



Segones Jornades de Meteorologia i Climatologia de la Mediterrània Occidental

Llibre de resums

Associació Catalana de Meteorologia, Xarxa de Meteorologia de la Mediterrània Occidental amb el suport del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) i Generalitat Valenciana

València, 11-12 de Març 2010



Informació General

Localització de les Jornades

ADEIT - Fundació Universitat - Empresa de València
Plaça Verge de la Pau, 3
46001 València
Tel. +34 963262600

Entitats organitzadores

Associació Catalana de Meteorologia
Xarxa de Meteorologia de la Mediterrània Occidental
Fundació CEAM
Universitat de València

amb el suport del
Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN):
Acción especial CGL2009-07949-E/CLI, Programa
CONSOLIDER-INGENIO 2010 i Acció Complementaria
CGL2007-29820-E/CLI
Generalitat Valenciana: Programa PROMETEO

Comitè Científic

Joan Arús (Agència Estatal de Meteorologia, AEMET
D. T. en Barcelona)
Joan Bech (Servei Meteorològic de Catalunya, SMC
Barcelona)
Josep Calbó (Universitat de Girona, Girona)
Vicent Caselles (Universitat de València, València)
Bernat Codina (Universitat de Barcelona, Barcelona)
César Coll (Universitat de València, València)
Joan Cuxart (Universitat de les Illes Balears, Ciutat de
Mallorca)
José Antonio Guijarro (Agència Estatal de Meteorolo-
gia, AEMET D. T. en Ciutat de Mallorca)
Jose Luis Palau (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)
Jean-Louis Roujean (MeteoFrance, Toulouse, França)
Giuseppina Scavone (Università degli Studi della
Basilicata, Potenza, Italia)

Organització local

Vicent Caselles (Universitat de València, València)
Jose Luis Palau (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM, València)

amb la col·laboració de:
Cesar Azorín (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)
M^a José Estrela (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)

M^a José Marín (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)
Millán Millán (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)
Raquel Niclós (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)
Francisco Rovira (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)
Margalida Riutort (Universitat de les Illes Balears,
Ciutat de Mallorca)
M^a José Sales (Fundación Centro de Estudios Ambien-
tales del Mediterráneo, CEAM València)
Fernando Santa Cruz (Fundación Centro de Estudios
Ambientales del Mediterráneo, CEAM València)
Lluís Fita (Universidad de Cantabria, Santander)

Ponents convidats

M. J. Estrela (Universitat de València)
E. Aguilar (Universitat Rovira i Virgili, Tarragona)
J. Grimalt (Institute of Environmental Assessment and
Water Research IDEA-CSIC, Barcelona)
J.L. Casanova (Universidad de Valladolid)

Secretariat de les Jornades

Margalida Riutort (Universitat de les Illes Balears,
Ciutat de Mallorca)
secretariat.jmmo@tethys.cat

Edició documentació

Lluís Fita (Universidad de Cantabria, Santander)



Segones Jornades de Meteorologia i Climatologia de la Mediterrània Occidental

Organitza *Associació Catalana de Meteorologia (ACAM) i la Xarxa de Meteorologia de la Mediterrània Occidental amb el suport del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) i Generalitat Valenciana*

Llibre de resums

11-12 de març de 2010

Oral

Dijous, 11

Bloc 1: Fenòmens meteorològics adversos

10.30-11.00: El papel de la temperatura del Mar Mediterráneo en las precipitaciones torrenciales en la Comunidad Valenciana y en las inundaciones de Centroeuropa

M. J. Estrela

11.00-11.15: Medicanes: creació d'una base de dades i exploració dels ambients meteorològics

M. Tous, R. Romero i C. Ramis

Universitat de les Illes Balears, Facultat de Ciències, Dept. de Meteorologia, Palma

Ocasionalment, en la Mediterrània es generen depressions que a les imatges de satèl·lit tenen una estructura similar als ciclons tropicals i que, fins i tot, poden arribar a la intensitat dels huracans. A aquests fenòmens els anomenem "medicanes". Malgrat les dimensions geogràfiques dels oceans tropicals i la mar Mediterrània són clarament diferents, els mecanismes precursors d'aquestes pertorbacions, basat en el desequilibri termodinàmic mar-atmosfera, són similars. Aquests fets ens fan pensar en l'existència d'un paral·lelisme físic entre ambdues situacions.

A partir d'imatges històriques 1982-2005 del satèl·lit Meteosat, s'ha tractat d'identificar aquests casos. S'han elaborat diferents llistes, cada una d'elles acotant més els criteris de selecció en base a l'estructura del cicló en el canal infraroig. Alguns d'aquests criteris són, per exemple, el tamany del cicló, la claretat de l'existència d'un ull i el temps de vida del sistema. Aquesta identificació s'ha realitzat de manera subjectiva.

Analitzant aquestes bases de dades obtenim distribucions espacials i temporals dels events: els medicanes són més freqüents a la conca occidental i central de la

Mediterrània que a la zona oriental, i clarament típics de la tardor. Per altra part, també es treballa amb la identificació d'un conjunt de paràmetres termodinàmics que representin les condicions meteorològiques especials que cal que es donin per al desenvolupament de medicanes, i poder-los discriminar de la resta de ciclons mediterranis. Aquestes condicions no són del tot conegudes i, ara per ara, els resultats no són concluints.

11.15-11.30: Anàlisi de l'episodi de vent sever del 24 de gener del 2009 a Sant Boi del Llobregat

¹J. Mazón, ¹D. Crespo i ^{1,2}D. Pino

¹*Dept. de física Aplicada - EPSC*

²*Institut d'Estudis Espacials de Catalunya*

L'episodi de vent sever del 24 de gener del 2009 a la zona del litoral i prelitoral central de Catalunya fou conseqüència d'una ciclogènesi explosiva, que es va desplaçar ràpidament de forma més o menys zonal pel sud de França, a mesura que es profunditzava. Des de la matinada fins a la tarda d'aquell dissabte 24 de gener, el vent va bufar amb una constància i intensitat extraordinàries, assolint-se ràfegues de vent superiors als 120 km/h en la major part dels observatoris d'aquestes zones, predominantment de component NW. Però a escala local les ràfegues màximes van ser molt superiors, amb canvis sobtats en la direcció del vent, que van generar la pèrdua de fins a 7 vides humanes i desperfectes molt greus en infraestructures i estructures diverses.

L'estudi analitza inicialment un estudi històric i estadístic per avaluar la probabilitat d'ocurrència d'un fenomen com aquest (mitjançant la distribució de Poisson), i posteriorment es descriu la circulació del vent a una escala local, al voltant del camp de beisbol de Sant Boi de Llobregat, on una fortíssima ràfega va provocar el col·lapse del túnel de batuda, morint 4 infants. Mitjançant l'observació de les destrosses generades per aquest vent a l'entorn més immediat i proper del camp de beisbol de Sant Boi, i el recull de testimonis directes de l'accident, s'ha reconstruït el moviment del vent i s'ha pogut calcular la velocitat del vent a 8 metres, l'alçada del sostre del túnel de batuda, essent de 161 km/h. S'analitzen les conseqüències que un vent

d'aquestes característiques genera sobre els edificis similars al del túnel de batuda.

Els resultats experimentals han estat contrastats amb els de sortida del model MM5 a aquesta àrea del Baix Llobregat.

11.30-11.45: Reconstrucción espacial de la avenida del 22 de octubre de 1948 y su influencia en la política contra avenidas en la cuenca del Segura

A. Pérez

Dpto. de Geografía, Universidad de Murcia

La riada de 19 de octubre de 1879 que afectó a la cuenca del río Segura marca un punto de inflexión en la política de defensa contra avenidas a nivel internacional. Un evento natural de características funestas pone de acuerdo a todos los agentes sociales de la época para llevar a cabo el primer plan de defensa integral de la cuenca.

Transcurridos setenta años desde la puesta en funcionamiento de dicho sistema, dos nuevas riadas consecutivas, la de octubre de 1948 y febrero de 1949, ponen de manifiesto el deterioramiento de las obras acometidas y la transgresión del umbral de defensa establecido por las mismas, lo que motivó graves pérdidas económicas y humanas en la citada cuenca, y en especial, en la de su afluente el Guadalentín. Las actas de las juntas de los ayuntamientos de Lorca y Murcia han permitido reconstruir cuales fueron las áreas afectadas por el exceso de agua.

Tras este doble episodio, el clamor popular exigió acciones urgentes para mejorar las actuaciones contra las inundaciones. Con este objetivo se convocó por la Junta de Hacendados de la Huerta de Murcia una reunión en 1949 donde se unificaron criterios y acercaron posturas para la lucha contra las avenidas. Por segunda vez en la historia de la cuenca segureña, las distintas partes se pusieron de acuerdo y establecieron un catálogo de actuaciones que, aunque nunca ha sido considerado como un plan integral, propició la mejora de todas las obras y, además, se aprobaron las bases para constituir un organismo de defensa, conservación y fomento de los regadíos y ordenación de los cultivos frente avenidas, en el que se integraron cuantas organizaciones de regantes existiesen en la cuenca del Segura.

El presente trabajo, pretende caracterizar un episodio poco conocido como el de 20 y 22 octubre de 1948 pero que sin embargo, tuvo una repercusión singular sobre la mejora de las actuaciones de prevención, seguridad y control del territorio analizado.

11.45-12.00: Tornados en la provincia de Málaga del 1 de febrero de 2009

J. M. Sánchez-Laulhé

Agencia Estatal de Meteorología

El 1 de febrero de 2009, a las 20:25 UTC, un tornado calificado como de categoría EF2 (rachas máximas estimadas entre 185 y 220 km/h.) produjo considerables daños en la ciudad de Málaga, en un corredor de unos 4 km de longitud y de hasta 300 m de anchura: cuatrocientos vehículos dañados, entre doscientas cincuenta y trescientas viviendas y unas setenta naves industriales y sedes de compañías, ciento cuarenta árboles abatidos o quebrados. La cifra de damnificados ascendió a unas 2.500 personas.

Previamente, entre las 16:45 y las 17:00 otro tornado, calificado como EF1 (con rachas máximas de viento estimadas entre 138 y 175 km/h), con un recorrido total del 10 km., había afectado a la ciudad de Estepona y en los términos municipales de Estepona y Casares.

En la presentación se analiza la situación sinóptica, y las imágenes de satélite y radar, y registros de presión y viento de observatorios próximos a los fenómenos, y se muestra un esquema mesoscalar de los flujos de aire en superficie, en el momento de la formación del tornado de Málaga.

Bloc 2: Estudis climatològics

16.30-17.00: Rescat de dades, homogeneïtat i anàlisi de sèries termoplüviomètriques

E. Aguilar

Centre en Canvi Climàtic, Dept. de Geografia, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona

La creixent preocupació internacional per l'estudi del clima i la realització de projeccions acurades vers el futur del mateix, han fet augmentar notablement l'interès per la integritat, qualitat i homogeneïtat de les sèries temporals.

És ben conegut que una bona part de les dades observades en el passat pels meteoròlegs no estan disponibles per la comunitat científica al trobar-se en formats no analitzables (paper, imatges escanejades o fotografades). Si bé podríem pensar que la seva recuperació mitjançant processos de rescat de dades i metadades (DARE, o Data Rescue) són necessaris per períodes remots de la història de l'observació, tot sovint són necessaris fins i tot per dècades més recents, tant nacional com internacionalment. Iniciatives com la MEDiterranean Data Rescue (MEDARE, <http://www.omm.urv.cat/MEDARE/index.html>) l'Atmospheric Circulation Reconstruction over the Earth (ACRE, <http://www.met-acre.org>) o els treballs de l'Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI, <http://ccma.seos.uvic.ca/ETCCDI/>) posen de manifest la importància de la cooperació internacional en la compilació de bancs de dades optimitzats per l'anàlisi del clima.

Igualment, és imprescindible assegurar la qualitat i la homogeneïtat de les dades climàtiques per utilitzar-les en qualsevol tipus d'investigació. En particular, una avaluació realista i fiable de les tendències i la variabilitat del clima, són tan sols possibles a partir de l'ús de

sèries homogènies. Malauradament, un bon nombre de canvis (com canvis d'emplaçament de les estacions, canvis en els instruments o en la seva exposició, canvis de pràctiques d'observació, etc.) poden introduir biaixos aliens al clima en els registres estudiats. Aquest poden presentar-se tant en forma d'errors no sistemàtics - a eliminar mitjançant tècniques de control de qualitat -, com en forma d'errors sistemàtic - a minimitzar mitjançant l'homogeneïtzació. La resolució òptima d'aquest problema es dona quan tenim informació - metadades - sobre els problemes potencials que afecten les sèries, el moment en el s'han produït i disposem de sèries aparellades que ens permeten derivar directament factors d'ajust, com per exemple a partir dels experiments de situació de garites Stevenson i Montsouris conduïts en el marc del projecte SCREEN.

No obstant, aquesta situació, es dona en poques ocasions i tot sovint cal recórrer a tècniques de detecció i ajust d'inhomogeneïtats. En aquest sentit, tant les recomanacions de l'Organització Meteorològica Mundial (WMO-TD1186), com els estudis la xarxa COST-ES0601 Advances in homogenisation methods of climate series: an integrated approach (HOME, www.homogenisation.org), recomanen l'aplicació de tècniques relatives, és a dir que utilitzen informació d'una xarxa d'estacions properes.

En aquesta ponència -en el marc de l'anteriorment exposat - repassem els conceptes bàsics relacionats amb el rescat de dades, el control de qualitat i l'homogeneïtzació i els seu impacte en l'estudi de les sèries de temperatura i precipitació.

17.00-17.15: Caracterització climàtica de la conca de Lleida

¹F. Molinos, ¹J. Cuxart, ¹D. Martínez i ²A. Álvarez

¹Universitat de les Illes Balears, Palma

²Agència Estatal de Meteorologia

Les particularitats geogràfiques i climàtiques de la conca de Lleida la converteixen en una zona amb una dinàmica pròpia diferenciada de la dels seus voltants. Té un clima mediterrani àrid amb tendència a continental propi de la conca de l'Ebre, amb estius càlids i hiverns freds amb gelades i boires freqüents. Es troba a l'extrem oriental de la Conca de l'Ebre i té un règim de vents locals diferenciat de la resta de la vall.

En el present treball s'ha caracteritzat la climatologia de la plana de Lleida a partir de l'anàlisi de les dades meteorològiques de l'observatori de Lleida (de l'Agència Estatal de Meteorologia) durant els 25 anys compresos entre 1983 i 2008. Aquesta caracterització s'ha complementat amb l'anàlisi de quasi totes les estacions de la xarxa del Servei Meteorològic de Catalunya que es troben a les terres de Lleida, excloent-ne les situades al Pirineu i al Pre-Pirineu.

En total, s'analitzen les dades de 22 estacions meteorològiques automàtiques pel període 1998-2007, amb especial interès sobre meteors de gran importància a la

zona, com les gelades o la boira. El règim de vents és objecte d'un estudi detallat a nivell de Conca, evidenciant el paper determinant de les serres a l'est i al sud de la conca en la formació dels vents nocturns, quedant els vents provinents del Pirineu i el Pre-Pirineu confinats a les valls del Segre i del Cinca.

17.15-17.30: Distribución potencial de la precipitación intensa en dos casos de estudio

^{1,2}R. Moncho

¹AZTI-Tecnalia, Unidad de Investigación Marina, Sukarrieta

²Dept. de Física de la Terra i Termodinàmica. Universitat de València

El régimen de precipitaciones intensas es una de las variables naturales que más repercuten directamente en la actividad humana. Sin embargo, los modelos probabilísticos de la precipitación no se ajustan bien, en general, para los valores más extremos, y a menudo las estadísticas obtenidas no son aplicables a regiones extensas. Por ello, el objetivo de este trabajo es proponer un método alternativo para caracterizar el régimen extremal de la precipitación, se trata de un modelo de Distribución Potencial desarrollado para las curvas IMM-IDF (Moncho et al., 2009). El modelo lo aplicaremos a dos casos piloto, uno en la zona del Sur de Valencia - Norte de Alicante y el segundo a la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV). En ambos casos el modelo de Distribución Potencial se ajusta satisfactoriamente para valores acumulados de probabilidad superiores al percentil 95. Con dicha metodología se ha estimado una curva representativa de la precipitación extrema de las zonas de estudio y se obtiene que para la CAPV la precipitación máxima esperada en un año para una estación y un día es de media 58.3 mm, con una zona que alcanza los 70 mm, mientras que para el Sur de Valencia - Norte de Alicante, el valor máximo asciende a los 290 mm en 12h, con un período de retorno de 1 año. Con todo ello se propone una expresión para estimar la precipitación acumulada para cualquier período de retorno y para cualquier grupo de estaciones.

17.30-17.45: Evaluación y comparación de modelos climáticos en la Península Ibérica

M. C. Sánchez de Cos, J. M. Sánchez-Laulhé, C. Jiménez i J. M. Sancho

Centro Meteorológico de Málaga(AEMET)

Del marco propuesto por Betts (2004) para evaluación y comparación de los modelos climáticos, se deduce: "Las componentes en superficie de un modelo deben ser evaluadas como un sistema ampliamente conectado y no como componentes independientes". Así se obtiene un modo de evaluar y comparar los modelos entre sí y con datos de observaciones, y en particular, la bondad de

la representació de los procesos físicos en superficie y sus retroefectos. En una primera etapa se ha elegido una zona del interior de la Península Ibérica (40.5N, 37.5N, 7.0W, 2.0W) que comprende gran parte de las cuencas de los ríos Tajo y Guadiana, en esta zona se ha comprobado, con datos diarios ERAinterim durante el período 1989-2008 para los meses de Julio (representativo de la estación seca) y Noviembre (representativo de la estación húmeda), el comportamiento de algunos de los distintos parámetros que intervienen en el balance hidrológico y de energía diarios en superficie para deducir algunas de las restricciones que imponen los procesos físicos, de esta manera se estaría evaluando el modelo consigo mismo y con los datos ERAinterim. En una próxima etapa se verificará el cumplimiento de estas restricciones en los modelos del proyecto de cambio climático ENSEMBLES para finalmente calcular los balances hidrológicos y de energía en superficie tanto en un período de control 1961-1990 como en las proyecciones para los escenarios-IPCC SRES-A1B para el período 2001-2050 en la zona HYMEX (HYdrological cycle in Mediterranean EXperiment).

17.45-18.00: Evidence of warming in two aquatic systems in the northeast of Spain

T. Serra, J. Pascual, J. Torcque, J. Colomer, X. Casamitjana, M. Soler i J. Calbó

Dpt. of Physics, University of Girona

An analysis of temperature data of the water columns of two aquatic systems in the northeast of Spain has been conducted and trends that are large compared with other systems have been found. The period under study is 1969 until 2007. The first system is Lake Banyoles (maximum depth 85 m, latitude 42 07 N, longitude 02 45 E) and the second system is the coastal waters in the northwest of the Mediterranean Sea, off the coast of L'Estartit (maximum depth 90 m at the measurement station, latitude 42 03 00 N, longitude 03 12 04 E). The study was performed at two different times of the year: one corresponding to the period of stratification of the water column (May-August), and the other for the period of mixing (December-February). For the stratified period, both systems show a warming of the surface layer, of 0.99°C decade⁻¹ for Lake Banyoles and 0.39 °C decade⁻¹ for L'Estartit coastal sea water. During this period, the deep water of L'Estartit warms up significantly, at a rate of 0.58 °C decade⁻¹, while the deep water of Lake Banyoles does not show any significant trend. It is important to note that air temperature in the area increased in summer by around 1°C decade⁻¹ during the period under study, much more than the global average.

18.00-18.15: Generació d'escenaris climàtics per a Catalunya durant el segle XXI a partir d'una tècnica dinàmica de regionalització climàtica

A. Barrera i J. Cunillera

Servei Meteorològic de Catalunya, DMAH, Generalitat de Catalunya, Barcelona

En aquest treball s'utilitza una tècnica dinàmica de regionalització climàtica per a generar escenaris climàtics regionalitzats per al segle XXI a Catalunya, a partir de les sortides del model acoblat atmosfera-oceà de circulació general ECHAM5+MPIOM de l'IPCC-AR4. La tècnica de regionalització dinàmica emprada consisteix en integracions llargues (5 anys) amb el model mesoescalar MM5 a través de tres dominis niats unidireccionalment de 135, 45 i 15 km de resolució horitzontal i 23 nivells verticals.

S'estudia en detall només la precipitació, per ser la variable per a la qual existeixen més incerteses en la seva evolució futura, i s'utilitzen dos escenaris d'emissions possibles, un de sever (A2) i l'altre moderat (B1). Els escenaris obtinguts projecten una disminució de la precipitació mitjana anual durant el segle XXI, però amb una elevada variabilitat espacial. El descens és més acusat a la part càlida de l'any (superior al 50% per a l'estiu a finals de segle). Per contra es projecta un augment lleuger durant gran part de l'època freda de l'any. Pel que fa referència als extrems hídrics s'espera un augment dels períodes secs. Tot i així, es projecta un augment dels episodis extrems de precipitació. Els canvis projectats són més marcats per a l'escenari A2 que no pas per al B1. Finalment, s'ha de destacar que les tendències trobades no són monòtones, sinó que presenten variabilitat per a diferents períodes del s. XXI.

18.15-18.30: Projeccions climàtiques per al Sistema Integral Platja de Palma

¹A. Amengual, ²V. Homar, ²R. Romero, ^{1,2}S. Alonso i ²C. Ramis

¹*Department of Global Change Research, Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, (IMEDEA; CSIC-UIB), Palma de Mallorca*

²*Grup de Meteorologia, Drpt. de Física, Universitat de les Illes Balears (UIB), Palma de Mallorca*

En el marc d'un conveni de col·laboració entre l'IMEDEA i el Consorci de la Platja de Palma - per a donar cobertura científica i tècnica a la remodelació i l'adequació d'aquest important enclavament turístic a les necessitats del segle XXI- s'ha portat a terme un estudi de l'impacte del canvi climàtic sobre aquest entorn geogràfic. Les activitats desenvolupades en el Sistema de la Platja de Palma (SPdP) estan íntimament lligades amb la seva climatologia. Per tant, l'optimització de les oportunitats turístiques, residencials i socioeconòmiques a mig termini han de tenir necessàriament en compte la possible evolució dels principals paràmetres atmosfèrics. Per a aquesta finalitat, s'han utilitzat les dades disponibles de les simulacions de 18 models climàtics regionals (RCMs) generades en el marc del projecte europeu ENSEMBLES (www.ensembles-eu.org). En particular, s'han considerat sèries diàries de temperatura, precipitació, humitat relativa, nuvolositat i vent, tant pel període disponible de dades observades a l'estació

meteorològica de l'aeroport de Palma (indicatiu LEPA; 1973-2008), com per a l'escenari d'emissions (SRES) A1B i el període 2001-2050.

En la confecció dels escenaris futurs, s'ha incorporat la incertesa causada pels errors dels RCMs amb una aproximació multimodel però s'han omès de l'anàlisi les incerteses originades en la indeterminació de l'escenari socioeconòmic i d'emissions futures. A més a més, per a calibrar d'una manera consistent les dades a escala local, s'aplica una correcció estadística a les projeccions diàries dels diferents RCMs interpol·lades a LEPA. Aquest calibratge consisteix a aplicar els canvis projectats pels RCMs en les funcions de distribució acumulades (CDFs) per a cada variable meteorològica entre diferents períodes futurs i un període present (control; 2001-05) a les CDFs de les observacions en el període de control.

Comparant els règims mitjans entre els períodes 1973-1990 i 1991-2008 per al SPdP, es constata un augment de la temperatura de 0.9 °C. A més a més, aquest increment és més pronunciat per a la mínim a (1.0 °C) que per a la màxima (0.6 °C). Aquest fet pareix confirmar la disminució del rang de temperatura diürna (DTR), ja detectada en moltes regions del globus. Per altra banda, s'aprecia una disminució del 14.6% per a la precipitació acumulada anual. Per als extrems de temperatura, es constata una disminució en el número de dies d'extrems freds (-6.36 dies per dècada) i un increment en els extrems càlids (+2.26 per dècada).

Els resultats multimodel projecten un augment en el règim mitjà de la temperatura de 1.5 °C entre el períodes 2021-2050 i 1979-2008, així com la continuació en la disminució de la DTR. També es projecten disminucions en la precipitació - propera al 11% -, en la incidència d'extrems freds (-2.38 dies per dècada), i un augment en els extrems càlids (+5.42 per dècada).

Així doncs, els canvis en els règims mitjans i les tendències tant observats com projectats són notables. Aquest fet apunta clarament a la necessitat d'una avaluació detallada dels impactes del canvi climàtic i a la incorporació de propostes de mitigació en la planificació urbanística, mediambiental i en l'exploració turística d'aquest enclavament.

18.30-18.45: El canvi climàtic i la primavera a les Illes Balears

A. Jansà

¹Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), Delegació Territorial a les Illes Balears

L'escalfament observat a les Illes Balears els darrers trenta o quaranta anys, com a conseqüència del canvi climàtic, és més del doble del que s'observa a nivell planetari. Aquest escalfament presenta, a més, una gran estacionalitat. Concretament, a l'observatori de l'aeroport de Palma l'escalfament és bastant feble al ple hivern, però presenta un màxim exagerat a la primavera i principi d'estiu (abril, maig i juny). El desequilibri radiatiu produït per la intensificació de l'efecte hivernacle

no és prou per a explicar un escalfament tan important en aquesta època. Hi ha d'haver algun mecanisme meteorològic addicional. Per tal d'esbrinar a quin mecanisme meteorològic addicional correspon aquest escalfament exagerat, hem analitzat la dinàmica dels mesos de maig i juny entre 1973 i 2009, mitjançant les reanàlisis de NCEP/NCAR, a més d'alguns índexs de teleconnexió i alguns aspectes complementaris del temps local. El resultat és que el gran escalfament observat el maig i juny a les Balears, a Mallorca, concretament, ve associat amb un augment del predomini de l'anticicló subtropical en aquesta època, la qual cosa significa una prolongació de l'estiu dinàmic cap a la primavera. Aquest fet, que és compatible amb la coneguda migració cap al nord del camí de les perturbacions ciclòniques, seria un fet transitori, que de cara al futur s'hauria de desaccelerar, per a permetre el desplaçament cap a ple estiu de l'escalfament màxim, tal com indiquen els escenaris climàtics construïts. El sosteniment d'un escalfament tan gran a la primavera no és compatible amb els escenaris climàtics disponibles.

18.45-19.00: Evolución de la cubierta vegetal y su papel sobre las tendencias térmicas de la Península Ibérica

¹J. P. Montávez, ³Jiménez-Gutierrez, ¹S. Jerez, ¹J. J. Gómez-Navarro, ¹R. Lorente, ^{1,2}J. A. García-Valero y ¹P. Jiménez-Guerrero

¹Universidad de Murcia, Dpto. de Física, Área de Física de la Tierra.

²Agencia Estatal de Meteorología, Delegación de Murcia

³Universidad Complutense de Madrid. Dpto de Física de la Tierra y Astrofísica

Las tendencias térmicas regionales observadas durante las últimas décadas pueden ser atribuidas a distintos factores. A nivel global, el incremento de los gases de efecto invernadero y los cambios en la circulación general, y por ende en la frecuencia de aparición de distintos tipos de tiempo, es una de las razones. A nivel regional, el cambio del uso de suelo o de la vegetación, tipo y cantidad, pueden jugar un papel fundamental en la modificación de los patrones climáticos regionales. Por otro lado, otro tipo de factores relacionados con procesos de realimentación entre el suelo y la atmósfera pueden intervenir en la modificación de la temperatura a nivel regional.

El objetivo de este trabajo es estudiar la importancia que la modificación de la fracción de vegetación y los procesos de retroalimentación entre el suelo y la atmósfera tienen sobre las tendencias térmicas observadas en la Península Ibérica.

Para llevar a cabo dicho estudio se han realizado un conjunto de simulaciones de alta resolución sobre la Península Ibérica utilizando datos de reanálisis como condiciones de contorno para el modelo de climático regional cubriendo las últimas décadas. En el primer grupo de simulaciones, la tierra y la atmósfera se han desacoplado. En el segundo se han acoplado pero la fracción de vegetación (FV) se ha prescrito a una climatología (método usual). En el tercer grupo de simu-

laciones se ha utilizado una base de datos de FV, asignando a cada mes la FV estimada a partir de datos de NDVI.

Los resultados principales obtenidos muestran una relación lineal entre los cambios de FV y temperatura entre simulaciones. La pendiente de dicha relación lineal depende de la época del año, siendo mayor en verano. En algunos lugares de la Península los cambios en la FV explican un porcentaje importante de las tendencias observadas. Por otro lado, aunque los procesos de interacción entre el suelo y la atmósfera juegan un papel secundario en las tendencias observadas, son fundamentales a la hora de explicar la variabilidad interanual. Además, los resultados indican que en escenarios de cambio climático futuros en los que hay una menor disponibilidad de agua en el suelo, los procesos de acoplamiento entre tierra y atmósfera podrían ser responsables de una parte importante del cambio de temperatura.

Divendres, 12

Bloc 3: Processos i aplicacions

09.30-10.00: Canvi climàtic i qualitat química del medi aquàtic

J. Grimalt

Department of Environmental Chemistry Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDEA-CSIC), Barcelona

La disponibilitat d'aigua en els continents és important per a la salut humana, l'activitat econòmica, el funcionament dels ecosistemes i els processos geofísics. Com que la saturació de la pressió de vapor de l'aigua en l'aire depèn fortament de la temperatura, s'espera que hi hagi pertorbacions del cicle de l'aigua amb el canvi climàtic. Usualment, en parlar d'alteracions del cicle hidrològic, el problema se sol centrar en la disponibilitat quantitativa del recurs. La transcendència d'aquest aspecte és inqüestionable. Ara bé, la qualitat de l'aigua no es pot deixar de banda. Tant per la seva importància per als ecosistemes com per la necessitat de disposar d'un recurs adequat a la salut humana. En aquest sentit, qualsevol disminució de la seva qualitat comporta un esforç tècnic i econòmic superior per a la seva restauració. En aquesta presentació es descriuran els principals canvis en la quantitat dels contaminants que es esperable que hi hagi a partir de l'increment de les temperatures i les modificacions del cicle hidrològic, tant els deguts a efectes de temperatura com a modificacions de cabals.

10.00-10.15: Heterogeneïtat de les circulacions de capa baixa a la conca del Duero

M. A. Jiménez i J. Cuxart

Grup de Meteorologia, Dept. Física, Universitat de les Illes

Balears

Durant la nit els refredaments superficials a un lloc depenen fortament de la topografia i/o dels usos del sòl. Per tal d'estudiar aquests fenòmens s'ha triat una nit amb cels serens a la conca del riu Duero i s'ha fet una simulació mesoscalar a alta resolució. A dins la conca les zones més fredes es troben al centre de les valls, on l'aire fred baixa seguint el pendent de les muntanyes i tendeix a concentrar-se. Les zones elevades dins la conca també poden presentar temperatures fredes degut bàsicament al refredament radiatiu. Les observacions disponibles (estacions automàtiques, torre de 100 m i imatges de satèl·lit) confirmen els resultats del model. L'heterogeneïtat de les circulacions de capa baixa s'estudia classificant els perfils verticals de vent i temperatura obtinguts pel model fins a 100 m sobre el terreny i a un instant donat dels punts de dins la conca. S'observa que punts propers poden tenir règims molt diferents depenent sobretot dels efectes locals (topografia i/o usos del sòl).

10.15-10.30: Variación espacial de la temperatura y humedad específica en las masas de aire a lo largo del valle del Guadalquivir

^{1,2}M. A. Henández-Ceballos, ¹J. A. Adame, ²J. P. Bolívar i ¹B. A. De la Morena

¹*Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Área de investigación e Instrumentación atmosférica. Estación de Sondeos Atmosféricos "El Arenosillo", Mazagón*

²*Dpto. de Física Aplicada, Universidad de Huelva, Huelva*

El valle del Guadalquivir se ubica en el sudoeste de la península Ibérica, produciéndose en la parte baja y media del valle importantes emisiones de gases y partículas a la atmosfera tanto de carácter antropogénico como biogénico, sin olvidar las que llegan a esta región desde otras zonas. El valle es la ruta de transporte natural de estas sustancias, que en su recorrido pueden sufrir procesos de formación, eliminación y dispersión. Entender mejor los procesos contaminantes que se producen en el valle pasa por conocer con detalle los procesos atmosféricos que en él ocurren.

Utilizando la temperatura y la humedad específica como variables representativas de las masas de aire, se presenta este trabajo en el que se analiza la variación que muestran estos parámetros en las masas de aire que recorren el valle. Para ello se ha analizado el conjunto de retrotrayectorias diarias correspondientes al periodo 1997-2007, calculadas en tres puntos a lo largo del valle: zona costera, Estación de Sondeos Atmosféricos El Arenosillo (ESAt); zona media del valle, la ciudad de Córdoba y parte alta del valle, Santa Elena (Jaén). La selección de jornadas representativas se realizó tomando como referencia la zona de costa (ESAt), eligiéndose aquellos días en los que se identificara la entrada de masas de aire en el rango suroeste-oeste. Posteriormente, se procedió a analizar las retrotrayectorias de esas mismas jornadas en las estaciones ubicadas en

la región media y alta del valle, Córdoba y Santa Elena; seleccionándose aquellas en las que se detectase entrada de masas de aire del suroeste simultáneamente sobre ambas zonas.

El conjunto de retrotrayectorias ha sido calculado utilizando el modelo HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory). Se ha establecido las 12 UTC como hora de llegada, un recorrido previo de 120 horas y una altura final de incidencia de 500 m. Complementariamente se han utilizado las bases de datos meteorológicas pertenecientes a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) localizadas en cada uno de los tres emplazamientos.

10.30-10.45: Modes d'acumulació del total del vapor d'aigua precipitable en les conques mediterrànies occidental i oriental

¹J. L. Palau, ¹F. Rovira, ¹M. Millán i ²L. Alonso

¹Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo - Fundación CEAM, Paterna

²Grupo de Investigación Atmosférica - Universidad del País Vasco, Bilbao

El Mar Mediterrani actua com una font de calor i humitat per a les regions circumdants, però no només perquè és un mar tancat i càlid. La conca mediterrània es troba en latituds mitjanes (és a dir, amb una elevada radiació solar), i està gairebé completament envoltada de muntanyes. D'altra banda, des del punt de vista meteorològic, la conca Mediterrània es pot considerar com dos subconques ben diferenciades: la conca mediterrània occidental i la conca del Mediterrani oriental (Millán et al., 1997).

La combinació de totes aquestes característiques afavoreix un forta evapotranspiració amb condicions de ventilació molt més febles (especialment en el costat occidental) que en altres zones geogràfiques del món (per exemple, les àrees sota la influència directa de l'oceà Atlàntic).

Aquest estudi es centra en les formes d'acumulació anual del total de vapor d'aigua precipitable als dos costats de la conca de la Mediterrània. Les dades utilitzades en aquest estudi provenen de les missions de satèl·lits EOS més recents. Concretament, aquest estudi analitza la sèrie temporal de nou anys de dades mesurades amb l'instrument MODIS (MODerate Resolution Imaging Spectroradiometer) a bord del satèl·lit TERRA (EOS AM-1) des de l'any 2000.

S'analitza la evolució anual i l'estacionalitat de la columna del total d'aigua precipitable tant en la conca Occidental com en la conca Oriental de la Mediterrània. Després de fer la reconstrucció paramètrica de la sèrie temporal del vapor d'aigua, s'han obtingut els seus harmònics principals estadísticament significatius, relacionant-los amb diferents períodes de recàrrega de l'atmosfera (identificats com períodes d'acumulació de vapor d'aigua), i s'ha analitzat la seva estacionalitat.

Els resultats són coherents amb els obtinguts en campanyes experimentals de curta durada i amb estudis de

modelització mesoescalar que estimaven els temps de recirculació vertical a la conca del Mediterrani occidental (Gangoiti et al. 2001).

10.45-11.00: El papel de la cuenca mediterránea occidental durante el episodio de precipitaciones extremas en Centroeuro, 11-13 agosto de 2002. Parte II: estimación de áreas de evaporación mediante modelización mesoescalar

¹G. Gangoiti, ²I. Gómez-Domenech, ¹E. Sáez de Cámara, ¹L. Alonso, ¹M. Navazo, ¹J. Iza, ¹J. A. García, ¹J. L. Ilardia, ²M. M. Millán

¹Universidad del País Vasco, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao

²Fundación CEAM, Charles Darwin 14, Parque Tecnológico Paterna

En esta contribución se describe una metodología para la estimación cuantitativa de la evaporación, su extensión espacial y secuencia temporal, asociada a un episodio determinado de precipitación. La pregunta clave, que en tantas ocasiones se hace después de un fuerte episodio de precipitación, sobre el origen del agua se responde aquí mediante la aplicación del modelo numérico de mesoescala RAMS (Regional Atmospheric Modeling System) v6.0 y el modelo de trayectorias HYPACT (HYbrid Particle Concentration and Transport model) v1.5. La metodología, basada en la estimación de retrotrayectorias desde la zona diana de precipitación, se aplica aquí por primera vez utilizando un modelo de mesoescala. Ello permite una mayor resolución espacio-temporal de la secuencia y extensión de las áreas de evaporación y un cálculo más ajustado de trayectorias y áreas-fuente. Se mejoran por tanto las evaluaciones que se han venido haciendo hasta el presente, con mallas de varios centenares de kilómetros de resolución espacial [1], 3-6 horas de resolución temporal [2] y estimaciones basadas en asunciones poco precisas relativas a cotas de emisión de vapor desde la zona diana y métodos de asignación de vapor en mezcla completa en la toda la troposfera [1]. Hemos tomado el episodio de precipitaciones extremas en Centroeuro durante el período 11-13 de Agosto de 2002 como estudio caso. Los resultados muestran por una parte el papel relevante de la Cuenca del Mediterráneo Occidental en la fase de recarga de vapor (fase de acumulación del 6 al 9 de Agosto) de una masa de aire de origen inicial Atlántico, que luego descargará en Centroeuro, y por otra la importancia de la evaporación sobre tierra en el recorrido final tras abandonar el Mediterráneo, a través de los Balcanes hacia la Baja Austria, la República Checa y Alemania.

11.00-11.15: Evaluating the CALIOPE air quality modelling system: gas-phase chemistry and chemical composition of particulate matter over Iberian Peninsula for 2004 at high horizontal resolution

¹M. Piot, ¹M. T. Pay, ¹O. Jorba, ¹S. Basart, ¹S.

Gassó,² X. Querol,² M. Pandolfi,² A. Alastuey,³ D. Dabdub and^{1,4} J. M. Baldasano

¹Earth Sciences Dpt., Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)

²Institute of Earth Sciences Jaume Almera, Spanish Research Council (CSIC-IJA)

³Dpt. of Mechanical and Aerospace Engineering, University of California Irvine

⁴Environmental Modeling Laboratory, Technical University of Catalonia. Barcelona

In the frame of the CALIOPE project, a high-resolution air quality forecasting system, WRF-ARW/HERMES/CMAQ/BSC-DREAM8b, has been developed and applied to the European domain (12km x 12km, 1hr) as well as to the Iberian Peninsula domain (4km x 4km, 1hr) to provide air quality forecasts for Spain (<http://www.bsc.es/caliope/>). The simulation of such high-resolution model system has been made possible by its implementation on the MareNostrum supercomputer. To reassure potential users and reduce uncertainties, the model system must be evaluated to assess its performances in terms of air quality levels and dynamics reproducibility.

The present contribution describes a thorough quantitative evaluation study performed for a reference year (2004). The CALIOPE modelling system is configured with 38 vertical layers reaching up to 50 hPa for the meteorological core. Atmospheric initial and boundary conditions are obtained from the NCEP final analysis data. The vertical resolution of the CMAQ chemistry-transport model for gas-phase and aerosols has been increased from 8 to 15 layers in order to simulate vertical exchanges more accurately. Gas phase boundary conditions are provided by the LMDz-INCA2 global climate-chemistry model. The BSC-DREAM8b model simulates long-range transport of mineral dust over the domains under study. The HERMES model system, using a bottom-up approach, was adopted to estimate emissions for the Iberian Peninsula simulation at 4 km horizontal resolution, every hour. In order to evaluate the performances of the CALIOPE system, model simulations were compared with ground-based measurements from the EMEP and Spanish air quality networks. Analysis of speciated PM10 and PM2.5 from 8 stations of the CSIC-IJA network is also used for the chemical composition of particulate matter evaluation.

Results show that model predictions for relevant gas phase species, such as ozone, are in very good agreement (less than 25% gross error) with observations. Concerning the chemical composition of particulate matter, PM2.5 sulphate model predictions are better than for other species; good agreement between model and observations is found throughout the year (correlations around 0.65). Results also show that carbonaceous aerosol concentrations are substantially under-predicted during the entire year, most likely due to a lack of some secondary organic aerosol formation pathways in the model. Good correlation for coarse Na^+ is found due to its inertness. Concentrations of fine Na^+ are slightly under-predicted due to missing sources of Na^+ other than sea salt (e.g., mineral dust). The contribution of

paved-road dust resuspension in the coarse fraction of PM10 is shown to have a large impact on urban areas.

11.15-11.30: Implementación del Sistema para la Modelización de la Calidad del Aire en Catalunya, AQM.cat: evaluación estadística de las previsiones de las concentraciones de ozono troposférico y establecimiento de algoritmos de corrección

R. Arasa, M. R. Soler i M. Olid

Dpto. de Astronomía y Meteorología. Universidad de Barcelona

Durante los últimos años, la modelización de la calidad del aire se ha convertido en una herramienta útil y necesaria, tanto para conocer los niveles en zonas del territorio donde no existen estaciones de medida, como para obtener previsiones de dichas concentraciones y poder establecer así planes de actuación más adecuados. En particular, uno de los contaminantes que presenta una mayor repercusión y tradición, desde el punto de vista de la legislación, y que suele superar los umbrales definidos por la administración durante el periodo estival en el área de Catalunya, es el ozono troposférico.

Con el objetivo de pronosticar de forma operativa los niveles máximos diarios de ozono se ha ejecutado diariamente, de Mayo a Octubre, el Sistema para la Modelización de la Calidad del Aire en Catalunya AQM.cat. Este sistema, formado por el acoplamiento de los modelos meteorológico (MM5), de emisiones (MNEQA) (Ortega et al., 2009) y fotoquímico (CMAQ), se ha aplicado sobre un dominio que abarca toda Catalunya con una resolución horizontal de 3km en el dominio interior y 31 niveles verticales. En el presente trabajo se recogen los resultados más destacados de la evaluación estadística realizada sobre las concentraciones de ozono previstas por el sistema AQM.cat, así como los correspondientes a diferentes algoritmos de corrección (evaluación de la desviación entre las concentraciones pronosticadas por el modelo y las observadas en las diferentes estaciones de medida), aplicados al sistema de post-proceso para la mejora las predicciones. Los resultados de la evaluación y del post proceso muestran un buen comportamiento del sistema de modelización reproduciendo las concentraciones diarias de ozono, y cumpliendo con las diferentes recomendaciones y directrices establecidas por la Unión Europea (Denby et al., 2008) y la administración estadounidense EPA (US EPA, 2005).

11.30-11.45: Impacts of climate change on aerosol levels in the Iberian Peninsula and southeastern Spain for the XXI century

¹P. Jiménez-Guerrero, ¹J. J. Gómez-Navarro, ¹S. Jerez, ¹R. Lorente, ^{1,2}J. A. García-Valero and ¹J. P. Montávez

¹Universidad de Murcia, Dpto. de Física, Área de Física de la Tierra

²Agencia Estatal de Meteorología, Delegación de Murcia

The impacts of climate change on air quality may affect long-term air quality planning. However, the policies aimed at improving air quality have not accounted for the variations in the climate. Furthermore, the coarse horizontal resolution of current global climate-chemistry simulations does not permit an estimation of the effects of climate change on tropospheric pollutants distributions on the regional scale. Climate change alone influences future aerosol concentrations through modifications of gas-phase chemistry, transport, removal, and natural emissions.

The goal of this study is to determine how concentrations of aerosols respond to changes in climate over the Iberian Peninsula. The methodology includes the use of the regional modelling system MM5 (regional climate model version)-CHIMERE for two nested domains covering the Iberian Peninsula and southeastern Spain with a horizontal resolution of 30 km and 10 km, respectively, and a vertical resolution of 23 layers in the troposphere. In order to isolate the possible effects of climate change on the ground concentrations of aerosols in Europe, the assumption of unchanged anthropogenic emissions (derived from EMEP database) was implemented in the chemistry transport model. Two time slices driven by ECHO-G global circulation model covering from 1991-2010 and 2071-2100 under the SRES A2 scenarios have been compared.

The results indicate that climate change influences aerosol concentrations through changes in temperature, precipitation, mixing height, transport, humidity, and oxidant levels. The trends of variation of aerosols are influenced by the higher temperatures modelled for the future climate, since it favours the formation of sulphates and secondary organic aerosols (SOA) and the decomposition of ammonium nitrate, remaining in the gas phase. Further, the changes in precipitation have a strong effect in the frequency of the washout and therefore in the levels of aerosols.

The concentrations of aerosols decrease with increasing precipitation as wet deposition provides the main aerosol sink. The changes in ventilation (wind speed, mixing height) have stronger effects on aerosols than on gaseous pollutants because of their lower background concentrations. Changes in humidity and cloudiness also affect aerosols. The increasing trend for relative humidity increases the aerosols water content and hence the uptake of several compounds such as nitrate.

Summarising, we should highlight that climate impacts secondary inorganic aerosols increasing the mean concentrations of these components in most regions at the Iberian Peninsula. This may be driven by an enhanced secondary production as a consequence of the temperature increase, the changes in precipitation patterns, the decrease of the mixing heights (especially during winter-time because of the change in circulation patterns) hampering the dilution of pollutants and the stagnant conditions found for the Mediterranean, which is substantially modified in the simulations for the period 2071-2100.

11.45-12.00: Aplicació del model europeu de transport de material aerobiològic SILAM a la Mediterrània Occidental

¹S. Ortega, ²J. Belmonte i ¹M. Alarcón

¹Dept. de Física i Enginyeria Nuclear. Universitat Politècnica de Catalunya.

²Dept. de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia i Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona.

Els pòl·lens i les espores anemòfils poden recórrer grans distàncies a l'interior de masses d'aire. L'estudi del transport de material aerobiològic és important per comprendre l'expansió biogeogràfica de les espècies i pels efectes sobre la salut a causa de la dispersió d'al·lèrgens. S'ha aplicat el model SILAM a l'estudi de la concentració de pol·len de bedoll a la primavera 2006. El bedoll (*Betula*) és una espècie colonitzadora, poc habitual a la Mediterrània, però abundant a la resta d'Europa i al nord del continent asiàtic. A Catalunya és especialment abundant entre els 1.200 i els 1.800m.s.n.m., podent també trobar-se des dels 1.000m i fins als 2000. Per això les concentracions de pol·len de bedoll observades a la zona Mediterrània Occidental són baixes, amb pics més pronunciats sota la influència de situacions atmosfèriques que afavoreixen el transport del nord al sud d'Europa en l'època de floració.

SILAM és un model Lagrangian integrat de dispersió a escala Europea que el Finnish Meteorological Institute va adaptar a la simulació de la dispersió de pol·len, fins ara i amb èxit al pol·len de bedoll en l'entorn del centre i nord del continent europeu.

A Catalunya, les 8 estacions de mostreig de la Xarxa Aerobiològica de Catalunya, varen mostrar pics pronunciats de concentració de pol·len de bedoll entre el 26 i el 30 d'abril de 2006. La simulació amb el model SILAM mostra aquests pics, si bé en les estacions de més al sud presenta certes dificultats. L'ús del model SILAM ens permet separar l'aportació local de l'europea, aquesta darrera és la que produeix les concentracions per dia més elevades, excepte als Pirineus.

Resultats preliminars mostren una bona actuació del model a la zona, si bé, cal treballar en una millor adaptació d'alguns dels paràmetres que considera el model.

Bloc 4: Tècniques experimentals i numèriques

16.30-17.00: Estimación de la precipitación mediante observación espacial

J. L. Casanova i J. Sanz

Laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid, LATUV

En esta ponencia se presentan diferentes métodos para estimación la precipitación mediante el uso de imágenes térmicas, IR, microondas activas y pasivas, MA/MP, y mediante la fusión IR+MP. Se describen los modelos más utilizados basados en las bandas térmicas de los satélites geoestacionarios, el fundamento de las medi-

das basadas en las microondas, con especial atención a las microondas pasivas, y se analizan las posibilidades y resultados de dos métodos de fusión IR+ MP: el CMORPH y el UCLM. Por último se describe la futura Global Precipitation Measurement Constellation.

17.00-17.15: Aplicación de una técnica de teledetección remota para la observación de emisiones antropogénicas

F. Santa-Cruz, J. I. Roselló, J. L. Palau i M. M. Millán

Fundación Centros de Estudios Ambientales del Mediterraneo

En la actualidad existen varios sistemas de teledetección remota para la medida de emisiones de contaminantes atmosféricos. En el CEAM, llevamos empleando el COSPEC (Espectrómetro de Correlación) durante más de 15 años para el seguimiento y observación de fuentes antropogénicas de tipo industrial, aunque las últimas mejoras realizadas en el equipo de medidas también nos permiten realizar un seguimiento más preciso de plumas urbanas. Además, la adaptación de un sistema automático de adquisición a los instrumentos de medida nos capacita para adquirir distintas medidas simultáneas y georreferenciadas en tiempo real de dos de los contaminantes atmosféricos más abundantes: SO_2 y NO_2 . Por otra parte, la posibilidad de instalar el sistema en cualquier vehículo, facilita la toma de medidas y amplía el área de mediciones. Por tanto, disponemos de un sistema de medidas de emisiones antropogénicas con una gran resolución tanto espacial como temporal, aplicable tanto a plumas industriales como urbanas, y siendo un complemento a las medidas obtenidas por las redes de calidad del aire de cualquier foco emisor.

En este estudio se presenta una de las aplicaciones de este versátil sistema de adquisición aplicado a un foco industrial, con el objetivo de analizar la evolución espacio-temporal del ratio SO_2/NO_2 en un día típico de invierno.

17.15-17.30: Aplicación de la descomposición multiresolución al estudio de los procesos turbulentos en la capa límite estable

¹S. Viana, ²C. Yagüe i ³G. Maqueda

¹Delegación Territorial de AEMET en Cataluña. Barcelona

²Dpto. de Geofísica y Meteorología. Universidad Complutense de Madrid

³Dpto. de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera. Universidad Complutense de Madrid

Tradicionalmente, en el estudio de la capa límite atmosférica, los flujos turbulentos de momento, calor y escalares se han evaluado mediante la separación del flujo y demás variables en sus partes promedio y sus perturbaciones, y la aplicación de las reglas de prome-

diado de Reynolds (eddy-covariance). En la capa límite estable, donde la turbulencia es típicamente no estacionaria e intermitente y diversos procesos (estructuras coherentes, movimientos zigzagueantes de mesoescala, ondas de gravedad, corrientes de gravedad, etc) actúan frecuentemente en escalas cercanas a las turbulentas e incluso solapándose con éstas, la utilización de una ventana de promediado fija a menudo produce estimaciones poco realistas de los parámetros turbulentos. Ello puede conllevar interpretaciones incorrectas sobre los distintos regímenes turbulentos, como la sobreestimación los flujos turbulentos, y errores en el establecimiento de parametrizaciones, así como en la verificación de teorías semiempíricas de la turbulencia en la capa límite.

La descomposición multiresolución (MRFD) de los flujos turbulentos (Mahrt & Vickers, 2003) es una técnica de análisis multiescala de uso reciente en estudios experimentales sobre la capa límite atmosférica. Su uso permite mejorar las estimaciones de los flujos turbulentos y parámetros derivados, mediante la determinación, particularizada a cada serie temporal, de la longitud óptima de la ventana de promediado (el llamado gap) que permite una correcta separación entre los movimientos turbulentos y el resto de contribuciones de mayor escala -no turbulenta- a la varianza de una señal (Voronovich & Kiely, 2007). Este método presenta algunas ventajas respecto a otras metodologías similares de descomposición espectral (como la transformada wavelet), y permite visualizar claramente la variación de espectros y coespectros turbulentos a lo largo del tiempo, en respuesta a los distintos eventos que pueden perturbar el estado de la capa límite nocturna o estable (Viana et al., 2009). En este estudio presentamos la metodología y algunos ejemplos de su aplicación extraídos de la campaña SABLES 2006, (Yagüe et al., 2007) mostrando las diferencias y poniendo en relieve los aspectos sobre el comportamiento de la turbulencia que quedan ocultos al utilizar otras técnicas de estudio.

17.30-17.45: Estimació de la irradiància infraroja atmosfèrica en superfície, sota cels totalment ennuvolats

¹A. Viudez, ¹J. Calbó, ¹J. A. González i ²M. A. Jiménez

¹Grup de Física Ambiental, Det. de Física, Universitat de Girona

²Grup de Meteorologia, Dept. de Física, Universitat de les Illes Balears, Palma Mallorca

Els núvols juguen un paper fonamental en el balanç radiatiu del sistema climàtic terrestre, per la seua gran variabilitat espacial i temporal i la seva capacitat d'absorbir radiació solar i emetre radiació infraroja cap a l'espai i la superfície. L'estudi de la radiació d'ona llarga amb presència de núvols pot ajudar a entendre millor el sistema climàtic, i a reconèixer el seu rol en el canvi climàtic actual provocat per les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

Aquest estudi presenta una comparació entre mesures

d'irradiància infraroja descendent (DLR) i els nivells calculats amb un model de transferència radiativa unidimensional, SBDART (Richiazzi et al., 1998), per a condicions de cel cobert. Les mesures d'irradiància han estat realitzades en dos indrets: Girona (41.96 N 2.83 E 110 m s.n.m) i Selva Negra (48.54 N 8.39 E 511 m s.n.m) amb pirgeòmetres CG1 de Kipp & Zonen i PIR de Eppley respectivament. S'ha utilitzat l'algoritme APCADA (Dürr and Philipona, 2004) que permet estimar la cobertura de núvols a partir de mesures de DLR, de la temperatura i de la humitat superficial, per detectar sistemàticament les situacions amb cel cobert.

En les modelitzacions s'ha incorporat l'altura de la base dels núvols, mesurada amb ceilòmetre en ambdós llocs, el radi de les gotes i la columna d'aigua, estimats a partir de mesures d'un interferòmetre de radiància atmosfèrica (Turner, 2005) en el cas de Selva Negra, i els perfils atmosfèrics de temperatura i humitat, procedents de la reanàlisi del ECMWF pel cas de Girona i de radiosondatges del de la Selva Negra.

Pels casos analitzats, l'acord entre modelització i mesura ha estat de $0.1 \pm 9.2 \text{ Wm}^{-2}$ (MBD?SD) pel cas de Girona i de $-0.3 \pm 2.5 \text{ Wm}^{-2}$ pel cas de la Selva Negra. El forçament radiatiu estimat degut a la presència dels núvols és de fins a 80 Wm^{-2} pels casos analitzats a Girona.

17.45-18.00: Verificació contrastada dels models ECMWF, WRF i MM5 al SMC als dominis amb pas de malla de 36 km

¹J. Mercader, ¹A. Sairouni, ¹M. Bravo, ¹J. Moré, ²B. Codina i ¹J. Cunillera

¹Servei Meteorològic de Catalunya, Barcelona

²Dpt. d'Astronomia i Meteorologia, Universitat de Barcelona

Al llarg dels darrers dos anys, s'han incorporat dos models a l'operativa del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC): el WRF (Weather Research and Forecasting), model d'àrea limitada executat diàriament al SMC, i el model de l'ECMWF (European Center for Medium-Range Weather Forecasts), model global que és rebut diàriament a l'SMC gràcies a un conveni entre aquesta entitat i l'AEMET (Agència Estatal de Meteorologia). Aquest darrer model, a més, s'ha utilitzat per a proporcionar les condicions inicials i de contorn a les simulacions dels models d'àrea limitada.

D'altra banda, amb l'objectiu de corregir el notable biaix fred i humit detectat als pronòstics del model MM5 als nivells baixos (Sairouni et al., 2007), es procedí a forçar (amb la tècnica de nudging) els camps de temperatura, vent i humitat d'aquest model als camps respectius pronosticats pel model de l'ECMWF, ja que no presentaven aquestes anomalies.

D'aquesta manera, al present treball es verifiquen els pronòstics dels models ECMWF, WRF i MM5 amb nudging i sense sobre un domini de 36 km de pas de malla mitjançant dues metodologies: a) verificació malla a malla respecte les anàlisis del model de l'ECMWF i b) verificació malla a punt respecte les observacions del radiosondatge de Barcelona. L'estudi inclou totes les

simulacions inicialitzades a les 00 i 12 UTC de l'any 2008 i avalua els pronòstics amb una freqüència de 12 hores, des de l'anàlisi fins a les 72 hores d'horitzó temporal.

Els resultats mostren que el model de l'ECMWF proporciona els pronòstics amb error més baix, mentre que d'entre els models d'àrea limitada, el WRF dona millors resultats que el model MM5 amb algunes excepcions (vent i alçada geopotencial als nivells elevats). Malgrat tot, el model MM5 forçat amb el model de l'ECMWF millora notablement els pronòstics i s'obtenen, en general, millors resultats que amb el WRF, excepte en la previsió de la humitat relativa als nivells més baixos.

18.00-18.15: SeaWind project: Analysing the sensitivity on horizontal and vertical resolution on WRF simulations

¹L. Fita, ¹J. Fernández, ¹M. García i ²J. M. Gutiérrez

¹Universidad de Cantabria, Santander

²Instituto de Física de Cantabria-CSIC, Santander

The SEAWIND project is part of the Spanish Strategic Action for the study of climate change impacts on the coast. The goal of this project is performing a high-resolution (15 km) regional re-forecast coupling the WRF-ARW v3.1.1 model to NCEP reanalysis1 conditions, focusing on surface wind. Before the dynamical downscaling, a set of sensitivity tests were performed in order to obtain the best WRF-ARW configuration. Here are presented the results of a sensitivity study on the horizontal and vertical resolution of the simulations. It is well known the positive role of increasing horizontal and vertical resolutions of the numerical weather simulations. The higher the resolution of the simulation, the better representation of atmospheric processes. However, it is not clear if a relation between horizontal and vertical resolution of the configuration of numerical simulations should be kept. In literature a wide spectrum of combinations of horizontal and vertical resolutions in the simulations is found. A series of 3-month length simulations on a Mediterranean domain with different combinations of horizontal and vertical resolutions were made. Results were validated to different observed and re-analysed fields in order to study the degree of improvement of each combination of vertical and horizontal resolution. The possibility of existence of a power law between horizontal and vertical resolution was also analysed. Thus, the study attempts to provide an objective way to determine the appropriate resolution of a simulation based on meteorological aspects more than on computer limitations or personal experiences.

18.15-18.30: Monitorització de la capa límit amb un aeromodel instrumentat

¹D. Martínez-Villagrasa, ¹J. Cuxart i ²D. Gomila

¹Grup de Meteorologia, Dept. de Física. Universitat de les

Illes Balears (UIB)

²Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos (IFISC), CSIC-UIB

L'estructura vertical de la Capa Límit Atmosfèrica (CLA) és important per a determinar, per exemple, la seva estratificació tèrmica o bé la generació mecànica de la turbulència. En l'actualitat, la mesura de perfils verticals es produeix mitjançant torres altes densament equipades, equips de radiosondeigs o de globus captius o aparells de senyal remot que operin des del terra (Sodars, RASS, Lidars...). L'ús de vehicles aeris tripulats presenta l'avantatge de realitzar mesures representatives d'una àrea més extensa, tot i que són aparells més cars i complexos d'operar.

Des de fa pocs anys, el desenvolupament d'aeromodels dotats d'instrumental meteorològic lleuger i de resposta ràpida ha permès presentar una alternativa més econòmica i viable a les mesures aèries. Aquest és el cas del mini-vehicle aeri meteorològic (M2AV, de les seves sigles en Anglès) Carolo T200, desenvolupat per la Universitat Politècnica de Braunschweig (TU-BS) i construït en cooperació amb l'empresa Mavionics GmbH, Braunschweig, Alemanya.

El vehicle consisteix en un avió elèctric bimotor de 2m d'envergadura i amb una autonomia de vol de 40 minuts. L'equip instrumental realitza mesures del vector vent, pressió atmosfèrica, densitat de l'aire, temperatura i humitat relativa. L'alta freqüència amb la que es mesura el vent permet caracteritzar l'energia cinètica turbulenta (TKE) fins i tot dins de la capa límit establiment estratificada.

En l'actualitat, només dos exemplars instrumentats d'aquest prototip són operatius. El primer pertany a l'Institut de Sistemes Aeroespacials de la TU-BS. El segon, adquirit pel Grup de Meteorologia de la UIB, es va utilitzar per primera vegada durant la campanya experimental del juliol del 2009 a la conca de Lleida. Aquesta campanya es va dur a terme en col·laboració amb el Servei Meteorològic de Catalunya per tal de caracteritzar l'evolució de la capa límit a la conca. En el present treball, s'exposaran els resultats preliminars obtinguts amb l'aeromodel, el qual ha proporcionat dades dins dels primers 350 m d'altura per a diversos règims de la CLA.

18.30-18.45: Estudio de la dinámica de la temperatura del aire mediante análisis no lineal de series temporales

¹M. M. Artigao, ¹J. J. Miralles, ¹J. Fenollar, ¹J. A. Martínez, ²L. Molera y ²M. V. Caballero

¹Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Sistemas Dinámicos (GI2SD). Agrupación Politécnica Superior de Albacete. Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

²Facultad de Economía y Empresa. Dpto. de Métodos Cuantitativos para la Economía. Universidad de Murcia

El sistema climático puede ser considerado como un sistema dinámico complejo que evoluciona con el tiempo. Dicho sistema está constituido por varios subsistemas,

dentro de los cuales se puede considerar la temperatura del aire. Esta magnitud resulta ser uno de los principales parámetros de entrada cuando se aplican modelos de evapotranspiración, modelos de circulación general, y en general en cualquier modelo de balance hídrico. Por otra parte, resulta fundamental su determinación cuando se pretende estudiar las condiciones medioambientales en cualquier zona de la Tierra (Monestiez et al., 2001). En particular, cuando estos modelos se aplican utilizando técnicas de teledetección, la temperatura del aire se basa, en general, en datos tomados de estaciones meteorológicas, de manera instantánea y sin tener en cuenta que su valor puede variar de manera apreciable, ya que está demostrado (Sun et al., 2005) que esta magnitud obedece a un comportamiento caótico y por lo tanto presenta sensibilidad a las condiciones iniciales. Esta es la razón por la que se deben estudiar todas las magnitudes que intervienen en los modelos de cambio climático, en particular, la temperatura del aire como un sistema dinámico no lineal.

En este trabajo se presenta la metodología utilizada para el estudio de cualquier sistema dinámico no lineal, y en particular, el método utilizado para realizar una predicción sobre la evolución de la temperatura del aire a partir de una serie temporal obtenida en la estación meteorológica situada en la Agrupación Politécnica Superior de Albacete. El tratamiento de la serie se ha realizado desde el punto de vista del Análisis No Lineal de Series Temporales, aplicando técnicas que se utilizan en multitud de campos como medicina, economía y meteorología, entre otros. Para llevar a cabo dicho estudio se han utilizado las librerías TISEAN (Hegger et al., 1999) que permiten determinar el tiempo de retardo y la dimensión mínima de embedding, a partir del Teorema de reconstrucción de Takens (Takens, 1981).

Pòster

Dijous, 11

Bloc 1: Fenòmens meteorològics adversos

PB1.1: Anàlisi de l'episodi de pluges torrencials del 23 de setembre de 2008 a l'entorn de la desembocadura del riu Xúquer

A. Rubio

Estudiant de 5é curs de Ciències Ambientals. Universitat de València

El 23 de Setembre de 2008 es va produir de forma molt localitzada un aiguat tempestuós que es va centrar a la desembocadura del Riu Xúquer, al sud del Golf de València. La precipitació torrencial presentà una important persistència; així el registre pluviomètric màxim arriba fins a 320,6 mm en tres hores a l'observatori SAIH de Sueca. Aquesta descàrrega sobtada d'aigua va provocar importants inundacions a diverses poblacions i con-

reus de la zona. Per tal de millorar la predicció d'aquest tipus de fenòmens és important analitzar, tant el mecanisme i estructura a microescala de la cèl·lula estacionària responsable de l'episodi, com el context a mesoscala en el que es va desenvolupar la tempesta.

Per tractar de conèixer el comportament intern i la recurrència d'aquest insòlit tipus de cèl·lula convectiva s'han fet valdre diferents productes de radar i les dades pluviomètriques d'una sèrie d'estacions automàtiques de l'àrea afectada. Aquestes dades empíriques ens han ajudat a caracteritzar i a acotar en rangs -mitjançant la Metodologia IMM-IDF de Moncho et al- les diferents zones d'afectació de la cèl·lula responsable de l'aiguat i els períodes de retorn associats a aquestes. La natura quasiestacionària de la tempesta ens ha permès aquest tipus de classificació.

Els resultats que es desprenen de la metodologia indiquen que es tracta d'un episodi excepcional, amb uns períodes de recurrència majors de 500 anys a la zona d'enfonsament de la cèl·lula. De l'anàlisi de la situació a microescala i mesoscala es desprèn que la tempesta seguia un patró d'evolució convectiu-advectiu; és a dir, manifestava un important flux d'alimentació provinent de la Mediterrània (E-NE), que junt als vents de direcció contrària en altura (W-NW) -des dels 700 hPa-, permetien la persistència de la situació de precipitacions torrencials sobre una reduïda extensió de territori de plana.

PB1.2: Factores que favorecen la ocurrencia de tormentas de granizo y áreas de mayor incidencia en la comarca del noroeste (Región de Murcia)

J. D. Pérez i F. Belmonte

Dpto. de Geografía, Universidad de Murcia

El granizo es un fenómeno atmosférico de preferente aparición en verano y de afección local, frente a otros riesgos climáticos de mayores efectos territoriales (heladas, lluvias torrenciales, sequías o temporales de viento) (Olcina Cantos, et al, 1998). En su estudio es necesario distinguir entre tormentas de granizo, o episodios de inestabilidad atmosférica con precipitación de granizo y episodios o sucesos de granizo, que aludiría al espacio geográfico afectado por una tormenta de granizo (Olcina Cantos, et al, 1998).

Los episodios o sucesos de granizo se pueden catalogar como fenómenos meteorológicos locales, muy difíciles de cuantificar y detectar. No en vano, los agricultores denominan a este fenómeno meteorológico, como "la lotería del infierno" porque puede afectar a una plantación y, a pocos centenares de metros, otra no verse afectada.

Sin embargo, el análisis de lo que se entiende por tormentas de granizo, permite estimar la frecuencia anual de episodios y la distribución mensual de los mismos, que completado con un análisis temporal, puede definirnos áreas potencialmente propensas a sufrir episodios de granizo.

En la zona de estudio, la aparición anual de los episodios de granizo, va desde finales de Abril hasta mediados de Octubre. Dentro de este periodo encontramos como dos máximos bastante acusados: Mayo por un lado, como mes dentro de la primavera o Septiembre ya como mes tardo-estival. No son desconocidos episodios de granizo fuera de este periodo, pero son muy insignificantes y coincidiendo siempre con hechos y situaciones sinópticas bastante infrecuentes.

En este trabajo se analizan los factores climáticos y geográficos que favorecen la aparición de tormentas de granizo en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia, se hace un análisis temporal y espacial de los episodios de granizo ocurridos y se delimitan los espacios geográficos más propensos a la ocurrencia de estos episodios.

PB1.3: Correlació entre els incendis forestals i l'Índex de Haines a la Comunitat Valenciana. Anàlisi dels incendis de Xàtiva i Simat de 2005

¹M. J. Barberà, ²M. J. Estrela, ¹R. Niclòs i ¹J. A. Valiente

¹Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna (Valencia)

²Unidad Mixta CEAM-UVEG. Facultad de Geografía i Història. Universitat de València, Valencia

Als incendis dominats per columna, en els que la ploma convectiva és més important que els vents horitzontals, és necessària l'avaluació de les condicions a les capes baixes de l'atmosfera, mentre que als dominats per vent es fonamental l'estudi de la direcció i velocitat del vent. L'Índex de Haines (Haines 1988) és un indicador del potencial de risc d'incendis forestals en els que la columna de convecció domina el creixement de l'incendi, mostrant la influència de la humitat i l'estabilitat a les capes baixes de l'atmosfera en el desenvolupament d'aquest tipus d'incendis.

En aquest treball es comprova l'existència de correlació entre els incendis forestals ocorreguts a la Comunitat Valenciana amb l'Índex de Haines (HI) i s'analitzen amb detall dos incendis dominats per columna succeïts en 2005 a la província de València, concretament als termes municipals de Xàtiva i de Simat. La metodologia emprada es basa en la realització de l'anàlisi estadístic dels incendis ocorreguts aproximadament durant les tres últimes dècades, fent ús de les dades d'incendis procedents de la Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana, dels resultats assolits a l'estudi climatològic del HI durant els últims 29 anys (1980-2008) i de les dades de vent del NCEP/NCAR. Es representen les evolucions temporals del nombre d'incendis, la superfície afectada per aquests i la superfície mitjana per incendi. Aquests resultats es correlacionen amb els valors promedis del HI i de la probabilitat d'ocurrència de valors extrems, obtenint que, en general, un augment tant del promedi com de la probabilitat d'ocurrència

d'un valor extrem del HI comporta un increment en l'ocurrència d'incendis. Finalment, emprant una base de perfils atmosfèrics, s'estudia l'evolució de l'Índex de Haines en les dues àrees d'estudi (Xàtiva i Simat) des d'abans d'iniciar-se els incendis fins aproximadament la seua conclusió, resultant valors relativament elevats en ambdós casos.

PB1.4: Estudi de l'episodi tornàdic nocturn amb precipitacions intenses del 2 de novembre de 2008 a Catalunya

¹J. Bech, ¹N. Pineda, ¹M. Aran, ¹J. Amaro, ²M. Gayà, ³J. Arús, ⁴J. Montanyà i ⁴O. Van der Velde

¹Servei Meteorològic de Catalunya, Barcelona

²AEMET, DT Balears, Palma de Mallorca

³AEMET, DT Catalunya, Barcelona

⁴Electrical Engineering Dept., Universitat Politècnica de Catalunya, Terrassa

Aquest estudi presenta una anàlisi d'un episodi de temps sever que va tenir lloc la matinada del 2 de novembre de 2008, quan la costa sud de Catalunya fou afectada per una intensa depressió que va dur associada una important activitat convectiva. El marc sinòptic estava dominat per una extens solc, a nivells mitjans i alts, que s'estenia des de Gibraltar al llarg de la costa del llevant peninsular fins al SE de França. Vents superficials del SE al N de les Illes Balears i costa catalana afavorien valors elevats d'helicitat relativa de nivells baixos (SRH 0-3 km d'uns $300 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}$) que combinats amb valors moderats d'energia convectiva potencial disponible (MLCAPE d'uns $750\text{-}1000 \text{ Jkg}^{-1}$) i elevada cisalla proporcionaven condicions adequades per a la convecció organitzada.

En aquest entorn van originar-se diverses estructures convectives tempestuoses, majoritàriament de caràcter multicel·lular, si bé algunes van mostrar característiques super-cel·lulars, segons l'anàlisi d'observacions radar Doppler. Des de les 00Z fins les 4Z les tempestes van evolucionar de forma aproximadament independent, fins a agrupar-se en un sistema convectiu de mesoescala que va desplaçar-se en direcció NW. Va haver ratxes de vent molt fortes causant danys estructurals en nombroses zones poblades i de bosc, un tornado amb danys estimats fins a F2 a l'escala de Fujita, a més de calamarsa i precipitació molt intensa. Les descàrregues elèctriques totals (incloent llamps núvol-terra i núvol-núvol) foren destacables, amb característiques de temps sever com ara increments previs als danys per vent superficial. Algunes observacions remarcables inclouen precipitacions en 24h superiors als 100 mm en tres observatoris, i precipitacions en 30 mm superiors als 40 mm que van causar inundacions locals sobtades. En continuar el seu desplaçament cap al nord, el sistema convectiu va afectar el SE de França causant precipitacions molt fortes i més fenòmens de temps sever.

PB1.5: Episodio de lluvias torrenciales del 27-28 de septiembre de 2009. Las inundaciones del campo de Cartagena (Murcia)

¹A. Romero, ¹F. Belmonte, ¹J. D. Ruiz i ²J. D. Pérez

¹Dpto. de Geografía, Universidad de Murcia

²Dpto. de Geografía, Universidad de Málaga

En la Región de Murcia es frecuente que se produzcan lluvias intensas, especialmente en otoño, asociadas a la tan conocida "gota fría" que ha acabado siendo sinónimo de tragedia o catástrofe. El término científico de gota fría es el de Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA). Se trata de una baja presión en altura, con poco o ningún reflejo en los mapas de superficie y centrada a 500 mb de presión (unos 5.500 m de altura).

El 25 de septiembre de 2009 a las 0 horas, una DANA se sitúa sobre el Golfo de Cádiz, a la vez que un potente anticiclón se instala en el Centro de Europa en capas bajas, lo que establece una zona de convergencia que da pie a un flujo de vientos del este que se desplazan hacia el Sureste y Levante peninsular desde el Mediterráneo. El carácter casi estacionario de ambos sistemas, permitió un flujo constante y persistente generando una sucesión de tormentas, acumulando entre el 26 y 30 de septiembre, en algunos lugares, más de 300 mm.

Las lluvias torrenciales del 27-28 de septiembre de 2009 registradas en el sureste de España, y en particular en el litoral de la Región de Murcia, por su intensidad y cuantía ocasionaron que las ramblas que habitualmente tienen sus cauces secos, como las de Benipila o El Albuñón, discurrieran con caudales muy abundantes, provocando inundaciones en sus riberas y poblaciones, e importantes daños en infraestructuras.

La precipitación media registrada en la Región de Murcia fue de 68 mm. pero en algunos puntos se registraron valores de precipitación de 165,2 mm en 24 horas y 128,6 mm en 12 horas. El pico máximo de caudal registrado en la Rambla de Benipila fue de $173 \text{ m}^3/\text{seg}$ y el agua alcanzó una altura de 3,5 metros.

En este trabajo se analiza el episodio de lluvias intenso registrado en estos días y las consecuencias derivadas de este, como el aumento de caudal de las ramblas y las inundaciones que tuvieron lugar en Cartagena y otros puntos de la Región.

PB1.6: El episodio de lluvias torrenciales del 27-30 de septiembre de 2009 en Alicante y su entorno: análisis atmosférico y consecuencias pluviométricas

E. Martínez i J. Olcina

Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante

El mes de septiembre de 2009 ha resultado ser extraordinariamente lluvioso en la ciudad de Alicante y sus alrededores. De hecho, en las observaciones de la Agencia Estatal de Meteorología en Alicante no se habían registrado estas cantidades totales para un mes de septiembre desde 1877. Aunque la lluvia quedó repartida en 3 episodios (días 12-16; 20-23; y 27-30), en torno a un tercio del total precipitó durante una jornada. Así

es, el día 28 de septiembre de 2009 tuvo lugar la jornada de lluvia intensa más importante en Alicante desde la funesta avenida del 30 de septiembre de 1997. En el entorno de la ciudad de Alicante las cantidades de precipitación variaron entre 28 y 169 mm, con intensidades máximas de unos 150 mm/h. El total de precipitación se repartió en dos chubascos, uno entre las 11:30-13:30 h. UTM, y otro entre las 14:30-18 h UTM. La causa atmosférica de las precipitaciones fue una DANA. Su origen derivó de la evolución de una vaguada situada el día 16 de septiembre de 2009 entre el NW de Canadá y Groenlandia. Su realimentación con aire polar a partir del día 26 terminó por formalizar potentes núcleos convectivos con temperatura de brillo inferior a -70°C en el canal IR-13,4 μm . Con todo, la infraestructura de drenaje urbano y la canalización de los barrancos que cruzan la capital alicantina, llevada a cabo tras la inundación del 30 de septiembre de 1997 (PLAN ANTI-RIADAS), disminuyeron, significativamente, los corolarios potenciales producto de estas lluvias intensas.

PB1.7: Aplicación del método DDSLR (Días Secos Desde la Última Lluvia) para la estimación de la probabilidad de lluvia en el sur de España

¹J. D. Ruíz, ²R. Garcia i ³A. Romero

¹Dpto. of Geografía. Universidad de Málaga

²Dpto. de Geografía, Universidad de Extremadura

³Dpto of Geografía. Universidad de Murcia

A lo largo de un gradiente pluviométrico, como el existente en el sur de España, la variabilidad de las precipitaciones puede intensificar el estrés hídrico del suelo en determinados períodos. En este sentido, el análisis de la frecuencia e intensidad de episodios de sequía (períodos caracterizados por un número determinado de días consecutivos sin precipitación apreciable) es necesario en regiones donde los recursos hídricos son escasos y los ecosistemas muestran cada vez una mayor sensibilidad a la disponibilidad de agua.

En el presente estudio se analizan dichos episodios mediante el método de la determinación de los DDSLR (días secos desde la última lluvia) con el objetivo de i) caracterizar el comportamiento de los períodos secos y tendencias de las precipitaciones a lo largo de un gradiente de precipitación en el sur de España, y ii) mostrar cómo la distribución DDSLR sufre modificaciones a lo largo de un gradiente pluviométrico, desde características mediterráneas semiáridas hasta húmedas.

La matriz DDSLR representa el modelo anual de condiciones de sequía (así como la distribución de la probabilidad de acontecimientos de lluvias). Las distribuciones presentadas proporcionan la información probable en cuanto a la sequedad de cualquier día a lo largo del año, para cualquier DRT deseado. Esta información proporciona una idea adicional del régimen de precipitación, ayudando a mejorar el conocimiento sobre los procesos geomorfológicos, hidrológicos y ecológicos en este territorio.

PB1.8: Aplicación del SPI (Standardized Precipitation Index) para la caracterización de la variabilidad pluviométrica a lo largo de un gradiente pluviométrico mediterráneo

¹J. D. Ruíz, ²A. Romero i ²F. Alonso

¹Dpto. of Geografía. Universidad de Málaga

²Dpto. of Geografía. Universidad de Murcia

Para el análisis de la intensidad, frecuencia y duración de las sequías existen una gran cantidad de métodos Heim (2002). El indicador de sequía más utilizado, es el Standardized Precipitation Index (SPI), que fue desarrollado por McKee et al. (1993) cuyo objetivo era mostrar una adecuada identificación de los periodos anormalmente secos y húmedos de forma más precisa que otros índices y en particular del índice de Palmer (PDSI).

A partir de los datos de precipitación mensuales y en 5 estaciones situadas a lo largo de un gradiente pluviométrico en el sur de España, se ha calcula el SPI utilizando el método desarrollado por McKee et al. (1993). En él el SPI es calculado ajustando la distribución de frecuencia de la precipitación de un lugar dado, en la escala de tiempo de interés, con una función teórica de densidad de probabilidad.

Cuando el SPI toma valores negativos representa un déficit de precipitación, mientras que si el valor del SPI es positivo indica que hemos tenido una precipitación superior al promedio histórico. Tanto para el análisis de los periodos secos de los húmedos hemos tenido en cuenta diversas categorías a partir del SPI.

El SPI es válido para las 5 estaciones consideradas, con clima mediterráneo (árido, semiárido, seco, subhúmedo y húmedo) permitiendo una perfecta comparación espacial (Lana et al., 2001). En este trabajo se muestran análisis y resultados a la escala temporal de 12 meses desde 1961-2008.

PB1.9: Riesgos climáticos en la Andalucía mediterránea

¹M. A. Villacreces i ²F. J. Toro

¹Dpto. de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Granada

²Licenciado en Geografía por la Universidad de Granada

El macroclima mediterráneo es un tipo climático templado-cálido de las costas occidentales donde se incluyen, entre otras regiones mundiales, los países ribereños de la costa occidental del Mar Mediterráneo. Andalucía se incluye dentro de esta clasificación aunque pueden establecerse claras diferencias entre las áreas ribereñas del Mediterráneo y las zonas más expuestas a la influencia atlántica. En cualquier caso, ambas zonas participan del carácter diferenciador de este tipo de clima: la sequía estival. Sin embargo, los sectores abiertos a levante y, sobre todo, los relieves Béticos y Penibéticos y tierras adyacentes, desde el Estrecho de

Gibraltar hasta San Juan de los Terreros, pasando por casi todo el interior oriental, ocupan el ámbito más directamente influenciado por el Mediterráneo.

En este escenario se cuenta con la que quizá sea la mayor complejidad climática peninsular. El intrincado relieve desde la misma línea de costa hasta las altas cumbres nevadenses y las diferentes orientaciones y exposiciones de los relieves (llanuras costeras, relieves prelitorales, depresiones interiores, macizos montañosos, etc...) determinan variedades climáticas casi exclusivas y abundantes microclimas. En cualquier caso, el clima mediterráneo andaluz presenta en general características similares al de otras zonas de la Península Ibérica. En las cuencas interiores aparecen tipos climáticos que se asemejan a los de la submeseta sur, con inviernos fríos, abundantes heladas, veranos calurosos y precipitaciones discretas. En las tierras más bajas cercanas al Valle del Guadalquivir, los valores térmicos se suavizan en invierno, el calor se hace más extremado en verano y las precipitaciones se incrementan. En las zonas de montaña, predomina un clima de montaña mediterránea, con inviernos fríos, veranos más frescos y precipitaciones más abundantes. En el caso de las altas cumbres (Sierra Nevada, La Sagra, Baza...), las estaciones se reducen a un invierno frío y nevado y un verano largo y fresco. El litoral se caracteriza por la suavidad térmica general y por la degradación pluviométrica desde los 900 mm del extremo occidental en Tarifa hasta los apenas 200 mm de Cabo de Gata.

Un clima, por tanto, especialmente variado pero sobre el que, sin embargo, siempre se ha destacado su carácter bonancible, especialmente en cuanto a lo que a la proyección de cara al turismo se refiere. No obstante, se manifiestan con frecuencia los efectos de procesos atmosféricos propios del Mediterráneo occidental, que se caracterizan a veces por la aparición de fenómenos meteorológicos adversos (lluvias torrenciales, temperaturas extremadas, vendavales, sequías, etc). Estos eventos se incluyen dentro de la normalidad climática del área estudiada e incluso cuentan con precedentes en el tiempo, pero pueden llegar a desencadenar situaciones de riesgo e incluso episodios de catástrofe natural con efectos perniciosos para la población. En este sentido, la especial posición geográfica de Andalucía, el enorme desarrollo urbanístico del litoral y la gran densidad de población que se concentra, no solo en la costa, sino también en zonas interiores, propicia la puesta en marcha de ciertas situaciones de riesgo al entrar en contacto con el medio natural actividades, infraestructuras y comportamientos humanos inadecuados. Sobre estos procesos, sus génesis y mecanismos, así como sus efectos territoriales tratará la presente comunicación.

PB1.10: Episodio de convección extraordinariamente severa en el litoral andaluz del Mar de Alborán, durante el día 21 de septiembre de 2007

J. Riesco

AEMET

El 21 de Septiembre de 2007, la coexistencia de una Depresión Aislada en Niveles Altos -DANA- desplazándose hacia el este por el sur peninsular, junto a un flujo delantero inestable de levante en capas bajas, generó tormentas fuertes con gran aparato eléctrico y carácter extraordinario en la costa andaluza del mar de Alborán, especialmente en las provincias de Málaga y Granada. Se formaron diversos sistemas con convección profunda organizada que provocaron varios fenómenos de tipo severo. Entre ellos destacan el granizo de tamaño comparable a pelotas de golf en Marbella, rachas muy fuertes de viento -algunas próximas a 100 km/h como las registradas en Puerto Banús-, y precipitaciones localmente torrenciales como fue el caso de los algo más de 100 mm recogidos en una hora en Nerja, debido a la propagación retrógrada con efecto cuasiestacionario de un Sistema Convectivo.

PB1.11: Las anomalías en el campo térmico marino como señal de alerta en las grandes ciclogénesis mediterráneas

J. Quereda, E. Montón i J. Escrig

Laboratori de Clima, Universitat Jaume I, Castelló de la Plana

La preocupación por el comportamiento de las precipitaciones, vigilia ancestral en la región mediterránea, viene actualmente aumentada por la posible intensificación de la irregularidad y brutalidad de los episodios pluviométricos prevista en los principales modelos de cambio climático.

Las interacciones atmósfera-mar en la Cuenca Occidental del Mediterráneo

La Cuenca Occidental del Mediterráneo constituye una zona neurálgica por lo que concierne a las interacciones atmósfera-mar. Tanto las largas situaciones de estabilidad atmosférica como especialmente la génesis y evolución de sus grandes perturbaciones meteorológicas vienen determinadas por la inhibición o por el desarrollo más o menos intenso de los procesos convectivos que se generan en el interior de esa cubeta marina.

Como consecuencia de todos estos procesos energéticos, es lícito plantearse la hipótesis de que las grandes anomalías térmicas detectadas en la Tsm (Temperatura superficial del mar) pudiesen estar en la misma base y origen de las grandes ciclogénesis mediterráneas. En la mayor parte de ellas, las condiciones energéticas hemisféricas presentaban sensibles anomalías. Dado que las mayores variaciones energéticas se operan en la región polar, el detonante de las descargas atmosféricas parece ser el déficit energético acumulado en las cuencas oceánicas polares. Tal es el proceso que muestran las teleconexiones energéticas entre la actividad ciclogénica mediterránea y la Tsm.

Estas teleconexiones muestran el determinante papel jugado por las grandes anomalías positivas en el campo térmico de la Tsm mediterránea. La acumulación de energía que las altas temperaturas marinas reflejan no sólo pueden ser la causa del mismo drenaje de aire po-

lar hacia la cuenca occidental del Mediterráneo, sino que simultaneamente actúa como factor básico de las interacciones atmósfera mar.

PB1.12: Estudio de una galerna del Cantábrico con el modelo WRF-ARW

M. García-Diez, L. Fita i J. Fernández

Universidad de Cantabria

Las galernas son conocidos fenómenos atmosféricos que aún provocan situaciones de riesgo para la población del litoral Cantábrico. No obstante, aún se desconocen algunos aspectos de los mecanismos que facilitan su formación, y no se tiene toda la fiabilidad que se quisiera en su pronóstico. El objetivo de este trabajo es analizar la dinámica de las galernas típicas y la capacidad para reproducirlas de forma realista con un modelo no hidrostático a alta resolución. Nos hemos centrado en un caso particularmente intenso, el del 25 de Julio de 1995. Se han llevado a cabo varias simulaciones con el modelo WRF-ARW 3.1.1, usando diferentes resoluciones y esquemas de capa límite, capa superficial, convección, microfísica y radiación. Las salidas del modelo se han comparado entre sí y con los datos observados, para comprobar la efectividad de cada esquema y deducir la configuración más realista. Finalmente se ha estudiado la similitud del fenómeno con otros dentro de la categoría de perturbaciones atrapadas en la costa.

PB1.13: La riuada del 6 i 7 de novembre de 1982: aplicació d'un model hidrometeorològic per a l'obtenció del patró espacial i temporal de la precipitació

J. Tuset

Enginyer de Forest, Màster en Climatologia Aplicada

Catalunya pateix de vegades els efectes de precipitacions excepcionals, provocant el desbordament dels diferents sistemes fluvials.

El més habitual i conegut són els episodis produïts al vessant mediterrani, degut a episodis de precipitació d'alta intensitat i de curta durada.

En el cas del vessant pirinenc, la freqüència de les pluges excepcionals, així com la intensitat horària de les mateixes, són menors, però en canvi, com ha succeït en l'episodi objecte d'aquest estudi, tenen una major duració i extensió que les anteriors.

Cal tenir present que la xarxa meteorològica en territori Pirinenc és molt laxa i recent, més i tot, que el conjunt d'estacions d'aforament de les capçaleres fluvials.

Del el passat segle XX, s'han ofert diverses xifres, sovint estimades de volums de pluja recollits en 24 hores responsables dels extrems hídrics, però en cap cas s'han pogut enregistrar dades horàries d'intensitat.

En conseqüència, seria prudent i lògic fer un diagnòstic més personalitzat a aquest escenari alhora de fer la plan-

ificació del territori.

Per aquest motiu, l'objecte d'aquest estudi, ha estat intentar descriure a partir de les dades puntuals de pluja i dels hidrogrames de les estacions d'aforament (única informació que té enregistrada la variable del temps de forma continuada), el patró espai-temps de la precipitació de l'episodi de pluges del novembre de 1982 a la capçalera del riu Segre i així projectar en un àmbit regional i no local el comportament de la precipitació d'un dels tres episodis més importants del segle XX en el vessant Pirinenc. En conseqüència s'ha construït un model hidrometeorològic des de la capçalera del Segre fins al seu pas per la Seu d'Urgell. El model ha estat calibrat amb l'episodi de pluges del maig del 2008, donant una millor veracitat als resultats de l'episodi del 6 i 7 de novembre de 1982.

PB1.14: Episodios de inversión térmica en la comarca del noroeste (Región de Murcia). Factores que favorecen su aparición y áreas de mayor incidencia

J. D. Pérez, F. Belmonte i A. Romero

Dpto. de Geografía. Universidad de Murcia

La inversión térmica es un fenómeno meteorológico de preferente aparición otoñal e invernal y de afección casi local, frente a otros riesgos climáticos de mayor incidencia territorial. Las inversiones térmicas suelen formarse en zonas de valle o depresiones del terreno, mediante la acumulación de aire frío (más denso) producido por la irradiación nocturna en una capa con un espesor de entre 4 a 6 m (Castillo et al, 2008). Este hecho trastoca el gradiente térmico adiabático, que vuelve a recuperarse por encima de dicha capa, dando lugar en tierras bajas a registros térmicos inferiores a los de tierras circundantes a mayor altitud.

Estos fenómenos, de afección muy localizada, son capaces de generar diferencias de temperatura de hasta 10 °C en cortas distancias, tanto horizontales como verticales, sobre todo, en noches con baja humedad relativa. Resultado de ello es la afección a los cultivos que, frecuentemente, suelen localizarse en estas áreas deprimidas del terreno, ocasionando importantes pérdidas económicas.

En la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia, estas inversiones térmicas son muy frecuentes durante el otoño y el invierno, que es cuando se registran las mayores tasas de irradiación nocturna, incrementando notablemente los días de heladas anuales con respecto a otras zonas de mayor altitud e incluso generando anomalías térmicas negativas en los registros mínimos anuales. La Comarca del Noroeste tiene una media de 35 días de helada al año, pero en zonas afectadas por las inversiones térmicas, este valor puede duplicarse y rondar los 70 días con temperaturas mínimas igual o inferiores a 0°C.

La incidencia de este tipo de fenómenos meteorológicos, asociados a situaciones anticiclónicas, necesita también de unas condiciones topográficas adecuadas. En este

trabajo se analizan los factores climáticos y geográficos que favorecen la aparición de inversiones térmicas en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia y se hace un análisis temporal y espacial de los episodios ocurridos, delimitando los espacios geográficos más propensos a este tipo de fenómenos meteorológicos.

Bloc 2: Estudis climatològics

PB2.1: Masas de agua estivales en la plataforma continental del golfo de Valencia

A. Forcén-Vázquez, J. Alcántara-Carrió i J. L. Pelegri

Inst. Inv. Medio Ambiente y Ciencia Marina. Universidad Católica de Valencia.

La plataforma continental del golfo de Valencia se localiza entre Sagunto, al norte y el cabo de la Nao al sur, entre el litoral y la isóbata de 180 m. Durante la realización de una campaña oceanográfica en la primera semana de julio de 2009 se ha medido la distribución de la temperatura y salinidad del mar en dicha plataforma continental, a lo largo de cuatro transeptos E-W entre los 20 y 150 m de profundidad. El mapa meteorológico durante dichos días muestra que dicha zona estaba afectada por un anticiclón centrado en las Islas Baleares, y una zona de bajas presiones centrada en la Península Ibérica. De este modo, la imagen de satélite de la NOAA muestra un gradiente E-W en la distribución de las temperaturas atmosféricas. El mapa de temperaturas superficial del mar obtenido, a partir de los datos registrados a bordo, muestra un buen acoplamiento de los procesos atmosféricos y oceánicos, con un gradiente también longitudinal de las temperaturas, y los valores máximos en la parte meridional. Por su parte, los perfiles verticales de temperaturas, así como las cuatro secciones verticales correspondientes, muestran que la posición de la termoclina estacional oscila entre los 10 y 20 m, siendo más profunda en la parte septentrional. El análisis del diagrama T-S permite por último identificar tres masas de agua: i) el Agua Mediterránea Superficial (MSW), por encima de la termoclina, con temperaturas entre 14,5 y 27 °C y salinidades mayores de 38, ii) el Agua de Influencia Continental (CIW), identificada tanto en superficie como en profundidades intermedias, con temperaturas entre 14 y 27 °C y salinidad entre 37,5 y 38, y iii) el Agua Intermedia Invernal (WIW) en la zona más profunda, con temperaturas entre 12 y 13 °C y salinidad entre 38,2 y 38,5 (Salat y Cruzado, 1981; Font y Salat, 1992), pudiendo ser esta masa de agua invernal un remanente del invierno anterior.

PB2.2: Medidas experimentales del índice ultravioleta en planos verticales

¹D. Serrano, ²M. J. Marín, ¹M. P. Utrillas, ¹F. Tena y ¹J. A. Martínez-Lozano

¹Dpto. de Física de la Tierra y Termodinámica, Universitat de València

²Laboratorio de Meteorología-Climatología. Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna

El Índice UV (UVI) se utiliza como medio para informar y concienciar a la población sobre los efectos negativos que tiene la radiación solar UV en la salud, y para alertar a la población sobre la necesidad de adoptar medidas de fotoprotección (WHO, 2003). Se obtiene multiplicando el valor de la irradiancia eritemática (UVER, expresado en W/m²) por 40, y redondeando este valor al entero más próximo.

Sin embargo, la medida de la UVER incidente y el posterior cálculo del UVI sobre superficies horizontales no siempre es el método más adecuado para poder estimar la dosis real recibida por los seres humanos, ya que estos presentan a la radiación superficies con diversas orientaciones e inclinaciones. Por este motivo el conocimiento de la irradiancia incidente sobre superficies de otras inclinaciones diferentes a la horizontal, en particular sobre superficies verticales resulta importante para estudios dosimétricos (Webb et al., 1999).

En este trabajo se presentan los datos obtenidos para el UVI experimental horizontal y para los planos verticales en las orientaciones norte y sur, en el periodo comprendido entre mayo del 2008 y octubre de 2009. Se ha utilizado para ello tres radiómetros de banda ancha YES-UVB-1 de medida de la radiación UVB y eritemática. Posteriormente todas las medidas se convierten a UVI. Se han obtenido valores del UVI para el plano horizontal de hasta 9 unidades mientras que tanto para el plano norte como para el plano sur se alcanza como máximo un valor de 4. Los resultados muestran que el UVI en el plano horizontal supera a los obtenidos en el plano norte o en el plano sur en un 40% y un 32% respectivamente.

PB2.3: Estudi climatològic i classificació sinòptica de l'Índex de Haines a la Comunitat Valenciana

¹M. J. Barberà, ²M. J. Estrela, ¹R. Niclòs, ¹J. A. Valiente, ¹I. Gómez i ¹J. Miró

¹Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Valencia

²Unidad Mixta CEAM-UVEG. Facultat de Geografia i Història. Universitat de València (UVEG), Valencia

Les condicions ambientals a nivell de superfície, com la humitat, el vent, la temperatura, etc., no son els únics factors que influeixen en el desenvolupament dels incendis forestals, sinó que l'estat atmosfèric en altura també hi té influència. Per tant, l'objectiu fonamental del present treball se centra en l'estudi de les característiques climatològiques associades a les capes baixes de l'atmosfera que poden afectar al comportament dels incendis forestals dominats per columna. Aquests tipus d'incendis estan caracteritzats per una gran columna de convecció que domina l'eixamplament del foc quan la velocitat del vent en superfície no és massa elevada. Els incendis dominats per columna poden propagar-se de manera erràtica, creant situacions de gran perill, de

vegades amb resultats catastròfics per a les brigades d'extinció, pel que és important conèixer i preveure la seua ocurrència. Per aconseguir aquest objectiu es fa ús de l'índex LASI (Lower Atmospheric Severity Index), més conegut com Índex de Haines (HI, Haines 1988), que combina dos termes, un d'estabilitat i altre d'humitat, a les capes baixes de l'atmosfera, concretament des dels 500 als 950 hPa.

Per a efectuar l'estudi climatològic del HI s'empren les dades de reanàlisi del NCEP/NCAR (<http://dss.ucar.edu/pub/reanalysis/>), a partir de les quals es realitza el càlcul diari del HI a la Comunitat Valenciana durant el període 1980-2008, i s'analitzen els patrons espacials i temporals de l'índex examinant l'evolució interanual, intermensual i diària tant del promedi com dels valors extrems. Per últim, mitjançant els mapes de reanàlisi a 500 i 850 hPa del NCEP elaborats pel centre meteorològic alemany Wetterzentrale (<http://www.wetterzentrale.de/>), es presenta l'anàlisi sinòptic per a cadascun dels valors que pot presentar l'índex. Es classifiquen les situacions sinòptiques en tres tipus: fluxes continentals, fluxes marítics i convectives, obtenint-se una proporcionalitat directa entre l'increment del valor del HI i l'ocurrència de situacions convectives.

PB2.4: Mapa eòlic de les Illes Balears

¹R. Romero, ¹J. Osca, ^{1,2}S. Alonso i ¹C. Ramis

¹Grup de Meteorologia, Dept. de Física, Universitat de les Illes Balears

²Det. d'Investigació del Canvi Global, IMEDEA (CSIC-UIB) Institut Mediterrani d'Estudis Avançats

Aquest estudi presenta un mapa eòlic de les Illes Balears com a base per a futures aplicacions climatològiques i energètiques. La creació del mapa eòlic s'ha basat en la realització de simulacions horàries a molt alta resolució espacial (200 m) durant un període de quatre anys (setembre 2004-setembre 2008) mitjançant el model de diagnòstic CALMET. El model de diagnòstic té com a missió aconseguir l'ajust dinàmic d'un camp inicial de vent, de major escala, als aspectes més fins de la topografia insular com són les valls, pendents, muntanyes i zones costaneres abruptes o baixes.

La provisió dels camps de vent de gran escala ha estat possible gràcies als arxius "històrics" d'un sistema de prediccions automàtiques desenvolupat pel Grup de Meteorologia utilitzant el model numèric de simulació atmosfèrica MM5. El model s'inicialitza utilitzant els camps meteorològics tridimensionals de menor resolució prevists pel model global nord-americà GFS. Per la notable resolució emprada sobre les Illes (2.5 km), les prediccions resultants posseeixen una gran riquesa de detalls espacials que permeten resoldre adequadament diferents processos atmosfèrics a molt petita escala, com per exemple les pertorbacions induïdes per les serralades de les Illes, el desenvolupament de brises marines, la influència dels diferents tipus de sòl i vegetació, etc. L'assimilació de tots aquests processos dins el model CALMET és un factor indispensable per a que el model

de diagnòstic pugui oferir camps de vent realistes sobre un territori meteorològicament tan complicat.

A partir dels resultats horaris de vent s'han calculat els mapes espacials de promitjos anuals i mensuals de vent a 10 i 50 m i de potència eòlica als mateixos nivells. Per facilitar una correcta comunicació i interpretació dels mapes s'ha dissenyat un sistema de visualització articulada sobre una sèrie de documents PDF enllaçats entre sí. Els resultats obtinguts permeten anticipar amb un detall sense precedents les àrees del territori més afavorides desde el punt de vista del vent, com són les regions marítimes, les zones més elevades de Mallorca, els caps (sobretot els orientats cap el nord), algunes zones costeres i bona part de l'illa de Menorca.

PB2.5: Viabilidad de la utilización de los registros agrícolas de los cereales de secano como variable paleoclimática

¹J. M. García i ²J. González

¹Becario pre-doctoral de la Universidad de Castilla la Mancha

²Profesor titular de la Universidad de Castilla la Mancha

A raíz la fuerte relación observada a nivel provincial en la Península Ibérica, exceptuando la cornisa Cantábrica, entre las series de rendimientos agrícolas de los cereales de secano y de precipitaciones (4), surge la hipótesis de utilizar los rendimientos como variable paleoclimática. Si se confirma esta hipótesis y gracias al registro de los rendimientos desde principios del siglo XVI debido a los diezmos, unos impuestos directos sobre las producciones agrícolas, sería factible un análisis paleoclimático de los últimos cinco siglos en base a estos datos.

El objetivo de esta investigación es discernir si las escalas espaciales asociadas a escalas temporales presentes en las series de precipitaciones se repiten en las series de los rendimientos. Para llevar a cabo esta determinación se evaluaron conjuntamente ambas series a través de un análisis de componentes principales, ACP, y un análisis cluster. El primero permite identificar la existencia de patrones que afectan el comportamiento de cada una de las variables, mientras que el segundo ordena por grupos heterogéneos entre si aquellas provincias que presenten un comportamiento homogéneo (2). Por consiguiente, si ambas variables, rendimientos y precipitaciones, se comportan similarmente se confirmaría que están regidas por los mismos patrones, hecho que valida la hipótesis inicial.

El ACP muestra que ambas variables presentan un fuerte patrón NO-SE y otro menos marcado O-E, asociados al dominio de la circulación de masas atmosféricas del oeste que rige las precipitaciones peninsulares (1). El análisis cluster agrupa similarmente ambas variables definiendo los siguientes grupos; cuenca del Guadalquivir, Cuenca del Tajo, Cuenca del Duero, Mediterráneo Sur, Mediterráneo Norte y Cornisa Cantábrica, a excepción de Galicia, agrupaciones claramente condicionado por la división ortográfica del país debida la distribución de las cadenas montañosas

(3). En definitiva, los resultados avalan la utilización de los registros agrícolas como proxy-data en estudio paleoclimático de la Península.

PB2.6: Homogeneización de extremos diarios de temperatura: ejemplo aplicado a Mallorca

J. A. Guijarro

Agencia Estatal de Meteorología, Delegación Territorial en Illes Balears

La detección de saltos bruscos en series climatológicas de datos diarios es una tarea problemática debido a la baja relación señal/ruido, por lo que las metodologías habituales comienzan por la detección de los saltos en las series anuales, estacionales, o incluso mensuales, para continuar con el cálculo de los términos o factores de corrección, que son los que luego se aplican a los datos diarios.

Sin embargo, a veces es necesario detectar los saltos directamente en las series de datos diarios. Aquí se presenta un ejemplo del noroeste de Mallorca, donde los metadatos indican que, durante un periodo aproximado de tres meses a principios de 1961, se usó un termómetro defectuoso que condujo a errores sistemáticos en las medidas de alrededor de 5°C. Dado que no había indicaciones precisas de las fechas inicial y final en que se usó este termómetro, se hace necesario estudiar la inhomogeneidad de los datos diarios para intentar establecer con precisión el periodo anómalo.

Para ello se han comparado los valores extremos diarios de temperatura de la estación problema con los de las otras cinco estaciones termométricas que funcionaron en Mallorca en aquella época. Se han estudiado los datos de un año completo (desde septiembre de 1960 hasta agosto de 1961), que se desestacionalizaron y se trataron con las funciones de homogeneización del paquete de R "Climatol", pudiendo precisar con cierta claridad el final del periodo de medidas erróneas, mientras que el principio no aparece tan claro por presentar un cambio gradual en lugar de un salto brusco.

PB2.7: Red de colectores de agua de niebla de la Fundación CEAM

¹D. Corell-Custardoy, ¹J. A. Valiente-Pardo, ^{1,2}M. J. Estrela-Navarro, ¹F. García-Sánchez i ^{1,3}C. Azorín-Molina

¹Laboratorio de meteorología-climatología, Unidad mixta CEAM-UVEG, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna

²Laboratorio de Meteorología-Climatología, Unidad mixta CEAM-UVEG, Facultad de Geografía, Universidad de Valencia

³Grupo de Climatología, Universidad de Barcelona

La Fundación CEAM dispone de una red de colectores de agua de niebla distribuida a lo largo del territorio de la Comunidad Valenciana. La creación y el mantenimiento de esta red ha sido financiado a través de

tres proyectos de I+D+I del Plan Nacional. El objetivo de esta comunicación es dar a conocer las características principales de esta red automática de colectores; describir el equipamiento utilizado; mostrar los principales resultados obtenidos; y presentar las potenciales aplicaciones de la recolección de agua de niebla. La red de colectores de agua de niebla la componen 9 estaciones remotas instaladas estratégicamente en lugares adecuados para la captura de nieblas de advección, tanto en la costa como en el interior. Los colectores de la red, además de contar con sensores para la medición de las principales variables meteorológicas (temperatura, humedad relativa, precipitación, dirección y velocidad del viento), disponen de un sensor para la captura y medición del agua de niebla, que aunque basado en el modelo ASRC (Atmospheric Science Research Center, State University of New York), se le han realizado diferentes adaptaciones para las condiciones específicas del área de estudio por parte del equipo investigador de la Fundación CEAM. Los colectores están equipados con batería y panel solar para un funcionamiento autónomo, transmitiendo los datos vía módem (GSM/GPRS). Tras una primera fase centrada en la cuantificación del agua de niebla en la Comunidad Valenciana, en una segunda fase el objetivo se amplió a analizar los potenciales usos de este recurso hídrico desconocido en el territorio. Principalmente se ha trabajado en el área forestal, concretamente en la restauración de áreas degradadas por incendios forestales. El estudio ha consistido en la puesta en marcha de un sistema experimental de captación, formado por un colector de 18 m² de malla recolectora, el cual ha permitido reforestar una parcela de 2500 m² de superficie con plantones de Pinus pinaster y Quercus ilex, con riegos asistidos en verano a partir del agua de niebla capturada.

PB2.8: Projeccions del potencial turístic per al Sistema Integral Platja de Palma

¹A. Amengual, ²V. Homar, ²R. Romero, ^{1,2}S. Alonso i ²C. Ramis

¹Dpt. of Global Change Research, Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, (IMEDEA; CSIC-UIB), Palma de Mallorca

²Grup de Meteorologia, Dpt. de Física, Universitat de les Illes Balears (UIB), Palma de Mallorca

En el marc d'un conveni de col·laboració entre l'IMEDEA i el Consorci de la Platja de Palma - per a donar cobertura científica i tècnica a la remodelació i l'adequació d'aquest important enclavament turístic a les necessitats del segle XXI- s'ha portat a terme un estudi dels efectes del canvi climàtic sobre el potencial turístic per a aquest entorn geogràfic. Les activitats socioeconòmiques desenvolupades en el Sistema de la Platja de Palma (SPdP) estan íntimament lligades amb la seva climatologia. Per tant, l'optimització de les oportunitats turístiques i residencials a mig termini han de tenir necessàriament en compte l'estreta dependència entre l'evolució dels principals paràmetres atmosfèrics i el turisme de sol i platja (3S), principal model turístic explotat a l'enclavament i fortament dependent del clima.

S'ha utilitzat l'índex climàtic turístic (CIT), un índex climàtic pel turisme de darrera generació, que permet estimar la satisfacció del turista 3S en termes de les condicions ambientals del dia. El CIT integra les facetes tèrmica, estètica i física del temps, i en deriva una mesura de la satisfacció percebuda per al turista de sol i platja - en termes de condicions inacceptables, acceptables i ideals-. Inicialment, s'ha analitzat l'evolució del CIT pel període de dades observades disponibles a l'estació meteorològica de l'aeroport de Palma (indicatiu LEPA; 1973-2008). A continuació, s'ha avaluat l'impacte del canvi climàtic damunt el potencial turístic, calculant el CIT per als escenaris climàtics futurs. S'ha emprat una estratègia multimodel que consisteix a utilitzar les dades generades per 18 models climàtics regionals (RCMs) en el marc del projecte europeu ENSEMBLES (www.ensembles-eu.org) per a l'escenari d'emissions (SRES) A1B i el període 2001-2050. A l'hora de calcular el CIT són necessàries les sèries diàries de temperatura, precipitació, humitat relativa, nuvolositat i vent. A més a més, una vegada obtingut el CIT a partir d'aquestes sèries, s'ha calibrat aplicant la mateixa metodologia de calibratge que per a les variables atmosfèriques.

Comparant les mitjanes en el número de dies anuals que corresponen a un determinat CIT entre els períodes 1973-1990 i 1991-2008, es constata un augment en el número de dies de condicions acceptables, però una disminució en els de condicions ideals associades a les activitats del turisme 3S. A més a més, aquest patró d'evolució de les condicions ideals es manté a l'estiu i a la tardor, encara que s'obté un lleuger augment en la primavera. Els canvis en el CIT projectats per l'estratègia multimodel per al període 2021-2050 respecte al 1979-2008 apunten a una disminució encara més dràstica en la mitjana anual de dies amb condicions ideals, i un augment considerable en els de condicions acceptables i inacceptables. Estacionalment, la reducció en la mitjana del nombre de dies amb condicions ideals és molt pronunciada a l'estiu i més suau a la tardor, mentre que augmentaria lleugerament a la primavera, sent però el balanç total negatiu.

Aquests resultats clarament indiquen la necessitat d'implementar estratègies i accions d'adaptació i mitigació en l'explotació socioeconòmica de l'enclavament turístic del Sistema Platja de Palma, degut a les variacions ja observades en el potencial turístic i als canvis que es projecten per a mitjans de segle XXI.

PB2.9: Componentes de la precipitación en la cuenca occidental del Mediterráneo: variabilidad y distribución espacial

¹M. J. Estrela, ²J. J. Miró, ²F. Pastor i ²M. Millán

¹Laboratorio de meteorología-climatología, Unidad mixta CEAM-UVEG, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna

²Laboratorio de Meteorología-Climatología, Unidad mixta CEAM-UVEG, Facultad de Geografía, Universidad de Valencia

En trabajos previos llevados a cabo por el Grupo de Meteorología-Climatología de la Fundación CEAM se detectaron cambios, durante la última mitad del siglo XX, en el régimen de precipitaciones totales en la costa Este española. A fin de analizar si ese descenso ocultaba cambios importantes según el origen genético de la precipitación, se desarrolló una metodología novedosa de desagregación de las precipitaciones según el tipo sinóptico o origen meteorológico. Se encontraron importantes diferencias entre las tendencias y las características de los componentes procedentes de: 1) sistemas frontales atlánticos, 2) tormentas convectivas de verano, y 3) advecciones del Este con recorrido sobre el Mar Mediterráneo.

El objetivo del presente trabajo es analizar la situación actual y evolución futura de los regímenes hídricos en la cuenca occidental del Mediterráneo, es decir el sector Sur de Francia, la Península italiana y el Norte de África. Para ello se pretende trabajar con la metodología desarrollada para la Comunidad Valenciana. El trabajo se centrará en el estudio de series de precipitación suficientemente largas, pertenecientes a toda la cuenca occidental del Mediterráneo, y desagregadas según los tipos sinópticos que las originan, a fin de analizar la evolución, variabilidad y distribución espacial de las precipitaciones. Los primeros resultados se han obtenido para las precipitaciones procedentes de frentes atlánticos, en los que se observa un descenso muy acusado de las lluvias para toda la cuenca occidental del Mediterráneo.

PB2.10: Precipitation variability in Catalonia during the second half of the 20th century

M. Turco i M. C. Llasat

GAMA (Meteorological Hazards Analysis Team) Dpt. of Astronomy & Meteorology Faculty of Physics. University of Barcelona

The variability of some precipitation indices in Catalonia is analysed for the period from 1950 to 2003, using a high-resolution daily gridded dataset. The analysis quantitatively describes the annual and seasonal spatial variability and the long-term trends. Monte-Carlo methods are used to estimate the significance of the results. These mainly confirm previous studies based on different datasets. Considering the various precipitation indices in Catalonia, no global trends are found, but these can be determined for some individual grid points.

PB2.11: Conexión barométrica entre el suroeste de la Península Ibérica y el noreste del Mar Caribe

¹A. Vélez i ²J. Martín-Vide

¹Estudiante de doctorado de la Universidad de Barcelona

²Catedrático de Geografía Física de la Universidad de

Barcelona

El motivo de este estudio, es avanzar en el conocimiento climático del anticiclón del Atlántico Norte subtropical, como un eje central distribuidor de las presiones atmosféricas al nivel del mar y poder utilizarlo como enlace conector para estudiar su grado de influencia sobre la presión atmosférica en el suroeste de la península Ibérica y en el noreste del Caribe insular.

Para ello, el presente estudio analiza el comportamiento de la presión atmosférica a través de la influencia del anticiclón de las Azores-Bermudas sobre el noreste del mar Caribe y el suroeste de la península Ibérica. En este sentido se pretende demostrar si existe una relación directa entre la presión de San Fernando, España (península Ibérica) y la presión de San Juan, Puerto Rico (Caribe). En este contexto es bien conocida la influencia que ejerce el anticiclón sobre los climas situados en el norte del Océano Atlántico, siendo una pieza clave en la conexión entre el subtropico y el trópico, por su condición de gran centro de acción. De esta manera, el desplazamiento de estas altas presiones llega a vincular geográficamente la Península Ibérica, en sus extremos nororientales y al mar Caribe en su extremo suroccidental.

Para analizar este comportamiento de la presión atmosférica se recurre a las correlaciones entre la presión atmosférica en San Juan, Puerto Rico (Caribe) y la presión atmosférica en San Fernando, España (península Ibérica) para cada uno de los meses del año en un periodo de treinta y cuatro años (1956-1989).

Finalmente, como apoyo al anterior análisis, las correlaciones entre la presión en San Fernando y la precipitación en San Juan y las correlaciones entre los índices de teleconexión (NAO, ENSO y MEI) con las series de presión de San Fernando, por un lado, y de San Juan por el otro.

PB2.12: Sobre la idoneïtat dels RCM per a estudiar el balanç hídric de grans conques

¹P. Quintana i ²E. Sánchez

¹Observatori de l'Ebre (Universitat Ramon Llull - CSIC)

²CNRS-CERFACS, Toulouse

La variabilitat dels recursos en aigua a les conques mediterrànies és important. L'augment de la pressió antròpica i el canvi climàtic dificultaran la gestió dels recursos hídrics en el futur. En aquest estudi, s'ha analitzat el balanç hídric calculat pels models del projecte ENSEMBLES (25 km de resolució, escenari d'emissions SRES A1B) i s'ha triat la conca de l'Ebre com a àrea d'estudi.

L'estudi mostra que els models regionals d'alta resolució simulen bé les propietats estadístiques de la precipitació. No obstant, tenen més dificultats en simular les altres dues variables estudiades: l'evaporació i l'escorrentia. Sovint, l'error en el tancament del balanç hídric és del mateix ordre de magnitud que la pròpia escorrentia. En relació al canvi climàtic, es mostra que, segons les simulacions estudiades, durant la primera meitat del segle

XXI, la precipitació mitjana anirà disminuint lleugerament sobre la conca de l'Ebre i que el canvi es manifestarà sobretot durant la primavera i l'estiu. L'evaporació es mantindrà força constant, a excepció dels períodes més secs de l'any. Al Pirineu l'evaporació augmentarà degut a la disminució del mantell de neu. L'escorrentia disminuirà progressivament degut a la disminució de la precipitació. Durant la primavera, l'escorrentia generada a les zones de relleu serà menor degut a la menor quantitat de neu acumulada durant l'hivern.

Aquesta nova generació de models regionals, malgrat millorar fortament la resolució, encara no és suficient per a entendre bé les evolucions dels diferents components del balanç hídric i, en conseqüència, és necessari fer estudis a resolució més fina amb models de superfície forçats amb la desagregació de les sortides dels models climàtics.

Divendres, 12

Bloc 3: Processos i aplicacions

PB3.1: Caracterización del impacto olfativo en el entorno de una estación de depuración de aguas residuales

¹H. Espinós, ¹E. Mantilla, ²F. Llavador i ¹A. Campos

¹Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM)

²Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana (EPSAR)

La actividad rutinaria en una planta de depuración de aguas residuales conlleva habitualmente la liberación al ambiente atmosférico de sustancias causantes de malos olores, fuente potencial de molestias en caso de existencia de núcleos habitados próximos. La naturaleza química de estas sustancias es muy variada, pudiendo actuar en ocasiones en concentraciones muy bajas, con una incidencia no lineal sobre la percepción olfativa e interacciones complejas con otras especies.

Dentro de un proyecto financiado por la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana se vienen realizando trabajos orientados a la caracterización del impacto por olores en el entorno de varias plantas depuradoras de aguas residuales, contemplando una aproximación metodológica basada en la realización de medidas experimentales en campo, medidas en laboratorio y modelización numérica. En las campañas en campo se combinan variables procedentes de una torre meteorológica, medidas automáticas de concentración y medidas integradas obtenidas mediante dosímetros pasivos distribuidos en varios puntos del entorno.

Se presenta una revisión del procedimiento experimental de evaluación del impacto olfativo que se ha ido definiendo a partir de la experiencia acumulada, sobre la base de trabajos realizados en varias plantas de depuración de aguas residuales.

PB3.2: Utilització d'indicadors fotoquímics per a la identificació d'àrees sensibles $O_3 - NO_x - COV_s$ a l'àrea de Catalunya. Aplicació al disseny d'estratègies per el control de la concentració d'ozó

M. Olid, M. R. Soler i R. Arasa

Dept. d' Astronomia i Meteorologia. Universitat de Barcelona

La formació de l'ozó troposfèric en una determinada regió és el resultat d'una sèrie de complexes reaccions on intervenen gran multiplicitat d'espècies diferents. Aquesta complexitat comporta que la formació d'ozó no segueixi un comportament lineal i dificulta la capacitat de predir l'evolució que experimentaria aquest contaminant davant qualsevol canvi en l'emissió dels seus precursors. Els òxids de nitrogen (NO_x) i els compostos orgànics volàtils (COV_s) són els principals precursors de l'ozó troposfèric, i és per aquest motiu que les polítiques de control d'aquest contaminant es centren bàsicament en la regulació en les emissions d'aquestes dues espècies. Diversos estudis, però, mostren que la resposta de l'ozó davant els canvis en els valors d'emissió dels seus precursors no és sempre la mateixa, depèn fortament del tipus d'escenari. Així, en les àrees suburbanes o rurals, caracteritzades per un alt quocient COV_s/NO_x , un augment o disminució en les emissions de NO_x implica un augment o reducció dels valors d'ozó troposfèric. Es parla de zones en règim de sensibilitat dels NO_x . En canvi, en aquelles zones amb un baix quocient COV_s/NO_x , la concentració d'ozó disminueix al disminuir les emissions de COV_s mantenint els NO_x constants; mentre que mantenint els COV_s constants, la concentració d'ozó disminueix o augmenta si les emissions de NO_x augmenten o disminueixen. Aquest règim de sensibilitat dels COV_s s'observa a les zones urbanes. En el present treball, mitjançant el sistema de modelització de la qualitat de l'aire AQM.cat (MM5-MNEQA-CMAQ) es realitzaran tot un seguit de simulacions corresponents a diferents escenaris d'emissió, perquè posteriorment, l'anàlisi dels resultats i l'aplicació d'una sèrie d'indicadors fotoquímics (NO_y , O_3/NO_y) (Jiménez, P., Baldasano, J.M., 2004; Sillman, S., 1995), ens permeti identificar les àrees de Catalunya sensibles als NO_x i sensibles als COV_s . Aquest anàlisi de sensibilitat constitueix una eina útil a l'hora d'establir polítiques de control sobre les emissions de precursors de l'ozó troposfèric.

PB3.3: Incorporación de la disgregación espacial del inventario de emisiones EMEP/CORINAIR al modelo de emisiones MNEQA. Aplicación a un sistema acoplado de la calidad del aire

R. Arasa, M. Olid i M. R. Soler

Dpto. de Astronomía y Meteorología. Universidad de Barcelona

A nivel europeo, las emisiones de especies contaminantes a la atmósfera se recogen en el inventario anual EMEP/CORINAIR (European Environmental Agency, 2007). Las fuentes presentes en este inventario se dividen en 11 sectores diferentes, según características y procedencia, abarcando desde las principales fuentes antropogénicas, tránsito e industria, hasta las emisiones naturales. Las emisiones recogidas en dicho inventario se distribuyen por especies contaminantes y sectores dentro de un dominio que abarca toda Europa de resolución horizontal 50km.

Dichas emisiones son de uso frecuente en la aplicación de sistemas acoplados de calidad del aire, especialmente cuando no hay disponible una base de datos de este tipo a nivel local. En el presente trabajo, se presentará una metodología de disgregación espacial de dichas emisiones a resoluciones horizontales de 27, 9 y 3km (aproximación "top&down"), sobre la Península Ibérica e Islas Baleares. La base del modelo de disgregación utilizado son los usos del suelo CLC2000 (Corine Land Class 2000) de resolución 250m, acoplada a diferentes funciones peso estadísticas. Las funciones peso se han determinado a partir de datos estadísticos como densidad de población, número de trabajadores en diferentes sectores económicos, número de vuelos operados por cada aeropuerto, datos de tránsito, etc (Maes, 2009). Esta metodología se incorpora al modelo numérico de emisiones para la calidad del aire MNEQA, que utiliza la metodología "bottom&up" (cálculo de las emisiones de cada tipo de fuente de forma particular y pormenorizada utilizando información local). La metodología de disgregación que se propone, junto con los datos procedentes del sector industrial de EPER y la incorporación de emisiones de tipo natural (polvo y emisiones biogénicas), pretende ser una herramienta útil y efectiva, para la obtención de las emisiones necesarias en la utilización de modelos Eulerianos para predecir y estimar la calidad del aire, así como para realizar estudios de impacto ambiental. European Environmental Agency, 2007. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook. Technical Report No.16/2007. Disponible en: <http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/page-002.html\textgreater>

PB3.4: La comunicación de las predicciones de eventos

A. Raimondi

Dottorato Interdipartimentale in Storia, Filosofia e didattica delle Scienze, Università di Cagliari

Las predicciones meteorológicas constituyen un servicio público útil cuando dan la posibilidad a los ciudadanos de protegerse de eventos dañinos o de aprovechar de situaciones favorables. Sin embargo, a menudo, las predicciones que se emiten son poco comprensibles para el público creando graves perjuicios en ocasión de fenómenos meteorológicos severos o extremos.

Después de examinar el ejemplo paradigmático de los errores durante la comunicación de las predicciones rel-

ativas al huracán Charley (agosto 2004), analizaremos los boletines que se emitieron los días anteriores la inundación del 22 de octubre 2008 en el sur de Cerdeña, en el que murieron cinco personas. Finalmente propondremos una actuación operativa para intentar evitar posibles situaciones similares en el futuro.

PB3.5: Estacionalidad de los procesos meteorológicos responsables del TRANSporte REGIONal de contaminantes atmosféricos: Proyecto TRANSREG

¹J. L. Palau, ¹M. J. Sales, ¹J. I. Rosselló, ¹F. Santa-Cruz, ¹F. Rovira, ¹H. Espinós, ²J. Barrancos, ¹C. Sánchez y ¹F. García

¹Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo - Fundación CEAM. Paterna

²Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, ITER - División de Medioambiente. Santa Cruz de Tenerife

TRANSREG (www.ceam.es/transreg) es un Proyecto de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación, CGL2007-65359/CLI. El objetivo general del Proyecto TRANSREG es la caracterización de la estacionalidad de los procesos meteorológicos que rigen la dispersión y el transporte de contaminantes atmosféricos a lo largo de las costas mediterráneas de la Península Ibérica, así como las retroalimentaciones y sinergismos asociados a los mismos. Este objetivo general se está desarrollando mediante estos dos objetivos específicos:

Caracterizar la variación estacional de los caminos probables de transporte regional de contaminantes y de su continuidad con los mecanismos de transporte en el Sur de Europa.

Identificar y caracterizar los escenarios representativos del transporte interprovincial de contaminantes atmosféricos a lo largo de la costa mediterránea de la Península Ibérica durante la primavera y el verano.

En esta comunicación se presentarán los principales resultados obtenidos hasta la fecha y la metodología aplicada en las campañas experimentales realizadas en Andorra (Teruel), Sagunto y Valencia durante los últimos dos años, y que consiste en el uso combinado de sondeos meteorológicos, tres unidades móviles instrumentadas con analizadores en continuo y sendos sistemas de teledetección terrestre (Espectrómetros de Correlación y mini-DOAS), y un sistema de modelización mesoescalar y de dispersión Lagrangiana a alta resolución espacio-temporal.

PB3.6: Estudio y clasificación de las masas de aire mediante análisis de retrotrayectorias

S. Segura, V. Estellés, M. P. Utrillas, A. Esteve y J. A. Martínez-Lozano

Grupo de Radiación Solar, Dept. de Física de la Terra i Termodinàmica. Facultat de Física. Universitat de València.

La distribución global de los aerosoles atmosféricos es muy variable tanto espacial como temporalmente debido

a la heterogénea distribución de las regiones fuente en el planeta, su diferente naturaleza, el pequeño tiempo de residencia en la atmósfera y la dependencia de sus propiedades con las condiciones meteorológicas dominantes en una localidad concreta.

En este caso nos centramos sobre todo en su distribución según las masas de aire debidas a las diferentes regiones fuente en el hemisferio norte. Por tanto, la presentación consistirá en la clasificación y el análisis de las masas de aire que influyen en el estado de la atmósfera (en especial, la turbiedad debida a las partículas atmosféricas) en función del recorrido que toman sobre las diferentes regiones de la superficie. La obtención de las retrotrayectorias de las masas de aire viene simulada por el modelo HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model)(Draxler y Rolph, 2003) y sus resultados se clasifican automáticamente con un modelo de clasificación implementado por los autores. Este modelo tiene en cuenta la caracterización de las distintas regiones de la superficie del globo con las que interactúan las masas de aire dadas, y resulta de la modificación y mejora de un modelo previo (Estellés et al., 2007) al que se le añade una mayor flexibilidad y precisión.

Una vez realizada esta clasificación se analizan sus características, especialmente el espesor óptico de aerosoles, que nos determinará el estado de turbiedad atmosférica. De este modo correlacionaremos el tipo de masa de aire con las propiedades de los aerosoles medidos con un fotómetro solar automático instalado en la Facultad de Física de Valencia, obteniendo así resultados representativos de una región europea del Mediterráneo oriental influenciada por aerosoles de tipo marítimo, de origen urbano, de tipo continental y de polvo mineral debido a las intrusiones saharianas.

PB3.7: Previsió en temps real de les temperatures màximes i mínimes diàries a la Comunitat Valenciana durant el període estival

¹I. Gómez i ²M. J. Estrela

¹Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo

²Unidad Mixta CEAM-UVEG. Facultat de Geografia i Història de la Universitat de València

Els events de temperatures extremes tenen un impacte important en la societat. Degut a les característiques climàtiques i a la seua ubicació geogràfica, la Comunitat Valenciana és especialment sensible a estos tipus de riscs, sobretot durant el període estival, on les temperatures màximes excedeixen els 30° C, i les mínimes sobrepassen els 20° C en les anomenades nits tropicals. El coneixement de les temperatures màximes i mínimes diàries en estiu és molt útil tant per al públic en general com per a empreses i organitzacions que realitzen les seues tasques a l'aire lliure, com per exemple carreteres, turisme, etc. A més a més, aquestes temperatures són un motiu d'interés i preocupació donat que onades de calor persistents poden afectar àrees tan di-

verses com la salut pública, consum energètic, etc. Per tant, una previsió acurada d'aquestes temperatures pot ajudar a preveure condicions d'onades de calor i permetre la implementació d'estratègies dirigides a minimitzar els efectes de les altes temperatures en la salut.

L'objectiu d'aquest treball és l'avaluació de la capacitat del model RAMS en determinar les temperatures màximes i mínimes diàries durant el període estival a la Comunitat Valenciana. Per fer açò, s'ha emprat la configuració en temps real d'aquest model que s'executa actualment a la Fundació CEAM. Per dur a terme la verificació del model, s'han emprat els resultats del mesos juny-setembre per als estius 2007, 2008 i 2009. Els resultats obtesos mostren una bona correlació entre les temperatures màximes observades i modelitzades, encara que el model RAMS presenta algunes dificultats en la predicció de les temperatures mínimes. A més a més, el model preveu de forma acurada els episodis observats de calor extrem.

PB3.8: Obtención de rosas de vientos en la Comunidad Valenciana y aplicación a la dispersión atmosférica de malos olores de una explotación ganadera

¹Y. Úbeda, ¹E. Sanchis, ¹M. Ferrer, ¹S. Calvet y ²A. López

¹Instituto de Ciencia y Tecnología de la Producción Animal. Universidad Politécnica de Valencia.

²Dpto de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Valencia

A partir de una serie de datos meteorológicos diarios, procedentes del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, se han obtenido las rosas de los vientos de 53 estaciones meteorológicas ubicadas en la Comunidad Valenciana. La mayor parte de las observaciones cubren el periodo comprendido entre diciembre de 1999 y diciembre de 2008. Mediante el empleo del software ESRI ArcMap 9.2TM, se han seleccionado aquellas explotaciones ganaderas debidamente georreferenciadas que estaban localizadas a menos de 5 km de las estaciones meteorológicas más cercanas. Se ha considerado que esta distancia era suficiente para que los datos meteorológicos fueran representativos de la zona donde se localizan las explotaciones seleccionadas. De las 5.994 explotaciones ganaderas existentes en la Comunidad Valenciana, 1.135 cumplieron el criterio anteriormente mencionado.

Paralelamente, se han empleado los datos de viento de la estación meteorológica de Bétera para la modelización de la dispersión atmosférica del olor emitido por una explotación de ciclo cerrado de 800 plazas de cerdas reproductoras, ubicada en ese municipio. La emisión de olor de esta explotación se estimó a partir de los resultados obtenidos por Hayes et al., 2006, Jacobson et al., 2005 y Wood et al., 2001. El programa de modelización atmosférica utilizado fue el Tropos Impact 7.2TM, basado en el modelo bi-Gaussiano de dispersión de contaminantes. La validación de los datos consistió en la determinación de la concentración de olor en la línea central

de la pluma del olor empleando el olfatómetro de campo Nasal RangerTM a distintas distancias de la granja. Posteriormente, se realizó la comparación de los valores de concentración de olor medidos en el terreno y modelizados, obteniendo buenas correlaciones entre los mismos. Asimismo se obtuvieron las curvas isodoras de 1,3 y 5 OU/m³ para el percentil 98.

PB3.9: Objective classification of the tropospheric vertical structure in SE Spain from radiosonde data

E. Leyva, J. A. G. Orza, M. Cabello i V. Galiano

SCOLab, Física Aplicada. Universidad Miguel Hernández

Data from the Murcia sounding station (38.00N, 1.17W, 61m asl, 39 km inland) has been used to study the tropospheric vertical structure in the western Mediterranean. A classification of the vertical profiles of four normalized variables (THTA, MIXR and the northern and eastern components of the wind velocity) at 12Z for the period 2000-2006 has been performed by a k-means cluster analysis. The tropospheric structure is found to be classified into seven profile types that show strong seasonality and correspond to distinct synoptic situations.

We describe in detail the features of each of the seven vertical structure types and summarize our results concerning their relationship to air quality, precipitation and stability indices in the area of influence of the radiosounding. Differences found when averaging over days both affected and not by African dust outbreaks are also addressed.

PB3.10: African and local wind-blown dust contributions at three rural sites in SE Spain: aerosol size distribution

^{1,2}M. Cabello, ^{1,2}J. A. G. Orza, ²V. Lidón i ²J. Martínez

¹SCOLab, Física Aplicada. Universidad Miguel Hernández.

²Aeolian Erosion Research Group, Universidad Miguel Hernández

Aerosol number size distribution and meteorological parameters were measured at three rural sites in semiarid southeastern Spain. The influence of both the wind speed and the arrival of air masses loaded with African dust on the airborne particulate distribution was assessed.

Number concentrations of suspended particles in 31 size bins between 0.25 and 32 μ m diameter were continuously recorded with a GRIMM 190 aerosol spectrometer at: (i) a rural background (RB) location in a perennial tussock grassland, from July to October 2006; (ii) a rural site surrounded by abandoned crop lands, and influenced by mineral industries and by a small paved road having a small traffic load located 30 m to the East

(RA), from June to December 2007; (iii) a rural (R) location in an agricultural plot previously cleared and then lightly levelled and compacted for future lemon-tree cultivation, from February to June 2008.

Events of long range transport from North Africa (African dust outbreaks, ADO) to the study area were identified by the output of aerosol dispersion models, air back-trajectories, satellite imagery and synoptic charts of 850 hPa geopotential height.

Three main findings are reported:

There is an increase in the concentration of particles larger than $2 \mu\text{m}$ with increasing wind speed while the concentrations decrease for smaller particles. At the RA location, that increase is observed for particles in the range $1.6 - 3.5 \mu\text{m}$, the precise value depending on the wind speed, with West winds.

Particulate resuspension is found to occur at all wind speeds, although wind threshold values can be identified by a sharp increase in particulate concentrations for a range of particle sizes. Wind speed thresholds for particle entrainment increase with decreasing particle size (down to 2.5 m for the highest winds) as interparticle cohesion becomes more important.

The size distributions present maxima at 1.6 and $3 \mu\text{m}$ on ADOs. Dependence with the season and the pathway followed by the backtrajectories is discussed.

This work was partially supported by the Spanish Ministerio de Educación y Ciencia under grant CGL2004-04419 (RESUSPENSE Project).

PB3.11: Anàlisi d'escenaris futurs de pluja al Delta del Llobregat

J. C. Ochoa-Rivera

*Conselleria d'Educació del Govern de les Illes Balears
Palma de Mallorca*

Les pluges constitueixen un dels factors més rellevants pel que fa a la sostenibilitat dels ecosistemes i activitats humanes que hi ha a qualsevol indret, i fins i tot pot esdevenir la clau per garantir-ne l'estabilitat. N'és el cas de l'aquífer del Delta del Llobregat, on les pluges són sense cap mena de dubte un component hidrològic vital per mantenir-hi l'equilibri, a més d'ajudar a fer viables els ecosistemes i les activitats antròpiques que en depenen. Així doncs, conèixer amb un cert nivell de fiabilitat les possibles variacions futures dels règims de pluja a un determinat lloc d'interès, permet dur a terme els corresponents estudis de planejament i gestió que hi siguin necessaris. Aquesta és la idea que va donar lloc al present article, on s'estudia l'evolució futura de sèries mensuals de pluja al Delta del Llobregat mitjançant l'aplicació de models estocàstics autoregressius i xarxes neuronals artificials (XNA). Els models estocàstics són una eina molt adient quan es tracta d'estudis prospectius a mig i llarg termini de sèries hidrològiques com la pluja, atès el seu fort caire aleatori, a més d'ésser un dels enfocaments que més sovint es fan servir dins l'anàlisi de tendències i valors mitjans de variables climatològiques. Les anàlisis dutes a terme s'han fet amb sèries de més

de trenta anys de dades mensuals enregistrades per l'AEMET a tres estacions del Delta del Llobregat, aplicant equacions autoregressives de mitjana mòbil univariades i XNA del tipus perceptron multicapa. De l'estudi se n'ha pogut treure com a conclusió, la detecció de tendències cap a una minva estadísticament significativa de pluges, la qual cosa pot portar, entre d'altres efectes, a què l'aquífer del Delta del Llobregat pateixi un procés d'augment creixent d'intrusió marina amb els conseqüents riscos per als ecosistemes de la zona.

PB3.12: Patrons de transport atmosfèric de pols africana al Mediterrani occidental

¹R. Izquierdo, ¹A. Avila i ²M. Alarcon

¹CREAF, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra
²Dept. de Física i Enginyeria Nuclear, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona

La mobilització i transport de la pols mineral procedent de les regions àrides del Sàhara i Sahel és un procés intercontinental determinat per unes condicions meteorològiques específiques, les quals es regeixen pels moviments convectius verticals, així com pels patrons zonals de vent. El sistema de circulació atmosfèrica al Nord d'Àfrica es caracteritza per una forta estacionalitat en el transport de material particulat (PM) cap el continent Americà marcada per l'oscil·lació anual de la Zona de Convergència Intertropical (ITCZ), variant la direcció del flux segons l'època de l'any.

A la Mediterrània l'aport de PM africana es produeix en forma d'episodis esporàdics lligats a l'activitat ciclònica sobre la Mediterrània i la presència de sistemes d'altres pressions sobre el Nord d'Àfrica. Segons estudis anteriors, existeixen 4 escenaris meteorològics que descriuen el transport de pols en la regió de la Mediterrània Occidental: 1. Depressió Atlàntica(AD), 2. Depressió al Nord d'Àfrica (NAD), 3. Anticicló en alçada sobre el Nord d'Àfrica (NAH-H) i 4. Anticicló en superfície al Nord d'Àfrica(NAH-S).

El present treball descriu la possible relació entre els diferents escenaris meteorològics i la composició química dels episodis africans de deposició humida, coneguts com pluges de fang, a l'estació biològica de La Castanya (Catalunya) durant el període 1983-2008. La selecció dels episodis més importants del període (50) permet quantificar la variabilitat interanual del PM transportat, així com el paper d'aquesta pols mineral en la productivitat biològica marina en la regió Mediterrània Occidental. Concretament, s'estudia l'efecte del fòsfor, un nutrient limitant per a la producció de fitoplàncton que adquireix un rol especialment important durant el període oligotròfic. Aquest període es caracteritza per l'estratificació d'aigües a la Mediterrània, de manera que no hi ha l'entrada de nutrients procedents d'aigües profundes i la producció primària depèn estretament de les entrades de nutrients atmosfèrics.

PB3.13: Previozono: 10 años de vigilancia del ozono troposférico en la Comunidad Valen-

ciana. Nuevos retos

N. Castell, E. Mantilla, L. Tellez i A. L. Torres

Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo

Las Directivas Europeas en el marco de la calidad del aire han venido imponiendo a los responsables de la gestión ambiental unas exigencias legales cada vez más restrictivas, que en el caso del ozono se concretan en dos puntos clave: (i) la vigilancia e información, y (ii) la mejora en la calidad del aire. En la Comunidad Valenciana se han cumplido ya diez años de vigilancia del ozono a través del programa Previozono. Desde este programa, la Generalitat Valenciana y la Fundación CEAM han dado curso a las necesidades de informar a la población sobre el estado actual y la evolución previsible de los niveles de ozono.

Cubiertos los requisitos normativos de vigilancia e información, el reto más importante al que nos enfrentamos es el de desarrollar planes de actuación para reducir los niveles de contaminación por debajo de aquellos valores establecidos como umbrales objetivo de protección a la salud. En la Comunidad Valenciana, dadas sus particulares condiciones geomorfológicas y topográficas, este umbral objetivo se supera sistemáticamente durante los meses de verano. El cumplimiento de la legislación supondría la eventual necesidad de limitar las emisiones de precursores de ozono debidas a ciertas actividades antropogénicas, como son las industrias y el tráfico.

La valoración de una determinada estrategia de reducción de emisiones pasa inexcusablemente por el uso de modelos numéricos que permitan enlazar las emisiones vertidas a la atmósfera con las inmisiones. El uso de estos modelos no elude la necesidad de desarrollar una metodología que contemple las incertidumbres inherentes a los procedimientos de simulación, con el fin de proporcionar una estimación realista de los beneficios de los diferentes escenarios de reducción.

En este trabajo se presentan los aspectos generales del programa de vigilancia Previozono, de la situación del ozono en la Comunidad Valenciana en relación a la normativa vigente, y de las nuevas estrategias planteadas para la puesta en marcha de planes de mejora de la calidad del aire.

PB3.14: Development of an integrated chemical weather prediction system for environmental applications at meso to global scales: NMMB/BSC-CHEM

¹O. Jorba, ²C. Pérez, ¹K. Haustein, ³D. Dabdub, ^{1,4}J. M. Baldasano, ¹A. Badia and ¹M. Spada

¹Earth Sciences Dpt., Barcelona Supercomputing Center, Barcelona

²Earth Institute at Columbia University, NASA GISS and IRI. New York

³Dpt. of Mechanical and Aerospace Engineering, University of California, Irvine

⁴Environmental Modeling Laboratory, Technical University of Catalonia. Barcelona

This contribution presents the ongoing developments of a new fully on-line chemical weather prediction system for meso to global scale applications. The modeling system consists of a mineral dust module and a gas-phase chemistry module coupled on-line to a unified global-regional atmospheric driver. This approach allows solving small scale processes and their interactions at local to global scales. Its unified environment maintains the consistency of all the physico-chemical processes involved.

The atmospheric driver is the NCEP/NMMB numerical weather prediction model developed at National Centers for Environmental Prediction (NCEP). It represents an evolution of the operational WRF-NMME model extending from meso to global scales. Its unified non-hydrostatic dynamical core supports regional and global simulations. The Barcelona Supercomputing Center is currently designing and implementing a chemistry transport model coupled online with the new global/regional NMMB. The new modeling system is intended to be a powerful tool for research and to provide efficient global and regional chemical weather forecasts at sub-synoptic and mesoscale resolutions.

The online coupling of the chemistry follows the approach similar to that of the mineral dust module already coupled to the atmospheric driver, NMMB/BSC-DUST. Chemical species are advected and mixed at the corresponding time steps of the meteorological tracers using the same numerical scheme. Advection is eulerian, positive definite and monotone. The chemical mechanism and chemistry solver is based on the Kinetic PreProcessor KPP package with the main purpose of maintaining a wide flexibility when configuring the model. Two Carbond Bond family chemical mechanism have already been implemented, CB-IV and CB05. Such approach will allow using a simplified chemical mechanism for global applications or a more complete mechanism for high-resolution local or regional studies. An emission process allows the coupling of different emission inventories sources such as RETRO, EDGAR and GEIA for the global domain, EMEP for Europe and HERMES for Spain. The photolysis scheme is based on the Fast-J scheme, coupled with physics of each model layer (e.g., aerosols, clouds, absorbers as ozone) and it considers grid-scale clouds from the atmospheric driver. The Fast-J scheme has been adapted to CB05 photolytic reactions. The dry deposition scheme follows the deposition velocity analogy for gases, enabling the calculation of deposition fluxes from airborne concentrations, and cloud-chemistry processes are included in the system considering grid-scale clouds (wet deposition and scavenging). The modeling system developments will be presented and first results of the gas-phase chemistry at global scale will be discussed comparing results with CB-IV and CB05 chemical mechanisms.

PB3.15: Estructura mesoscalar de la capa límit a la conca de Lleida

J. Cuxart

Universitat de les Illes Balears. Dept de Física - Grup de

Meteorologia

La Conca de Lleida, situada a la part oriental de la Vall de l'Ebre, presenta una configuració topogràfica que la fa singular respecte de la resta de la Vall i de la zona litoral i prelitoral de Catalunya. En quedar al nord de l'eix de la Vall, permet el desenvolupament d'un règim característic de vents locals, amb predomini dels llevants sobre els ponents. El principal factor regulador és el topogràfic, ja que els vents de plana a muntanya prevalen de dia i els de muntanya cap a plana ho fan de nit. Els vents del nord baixen canalitzats per la vall del Segre i tenen poca influència a la resta de la plana. La marineda pot arribar a la Conca els dies càlids d'estiu, amb component sud o sudest.

La disponibilitat de simulacions numèriques i dades d'un perfilador de capa límit permet caracteritzar l'estructura espacial i l'evolució temporal d'aquestes estructures, així com l'heterogeneïtat de les circulacions a la conca. L'estudi mostra la preminència de circulacions a capa baixa tant de dia com de nit, amb màxims de vents a una altura d'uns 300 m sobre el terreny, ben diferenciades de les circulacions que tenen lloc pel damunt. Tot i permetre el desenvolupament de fenòmens locals prop del sòl, tals com piscines d'aire fred o corrents catabàtics, la fondària de 300 m es configura com una altura característica de la capa límit a la conca, capa on tenen lloc els transports horitzontals a nivell de conca i fenòmens tant importants per la seva afectació a les activitats humanes com la boira.

PB3.16: Caracterización de las temperaturas extremas en la ciudad de Murcia

L. Bañón, F. Belda i E. M. Hernández

Agencia Estatal de Meteorología. Delegación Territorial en la región de Murcia

Las condiciones meteorológicas de la ciudad se ven alteradas en función de las variables urbanas, como la morfología de la ciudad, orientación de las calles, altura de los edificios o ancho de las calles. El proceso de urbanización lleva inherente una serie de cambios sobre las características climáticas originales. La temperatura es la variable que mas condiciona el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente en climas como el del Sureste de Europa, caracterizado por veranos calurosos. Las Autoridades Sanitarias en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) tienen establecido un "Plan de Lucha contra las Olas de Calor", ofreciendo predicciones de extremas en ciudades. Del Plan surgen incertidumbres sobre el comportamiento diferencial de la ciudad y sus alrededores al que esta referida la predicción. Se ha diseñado una red de observación en la ciudad de Murcia, instalando sensores de temperatura, con medidas diez minutos, en diferentes puntos de la ciudad, completada con transectos en días significativos. La red pretende desvelar el rango de temperaturas extremas entre la ciudad y los alrededores. Los primeros resultados

muestran que las temperaturas nocturnas en la ciudad son del orden de 3 grados superiores a la estación de referencia en el extrarradio (zona semi-rural) y las temperaturas diurnas son del orden de 1°C inferiores al extrarradio. Manteniendo esta dinámica, el rango de diferencias depende en gran medida de la situación espacial de las calles con respecto al régimen de vientos predominante. Paralelamente, se ha entrenado un modelo de predicción del rango que cabe esperar obtengan las temperaturas máximas y mínimas en la ciudad de Murcia, desde las zonas peatonales y mas sombreadas hasta las mas soleadas de alta densidad de tráfico rodado. Estos modelos resultaron ser especialmente dependientes del viento y la nubosidad.

PB3.17: Avaluació experimental de fórmules de semblança de Capa Límit Superficial

M. Riutort i J. Cuxart

Dept. de Física, Universitat de les Illes Balears

La capa límit superficial atmosfèrica no té una teoria analítica que la descriu, i per això cal usar les teories semi-empíriques. La capa límit superficial ocupa aproximadament el 10% inferior de la capa límit atmosfèrica i es fa l'aproximació de fluxos turbulents constants. Les teories de semblança de Monin-Obukhov es basen en conjunts particulars de dades i les formulacions no són coincidents.

Hem usat com a referència dades d'una estació de balanç instal·lada a Raïmat (Lleida) que calcula els fluxos com a mitjana del producte de les fluctuacions de la velocitat vertical i les variables d'interès, en particular la velocitat de fricció i el flux de calor sensible. Hem comparat aquests valors amb els calculats amb una estació portàtil que forneix dades de vent i temperatura a 2 m, usant diferents formulacions de semblança de la literatura (Garratt, 1992; Sharan et al., 2003 i Stull, 1988). En superfície s'assumeix vent nul i la temperatura superficial s'estima a partir de la radiació ascendent d'ona llarga. Els resultats permeten aconsellar l'ús d'unes determinades formulacions per a l'estació portàtil.

PB3.18: Radiative fluxes evaluation from ENVISAT-AASTR remote sensors

V. A. Copertino, R. Palombo, V. Pastore, G. Scavone and V. Telesca

Engineering and environmental physics Dpt., Basilicata University

In the present work the preliminary results of a research activity about energy balance evaluation carrying on among the Engineering and Environmental Physics Department of the Basilicata University are presented. The proposed methodology combines remote sensing images and ground measurements. In particular, in an earlier stage the SEBS (Simplified Energy Balance System) model was opportunely modified for accounting the study area characteristics and applied

to some ENVISAT-AASTR images. The SMAC (Simplified Method for the Atmospheric Correction) model of semi-empirical approximation of the atmosphere radiative transfer was used for the satellite images atmospheric correction. The methodology was applied to the Basilicata (Southern Italy) jonic coastal area. Successively the results were compared with the fluxes data deriving from an eddy-covariance tower and from eleven ground meteorological stations. It was observed that such elaborations supply the bases for a full development of the proposed methodology.

Bloc 4: Tècniques experimentals i numèriques

PB4.1: Comparación de medidas de radiación global de la red radiométrica de AEMET con los valores del SIS (Surface Incoming Short-wave Radiation) del SAF de clima

J. M. Sancho, M. C. Sánchez de Cos i C. Jiménez

Delegación Territorial en Andalucía, Ceuta y Melilla AEMET - Agencia Estatal de Meteorología

Se ha realizado la comparación de los valores promedios mensuales de Radiación Global medidos en 31 estaciones de la Red Radiométrica Nacional en banda ancha de AEMET con los valores mensuales de SIS (Surface Incoming Shortwave radiation) del Climate Monitoring-SAF. El SIS es el flujo de radiación solar de onda corta por unidad de área horizontal en la superficie de la Tierra en la banda 0.2-4 μ m, expresado en w/m². Es calculado a partir de los datos del instrumento SEVIRI del satélite Meteosat Segunda Generación (MSG2).

Los resultados muestran una gran similitud de los datos procedentes de ambas fuentes de información, siendo las discrepancias entre ambas fuentes de información en torno a 5%. El objeto de esta comparación es evaluar la conveniencia del uso de los datos de SIS para la elaboración de un atlas de radiación solar disponible en España.

Así mismo, con el fin de estimar los valores de radiación difusa y directa a partir de los valores SIS de radiación global, se han calculado, para varias estaciones radiométricas de AEMET, los coeficientes de la expresión polinomial de tercer grado propuesta por Czeplak (1996) que relaciona los promedios mensuales de radiación difusa con los promedios mensuales de radiación global. Estos coeficientes, que son dependientes de la latitud y de la estación del año, permiten obtener campos de promedios mensuales de radiación directa a partir de los campos del SIS.

PB4.2: Determinación experimental del error de coseno en radiómetros de UVB y eritemática

¹M. J. Marín, ²M. Núñez, ¹J. A. Valiente, ³D. Serrano, ³V. Estellés, ³M. P. Utrillas, ³J. A.

Martínez-Lozano y ⁴M. J. Estrela

¹Laboratorio de Meteorología-Climatología. Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna

²School of Geography and Environmental Studies, University of Tasmania

³Grupo de Radiación Solar. Dpt. de Física de la Tierra i Termodinàmica, Universitat de València

⁴Laboratorio de Meteorología-Climatología. Unidad Mixta CEAM-UVEG. Dpt. de Geografía. Universitat de València

En este trabajo se describe un método para mejorar la calibración de los cinco radiómetros de banda ancha de medida de UVB y eritemática de la red de la Comunidad Valenciana que se basa en la medida de la respuesta angular en campo de cada uno de ellos, lo que se denomina, error de coseno. Este valor permite corregir la medida experimental del instrumento en función del ángulo cenital solar.

Para ello se ha diseñado un dispositivo experimental que nos permite calcular la irradiación eritemática directa para diferentes ángulos de incidencia de la radiación solar. La irradiación directa se determina mediante la sustracción de la irradiación global menos la componente difusa, registrada con el sombreado manual del sensor. Además el radiómetro se sitúa en una plataforma que permite variar su inclinación, lo que nos permite calcular la irradiación directa que incide normalmente a la superficie del sensor y la que recibe cuando variamos el ángulo de incidencia. Idealmente, la respuesta del instrumento debería ser igual a la proyección en el plano perpendicular a éste. Sin embargo, los radiómetros presentan habitualmente desviaciones de esta respuesta ideal, conocido como el error de coseno (Hülsen et al., 2007).

Los resultados obtenidos muestran que el error de coseno está comprendido entre 0% y 8% para un ángulo de 40°, según el radiómetro, y 2% y 14% para uno de 50°, siendo, por tanto, una característica intrínseca de cada instrumento. Este error aumenta notablemente al considerar ángulos de incidencia mayores de 60°.

Por último se han comparado los resultados experimentales del error de coseno con los obtenidos en la caracterización en laboratorio efectuada por el INTA, en un calibrado estándar y certificado efectuado a dos de los radiómetros (Vilaplana et al., 2006), obteniendo unos resultados similares a pesar de las diferencias de los métodos empleados.

PB4.3: Obtención de la irradiación eritemática mediante un modelo de transferencia radiactiva (SMARTS2)

¹G. Derouet, ¹V. Estellés, ¹M. P. Utrillas, ¹J. A. Martínez-Lozano, A. R. Esteve, ²M. J. Marín y ¹J. L. Gómez-Amo

¹Grupo de Radiación Solar. Dept. de Física de la Tierra i Termodinàmica, Universitat de València

²Laboratorio de Meteorología-Climatología. Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna

Los modelos de transferencia radiativa están basados en diferentes aproximaciones para resolver la ecuación de transferencia radiativa. Los modelos de dispersión simple, también llamados espectrales rápidos, consideran que la atmósfera está constituida por una sola capa, es decir que es homogénea vertical y horizontalmente. Un ejemplo de este tipo de modelos es el SMARTS2 (Simple Model of the Atmospheric Radiative Transfer of Sunshine) (Gueymard, 1995, 2005) que se utiliza en este trabajo.

A partir de los datos de espesor óptico de aerosoles y del coeficiente de turbiedad de Angstrom, proporcionados por un Cimel CE318 situado en la terraza del bloque C del campus de Burjassot, se ha estudiado la idoneidad de este modelo para la obtención de la irradiancia eritemática global y difusa sobre un plano horizontal. Para ello se han comparado los valores proporcionados por el modelo con los valores experimentales obtenidos mediante dos piranómetros UVB de la casa Yakee, situados en la misma terraza que el fotómetro Cimel. Uno de los piranómetros UVB proporciona medidas de irradiancia global, mientras que el otro dispone de una banda de sombra que oculta la irradiancia directa y por lo tanto proporciona medidas de difusa (Utrillas, 2007). Para cuantificar los resultados del estudio se han considerado los parámetros estadísticos: desviación media, desviación absoluta media y el error cuadrático medio. Los resultados se han agrupado estacionalmente y anualmente, teniendo en cuenta como entrada del programa el espesor óptico de aerosoles y el coeficiente β de Angstrom. Los resultados muestran que la desviación media varía entre un 7% y un 10%, para el caso de la irradiancia global, mientras que para la irradiancia difusa la variación es entre un 10% y un 12%, según la estación, observándose desviaciones más bajas en invierno, que se corresponden con las épocas de menor turbiedad.

PB4.4: Ensemble sensitivities of Mediterranean intense cyclones

L. Garcies i V. Homar

Universitat de les Illes Balears, Dept. Física, Palma de Mallorca

The sensitivity patterns of a particular metric of interest to precursory states and processes involved in its evolution is an important information used in many disciplines of sciences as it provides valuable cause-effect bonding links. Traditional sensitivity studies analyze the effects of one factor by comparing a control experiment with one where the factor is altered, allowing to easily track all effects of that cause on the evolution of the system. After the adoption of adjoint models by the atmospheric numerical community, the inverse approach is also possible: to estimate the set of causes that are related to one effect. An alternative cheaper method, recently proposed, is to use ensembles of simulations to estimate sensitivity fields. In essence, the ensemble sensitivity technique uses simple statistics to estimate linear relationships between forecast fields and

their precursor conditions. Within this methodological framework, we propose to calculate climatological sensitivity estimates with no dependence on a particular forecasting system, by making use of reanalysis fields from the ECMWF ERA-40 instead of ensembles of simulations. Using this database, Mediterranean intense cyclones are objectively detected and classified in clusters based on both cyclone position at its mature stage and precursory atmospheric conditions 24 and 48h before that time. Sensitivity patterns tend to focus on upstream strong-gradient regions for the temperature and height fields, confirming their relevance on the future evolution of the situations and eventual cyclone intensification. Climatological areas where the prediction of Mediterranean intense cyclones is most sensitive to encompass western and central Europe, the north-eastern Atlantic and north Africa. This climatological sensitivity results could support future decisions regarding the optimization of observational strategies at European scale, with special emphasis on Mediterranean high impact weather. The climatological sensitivity fields for some cyclone types will be shown and further discussed.

PB4.5: Caracterització de la nuvolositat mitjançant un ceilòmetre i una càmera hemisfèrica d'observació del cel a Girona

M. Costa, J. Calbó i J. A. González

Grup de Física Ambiental, Dept. de Física, Universitat de Girona

Els núvols són un factor clau en els processos que regulen el clima ja que, per la seva naturalesa, influeixen en el balanç energètic i en el cicle hidrològic planetari. És ben coneguda la dificultat de determinar en quina mesura els núvols contribueixen al canvi climàtic degut a la complexitat dels processos en els que intervenen, la gran quantitat d'informació necessària, i la incertesa associada a les dades disponibles. Es presenta una anàlisi estadística de les mesures de l'altura de la base dels núvols (Müinkel et al. 2007) presa amb un ceilòmetre Vaisala CL-31 instal·lat a Girona des del desembre del 2006. Es detecten fins a tres capes de núvols, cada 12 s, durant les 24 hores del dia, i fins a una alçada màxima de 7620 m. S'ha comprovat l'operativitat de l'instrument al llarg del període de funcionament, que ha permès observar l'evolució anual de la cobertura de núvols, i de les distribucions de l'altura de la base dels núvols. Per altra banda, es presenta una càmera hemisfèrica d'observació del cel ("whole sky camera") dissenyada i construïda pel Grup de recerca de Física Ambiental, operativa des de l'abril del 2009. Es tracta d'una càmera Genie Color, model C1400, amb un objectiu ull de peix i dotada d'un sistema d'ombrejament per evitar la incidència de la llum solar directa sobre el sensor. La càmera pren fotografies del cel cada minut durant els períodes diürns. Les imatges es tracten amb algorismes d'estimació de la coberta i tipus de núvol (Long et al. 2006; Calbó and Sabburg, 2008).

L'objectiu final és determinar fins a quin punt

la combinació d'informació obtinguda d'aquest tipus d'instrumental pot ser útil a l'hora de caracteritzar les condicions de nuvolositat i en relació amb la modelització dels nivells radiatius en superfície.

PB4.6: Irradiància infraroja atmosfèrica en superfície amb cels serens. Modelitzacions i mesures

¹A. Viúdez, ¹J. Calbó, ¹J. A. González i ²M. A. Jiménez

¹Grup de Física Ambiental, Dept. de Física, Universitat de Girona

²Grup de Meteorologia, Dept. de Física, Universitat de les Illes Balears, Palma Mallorca

La irradiància infraroja atmosfèrica és una component important per entendre el balanç radiatiu al nostre planeta, el qual està estretament relacionat amb l'efecte hivernacle i que per tant afecta el nostre clima.

Aquest estudi presenta una comparació entre mesures d'irradiància infraroja descendent (DLR) i els nivells calculats amb un model de transferència radiativa unidimensional, SBDART (Richiazzi et al., 1998), per a condicions de cel seré. Les mesures d'irradiància han estat realitzades en dos indrets: Girona (41.96 N 2.83 E 110 m s.n.m) i Payerne (46.49 N, 6.57 E, 490 m asl) amb pirgeòmetres CG1 i CG4 de Kipp & Zonen. Fent ús de l'algoritme APCADA (Dürr and Philipona, 2004) hem pogut seleccionar els casos amb absència de núvols a partir de mesures de DLR, de la temperatura i de la humitat superficial.

En primer lloc, s'ha realitzat un estudi de sensibilitat per avaluar quines són les variables més influents en els nivells de DLR amb condicions de cel serens. Entre aquestes destaquen els perfils atmosfèrics de temperatura i humitat relativa. En les modelitzacions, aquestos perfils atmosfèrics de temperatura i humitat, s'han obtingut de la reanàlisi del ECMWF pels dos emplaçaments i de radiosondatges a l'estació suïssa .

Pels casos analitzats, l'acord entre modelització i mesura ha estat de $2.7\pm 3.4 \text{ Wm}^{-2}$ (MBD \pm SD) pel cas de Payerne i de $0.3\pm 9.4 \text{ Wm}^{-2}$ pel cas de Girona. Aquests resultats mostren que la modelització de la transferència radiativa de la DLR presenta un acord acceptable fins i tot als indrets als qual no existeixen radiosondatges (Girona); l'ús de perfils del ECMWF no provoca una gran desviació respecte la mesura, mentre que la dispersió és de l'ordre de magnitud de la incertesa de la mesura del instrument. També ha estat confirmat que la modelització de la transferència radiativa millora l'estimació de la DLR en comparació a parametritzacions basades en mesures en superfície.

PB4.7: Obtenció quinceminutal de la temperatura de la superfície marina y terrestre a partir de imàgenes MSG-SEVIRI

¹R. Niclòs, ¹J. A. Valiente, ²M. J. Estrela, ¹M. J. Barberà y ³J. M. Galve

¹Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna

²Unidad Mixta CEAM-UVEG. Dpto. de Geografía. Universidad de Valencia (UVEG)

³Dpto. de Física de la Tierra y Termodinámica. Universidad de Valencia (UVEG)

La temperatura de la superfície es actualmente una variable fundamental en el seguimiento del Calentamiento Global del planeta y de su impacto en el Sistema Climático. Además, resulta un parámetro clave en cualquier proceso de intercambio atmósfera-superficie. Es, por ello, una magnitud esencial para mejorar la predicción de fenómenos meteorológicos adversos, con consecuencias cada vez más graves en las costas mediterráneas.

En este trabajo proponemos sendos algoritmos para la obtención de la temperatura de la superficie del mar (SST) y terrestre (LST) a partir de las imágenes tomadas por el sensor SEVIRI a bordo del satélite Meteosat Segunda Generación (MSG). Hasta el momento los algoritmos operativos existentes para la determinación de la SST no presentaban una dependencia explícita con la emisividad de la superficie del mar, sin embargo dicha emisividad varia con el ángulo de observación y la velocidad del viento en superficie, generadora de rugosidad. Los algoritmos que proponemos, tanto para mar como para tierra, cuentan con términos dependientes de la emisividad, que permiten corregir adecuadamente los efectos de dicha magnitud y su variabilidad.

Además, el trabajo evalúa la precisión de la temperatura obtenida mediante estos algoritmos, para lo que se utilizan datos medidos a nivel de superficie. En el caso de la SST, los resultados se comparan con temperaturas medidas por boyas oceanográficas, mientras que para validar la LST se usan como referencia medidas radiométricas realizadas desde torres meteorológicas situadas en áreas extensas y uniformes. Los resultados obtenidos hasta el momento muestran precisiones de $\pm 0,5\text{K}$ para la SST y superiores a $\pm 1,5\text{K}$ para la LST.

PB4.8: Análisis de correlaciones entre la temperatura del aire a nivel superficial y la temperatura terrestre

¹R. Niclòs, ¹J. A. Valiente, ²M. J. Estrela i ¹M. J. Barberà

¹Unidad Mixta CEAM-UVEG. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM). Paterna

²Unidad Mixta CEAM-UVEG. Dpto. de Geografía. Universidad de Valencia (UVEG)

Las variaciones espacio-temporales de la temperatura del aire a nivel superficial son de especial importancia a la hora de entender y definir las condiciones climáticas y meteorológicas dentro de una región geográfica.

El presente trabajo analiza las correlaciones existentes entre la temperatura del aire y la temperatura de la superficie terrestre. El objetivo es disponer de la infor-

mación necesaria para obtener mapas de temperatura del aire a partir de imágenes de temperatura terrestre obtenidas desde satélite, siempre con el apoyo de los datos medidos por la red de torres meteorológicas con la que cuenta nuestro centro.

Para realizar este estudio usamos como base tanto las medidas de temperatura del aire tomadas por nuestra red de torres como imágenes de temperatura terrestre obtenidas desde satélite. Los productos MOD11 y MYD11 generados a partir de los datos adquiridos por el sensor MODIS (a bordo de los satélites EOS-Terra y EOS-Aqua respectivamente) proporcionan mapas de temperatura superficial terrestre. Asimismo, la resolución espectral de este sensor permite obtener imágenes de temperatura y humedad del aire a diferentes niveles atmosféricos (producto MOD/MYD07), de forma que los niveles más bajos nos proporcionan una estimación de la temperatura del aire a nivel superficial. Dado que las correlaciones entre la temperatura del aire y la temperatura terrestre pueden depender del tipo de superficie, los resultados se analizan usando como referencia una imagen de coberturas terrestres generada también a partir de imágenes MODIS. Finalmente, se usan además medidas de temperatura terrestre realizadas con radiómetros térmicos situados en dos de nuestras torres meteorológicas ubicadas en áreas con homogeneidad espacial.

PB4.9: Red de torres meteorológicas de la Fundación CEAM

¹D. Corell-Custardoy, ¹J. A. Valiente-Pardo, ^{1,2}M. J. Estrela-Navarro, ¹F. García-Sánchez y ^{1,3}C. Azorín-Molina

¹Laboratorio de Meteorología-Climatología, Unidad mixta CEAM-UVEG, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Paterna

²Laboratorio de Meteorología-Climatología, Unidad mixta CEAM-UVEG, Facultad de Geografía, Universidad de Valencia

³Grupo de Climatología, Universidad de Barcelona

La Fundación CEAM cuenta entre su infraestructura científica con una red de torres meteorológicas en el territorio de la Comunidad Valenciana. El objetivo de esta comunicación es dar a conocer las características principales de esta red automática de vigilancia y observación de la atmósfera; describir las tareas de mantenimiento y/o validación de los datos almacenados; y presentar las potenciales aplicaciones de las bases de datos en el campo de la investigación en Meteorología y Climatología. La red de estaciones meteorológicas la componen 30 torres remotas (28 de ellas automáticas y 2 manuales) uniformemente distribuidas con el fin de cubrir la mayor diversidad de regiones climáticas dentro del territorio de la Comunidad Valenciana. Las estaciones están alimentadas por baterías y panel solar, y equipadas con sensores para la medición de los principales parámetros atmosféricos: temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad del viento, precipitación y radiación global. Las estaciones meteorológicas almacenan lecturas 10-minutales de estos sensores en reg-

istradores (data loggers). La transmisión de los datos se lleva a cabo vía módem (GSM/GPRS) y de forma directa a los equipos informáticos de la Fundación CEAM. Los registros meteorológicos son validados diaria- y mensualmente a través de varias aplicaciones informáticas, y paralelamente se difunden vía internet con una frecuencia de actualización horaria y/o 30-minutal en la página web de CEAMET (<http://www.ceam.es/ceamet/>). La red de estaciones meteorológicas se utiliza principalmente para estudios climáticos y meteorológicos dentro de la Fundación CEAM (p.ej. modelización meteorológica; estudio de riesgos climáticos; etc.), así como también pone a disposición de otros usuarios finales información meteorológica de calidad.

PB4.10: Impacte de les condicions inicials generades amb diferents mètodes d'assimilació d'observacions en models de mesoscala

M. Bravo, A. Sairouni, J. Moré, J. Mercader-Carbó, M. Martín i J. Cunillera

Servei Meteorològic de Catalunya. Barcelona

Les condicions inicials i de contorn juguen un paper fonamental als models meteorològics d'àrea limitada (LAM), donat que la qualitat d'aquestes dades determinarà, en bona part, l'encert dels pronòstics. D'una banda, el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) disposa de dos models globals per a inicialitzar els LAM: el model del Centre Europeu per als Pronòstics Meteorològics a Mitjà Termini (ECMWF) i el model GFS; i d'altra banda, amb el propòsit de millorar l'anàlisi de les variables meteorològiques, s'utilitzen diferents mètodes d'assimilació de dades observacionals en funció del LAM i de l'horitzó de pronòstic: anàlisi objectiva, 3DVAR i LAPS.

Amb la finalitat d'avaluar la sensibilitat dels models MM5 i WRF (operatius al SMC) als models globals i als mètodes d'assimilació de dades observacionals, s'ha escollit un cas d'estudi en el qual es detectà que les anàlisis dels models d'escala sinòptica diferien substancialment del radiosondatge de Barcelona a l'àrea d'interès (Catalunya). Per aquest cas, al treball que es presenta, s'han executat simulacions en dominis niats de 36, 12 i 4 km de pas de malla combinant inicialitzacions a partir dels models globals disponibles al SMC amb diversos mètodes per assimilar les dades observacionals. Concretament, les dades ingerides són METAR i radiosondatges.

Els resultats mostren un fort impacte dels diferents mètodes d'assimilació en el pronòstic de diverses variables (especialment la pluja) al llarg d'un horitzó de pronòstic de 24 hores, que és el període analitzat en haches estudi. Per tant, posen de manifest la importància crítica de la metodologia d'assimilació de dades aplicada i permeten discutir-ne els seus punts forts i febles.

PB4.11: El papel de la cuenca mediterránea occidental durante el episodio de precip-

itaciones extremas en Centroeuropa, 11-13 agosto de 2002. Parte I: simulación numérica de los mecanismos de acumulación y transporte

¹E. Sáez de Cámara, ¹G. Gangoiti, ¹L. Alonso, ¹M. Navazo, ¹N. Gómez, ¹J. Iza, ¹J. A. García, ¹J. L. Ilardia y ²M. M. Millán

¹Universidad del País Vasco, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao

²Fundación CEAM, Paterna

Tanto los ciclos de recirculación de la Cuenca Mediterránea Occidental (CMO) como la circulación que tiene lugar en la troposfera media del Norte de África pueden acumular vapor de agua durante varios días, especialmente durante la época estival. Las masas de aire resultantes, cargadas de humedad, pueden ser exportadas tras la irrupción de perturbaciones sobre el área a cualquier punto de la cuenca. En este trabajo, se han explorado los mecanismos de la acumulación y el venteo masivo de este vapor. Se muestran como estudio caso las excepcionales precipitaciones registradas en Centroeuropa y Europa del Este (zona diana) entre los días 11 y 13 de agosto de 2002.

Se ha hecho uso del sistema de modelización RAMS-HYPACT con una alta resolución espacio-temporal. Las circulaciones atmosféricas simuladas por el modelo mesoescalar alimentan el modelo de dispersión HYPACT que traza trayectorias lagrangianas desde diversas fuentes potenciales de vapor de agua. Los resultados obtenidos se han contrastado con datos experimentales: columna de vapor de agua del satélite MODIS-Terra y datos de precipitación del satélite TRMM, entre otros. Los resultados muestran que, la mayor parte de la precipitación recogida en la zona diana tuvo su origen en la CMO. Esta masa de aire, de procedencia atlántica, penetró en la CMO y recirculó durante 4 días (6-9 de agosto), acumulando una significativa cantidad de vapor. La irrupción del ciclón Ilse en el Mediterráneo el día 10, transportó esta masa de aire húmeda siguiendo una trayectoria de tipo Vb a la zona diana, causando el catastrófico episodio de precipitaciones. Este fenómeno adverso fue consecuencia de las perturbaciones típicas que tienen lugar en el Mediterráneo y que podrían amplificar su intensidad/frecuencia en un escenario de cambio climático.

PB4.12: Determinación del contenido de vapor de agua atmosférico a partir de medidas directas de radiancia en el infrarrojo térmico

J. M. Galve, V. García-Santos, E. Valor, C. Coll y V. Caselles

Universidad de Valencia

El contenido de vapor de agua (W) en la atmósfera es uno de los principales parámetros en la corrección atmosférica en el infrarrojo térmico (IRT) sobre todo en algoritmos de cálculo de temperatura a partir de medidas de satélite como el monocal canal o los basados en métodos

de absorción diferencial. En la actualidad existen diversas fuentes para determinar W: los radiosondeos realizados en la zona de estudio, estos requieren campañas experimentales específicas, los productos ofrecidos por sensores (por ejemplo, MODIS, MERIS, MIPAS, SCIAMACHY) los cuales están limitados según las horas de pasada sobre la zona de interés y a partir de productos de reanálisis ofrecidos por el NCEP a escala global cada 6 horas.

Como alternativa a estos proponemos el cálculo de W a partir de medidas directas de radiancia. Rubio et al. (1997) proponen una relación basada en la aproximación difusiva de Kondratyev (1969) entre las radiancias atmosféricas descendente hemisférica y nadir: $L \downarrow atm(hem) = \gamma L \downarrow (0^\circ)$. Donde γ varía entre 1,3 y 1,6 dependiendo del intervalo espectral del sensor y de W. Utilizando la base de radiosondeos CLAR (Galve et al.2008) hemos obtenido una ecuación que permite obtener la W a partir de una función cuadrática de γ . Para comprobar esta relación se ha realizado una campaña experimental de medidas en la cual se han utilizado dos radiómetros térmicos multispectrales CIMEL Electronique 312 con cuatro bandas. Uno midiendo al cielo en dirección nadir, $L \downarrow (0^\circ)$, y el otro midiendo la radiancia procedente de un panel de reflectividad difusa, el cual refleja la radiancia hemisférica descendente $L \downarrow atm(hem)$, a partir de estas medidas obtenemos la γ , y de ésta obtenemos W utilizando la relación anterior con un error cuadrático medio de $\pm 1 g/cm^2$.

PB4.13: Reconstrucción paramétrica de series climáticas: Espacio tiempo-frecuencia y obtención de armónicos principales mediante análisis T-student

¹F. Rovira, ¹J. L. Palau, ¹M. Millán i ²L. Alonso

¹Fundación CEAM (Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo)

²UPV-EHV (Universidad del País Vasco)

Las series temporales climáticas y meteorológicas muestran a menudo algunas persistencias temporales dentro de la variabilidad de ciertas características. Se pueden considerar variaciones anuales, estacionales o diarias como periodicidades triviales de algunas magnitudes meteorológicas (radiación solar, temperatura del aire al nivel de suelo). En estos casos la tradicional transformada de Fourier nos mostrará los principales armónicos, relacionados directamente con periodos más persistentes.

Las medidas meteorológicas en general ofrecen un comportamiento no estacionario. Ciertos procesos generan periodicidades que prevalecen en un rango de tiempo determinado mientras que desaparecen en otro. Si descomponemos la serie temporal en el espacio de tiempo-frecuencia mediante la transformada continua wavelet, obtendremos como varían las principales periodicidades en el tiempo. Además de esto, es frecuente encontrar fallos en la obtención de datos debido a diferentes causas (fallo del instrumento, error en la obtención de la me-

dida...) dando lugar a una determinada distribución de huecos

Este estudio esta basado en una metodología numérica para analizar los principales armónicos no estacionarios en una serie temporal ruidosa. Esta metodología combina la transformada continua wavelet y la utilización de un modelo paramétrico que incluye la evolución temporal de los principales armónicos estadísticamente más significativos de las series temporales originales y la posible existencia de huecos.

La parametrización propuesta en este estudio consiste en una reproducción de la serie temporal original por medio de una suma finita de señales sinusoidales estadísticamente significativas, cada una definida por tres parámetros: amplitud, frecuencia y fase.

Para asegurar la significancia de la reconstrucción paramétrica, se propone un análisis del t-valor de la amplitud de cada onda de las que se compone la modelización. Una vez alcanzado un nivel de significancia adecuado, obtendremos los principales armónicos de esta serie temporal reconstruida por medio de una transformada de Fourier.

PB4.14: Técnicas de datos sustitutos en el estudio de la temperatura del aire

¹M V. Caballero, ¹L. Molera, ²M. M. Artigao, ²J. J. Miralles y ²J. Fenollar

¹*Métodos Cuantitativos para la Economía. Universidad de Murcia*

²*Dpto. de Física Aplicada. Universidad de Castilla-La Mancha*

El estudio de la evolución temporal de observables físicos, como la temperatura del aire, es de interés en el estudio de sistemas climatológicos, en particular el conocimiento de las fluctuaciones existentes en torno a la tendencia que presentan los datos de clima.

A partir de una serie temporal de temperatura del aire obtenida cada minuto, durante un año, en la estación meteorológica situada en la Agrupación Politécnica Superior de Albacete, se pretende realizar un estudio de la misma aplicando técnicas de análisis no lineal, principalmente análisis de datos sustitutos (surrogate data analysis).

Este estudio se va a llevar a cabo, por una parte con series temporales que se obtienen de fraccionar la serie original en distintos periodos y por otra a nuevas series obtenidas de la integración de la serie original.

PB4.15: Diseño de un equipo de muestreo en aire mediante captación forzada en filtros

J.I. Roselló, C. Sánchez, F. Garcia i E. Mantilla

Fundación CEAM. Paterna

El presente poster muestra el diseño de un equipo de muestreo en aire mediante captación forzada en filtros. Para realizar el diseño de este equipo se ha realizado un estudio previo a nivel neumático y electrónico de las

necesidades del sistema.

Se ha diseñado un equipo autónomo y microcontrolado. El sistema es capaz de controlar todas las variables neumáticas del sistema, así como adquirir variables meteorológicas de presión y temperatura para corregir los caudales y conocer las características físicas de las muestras que inciden en los filtros. También proporciona un amplio rango de caudales, de 0 a 30 l/min, mediante un controlador másico para ambientes corrosivos.

El sistema también esta dotado con un tubo de pitot que permite conocer la velocidad de propagación del fluido. Esta información junto con la concentración y el diámetro de la tubería donde se toma la muestra permite obtener tasas de emisiones.

Una de las aplicaciones hacia las que va dirigida este equipo es para el estudio del impacto olfativo en el entorno de plantas de depuración de aguas residuales.

Contribucions

- Adame, J.A. -PB3.5, 24
-10.15-10.30, 6
- Aguilar, E. -16.30-17.00, 2
- Alarcón, M. -11.45-12.00, 9
- Alarcon, M. -PB3.12, 26
- Alastuey, A. -11.00-11.15, 7
- Alcántara-Carrió, J. -PB2.1, 18
- Alonso, F. -PB1.8, 15
- Alonso, L. -10.30-10.45, 7
-10.45-11.00, 7
-PB4.11, 32
-PB4.13, 33
- Alonso, S. -18.15-18.30, 4
-PB2.4, 19
-PB2.8, 20
- Álvarez, A. -17.00-17.15, 3
- Amaro, J. -PB1.4, 14
- Amengual, A. -18.15-18.30, 4
-PB2.8, 20
- Arús, J. -PB1.4, 14
- Aran, M. -PB1.4, 14
- Arasa, R. -11.15-11.30, 8
-PB3.2, 22
-PB3.3, 23
- Artigao, M.M. -18.30-18.45, 12
-PB4.14, 34
- Avila, A. -PB3.12, 26
- Azorín-Molina, C. -PB2.7, 20
-PB4.9, 32
- Bañón, L. -PB3.16, 28
- Badia, A. -PB3.14, 27
- Baldasano, J.M. -11.00-11.15, 7
-PB3.14, 27
- Barberà, M. J. -PB4.8, 31
- Barberà, M.J. -PB1.3, 13
-PB2.3, 18
-PB4.7, 31
- Barrancos, J. -PB3.5, 24
- Barrera, A. -18.00-18.15, 4
- Basart, S. -11.00-11.15, 7
- Bech, J. -PB1.4, 14
- Belda, F. -PB3.16, 28
- Belmonte, F. -PB1.14, 17
-PB1.2, 13
-PB1.5, 14
- Belmonte, J. -11.45-12.00, 9
- Bolívar, J.P. -10.15-10.30, 6
- Bravo, M. -PB4.10, 32
- Bravo, m. -17.45-18.00, 11
- Caballero, M.V. -18.30-18.45, 12
-PB4.14, 34
- Cabello, M. -PB3.10, 25
-PB3.9, 25
- Calbó, J. -17.30-17.45, 10
- Calbó, J. -17.45-18.00, 4
-PB4.5, 30
-PB4.6, 31
- Calvet, S. -PB3.8, 25
- Campos, A. -PB3.1, 22
- Casamitjana, X. -17.45-18.00, 4
- Casanova, J.L. -16.30-17.00, 9
- Caselles, V. -PB4.12, 33
- Castell, N. -PB3.13, 26
- Codina, B. -17.45-18.00, 11
- Coll, C. -PB4.12, 33
- Colomer, J. -17.45-18.00, 4
- Copertino, V.A. -PB3.18, 28
- Corell-Custardoy, D. -PB2.7, 20
-PB4.9, 32
- Costa, M. -PB4.5, 30
- Crespo, D. -11.15-11.30, 1
- Cunillera, J. -17.45-18.00, 11
-18.00-18.15, 4
-PB4.10, 32
- Cuxart, J. -10.00-10.15, 6
-17.00-17.15, 3
-18.15-18.30, 11
-PB3.15, 27
-PB3.17, 28
- Dabdub, D. -PB3.14, 27
- Dabdub, D: -11.00-11.15, 7
- De la Morena, B. A. -10.15-10.30, 6
- Derouet, G. -PB4.3, 29
- Escrig, J. -PB1.11, 16
- Espinós, H. -PB3.1, 22
-PB3.5, 24
- Estellés, V. -PB3.6, 24
-PB4.2, 29
-PB4.3, 29
- Esteve, A. -PB3.6, 24
- Esteve, A.R. -PB4.3, 29
- Estrela, M.J. -10.30-11.00, 1
-PB1.3, 13
-PB2.3, 18
-PB3.7, 24
-PB4.2, 29
-PB4.7, 31
-PB4.8, 31
- Estrela-Navarro, M.J. -PB2.7, 20
-PB2.9, 21
-PB4.9, 32
- F. García-Sánchez, F. -PB2.7, 20
- Fenollar, J. -18.30-18.45, 12
-PB4.14, 34
- Fernández, J. -18.00-18.15, 11
-PB1.12, 17
- Ferrer, M. -PB3.8, 25
- Fita, L. -18.00-18.15, 11
-PB1.12, 17
- Forcén-Vázquez, A. -PB2.1, 18
- Gómez, I. -PB2.3, 18
-PB3.7, 24
- Gómez, N. -PB4.11, 32
- Gómez-Amo, J.L. -PB4.3, 29
- Gómez-Domenech, I. -10.45-11.00, 7
- Gómez-Navarro, J.J. -11.30-11.45, 8
-18.45-19.00, 5
- Galiano, V. -PB3.9, 25
- Galve, J.M. -PB4.12, 33
-PB4.7, 31
- Gangoiti, G. -10.45-11.00, 7
-PB4.11, 32
- García, F. -PB3.5, 24
- García, J.A. -10.45-11.00, 7
-PB4.11, 32
- García, J.M. -PB2.5, 19
- García, M. -18.00-18.15, 11
- García-Diez, M. -PB1.12, 17
- García-Sánchez, F. -PB4.9, 32
- García-Santos, V. -PB4.12, 33
- García-Valero, J.A. -11.30-11.45, 8
-18.45-19.00, 5
- García, F. -PB4.15, 34
- García, R. -PB1.7, 15
- Garcies, L. -PB4.4, 30
- Gassó, S. -11.00-11.15, 7
- Gayà, M. -PB1.4, 14
- Gomila, D. -18.15-18.30, 11
- González, J. -PB2.5, 19
- González, J.A. -17.30-17.45, 10
-PB4.5, 30
-PB4.6, 31
- Grimalt, J. -09.30-10.00, 6
- Guijarro, J.A. -PB2.6, 20

Gutiérrez, J.M. -18.00-18.15, 11	Maqueda, G. -17.15-17.30, 10	Núñez, M. -PB4.2, 29	-11.00-11.15, 7
Haustein, K. -PB3.14, 27	Marín, M.J. -PB2.2, 18	Navazo, M. -10.45-11.00, 7	Quintana, P. -PB2.12, 22
Hernández, E.M. -PB3.16, 28	-PB4.2, 29	-PB4.11, 32	Raimondi, A. -PB3.4, 23
Hernández-Ceballos, M.A. -10.15-10.30, 6	-PB4.3, 29	Niclòs, R. -PB1.3, 13	Ramis, C. -11.00-11.15, 1
Homar, V. -18.15-18.30, 4	Martín, M. -PB4.10, 32	-PB2.3, 18	-18.15-18.30, 4
-PB2.8, 20	Martín-Vide, J. -PB2.11, 21	-PB4.7, 31	-PB2.4, 19
-PB4.4, 30	Martínez, D. -17.00-17.15, 3	-PB4.8, 31	-PB2.8, 20
Ilardia, J.L. -10.45-11.00, 7	Martínez, E. -PB1.6, 14	Ochoa-Rivera, J.C. -PB3.11, 26	Riesco, J. -PB1.10, 16
-PB4.11, 32	Martínez, J. -PB3.10, 25	Olcina, J. -PB1.6, 14	Riutort, M. -PB3.17, 28
Iza, J. -10.45-11.00, 7	Martínez, J.A. -18.30-18.45, 12	Olid, M. -11.15-11.30, 8	Romero, A. -PB1.14, 17
-PB4.11, 32	Martínez-Lozano, J.A. -PB2.2, 18	-PB3.2, 22	-PB1.5, 14
Izquierdo, R. -PB3.12, 26	-PB3.6, 24	-PB3.3, 23	-PB1.7, 15
Jansà, A. -18.30-18.45, 5	-PB4.2, 29	Ortega, S. -11.45-12.00, 9	-PB1.8, 15
Jerez, S. -11.30-11.45, 8	-PB4.3, 29	Orza, J.A.G. -PB3.10, 25	Romero, R. -11.00-11.15, 1
-18.45-19.00, 5	Martínez-Villagrasa, D. -18.15-18.30, 11	-PB3.9, 25	-18.15-18.30, 4
Jiménez, C. -17.30-17.45, 3	Mazón, J. -11.15-11.30, 1	Oscá, J. -PB2.4, 19	-PB2.4, 19
-PB4.1, 29	Mercader-Carbó, J. -17.45-18.00, 11	Pérez, A. -11.30-11.45, 2	Roselló, J.I. -17.00-17.15, 10
Jiménez, M. A. -10.00-10.15, 6	-PB4.10, 32	Pérez, C. -PB3.14, 27	-PB4.15, 34
Jiménez, M.A. -17.30-17.45, 10	Millán, M. -10.30-10.45, 7	Pérez, J.D. -PB1.14, 17	Roselló, J.I. -PB3.5, 24
-PB4.6, 31	-PB2.9, 21	-PB1.2, 13	Rovira, F. -10.30-10.45, 7
Jiménez-Guerrero, P. -11.30-11.45, 8	-PB4.13, 33	-PB1.5, 14	-PB3.5, 24
-18.45-19.00, 5	Millán, M.M. -10.45-11.00, 7	Palau, J.L. -10.30-10.45, 7	-PB4.13, 33
Jiménez-Gutierrez -18.45-19.00, 5	-17.00-17.15, 10	-17.00-17.15, 10	Ruiz, J.D. -PB1.7, 15
Jorba, O. -11.00-11.15, 7	-PB4.11, 32	-PB3.5, 24	-PB1.8, 15
-PB3.14, 27	Miró, J. -PB2.3, 18	-PB4.13, 33	Rubio, A. -PB1.1, 12
L. Molera, L. -PB4.14, 34	Miró, J.J. -PB2.9, 21	Palombo, R. -PB3.18, 28	Ruiz, J. D. -PB1.5, 14
López, A. -PB3.8, 25	Miralles, J.J. -18.30-18.45, 12	Pandolfi, M. -11.00-11.15, 7	Sáez de Cámara, E. -10.45-11.00, 7
Leyva, E. -PB3.9, 25	-PB4.14, 34	Pascual, J. -17.45-18.00, 4	-PB4.11, 32
Lidón, V. -PB3.10, 25	Molera, L. -18.30-18.45, 12	Pastor, F. -PB2.9, 21	Sánchez de Cos, M.C. -17.30-17.45, 3
Llasat, M.C. -PB2.10, 21	Molinos, F. -17.00-17.15, 3	Pastore, V. -PB3.18, 28	-PB4.1, 29
Llavador, F. -PB3.1, 22	Moncho, R. -17.15-17.30, 3	Pay, M.T. -11.00-11.15, 7	Sánchez, C. -PB3.5, 24
Lorente, R. -11.30-11.45, 8	Montávez, J.P. -11.30-11.45, 8	Pelegri, J.L. -PB2.1, 18	-PB4.15, 34
-18.45-19.00, 5	-18.45-19.00, 5	Pineda, N. -PB1.4, 14	Sánchez, E. -PB2.12, 22
Mantilla, E. -PB3.1, 22	Montón, E. -PB1.11, 16	Pino, D. -11.15-11.30, 1	Sánchez-Laulhé, J.M. -11.45-12.00, 2
-PB3.13, 26	Montanyà, J. -PB1.4, 14	Piot, M. -11.00-11.15, 7	-17.30-17.45, 3
-PB4.15, 34	Moré, J. -PB4.10, 32	Querreda, J. -PB1.11, 16	Sairouni, A. -17.45-18.00, 11
	Moré, j. -17.45-18.00, 11	Querrol, X.	-PB4.10, 32
			Sales, M.J. -PB3.5, 24
			Sanchis, E. -PB3.8, 25
			Sancho, J. M.

- 17.30-17.45, 3
Sancho, J.M.
-PB4.1, 29
Santa-Cruz, F.
-17.00-17.15, 10
-PB3.5, 24
Scavone, G.
-PB3.18, 28
Segura, S.
-PB3.6, 24
Serra, T.
-17.45-18.00, 4
Serrano, D.
-PB2.2, 18
-PB4.2, 29
Soler, M.
-17.45-18.00, 4
Soler, M.R.
-11.15-11.30, 8
-PB3.2, 22
-PB3.3, 23
Spada, M.
-PB3.14, 27
Telesca, V.
-PB3.18, 28
Tellez, L.
-PB3.13, 26
Tena, F.
-PB2.2, 18
Torcque, J.
-17.45-18.00, 4
Toro, F.J.
-PB1.9, 15
Torres, A.L.
-PB3.13, 26
Tous, M.
-11.00-11.15, 1
Turco, M.
-PB2.10, 21
Tuset, J.
-PB1.13, 17
Úbeda, Y.
-PB3.8, 25
Utrillas, .P.
-PB4.3, 29
Utrillas, M.P.
-PB2.2, 18
-PB3.6, 24
-PB4.2, 29
Vélez, A.
-PB2.11, 21
Valiente, J.A.
-PB1.3, 13
-PB2.3, 18
-PB4.2, 29
-PB4.7, 31
-PB4.8, 31
Valiente-Pardo, J.A.
-PB2.7, 20
-PB4.9, 32
Valor, E.
-PB4.12, 33
Van der Velde. O.
-PB1.4, 14
Viúdez, A.
-PB4.6, 31
Viana, S.
-17.15-17.30, 10
Villacreces, M.A.
-PB1.9, 15
Viudez, A.
-17.30-17.45, 10
Yagüe, C.
-17.15-17.30, 10