



## El grup de Meteorologia de la UIB investiga com afectarà el canvi climàtic la generació de ciclons mediterranis de característiques tropicals

Un equip d'investigadors del Departament de Física de la Universitat de les Illes Balears avisen que aquests esdeveniments meteorològics violents podrien ser menys freqüents però més intensos si es manté el ritme d'escalfament global. La recerca conjunta amb l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) servirà per aclarir la fenomenologia dels ciclons mediterranis de característiques tropicals, caracteritzar-ne els ambients precursors i millorar-ne la predictibilitat numèrica

### Palma. Desembre de 2011

El grup de recerca en Meteorologia de la Universitat de les Illes Balears lidera una recerca integral sobre els ciclons mediterranis de característiques tropicals en col·laboració amb el Centre Territorial de les Illes Balears de l'Agència Estatal de Meteorologia i el Grup de Modelatge Numèric d'aquest organisme. L'objectiu del projecte és aclarir la vertadera fenomenologia d'aquests esdeveniments meteorològics poc freqüents però perillosos, caracteritzar-ne els ambients precursors, millorar la seva predictibilitat numèrica i avaluar-ne el risc actual i futur davant el canvi climàtic.

La conca mediterrània és una de les àrees on es generen més perturbacions ciclòniques del món. Ocasionalment, aquestes tempestes ciclòniques adquireixen característiques que les fan semblants als huracans que es produeixen en àrees tropicals, però de menor intensitat i de dimensions més reduïdes. Aquests ciclons mediterranis –també coneguts com a *medicanes*, de l'anglès *Mediterranean hurricane*–, malgrat ser poc habituals i menys intensos que els huracans, poden arribar a tenir un impacte important per l'efecte dels forts vents i les pluges que els acompanyen. Diferents estudis ja han alertat dels efectes que pot tenir l'escalfament global sobre els huracans, i ara els investigadors del grup de Meteorologia de la UIB treballen en el marc del projecte de recerca *Medicanes: meteorological environments, numerical predictability and risk assessment in the present and future climate*, per determinar quins poden ser els escenaris futurs que es derivin dels efectes que el canvi climàtic global generi sobre la freqüència i la intensitat dels ciclons mediterranis de característiques tropicals.



*Els investigadors del grup de recerca en Meteorologia de la UIB.*

Diferents estudis ja han alertat dels efectes que pot tenir l'escalfament global sobre els huracans, i ara els investigadors del grup de Meteorologia de la UIB treballen en el marc del projecte de recerca *Medicanes: meteorological environments, numerical predictability and risk assessment in the present and future climate*, per determinar quins poden ser els escenaris futurs que es derivin dels efectes que el canvi climàtic global generi sobre la freqüència i la intensitat dels ciclons mediterranis de característiques tropicals.



El grup de Meteorologia de la UIB investiga com  
afectarà el canvi climàtic la generació de ciclons  
mediterranis de característiques tropicals

La primera fase del projecte de recerca que lidera el doctor Romualdo Romero, professor del Departament de Física de la UIB, ha consistit en la construcció d'una base de dades sobre l'aparició de ciclons mediterranis de característiques tropicals que s'hagin esdevingut a la Mediterrània en les darreres tres dècades, per tal d'obtenir dades estadístiques sobre els atributs d'aquestes tempestes (freqüència, intensitat, impacte). Com que gairebé sempre aquests ciclons mediterranis evolucionen a mar oberta, on la densitat de les observacions meteorològics és molt baixa, no hi ha registres sistemàtics d'aquest tipus de fenòmens. Per això, els investigadors de la UIB han hagut de recórrer a les imatges facilitades pels satèl·lits meteorològics les tres darreres dècades per identificar-los.

S'han detectat fins a 15 ciclons de característiques tropicals dominants sobre la Mediterrània en els darrers trenta anys, amb diàmetres de diverses desenes de quilòmetres, una estructura axisimètrica i bandes de núvols de gran desenvolupament vertical enroscant-se al voltant de l'ull central. El darrer d'aquests ciclons fou la depressió que afectà la Mediterrània occidental els dies 6, 7 i 8 de novembre de 2011, amb vents sostinguts de fins a 70 quilòmetres per hora i pluges intenses que deixaren inundacions importants a les Illes Balears, el litoral oriental de la península Ibèrica, el sud de França, l'illa de Sardenya i el nord d'Itàlia. La causa d'aquest episodi va ser una depressió d'origen atlàntic que evolucionà a cicló mediterrani i que compartia elements comuns amb les tempestes tropicals, com ara un nucli càlid i en forma d'ull d'huracà. El cicló va ser catalogat com a tempesta tropical mediterrània per la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) dels Estats Units.



*Imatge de satèl·lit  
del cicló mediterrani  
de característiques  
tropicals que afectà  
l'àrea occidental  
de la Mediterrània  
del 6 al 8 de  
novembre de 2011.  
S'hi observa la  
forma en espiral i  
l'ull central,  
característics dels  
huracans tropicals.*

Gràcies a les dades recollides en el marc d'aquest projecte de recerca, els investigadors han pogut caracteritzar els ambients meteorològics que condueixen al desenvolupament i al manteniment dels *medicanes* i han determinat els factors físics clau que intervenen en la gestació d'aquests fenòmens. Mitjançant simulacions numèriques de casos reals els investigadors de la UIB han confirmat que l'origen d'aquests fenòmens meteorològics s'ha de cercar en el desequilibri termodinàmic entre la mar i l'atmosfera, afavorit per la irrupció de masses d'aire fred des de latituds superiors sobre les aigües relativament càlides de la Mediterrània. És a dir, que la font d'energia d'aquest tipus de ciclons mediterranis es troba en l'alliberament de grans quantitats de



calor latent a l'atmosfera quan el vapor d'aigua procedent de la Mediterrània es veu forçat a ascendir i condensar-se de manera vigorosa per la inestabilitat existent. Aquest mecanisme físic, juntament amb l'aspecte característic que adopten els *medicanes* en les imatges de satèl·lit, són els aspectes que els fan semblants als ciclons tropicals o huracans, molt més destructius.

El projecte de recerca també s'ha marcat l'objectiu de millorar les eines de predicció meteorològica dels ciclons mediterranis de característiques tropicals, una fita essencial per a la prevenció del risc si es té en consideració la perillositat potencial d'aquestes tempestes per a la societat i el territori a causa del caràcter destructiu que pot assolir la força del vent. Així doncs, els investigadors s'han proposat també examinar i millorar la predictibilitat numèrica dels *medicanes* per mitjà de sistemes de predicció de mesoescala per conjunts i desenvolupar tècniques de postprocessament que permetin una descripció acurada de les prediccions meteorològiques de fenòmens extrems. En aquest sentit, els investigadors de la UIB consideren que els instruments que s'han dissenyat per avaluar el risc d'huracans sobre els oceans tropicals també es poden aplicar per als ciclons mediterranis de característiques anàlogues. Així, tindrien validesa tant les prediccions sobre la velocitat màxima del vent dels ciclons que es deriven de la teoria d'interacció aire-mar com la predicció de probabilitats de gènesi de ciclons a partir d'un índex empíric que es basa en la temperatura de la mar i en altres ingredients necessaris per a la formació d'huracans, com són l'existència d'una pertorbació prèvia, elevats nivells d'humitat en la columna atmosfèrica i un canvi dèbil del vent en la vertical.

L'escalfament superficial de les masses oceàniques registrat durant les darreres dècades i la més que probable ampliació al llarg d'aquest segle han posat sobre la taula els possibles efectes del canvi climàtic sobre la freqüència i intensitat dels ciclons tropicals i, per extensió, d'altres sistemes amb un comportament físic que s'assembla al dels *medicanes*. En aquest sentit, els investigadors del grup de recerca en Meteorologia s'han plantejat com a objectiu d'aquest projecte de recerca avaluar quantitativament el risc de ciclons mediterranis de característiques tropicals i la seva incertesa en els escenaris climàtics presents i futurs. De fet, els investigadors de la UIB treballen ara en aquesta darrera fase del projecte de recerca, i els resultats preliminars de què disposen assenyalen que, a causa del canvi climàtic, els ciclons mediterranis de característiques tropicals podrien ser en un futur menys freqüents però més intensos si es manté el ritme d'escalfament global actual.



## Fitxa del projecte

---

Títol: *Medicanes: meteorological environments, numerical predictability and risk assessment in the present and future climate*

Referència: CGL2008-01271/CLI

Investigador principal: Dr. Romualdo Romero March

Entitat finançadora: Ministeri de Ciència i Innovació

Durada: 2009-2012

### Grup de recerca en Meteorologia

#### Participants en el projecte

Dr. Sergio Alonso Oroza

(investigador principal del grup)

Dr. Romualdo Romero March

(investigador principal del projecte)

Dr. Climent Ramis Noguera

Dr. Víctor Homar Santaner

Dr. Ángel Luis de Luque Sollheim

Dra. Lorena Garcies Artigues

Sra. Maria del Mar Vich Ramis

Sra. Maria Tous Nadal

#### Ubicació

Facultat de Ciències

Edifici Mateu Orfila i Rotger

Campus universitari

Cra. de Valldemossa, km 7.5

07122 Palma

Tel.: 971 17 30 00

### Agència Estatal de Meteorologia

Dr. Agustí Jansà Clar (AEMET-Balears)

Ana Genovés Terol (AEMET-Balears)

Joan Campins Pons (AEMET-Balears)

Maria Àngels Picornell Alou (AEMET-Balears)

José Antonio García-Moya Zapata (AEMET-Madrid)

Carlos Santos Burguete (AEMET-Madrid)

### Publicacions relacionades

V. Homar, R. Romero, D. J. Stensrud, C. Ramis, S. Alonso, 2003: «Numerical diagnosis of a small, quasi-tropical cyclone over the Western Mediterranean: Dynamical vs. boundary factors», *Q. J. Roy. Meteor. Soc.*, 129, 1469-1490.

L. Fita, R. Romero, A. Luque, K. Emanuel, C. Ramis, 2007: «Analysis of the environments of seven Mediterranean tropical-like storms using an axisymmetric, nonhydrostatic, cloud resolving model», *Nat. Hazard. Earth Sys.*, 7, 41-56.

L. Fita, R. Romero, A. Luque, C. Ramis, 2009: «Effects of assimilating precipitation zones derived from satellite and lightning data on numerical simulations of tropical-like Mediterranean storms», *Ann. Geophys.*, 27, 3297-3319.

M. Tous, R. Romero, 2011: «Medicanes: cataloguing criteria and exploration of meteorological environments», *Tethys*, 8, 53-61.

M. Tous, R. Romero, 2011: «Meteorological environments associated with medicane development», *Int. J. Climatol.*, [en premsa].

V. Homar, R. Romero, D. J. Stensrud, C. Ramis, S. Alonso, 2002: «A quasi-tropical cyclone over the western Mediterranean: Dynamical vs boundary factors», *Plinius Conference on Mediterranean Storms III*, CNR-GNDCI, ISBN 88-8080-031-0, 55-58.

R. Romero, K. Emanuel, 2006: «Densidad de probabilidad espacio-temporal de génesis de huracanes Mediterráneos según un índice tropical empírico», *5ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica* (CD-Rom), Ministeri de Medi Ambient, ISBN 84-8320-373-1.

A. Luque, L. Fita, R. Romero, S. Alonso, 2007: «Tropical-like mediterranean storms: an analysis from satellite», *Joint 2007 EUMETSAT Meteorological Satellite Conference and the 15th Satellite Meteorology & Oceanography Conference of the American Meteorological Society* (CD-Rom), EUMETSAT, ISBN 92-9110-079-X.

R. Romero, 2007: «Huracans i medicans: Resposta a l'escalfament global», *XIII Jornades de Meteorologia Eduard Fontserè*, Associació Catalana de Meteorologia (ACAM), ISBN 84-934207-2-7, 108-120.