatro o cinco meses. Destacan las zonas litorales próximas al Cabo de San Vicente, al Estrecho de Gibraltar y a Pontevedra en el Atlántico por ser las de máxima actividad peninsular aunque sea débil (alrededor de 2 días de tormenta como mucho). En el Mediterráneo destaca el máximo de Melilla con casi dos días de tormenta. Tan sólo en alguna zona litoral al Norte se alcanzan valores semejantes, determinando un régimen anual complejo y variable de las comarcas de montaña a las litorales. Se hace de nuevo extremo el contraste en el número de tormentas entre el mar y las zonas continentales tal como ocurrió en la primavera, aunqie en sentido inverso.



DICEMBRE: La actividad en el interior peninsular se desploma

Se consolida la pérdida de actividad del núcleo convectivo residual en el Mediterráneo central ocasionada por el enfriamiento marítimo otoñal que continuará durante el trimestre invernal hasta alcanzar en marzo la máxima homogeneidad térmica entre continente y océano. Sin embargo, durante diciembre persiste una clara asimetría en la actividad convectiva entre las zonas marítimas atlánticas y las mediterráneas como reflejo de la diferencia térmica entre las dos zonas. Este contraste viene determinado por el carácter cerrado del Mediterráneo al que no afluyen corrientes marítimas tan frías como los ramales de la corriente del golfo de México que alcanzan las zonas marítimas occidentales de la península. En el golfo de Vizcaya se ha reducido claramente el número de días de tormenta para alcanzar valores semejantes al resto de las zonas Atlánticas. En las comarcas litorales se mantiene la reducción del número de días de tormenta eléctrica con la excepción de las zonas costeras de influencia del mar de Alborán, el estrecho y el golfo de Cádiz así como las ciudades autónomas del norte de África. El máximo de actividad de diciembre se registra también en el mar de Argel y en la zona marítima de Menorca.

este y en los sistemas montañosos al inicio de la primavera. Los centros de máxima actividad en el verano se centran en las zonas montañosas de la mitad norte sobre todo al norte de la diagonal de Finisterre al cabo de Gata. La máxima frecuencia tormentosa se da habitualmente en Pirineos y el sureste del Sistema Ibérico donde la actividad persiste durante la mayor parte del periodo eléctrico activo. Sin embargo, en los polos de mínima actividad esta desaparece durante el mes de julio o al menos se reduce ostensiblemente lo que provoca un régimen anual de actividad con dos máximos: uno en primavera y otro durante el otoño.

Resumen

Se aprecia claramente un ciclo en el desplazamiento anual del centro de máxima actividad desde el mar a la tierra.

La actividad comienza débilmente en primavera en las comarcas atlánticas del golfo de Cádiz y de Vizcaya y se va extendiéndo hacia el interior por los sistemas montañosos de la mitad norte y por ambas mesetas.

En el inicio del verano, la actividad máxima se centra en los sistemas montañosos de la cuenca del Ebro y continúa desplazándose durante el verano hacia el este, hasta que al final de la estación, por la captación de energía del Mediterráneo, el máximo se centra sobre el mar, frente al delta del Ebro.

En el otoño, la actividad ceráunica acerca su máximo sobre el mar Balear y el número de días eléctricos va remitiendo lentamente al mismo tiempo que se va enfriando la superficie marítima afectada hasta que, avanzado el invierno prácticamente se iguala la actividad marítima atlántica con la mediterránea.

Conviene destacar que la evolución de la actividad ceráunica a lo largo del año presenta una clara asimetría en el otoño respecto a la primavera debido a la intensificación de la actividad en las zonas marítimas de Baleares a final del verano y el otoño. Por ese motivo, el inicio del otoño manifiesta mucha mayor actividad eléctrica que el despertar de la primavera, hasta el punto de que ha habido años en los que el máximo de actividad anual se ha presentado en septiembre, justo al final del verano e inicio del otoño.

Referencias

Cooperación entre las redes de rayos de España y Portugal. Francisco Pérez Puebla. XXVIII Jornadas Científicas de la Asociación Meteorológica Española (AME). Badajoz. Febrero 2004.
Web: www.ame-web.org/JORNADAS/perezp.pdf

El valor de la información sobre electricidad atmosférica. Francisco Pérez Puebla. Revista Ambienta. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Noviembre de 2005. Web: http://www.mma.es/portal/secciones/biblioteca_publicacion/publicaciones/revista_ambienta/n49/index.htm

Aproximaciones al concepto de tormenta eléctrica. Francisco Pérez Puebla, César Zancajo Rodríguez y Jorge González Márquez. Calendario meteorológico 2008. Instituto Nacional de Meteorología. Diciembre 2007.

Los niveles de la actividad eléctrica atmosférica en España. Francisco Pérez Puebla y César Zancajo Rodríguez. XXX Jornadas Científicas de la AME. Mayo de 2008. Web: www.ame-web.org

Teletiempo

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO
AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA

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

GENERAL PARA ESPAÑA
807 170 365

PROVINCIAL Y AUTONOMICA
807 170 3 ■ ■
(Completar con las dos cifras del código provincial)

MARÍTIMA

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

DE MONTAÑA

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

Congresos

XXX Jornadas Científicas de AME

LAS XXX Jornadas Científicas de la AME se celebraron en Zaragoza entre el 3 y 5 de mayo de 2008 en la sede de Ibercaja del Patio de la Infanta. En el acto formal de inauguración intervinieron Dª Dolores Campos, delegada de medio ambiente y sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza, D. José Francisco Bergua, representando a Ibercaja, D. Francisco Cadarso, director general del AEMet, D. Manuel Rosa, presidente de la APMG, y D. José Antonio Maldonado, presidente de la AME. A continuación, D. José María Cuadrat, profesor de la Universidad de Zaragoza, pronunció la conferencia inaugural titulada "Cambio climático y recursos hídricos: una perspectiva mediterránea". En su intervención el prof. Cuadrat dio unas breves pinceladas en las que se reflejaba la influencia de la climatología en el devenir histórico de la región mediterránea. Planteó, entre otras cuestiones que se debatirían posteriormente a lo largo de las jornadas, la necesidad de incorporar la incertidumbre climática en las diferentes estrategias de adaptación al cambio climático para los diversos sectores sensibles a las condiciones climáticas. Defendió asimismo la necesidad de un enfoque científico para aproximarse a los temas del cambio climático y su influencia en los recursos hídricos, procurando evitar las posiciones tanto catastrofistas como conformistas ajenas al pensamiento científico. La exposición planteó y encuadró convenientemente los temas que se desarrollaron en los días siguientes.

Las sesiones dedicadas a "climatología, variabilidad climática, cambio climático y regionalización" fueron las que tuvieron mayor cantidad de trabajos presentados mostrando la gran actividad que este campo tiene entre los grupos investigadores de la universidad española. Es destacable el gran número de trabajos presentados en temas tanto de regionalización como de variabilidad climática.

La sesión dedicada a "predicción del tiempo y casos de estudio" fue relativamente exigua en cuanto a número de presentaciones y diversidad de temas cubiertos. Son destacables, sin embargo, las presentaciones relativas a estudios relacionados con la capa límite, el resumen de la temporada de huracanes 2007, así como las aplicaciones de la técnica de ensembles en predicción de ciclones extratropicales.

La sesión sobre "radiación, química atmosférica y calidad del aire" mostró entre otros interesantes trabajos los relativos a la descripción de las redes nacionales de observación tanto de radiación como de aerosoles de AEMet y el proyecto CALIOPE de generación de un sistema de calidad del aire para España.

La sesión de "aplicaciones meteorológicas" estuvo dedicada a una amplia variedad de temas relacionados con el cultivo de la patata en Cuba, la toma de decisiones, la aviación comercial, la energía eólica, pólenes alergénicos, hidrología, vulnerabilidad del sistema eléctrico, etc.

El catedrático de la Universidad de Zaragoza, José María Cuadrat, se dirige los asistentes al IX Encuentro Hispano-Luso de Meteorología en presencia, de izquierda a derecha, del Presidente de la AME (oculto tras el estrado) José Antonio Maldonado, de la profesora de la Universidad de Évora, Dolores Manso, de los meteorólogos de AEMet Ernesto Rodríguez, Antonio Mestre y Evelio Álvarez (Jefe del GPV de Zaragoza) y de la meteoróloga del IM portugués y representante de la APMG, Silvia Antunes

El 9º Encuentro Hispano-Luso de Meteorología tuvo como acto central una mesa redonda sobre "Agua y Cambio Climático" en la que intervinieron: Silvia Antunes (APMG), Dolores Manso (Univ. Aveiro), Antonio Mestre (AEMet), José María Cuadrat (Univ. Zaragoza), Evelio Álvarez (AEMet) y Ernesto Rodríguez (AEMet). Los ponentes de la mesa plantearon en breves palabras temas para su posterior discusión con todos los participantes presentes. En la mesa redonda entre otros temas se habló de la necesidad de un enfoque integral para el tema del agua basado en criterios científicos y técnicos, del actual cambio climático antropogénico como aglutinador para actuar en temas de adaptación del sector de recursos hídricos, de la planificación en los diferentes niveles de decisión desde los globales a los locales, de la utilización de una colección de medidas complementarias (que incluyan obras, cambios en la legislación, cambio de hábitos de consumo, uso más eficiente, cambio de modelo económico, etc.). Hubo un gran acuerdo sobre la necesidad de conocer en profundidad el comportamiento climático de los recursos hídricos, incluyendo los temas relacionados con la gran variabilidad temporal de la precipitación que requieren de una cuidadosa gestión del agua. En cuanto al futuro, se remarcó que mientras que hasta ahora la planificación estratégica hídrica se basaba en la información climática pasada, se necesitará de información relativa a escenarios posibles de cambio climático convenientemente regionalizados sobre las zonas de interés, sin olvidar las incertidumbres asociadas a dichos escenarios y sus distintos orígenes.

La sesión de "aspectos económicos y sociales de la meteorología" aunque reducida en cuanto a número de comunicaciones, resultó ser temáticamente muy variada incluyendo un recorrido por la divulgación de la meteorología en la radio española, la actividad multimedia de una empresa de reciente creación y la precipitación considerada como adversidad meteorológica.

Finalmente, la sesión dedicada a "observación y técnicas de observación" incluyó unas muy interesantes presentaciones sobre la influencia de los distintos tipos de garita en las temperaturas, el potencial hídrico de los stratocumulos tropicales, temas relacionados con la observación radar, actividad eléctrica, la observación fenológica, etc.

La cantidad de trabajos inicialmente programados superó ampliamente el centenar, si bien algunos ponentes procedentes de Iberoamérica y Portugal lamentablemente cancelaron a última su participación por problemas de financiación para asistir a las jornadas. En cualquier caso, desde las XXVIII Jornadas de Badajoz se aprecia una tendencia ascendente tanto en número como en la calidad y diversidad de temas cubiertos por las presentaciones. Es de destacar, que en esta edición ha sido necesario desviar una gran parte de las presentaciones a la alternativa de poster para poder acomodar la gran cantidad de comunicaciones. En el futuro habrá que plantearse nuevas formas de organizar las jornadas que posiblemente pase por la opción de sesiones paralelas coexistiendo con sesiones plenarias para los temas más generales.

Ernesto Rodríguez Camino

Cumbre sobre modelización climática en Reading (Reino Unido)

LA necesidad de una gran instalación o de unas pocas instalaciones repartidas por el mundo, no más de tres probablemente, que formarían la base del conocido como 'The Climate Prediction Project' ha sido el tema central de la Cumbre sobre Modelización Climática que tuvo lugar a primeros de mayo de 2008 en Reading. La declaración de la cumbre, cuyos puntos transcribimos al castellano a continuación, fija el marco general hacia el que la comunidad científica considera se debería dirigir en el futuro la modelización numérica del clima, para dar respuesta a las cuestiones que la sociedad demanda.

1º.- La sociedad demanda mejoras en la predicción de las estadísticas del clima a escala regional, especialmente las referidas a eventos extremos y situaciones del tiempo con alta incidencia, para estimar el impacto del cambio climático y poder desarrollar estrategias que minimicen sus efectos sobre los recursos naturales (agua, alimentación, energía, transporte) y ayuden a proteger la costa, el medio ambiente y la salud. Invertir hoy en ciencia conducirá a reducir los costes que mañana habrá que afrontar para paliar las consecuencias del cambio climático.

2º.- A pesar de los grandes progresos habidos en modelización climática, la habilidad para proporcionar estimaciones del riesgo de posibles cambios catastróficos en el clima a escala regional sigue constreñida por limitaciones en el conocimiento científico y en la potencia de cálculo de los ordenadores. En consecuencia, existe la urgente necesidad de construir un marco global de capacidad que pueda impulsar el poder intelectual que se necesita para abordar los retos científicos que plantean la predicción del cambio climático y la evaluación de su impacto con los niveles de confianza requeridos por la sociedad.

3º.- La predicción climática es uno de los problemas científicos que demandan mayor capacidad de cálculo. Es a la vez, necesario y posible revolucionar la predicción climática a escala regional: necesario por el reto que plantea el cambio climático y posible, construyendo sobre lo ya conseguido en predicción del tiempo y el clima. Ninguna nación dispone del conocimiento científico y la capacidad computacional requeridas. Es esencial por tanto hacer un esfuerzo coordinado a escala internacional.

4º.- Esta declaración apoya firmemente la iniciación de un "Climate Prediction Project" (CPP) coordinado por el "World Cli mate Research Program" y en colaboración con el "World Weather Research Programme" y con el "Internacional Geosphere-Biosphere Programme" que involucre a los centros nacionales de predicción del tiempo y el clima, así como al conjunto de la comunidad científica. El objetivo del proyecto será proveer globalmente una mejor información climática que facilite las negociaciones a escala global para mitigar los efectos del cambio climático y la adopción de medidas de adaptación al mismo a escala regional.

5º.- El éxito del CPP dependerá críticamente del aumento en la capacidad de los actuales centros de pronóstico para predecir las variaciones del tiempo y el clima, incluyendo la predicción de cambios en la probabilidad de ocurrencia de situaciones del tiempo con alto impacto en la población. Esto es cierto sobre todo en los países en desarrollo, cuya capacidad nacional necesita ser incrementada sustancialmente.

6º.- Una importante y urgente iniciativa del CPP será la de proveer una instalación mundial para la investigación en predicción climática que permita a los centros nacionales acelerar el progreso de las predicciones climáticas operativas en todas las escalas temporales, y en plazos de diez o más años. Esto se podrá conseguir incrementando el conocimiento del sistema climático, construyendo capacidades globales, desarrollando y adiestrando al personal responsable, e involucrando a la comunidad de usuarios a nivel global.

7º.- El componente central de esta instalación mundial será una o más facilidades específicas de supercomputación con capacidad suficiente como para realizar predicciones climáticas en los términos de complejidad y resolución que la tecnología y el conocimiento científico demanden para construir sus más avanzadas y fiables representaciones del sistema climático. Es preciso disponer de capacidades de cálculo, por lo menos mil veces más potentes que las disponibles en los ordenadores actuales, para permitir que los científicos construyan modelos globales del sistema climático a escala kilométrica, un requisito que se considera crucial para proporcionar predicciones fiables del cambio en las precipitaciones convectivas, especialmente en los trópicos.

8º.- El acceso a estas nuevas capacidades de cálculo permitirá a científicos de todo el mundo avanzar en la comprensión y representación de procesos físicos clave para comprender la variabilidad y predecibilidad del clima, y dar un salto en la exploración de los límites de su habilidad para predecir el clima con un nivel de complejidad y detalle del que ahora no se dispone. También facilitará la exploración de los procesos biogeoquímicos y sus realimentaciones, reconocidos como una de las principales restricciones en nuestra habilidad para hacer predicciones fiables del clima.

9º.- La inicialización, consistencia y evaluación de modelos requieren la disponibilidad de adecuadas observaciones globales. El estudio y evaluación comprensiva de las predicciones climáticas requiere acceder a archivos de datos de modelos diferentes, muy bien documentados. En consecuencia, un componente importante del CPP será el proporcionar un archivo de datos de observación y modelos de fácil acceso y muy completa documentación.

10.- Para estimar la calidad de una predicción climática es necesario establecer el grado y precisión de nuestro conocimiento sobre estado actual de la variabilidad climática natural, que interactúa con el cambio climático antropogénico. Todo lo relacionado con la estimación de incertidumbres en las predicciones climáticas exige grandes recursos en capacidad de cálculo y en disponibilidad de modelos y de datos de observación, y precisa asimismo de estudios de atribución. El CPP permitirá a los investigadores hacer mejores estimaciones de la incertidumbre en los modelos y evaluar el modo en que limitan la destreza en las predicciones climáticas.

11.- Los avances en predicción climática requerirán una estrecha colaboración entre las comunidades que investigan en predicción del tiempo y del clima. Es preciso que los modelos decadales y multidecadales de predicción climática simulen de forma adecuada los modos clave de la variabilidad natural en las escalas de tiempo subestacional y multiestacional. Los modelos climáticos habrán de ser evaluados en esos modos, haciendo uso de los actuales y futuros sistemas asimilación de datos y de predicción por conjuntos. La sinergia en los esfuerzos en predicción del tiempo y el clima estimulará los desarrollos y posibilitará los mejores resultados.

12.- El CPP contribuirá al esfuerzo que está realizando la humanidad para afrontar las consecuencias del cambio climático. El enorme reto intelectual que supone provoca una gran expectación en la comunidad científica, en especial entre los más jóvenes que ansían contribuir a hacer del mundo un lugar mejor. Es muy importante que las corporaciones de todo el mundo, las fundaciones científicas y los gobiernos apoyen el CPP. Este proyecto ayudará a sostener el entusiasmo de las generaciones jóvenes para construir capacidades, especialmente en países en desarrollo, que preparen mejor a la humanidad para adaptarse y mitigar las consecuencias del cambio climático.

Bartolomé Ortfila Estrada

Beatriz Gallardo, gana el "YSA" de la Conferencia ERAD-2008

AL cierre de esta edición, nos llega la noticia de la concesión del premio YSA ("Young Scientist Award") de la 5ª Conferencia Europea sobre Radar en Meteorología e Hidrología (ERAD-2008) a la española Beatriz Gallardo. Esta Conferencia, de la que intentaremos dar cumplida reseña científica en el próximo número de este Boletín, se ha celebrado en Helsinki (Finlandia) entre los días 30 de junio al 5 de julio

El premio, le ha sido concedido a Beatriz por un jurado presidido por Dmitri Moisseev, Chris Collier y Remko Uijlenhoet, al estimar que su trabajo: "Characterization Approach of Wind Turbine Clutter in the Spanish Weather Radar Network" era el mejor de los más de veinte presentados por jóvenes científicos (menores de 30 años).

Al otorgar el premio a este trabajo (accesible en la web http:// erad2008.fmi.fi/proceedings/) el jurado ha valorado, no solo su excelente calidad, sino también la importancia que concede a las propuestas que, como ésta, buscan resolver o paliar en cierta medida los problemas que plantean a la operación de los radares meteorológicos la acelerada instalación de parques de energía eólica. Vaya desde estas páginas, nuestra más cordial enhorabuena a Beatriz.

Fernado Aguado Encabo

"Jornada Tècnica de Neu y Allaus"

EL Institut Geològic de Catalunya (IGC), el Conselh Generau d'Aran, el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), la Federació d'Entitats Excursionistes de Catalunya (FEEC), el Departamento de Innovación, Universidades y Empresa de la Generalitat de Catalunya, a través de Catalunya Turisme y el grupo de riesgos naturales RISKNAT de la Universidad de Barcelona organizaron en el hotel Tuca, en el pueblo aranés de Betrén, la III Jornada Tècnica de Neu i Allaus (nieve y aludes).

En esta tercera edición las jornadas han tenido una duración de tres días, dos en un hotel y el tercero en un itinerario a lo largo del valle. Las jornadas de interior estuvieron compuestas de 16 presentaciones cortas (20'), 4 conferencias (1 hora) y presentaciones de 10' de algunos de los patrocinadores.

Las jornadas contaron con la participación de diferentes instituciones y empresas españolas, andorranas, francesas y austríacas. Estuvieron presentes diferentes universidades (Lleida, Barcelona) y departamentos de la administración del estado (AEMet, Guardia Civil,) y autonómica o local (FEEC, SMC, IGC, ICC, Conselh Generau d'Aran, Dirección General de Carreteras de Huesca, Bombers de la Generalitat de Catalunya), vinculados a la meteorología, la hidrología, la cartografía, el transporte, la seguridad y el montañismo.

Las jornadas se estructuraron en 3 bloques temáticos: Aludes y Meteorología de montaña (7 ponencias); Seguridad (6 ponencias) y Cartografía y dinámica de aludes (3 ponencias). Las cuatro conferencias invitadas fueron: Aludes y Cambio Climático, M. Barriendos (UB); Reflexiones sobre la comprensión de la escala y de los boletines de peligro de aludes en Europa, M. Staudinger (Salzburger Lawinenwarndienst); Gestión del riesgo de avalanchas en el departamento de la Saboya, A. Duclos (ALEA-SARL) y Primeros auxilios y mortalidad en accidentes por aludes, E. Subirats (Médico y Profesor ACEM).

Las presentaciones sobre aludes y meteorología de montaña mostraron análisis climáticos (refugio de Góriz) y de temporadas (2006-2007 en el Pirineo catalán), metodologías (lidar, predicción numérica de hidrometeoros y caracterización de bosques protectores) y verificación de predicción de aludes. Además fue presentado el Centre d'Estudis de la Neu i la Muntanya a Andorra (CENMA), por parte de su directora.

En el segundo bloque se presentaron métodos de análisis de la estabilidad del manto nivoso, productos gráficos de predicción de aludes, estudios sobre accidentabilidad y protocolos de actuación en caso de rescate organizado y un estudio comparativo sobre Aparatos de Búsqueda de Víctimas de Aludes.

Las tres ponencias del último bloque versaron sobre proyectos de defensa contra aludes y análisis del riesgo. La excursión del tercer día tuvo como finalidad presentar zonas sensibles a los aludes y obras de defensa en el Naut Aran, en la parte alta del valle.

Hay que destacar el aspecto multidisciplinar de la temática tratada, manifestada por la intervención tanto de profesionales del ámbito científico-técnico de las ciencias naturales (físicos, geólogos, etc.), como de ingenieros, geógrafos, cartógrafos, gestores, expertos en riesgos naturales, técnicos en seguridad, equipos de rescate y profesionales del ámbito sanitario, interesados en caracterizar los accidentes en montaña y sus secuelas.

El análisis de aludes importantes ocurridos en el pasado fue mostrado a partir de la prospección en fuentes documentales. Se constata nuevamente la escasísima alusión a temas como la planificación territorial y la legislación aplicable al ámbito de la alta montaña.

Ramon Pascual Berghaenel

Próximas Citas

Julio 2008

6–11, Boston, EE.UU. - 2008 IEEE International Geoscience & Remote Sensing Symposium (IGARSS 2008) - Web: www.igarss08.org/default.asp/

7-11, Cancún, México – Conferencia Internacional sobre Nubes y Precipitación – Web: http://convention-center.net/iccp2008/

8–11, San Petersburgo, Rusia – Conferencia interdisciplinaria sobre Investigación Polar – Perspectivas Árticas y Antárticas – Web: http://www.scar-iasc-ipy2008.org/

Agosto 2008

11–15, Whistler, Canadá – 13ª Conferencia sobre Meteorología de Montaña (hay un Taller sobre el mismo tema los días 5-8) y 17ª Conferencia de Climatología Aplicada (AMS y EMS) - Web: http://www.ametsoc.org/meet/fainst/200813MontMet17AP.html

12–16, Turku, Finlandia – 4º Simposio Europeo de Aerobiología, ESA 2008 – Web: http://www.sci.utu.fi/projects/biologia/aerobiologia/4ESA2008/

26–28, Toulouse, Francia - 4º Simposio Anual sobre Formación de EUTMETCAL (organizan EUMETNET y Météo-France) - Web: http://www.eumetcal.org/Fourth-Eumetcal-Workshop-25-28

Septiembre 2008

31-5 Monte Verità, Ticino, Suiza - 7th International NCCR Climate Summer School. "Key challenges in climate variability and change" - Web: http://www.nccr-climate.unibe.ch/summer_school/2008/index_en.html

7–12, Annecy, Francia – X Conferencia Internacional IGAC (Bridging the scales in Atmospheric Chemistry) - Web: http://www.igacfrance2008.fr/

08-12, Darmstadt, Alemania – Conferencia de Meteorología satelital de EUMETSAT. Web: http://www.conferences.eumetsat.int/

21–26, Münster, Alemania – Congreso Europeo de Ciencias Planetarias – Web: http://meetings.copernicus.org/epsc2008/

22-24, Nicosia, Chipre – 10ª conferencia PLINIUS sobre Tormentas Mediterráneas http://meetings.copernicus.org/plinius10/

22-26, L'Aquila, Italia - 8th International Summer School on Atmospheric and Oceanic Sciences (ISSAOS) – Web: http://cetemps.aquila.infn.it/issaos/

29-3, Amsterdam, Holanda – 8ª Reunión Annual de la Sociedad Meteorológica Europea y 7ª Conferencia Europea sobre Aplicaciones de la Climatología (ECAC). Web: http://meetings.copernicus.org/ems2008.

Octubre 2008

6– 9, Cavtat, Croacia - 12th International Conference on "Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes". Web: http://harmo.org/Conferences/Cavtat/12harmo.asp

8-11, Tarragona, España - VI Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología: Cambio climático regional y sus impactos – Web: http://www.aeclim.org/AEC2008_presentacion.htm

Noviembre 2008

10-13, Buenos Aires, Argentina – Workshop on 4d-VAR and Essemble Kalman Filter Inter-comparisons – Web: http://4dvarenkf.cima.fcen.uba.ar/

28, Barcelona, España – Primeras Jornadas de Meteorología y Climatología del Mediterráneo Occidental (organizadas por la Asociación Catalana de Meteorología, AEMet, CEAM y otros) - Contacto: Margalida Riutort, secretariat.jmmo@tethys.cat

Libros

Odyssey in Climate Modelling, Global Warming, and advising five Presidents

Autor: Warren M. Washington. Editado por Mary C. Washington (2006). Publicado por Lulu.com. Pág. 281+vii

ODISEA en la modelización climática, calentamiento global y aconsejando a cinco presidentes - es la autobiografía de Warren M. Washington, el segundo afro-americano que consiguió un doctorado en Ciencias Atmosféricas. En ella narra sus recuerdos y experiencias, incluyendo la lucha por los derechos civiles hasta su trabajo como asesor de cinco presidentes de Estados Unidos en cuestiones relativas al cambio climático. Su deseo es que el libro sirva de motivación y estímulo a la gente jóven de cualquier raza y sustrato cultural que quiera emprender una carrera en ciencias, ingeniería, medicina o tecnología.

No se trata de una autobiografía al uso. Aun siendo una de las figuras más relevantes en el campo de la modelización climática y en la evaluación del impacto de la humanidad en el medio-ambiente; posee una mente abierta a la que nada social es ajeno; deja traslucir la humildad y la dignidad, no exentas de ternura, del sabio de raza. Como confiesa en el último capítulo, ha sido muy afortunado por haber estado en el sitio oportuno en el momento oportuno, por haber contado con maravillosos modelos y colegas que supieron ejercer de mentores; y por el ánimo y apoyo continuo de su familia y allegados para que accediera a una educación.

La portada que desempeña un papel clave en el hilo de la historia, muestra tres fotografías apaisadas de color sepia separadas por dos franjas blancas; pero ,en realidad, como leemos en la primera hoja se trata de una única fotografía panorámica de la Iglesia Episcopaliana Metodista Africana de Bethel en Portland (Oregón) y su congregación. El autor asistió de niño a esta iglesia, y muchos de sus parientes aparecen en esta instantánea del Sábado de Gloria de 1930. Su preocupación por la precisión y el detalle queda reflejado en el comentario de que en la época a la que pertenece la foto, la congregación de la iglesia constituía el 5% de la población negra de Oregón. Aparecen los nombres del fotógrafo, Harold M. Brown (especialista en fotografía panorámica), y de su cuñada Lois Washington por recordarle la existencia de la foto y la sugerencia de que la escaneara para su reproducción en el libro. En la contraportada aparece una foto tamaño carnet del autor, sonriente, junto con un esbozo de su biografía.

El libro se estructura en 14 capítulos, 6 apéndices (el apéndice D está dedicado a la memoria de Charles E. Anderson que fue el primer afro-americano en conseguir un doctorado en Meteorología) y un índice, acompañados de un prefacio y una dedicatoria. La dedicatoria es sencilla: a su familia, amigos y colegas -tres ejes recurrentes- por el apoyo y el ánimo sin fisuras que le han dado. Es una obra que admite múltiples lecturas, que cuenta con numerosas aclaraciones a pie de página, direcciones internet; profusión de fotografías de familiares, colegas y amigos con unos pies de foto enternecedores. El estilo es sencillo, directo y lleno de plasticidad. El ritmo está tan conseguido que, muchas veces, uno tiene la sensación de haber estado allí. Son muy interesantes los vaivenes entre el pasado y el futuro, cuando quiere remarcar o destacar algún cambio.

El prefacio empieza enumerando las ocho preguntas que le suelen dirigir como científico que es: cuándo empezó a interesarse por la ciencia, cuándo entró en el campo de la modelización climática, los hechos más interesantes que le sucedieron como científico en la modelización climática global y el debate suscitado acerca del calentamiento global, qué significa convertirse en un científico afro-americano, y cuál es el futuro de la investigación científica y de la educación científica. La respuesta a estas preguntas constituye el cuerpo de los capítulos 3 al 14. En la segunda página del prefacio, nos empieza a revelar como, desde su más tierna infancia, estaba muy interesado en el funcionamiento de las máquinas y de la naturaleza. Sentía la necesidad de encontrar una explicación basada en los principios fundamentales y esto es lo que le llevó a la física. Al mismo tiempo, la lectura de vidas de científicos, de inventores (Edison, Einstein, G. Washington Carver) le sirvió de estímulo, percatándose de que sin los logros de las personas que nos han precedido, no seríamos capaces de conseguir logros para el futuro.

Recorriendo de manera un tanto sucinta y caprichosa los capítulos: el capítulo I está dedicado a sus raíces familiares. El capítulo II está dedicado a la lucha por los derechos civiles en Oregón. Al comienzo del capítulo, recuerda que el asunto de la desigualdad racial fue un factor importante en su desarrollo cuando creció en Portland y, aunque a sus padres se les denegaron muchas oportunidades, tuvieron claro que el camino hacia el éxito para sus hijos y nietos estaba en la educación y, mirando al presente, ese valor de la educación continúa siendo, en el seno de la comunidad negra, tan importante ahora como entonces.

El capítulo 3, uno de los más interesantes y entrañables para mi gusto, está dedicado a la etapa en que se despertó su interés por la ciencia; recuerda a la Sra. Glenna Teeters, profesora de química, por su gran capacidad para motivar a los alumnos; por su rechazo a responder a las preguntas fáciles y su disponibilidad a decirles cómo buscar las cosas por sí mismos. Relata inmejorablemente cuando le preguntó por qué la yema del huevo era de color amarillo. Cuenta que no le respondío pero que le ayudó a encontrar la respuesta. El profesor de Física, el Sr. Earl Kellmer, en la Jefferson High School fue también un modelo de profesor. Está en deuda con su magisterio lleno de motivación, y por fomentarle el interés en cómo trababaja la naturaleza. Acaba el capítulo recordando a una profesora de estudios sociales muy provocadora, de quién aprendió que los valores democráticos

no florecen en los individuos a menos que cuenten con un razonable estado de bienestar.

La lectura de los capítulos 4 al 14, es obligada para todos aquellos interesados en la modelización climática; porque significa asistir casi en vivo y en directo al nacer de la disciplina acompañado de uno de los padres de la criatura. Incluso me atrevería a decir, que debería preceder a la lectura y estudio del "An Introduction to Three-Dimensional Climate Modeling' escrito en colaboración con Claire L. Parkinson, publicado inicialmente en 1986 y re-editado ,casi remozado, en 2005.

Deteniéndome un poco más en el capítulo 5 donde se describe sus primeros pasos en la modelización atmosférica por ordenador, menciona un trabajo de investigación donde demostró que se podrían obtener ondas corriente abajo de la montaña incluso si la atmósfera era húmeda y estable y que el cambio de la variación vertical del viento era importante. Para resolver las ecuaciones matemáticas implicadas en el problema utilizó el ordenador ALWAC III-E, que pertenecía a la primera generación de ordenadores para las instituciones académicas y la Oregon State University fue una de las primeras en instalarlo. Finalizó su tesis doctoral en la primavera de 1964. Un poco antes, acepta una oferta del National Center for Atmospheric Research (NCAR) y conduce su coche a Boulder llevando a su primera mujer LaRae, que estaba embarazada de su segunda hija, y su hija mayor de tres años Teri. Recuerda haber visto en en televisión la famosa Marcha por los Derechos Civiles a Washington, liderada por Martin Luther King; considerando que el discurso que pronunció 'I had a dream' está entre los discursos más memorables del siglo XX.

El capítulo 14 'conclusiones: un futuro sombrio si ignoramos las advertencias' es el broche de oro del libro, donde aparece con más claridad si cabe ese continuo basculamiento entre la ciencia y la preocupación social. Nos cuenta que en el año 2005, le regalaron un libro de citas de Einstein y , a los pocos días, se dejaron sentir los efectos devastadores del huracán Katrina en Nueva Orleans que repercutieron principalmente en los ciudadanos pobres, en su mayoría, negros. De una manera extraña, ambos sucesos estaban ligados: el 7 de octubre de 1948, Einstein pronunció en un discurso:'Racial prejudice has unfortunately become an American tradition which is uncritically handed down from generation to generation. The only remedies are enlightenment and education. This is slow and painstaking process'. Manifiesta que el problema ambiental no debe dejarse a nuestros hijos ni a nuestros nietos porque la responsabilidad recae sobre nosotros. Elige para terminar una cita de Kofi Annan, pronunciada en la Conferencia del Clima en Kenia en 2006, "Let no one say we cannot afford to act. It is increasingly clear that it will cost far less to cut emissions now than to deal with consequences later'.

Odisea significa un viaje largo y en el cual abundan las aventuras adversas y favorables al viajero (Diccionario Enciclopédico Espasa), Así, comprendemos el acierto en la elección del título.

Como confiesa, su sueño no fue convertirse en rico o en poderoso, sino en hacer algo bueno para el mundo utilizando el conocimiento, siendo muy consciente de que ser científico es sinónimo de trabajo duro.

Mª Asunción Pastor Saavedra

AEMet
Agencia Estatal de Meteorología

Han colaborado...

Manuel Palomares Calderón, Luz Graciela Calzadilla, Haleth Kootval, Myrna Arameda, José María Marcos Espinosa, Jordi Martín García, Gerardo Ibelli Rodríguez, Daniel Díaz Aragón, Francisco Espejo Gil, Cristina Ariza Guerrero, Óscar Alonso Lasheras, Fernando Aranda Alonso, Francisco Pérez Puebla, César Zancajo Rodríguez, Ernesto Rodríguez Camino, Bartolomé Orfila Estrada, Rammón Pascual Berghaenel, Asunción Pastor Saavedra, Lorenzo García de Pedraza, José Antonio Quirantes Calvo, Teresa de Alvaro Moreno, Teresa Heras Miranda.

Foto de portada: Primer premio del concurso nacional de fotografía meteorológica AME-2008. Titulo: Ciudad eléctrica. Lugar, fecha y hora: Monte Saleve (Francia) 21 de junio de 2007 a las 00:11 -
AUTOR: Chistophe Suárez.

Foto de esta página: Cumulonimbos sobre la Sierra de Guadarrama, tomados desde las Tetas de Vallecas (Madrid) el 5 de Julio de 2008, a las 21:22 (hora local). Autor: J.A.Quirantes

Telvent proporciona una amplia gama de aplicaciones meteorológicas para la aviación, las cuales incrementan la seguridad y facilitan la toma de decisiones en situaciones donde tomar la decisión correcta puede llegar a ser un factor crítico.

AWOS, LLWAS, ATIS, Forecasting, Nowcasting, Pilot Briefing, Radares Meteorológicos, RVR, Ceilómetro...

TELVENT

www.telvent.com