

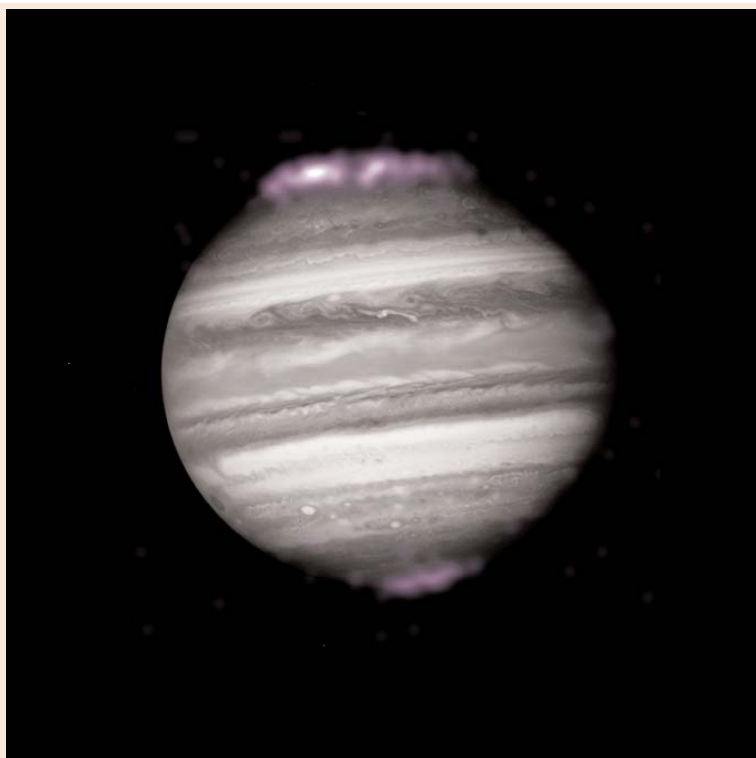
Noticias

por José Miguel Viñas

AURORAS GIGANTES EN JÚPITER

FUENTE: NASA/ Observatorio Chandra de Rayos X. *Recientes observaciones del Observatorio Chandra de rayos X de la NASA, han fascinado a los científicos. En palabras de Randy Gladstone, del Southwest Research Institute, en San Antonio (EEUU), "Júpiter tiene auroras más grandes que nuestro planeta entero."*

EN febrero de 2007, Gladstone y sus colegas, en el Observatorio Chandra de rayos X, de la NASA, capturaron la siguiente imagen:



Composición fotográfica en la que aparecen las auroras polares en rayos X observadas por el Chandra X-ray Observatory, superpuestas a una imagen óptica de Júpiter captada por el Telescopio Espacial Hubble.

Créditos: NASA/CXC/SwRI/R.Gladstone et al. y NASA/ESA/Hubble Heritage (AURA/STScI)

El anillo púrpura traza las auroras en rayos X de Júpiter. Gladstone las llama "las luces del Norte con esteroides. Son centenares de veces más energéticas que las auroras". Chandra ha observado las auroras de Júpiter muchas veces

antes, pero estas últimas son excepcionales tanto en tamaño como en la calidad de los datos recogidos. Gladstone espera que esto le ayude a resolver algunos misterios que se mantienen durante casi 30 años.

Los auroras de Júpiter fueron descubiertos por el Voyager 1 en 1979. Un delgado anillo de la luz en la cara oculta de Júpiter parecía una variante extendida de nuestras propias auroras terrestres. Pero aquellas primeras fotos simplemente insinuaban la energía implicada. La verdadera realidad, que pronto descubrieron los astrónomos, aparecía en longitudes de onda muy energéticas, invisibles al ojo humano. En los años 90, las cámaras ultravioletas del telescopio espacial Hubble fotografiaron luces fulgurantes miles de veces más intensas que cualesquiera otras vistas alguna vez sobre la Tierra, mientras que los observatorios de rayos X vieron bandas y cortinas aurales más grandes que la propia Tierra.

Las hiper-auroras de Júpiter nunca desaparecen. "Las vemos cada vez que miramos" dice Gladstone. "Tú no ves auroras en Alaska cada vez que miras, mientras que en Júpiter las luces del Norte parecen siempre encendidas". Gladstone explica la diferencia. En la Tierra, las auroras más intensas son causadas por las tormentas solares. Una explosión en el Sol lanza una nube de miles de millones de toneladas de gases en nuestra dirección, que algunos días más tarde nos golpea. Las partículas cargadas se precipitan en la atmósfera superior, haciendo brillar el aire de intenso rojo, verde y púrpura. En Júpiter; sin embargo, no es necesario el sol para generar auroras. "Júpiter es capaz de generar sus propias luces" dice Gladstone.

El proceso comienza con la rotación de Júpiter: el planeta gigante gira sobre su eje una vez que cada 10 horas y arrastra con él a su campo magnético. Como sabe cualquier aficionado a la ciencia, hacer girar un imán es una buena forma de generar unos cuantos voltios. La rotación de Júpiter produce 10 millones de voltios en torno a sus polos. "Las regiones polares de Júpiter están chisporroteando debido a la electricidad", dice Gladstone, "gracias a la cual hay una presencia permanente de auroras".

Los campos eléctricos polares atrapan cualquier partícula cargada que llegue a sus dominios, arrojándola contra la atmósfera. Las partículas pueden venir del Sol, pero Júpiter tiene otra fuente más abundante y cercana: la luna volcánica Io, que arroja iones de oxígeno y sulfuro (O^+ y S^+) al campo magnético giratorio del planeta. Dichos iones llegan hasta los polos de

Júpiter, donde son arrojados violentamente hacia abajo. Una vez dentro de la atmósfera, "sus electrones son en primer lugar arrancados por las moléculas que atraviesan, para posteriormente atrapar electrones de nuevo. Esta reacción de carga y descarga produce intensas auroras en rayos X" explica Gladstone.

Nadie sabe exactamente cómo serpentean las exhalaciones volcánicas de Io a través de la magnetosfera de Júpiter y alcanzan los polos. Pero este es un detalle menor si lo comparamos con otro, el que sería el mayor enigma: hay un "pulsar" de rayos X en el seno de las auroras de Júpiter. Unas veces Chandra lo ve y otras no. Cuando está, el pulsar emite explosiones de rayos X con una potencia de Gigavatios, regularmente cada 45 minutos. Gladstone sospecha que el pulsar

no tiene nada que ver con los volcanes de Io, sino que es causado por el Sol. "El campo magnético de Júpiter, cuando es golpeado por una ráfaga de viento solar, suena como una campana con un periodo de 45 minutos" especula él. "Hay muchas otras posibilidades también."

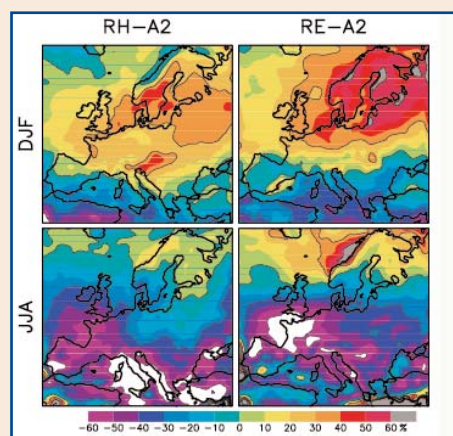
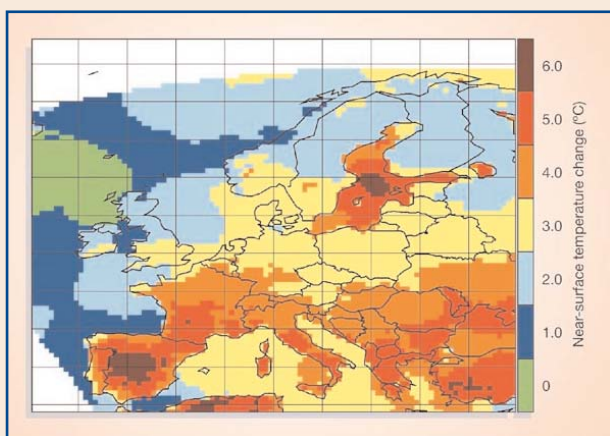
Los registros de febrero de 2007 pueden aportar importantes pistas. "Chandra observó las auroras durante 15 horas, y no éramos los únicos que las miraban" explica Gladstone. El telescopio espacial Hubble, el satélite FUSE, El XMM-Newton (el Observatorio de rayos X europeo), la sonda New Horizons y muchos observatorios terrestres tomaban datos simultáneamente. La campaña fue sincronizada con el "flyby" de New Horizons por Júpiter, una maniobra diseñada para aumentar su velocidad en su camino hacia Plutón.

60 EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN DESARROLLAN LA PREDICCIÓN CLIMÁTICA DETALLADA PARA EUROPA

FUENTE: Weblog de *madri+d/El País-Futuro*. Aunque el nuevo informe AR4 del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), de la ONU, no estará oficialmente terminado hasta finales de año, los científicos ya están realizando las investigaciones de alto nivel cuyos resultados se recogerán en el próximo informe, el AR5, dentro de cinco o seis años.

UNA de las áreas prioritarias de la investigación es la modelización climática a escala regional, una difícil disciplina en la que son líderes mundiales los científicos europeos. Más de 60 equipos de investigación, casi todos de la UE, están trabajando en un macroproyecto denominado **Ensembles**, entre cuyos objetivos destaca la creación de modelos de clima que permitan hacer proyecciones para las próximas décadas con una elevada resolución espacial: 25 kilómetros. Los actuales modelos climáticos globales, que abarcan todo el planeta, tienen una resolución máxima de unos 200 kilómetros, por lo que con ellos no es posible simular la evolución de las temperaturas o las lluvias a lo largo del siglo en áreas más pequeñas.

"Ensembles va a realizar simulaciones climáticas para todo el siglo, con especial atención al periodo 2000-2050, usando modelos climáticos regionales avanzados de 25 kilómetros de resolución", explica Manuel de Castro, catedrático de la Universidad de Castilla-La Mancha y participante en el proyecto europeo. "Además, vamos a calibrar los diferentes modelos que usemos, comparando sus resultados y cuantificando las incertidumbres que presentan". Pero Ensembles, enfocado al territorio europeo y la cuenca del Mediterráneo, tiene otro objetivo ambicioso: "Al final del proyecto, en 2009, muchos de estos modelos regionales podrán hacer simulaciones en otras zonas, fuera de Europa", explica Chris Hewitt, científico del Centro Hadley británico y Director de Ensembles.



Izquierda: Modelo climático regional de alta resolución que muestra las anomalías de temperatura previstas para Europa durante el período 2071-2100.

Derecha: Simulaciones del modelo climático regional del Rossby Center. Se muestran los cambios en la precipitación en invierno (DJF) y verano (JJA), desde el período 1961-1990 al 2071-2100. Los mapas de la izquierda utilizan las condiciones de contorno del Hadley Center, y los de la derecha las del Max Planck Institute for Meteorology.

Las simulaciones y proyecciones climáticas, puntualiza De Castro, no son iguales a las predicciones meteorológicas. No tratan de predecir qué tiempo hará en un día y un lugar concreto dentro de 35 años, algo que impide la naturaleza caótica de la atmósfera, sino de simular el cambio de las condiciones climáticas, es decir, de valores promedio a lo largo de las próximas décadas en la región de interés.

Los modelos regionales son clave, por ejemplo, para conocer los impactos del calentamiento a esa escala, lo que es muy útil para los responsables políticos y económicos que preparan las medidas de respuesta. España, entre otros, está trabajando en esta orientación de análisis de impactos.

De momento, y a la espera de resultados con mayor resolución, las simulaciones indican que en el último tercio de siglo las temperaturas medias en la península Ibérica podrían aumentar entre cuatro y siete grados centígrados en verano, respecto a los valores actuales; las precipitaciones podrían disminuir entre un 30% y un 70% en primavera y verano. En invierno, en la mitad sur de la Península, las lluvias posiblemente se reducirían entre el 10% y el 30%, pero en la mitad norte disminuirían menos o incluso aumentarían ligeramente. De Castro puntualiza que estos valores están calculados para uno de los peores escenarios posibles, es decir, para un incremento más acelerado que el actual en las emisiones de gases de efecto invernadero.

Ensembles, financiado con 15 millones de euros por el VI Programa Marco de la UE, deriva en parte de otro proyecto europeo, Prudence, en cuyo marco se prepararon y aunaron 10 modelos regionales con resolución de 50 kilómetros (algunos ya de 25 kilómetros) y con proyecciones para el último tercio del siglo XXI. Uno de ellos era -y sigue siéndolo en Ensembles- el modelo Promes, desarrollado por el equipo de De Castro.

Los resultados de Prudence se recogen en el AR4 del IPCC, tanto en el volumen dedicado a la ciencia del cambio climático como en el que se ocupa de sus impactos. El hecho de que en el capítulo 11 del informe, sobre proyecciones regionales, sólo se establezcan conclusiones derivadas de modelos sobre Europa demuestra hasta qué punto, por ahora, la ciencia europea es líder mundial en modelización regional. Para el resto del planeta, los análisis de impacto se han ceñido a los resultados de los modelos globales, que dividen la superficie de la Tierra y la atmósfera en celdillas de más de 200 kilómetros de lado.

"Hasta ahora, sólo las simulaciones de Prudence han generado un conjunto coordinado multimodelo de simulaciones con resolución de 50 kilómetros para todas las zonas; un conjunto similar de experimentos se está realizando ahora en Norteamérica, en el proyecto Narccap", explica Jens Christensen, experto del Instituto Meteorológico Danés y líder de dicho capítulo 11 del AR4. Christensen destaca el objetivo de Ensembles de reducir la resolución a 25 kilómetros, y añade que se aplicarán estos modelos en otras partes del mundo, como África occidental y Latinoamérica.

En el proyecto Ensembles los científicos europeos han asumido el reto de acercar a la primera mitad del siglo XX el plazo de la proyección climática, y ya con alta resolución -algunos de los 10 modelos del programa anterior, el Prudence, ya estaban en 25 kilómetros, pero otros eran de 50 kilómetros-.

"Las proyecciones a medio plazo son más difíciles porque el ruido que generan en la simulación las fluctuaciones naturales del clima resulta algo más dominante", aclara el experto danés.

El problema es que es más difícil, por ejemplo, identificar con rigor en una simulación un aumento de temperatura media de dos grados en las próximas décadas que un aumento de cuatro a finales de siglo. Hay que tener en cuenta que estas simulaciones del clima, tanto a escala global como las regionales, son complejíssimas. Son modelos que reproducen razonablemente bien la evolución de las condiciones climáticas y los fenómenos físicos y biogeoquímicos que las determinan, y exigen el uso de superordenadores muy potentes. De Castro comenta que realizar una simulación climática de cien años requiere un tiempo de computación continuo de entre seis y nueve meses, dependiendo de la potencia del superordenador.

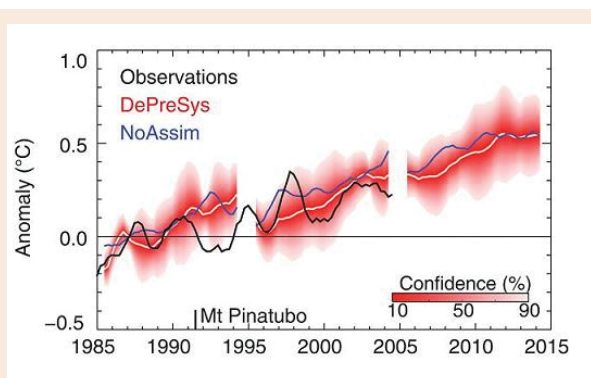
Los científicos, una vez desarrollado un modelo, primero lo arrancan en el pasado -por ejemplo, a principios o mediados del siglo XX-, para hacerlo avanzar hasta el presente, de manera que así pueden verificar si los resultados de la simulación, por ejemplo en la década de los noventa, reproducen bien las condiciones climáticas ya observadas en la región que interesa. Sólo entonces se ejecuta el modelo hacia el futuro.

Además del equipo de Castilla-La Mancha participan tres instituciones españolas más entre las 65 de Ensembles: el Instituto Nacional de Meteorología, la Universidad de Cantabria y la Fundación para la Investigación del Clima, pero éstas no utilizan modelos climáticos regionales propios.

NUEVAS PREDICCIONES DEL CLIMA A MÁS CORTO PLAZO

FUENTE: Science/El Mundo. *El pasado 10 de agosto, la revista Science publicaba los resultados de una reciente simulación numérica del clima, llevada a cabo por un equipo de investigadores del Centro Hadley, cuya principal novedad reside en la metodología empleada, así como en los cortos horizontes de predicción ejecutados.*

Los autores del trabajo, dirigidos por Douglas Smith, se han basado en modelos novedosos de predicción por décadas que, según demuestran en su investigación, son mucho más fiables que los actuales. Al proyectarlos sobre lo que ocurrido con el clima desde mediados de la década de los años



Comparación entre las anomalías de temperatura observadas y las previstas por los modelos convencionales (NoAssim) y DePreSys, para el período 1985-2014.

80 del siglo pasado, se amoldan de forma bastante más fidedigna que los modelos convencionales (NoAssim). El nuevo sistema desarrollado lleva por nombre Decadal Climate Prediction System (DePreSys) y está basado en un modelo dinámico desarrollado por el Centro Hadley de predicción e investigación climática del Reino Unido.

La investigación asegura que los modelos vigentes de predicción climática incluyen sólo factores como la radiación solar, los aerosoles atmosféricos o los gases de efecto invernadero. Los autores del estudio han sumado a estos factores otros que hasta ahora no se tenían tan en cuenta en los modelos de predicción global, como son los cambios naturales, ajenos a la influencia antrópica, tales como El Niño o la Oscilación del Atlántico Norte, fluctuaciones en las corrientes oceánicas y cambios en la temperatura de los océanos. El modelo DePreSys incluye datos muy detallados sobre el contenido de calor (H) en los primeros 113 m de océano, habiéndose modelizado con detalle su evolución. También es capaz de procesar otras modificaciones de origen antropogénico, como pueden ser los gases de efecto invernadero, y proyectar en los modelos numéricos los cambios provocados en el flujo neto de radiación solar incidente ante la presencia de polvo en suspensión debido a las grandes erupciones volcánicas.

El análisis de todos los factores introduce modificaciones sobre los modelos de predicción climática actuales, especialmente en el corto plazo y a nivel regional. Las nuevas previsio-

nes pueden proporcionar importantes modificaciones de los escenarios previstos para este siglo sobre el calentamiento global y la temperatura atmosférica.

Según los autores del estudio, hay un creciente interés mundial por conocer cómo va a evolucionar el calentamiento en los años venideros más inmediatos. El sector mundial del seguro es uno de los más interesados para poder prever el coste de las pólizas y de las indemnizaciones ante una posible oleada de catástrofes naturales. También los gobiernos desean tener previsiones lo más exactas posibles para abordar sus políticas energéticas y de infraestructuras, o ante las negociaciones globales sobre cambio climático. En los próximos dos años la Convención Mundial para el Cambio Climático de la ONU deberá fijar los nuevos compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

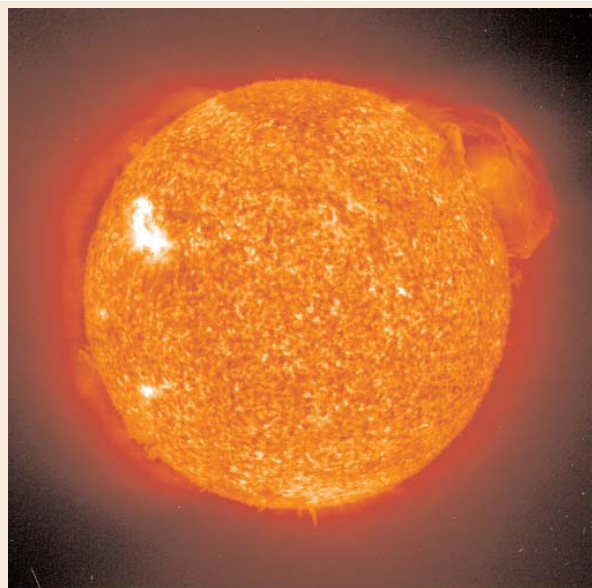
A la vista de la gráfica que acompaña esta noticia, se comprueba cómo, en general, los datos proporcionados por el modelo DePreSys se ajustan mejor a las observaciones que los provenientes de los modelos convencionales (NoAssim). En cuanto a la proyección futura de la temperatura global en superficie (T_s), el DePreSys apunta para los próximos dos años una estabilización (tendencia nula) y a partir de 2009 un fuerte aumento, sucediéndose años muy calurosos, incluso más que los registrados en la última década. Para 2014 el modelo prevé una subida de 0,3 °C en la T_s con respecto al valor que ésta tuvo en 2004.

PREDICCIÓN DE TORMENTAS GEOMAGNÉTICAS EN UNA WEB

FUENTE: UAH - Weblog de madri+d : *Un grupo de profesoras del departamento de Física de la Universidad de Alcalá ha desarrollado un nuevo sistema de alertas de tormentas geomagnéticas.*

ESTE trabajo es el resultado de varios años de investigación por parte de Consuelo Cid, Elena Sáiz y Yolanda Cerrato, pertenecientes al subgrupo de investigación especializado en meteorología espacial y tormentas magnéticas del Grupo de Investigación del Espacio (Space Research Group, SGR), de la Universidad de Alcalá.

La web en la que se muestran las predicciones presenta un gráfico con el siguiente código: cero, en caso de tiempo en calma, y uno en caso de riesgo de tormenta. Esta aplicación funciona en tiempo real, con datos medidos por el satélite ACE (de la ESA), y se actualiza cada minuto. Permite disponer de alrededor de dos horas desde el aviso de tormenta hasta que



Gigantesca erupción solar captada por el SOHO-EIT el 26 de agosto de 1997 a las 16:07 UTC, en la línea resonante del He II, a 304 Å en el extremo ultravioleta. Mientras que el chorro de partículas comenzó su actividad al menos 9 horas antes de esta exposición, la erupción comenzó menos de tres horas antes del momento en que fue obtenida esta imagen. El material eyectado estaba a temperaturas de entre 60.000 y 80.000 K, mucho más frío que la corona de alrededor, con temperaturas típicas de 1 millón de grados Kelvin. La prominencia tiene un tamaño aproximado de 350.000 km, equivalente a 28 diámetros terrestres.

Créditos: Consorcio SOHO-EIT. SOHO es un proyecto de cooperación internacional ESA-NASA.

tiene lugar el suceso en la Tierra, lo que posibilita poner en funcionamiento las medidas de seguridad convenientes en cada caso.

Las tormentas geomagnéticas son el resultado de importantes perturbaciones que, esporádicamente, se originan en el Sol. Cuando ocurre uno de estos fenómenos se emiten grandes cantidades de plasma que interactúan con el entorno terrestre, generando tanto fenómenos atractivos (auroras), como dañinos: interrupciones en las comunicaciones vía satélite y sistemas de navegación, corrosión en oleoductos, destrozos en transformadores de centrales eléctricas, inducción de corrientes en cables transoceánicos, frenado de satélites... Así, diferentes sectores, como la aeronáutica, las telecomunicaciones o la tecnología con base en tierra y embarcada en satélites, pueden verse seriamente afectados por estos efectos, que pueden implicar grandes pérdidas económicas.

Durante la investigación, las tres científicas de la Universidad de Alcalá han participado en distintos proyectos, tanto nacionales como internacionales. Entre éstos destacan la acción COST-724 de la Unión Europea y el proyecto "The stages of Sun-Earth connection", del suizo International Space Science Institute (ISSI).

Esta herramienta se encuentra disponible para su consulta en el portal de Meteorología Espacial de la Unión Europea <http://www.spaceweather.eu/en/node/396> y es necesario registrarse como usuario para poder visualizarla correctamente.

MISTERIOS DE LA LLUVIA Y LA NIEVE

FUENTE: Ciencia@NASA

La NASA prepara una misión para medir con certeza la cantidad de lluvia y de nieve que cae cada año

L a gente ha vivido con lluvia y con nieve durante milenios y los científicos han estudiado el clima por más de un siglo. Si pensáramos que después de todo este tiempo, deberíamos conocer bien todo lo relacionado con las precipitaciones atmosféricas, estaríamos equivocados.

"Es sorprendente todo lo que desconocemos sobre los patrones globales de la lluvia y de la nieve", comenta Walt Petersen,



Copos de nieve en el suelo de Canadá.

Crédito de la fotografía: Walter A. Petersen, NSSTC/UAH.

científico atmosférico del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología Espacial (NSSTC, por sus siglas en inglés) y de la Universidad de Alabama (UAH), en Huntsville.

Por ejemplo, ¿cuánta nieve cae en el mundo diariamente –y dónde? ¿qué cantidad de agua se precipita sobre la Tierra en forma de lluvia? "estas son sólo algunas de las preguntas sin resolver", señala. Hallar las respuestas nos permitiría llenar grandes vacíos respecto de nuestro conocimiento del sistema climático de la Tierra. ¿Qué debemos hacer?. "La mejor manera de estudiar las precipitaciones globales es hacerlo desde el espacio". Por esta razón, recientemente la NASA financió una serie de 59 proyectos de investigación a través de su actual Misión de Medición de Precipitaciones (Precipitation Measurement Mission, en inglés).

Los estudios examinarán los métodos para mejorar las mediciones de lluvia y de nieve desde la órbita de la Tierra. El proyecto de Petersen se encuentra entre los ganadores, y uno de los temas que estudiará es la nieve: "La nieve es un problema enorme", comenta Petersen. Resulta muy difícil calcular la cantidad de nevadas mediante un radar. Hacerlo con la lluvia es más fácil porque siempre se trata de simples gotitas llenas de líquido. Los ecos de radar que provienen de las nubes de lluvia se pueden convertir en porcentajes de precipitaciones con bastante precisión. Por ejemplo, un radar a bordo del satélite de la Misión de Medición de Lluvias Tropicales (TRMM, por sus siglas en inglés), de la NASA, mide las precipitaciones mensuales con una precisión de aproximadamente el 10%.

Pero las precipitaciones de agua congelada, como la nieve, son mucho más variables. Como sabemos, no existen dos copos de nieve que sean iguales. Las diferencias en tamaño, forma y densidad de cada copo de nieve indican que todos no caerán a la misma velocidad, complicando de este modo los trabajos realizados para estimar los porcentajes de las nevadas. Además, los copos de nieve tienen muchos ángulos peculiares y "superficies" planas, los cuales pueden producir ecos confusos para los radares.

Los problemas no acaban aquí. "El hielo y la nieve tienen un comportamiento dieléctrico variable según la cantidad de hielo y de aire que contiene cada partícula", añade. "Con las gotas de lluvia, uno maneja principalmente agua, la cual tiene una constante dieléctrica conocida y fija. Respecto de la nieve, conocemos la constante dieléctrica del hielo puro y sabemos cuál es la constante dieléctrica del aire, pero tanto la cantidad de aire como la de hielo pueden variar considerablemente de un copo de nieve a otro. Además, los copos de nieve también se escarchan y se funden. Esto significa que también se puede encontrar agua en la superficie –otra complicación más!".

Por eso, "nuestros cálculos sobre las nevadas a escala mundial son muy inciertos", explica Petersen. Esto se aplica tanto para los radares con base en tierra como para los radares ubicados en el espacio. Sólo en áreas en donde habitualmente se mide la profundidad de la nieve mediante métodos de "sondeo del suelo", los científicos obtienen estimaciones adecuadas sobre la cantidad de agua que cae en forma de nieve. El problema es que "hay relativamente pocos de estos sitios de medición, comparados con la vasta extensión que se necesita medir".

La nieve desempeña un gran papel en el clima. Cuando el agua se evapora, transporta mucho calor (razón por la cual la piel se refresca con el sudor mientras éste se evapora). Después, cuando esa humedad se condensa dentro de las

nubes para formar copos de nieve, libera este calor almacenado y de ese modo calienta el aire. Cuanta más nieve se cristaliza, más calor se libera, lo cual, a su vez, genera viento. Cuando la nieve cae, extrae agua de la atmósfera y, en consecuencia, la seca más. La nieve del suelo refleja la luz del Sol hacia el espacio, lo que contribuye a enfriar el planeta. Por consiguiente, es de vital importancia aprender a representar correctamente la caída de nieve a escala mundial en simulaciones climáticas computarizadas para poder predecir con exactitud el futuro comportamiento del clima real.

Muchos de los estudios recientemente financiados desarrollarán métodos para estimar los porcentajes de nevadas a partir de la información proporcionada mediante radar. Esto resulta oportuno ya que en el año 2013, la NASA planea lanzar un nuevo radar a bordo del satélite de la Misión de Medición de Precipitaciones Globales (GPM, por sus siglas en inglés). El satélite GPM ampliará las observaciones del satélite TRMM al estudiar por primera vez las precipitaciones más allá de los trópicos, en una órbita inclinada con un ángulo que lo llevará casi hasta el Círculo Ártico (65 grados de latitud). En estas altas latitudes, el satélite GPM encontrará mucha nieve.

Además de nieve, el satélite GPM podrá detectar precipitaciones menos densas, que el TRMM no puede registrar. Si la cantidad de lluvia caída es inferior a 1 milímetro por hora, el TRMM no puede detectarla. Esto casi nunca representa un problema en los trópicos, pero en latitudes más altas, la llovizna es algo habitual. A pesar de que es suave, esta lluvia puede durar días, provocando el movimiento de grandes volúmenes de agua y liberando mucho calor hacia la atmósfera.

En las naciones industrializadas que cuentan con grandes redes pluviométricas, se llevan registros adecuados de estas lluvias suaves. Pero en la mayor parte del mundo, la llovizna no se registra, lo cual deja un gran vacío en nuestro conocimiento sobre el ciclo hídrico global. El satélite GPM podrá detectar lluvia de hasta 2/10 mm por hora. En el caso concreto de la Península Ibérica, la franja del Cantábrico sería la zona donde abundan los días de cielos cubiertos con lloviznas —el popular chirimiri, orvallo o calabobos—, cuya frecuencia de aparición en los últimos años parece estar disminuyendo. En el futuro, gracias a satélites como el GPM, dicha tendencia podrá cuantificarse mejor, sin la restricción actual de contar únicamente con una red discreta de estaciones.



Curso de fotografía



La AME convoca un curso de fotografía digital meteorológica para aficionados

Lugar: Sede del Instituto Nacional de Meteorología, C/Leonardo Prieto Castro nº8, 28040 Madrid.

Duración: 20 horas, distribuidas de la siguiente manera,

MODULO-1: La Muestra. Identificando nuestros objetivos: Nubes, Meteoros y Rayos (4 horas).

MODULO-2: La Toma. La Imagen digital y técnica fotográfica básica aplicada a la fotografía meteorológica (6 h).

MODULO-3: El cuarto oscuro digital. Edición básica de fotografía meteorológica con Photoshop CS2 (10 horas).

Calendario: El curso se desarrollará durante dos semanas consecutivas en alguna de las dos modalidades:

- Clases de lunes a jueves de 18:30 h. a 21:00 h., en total 10 horas por semana.

- Clases de lunes a viernes de 18:30 a 20:30h., en total 10 horas por semana

Semana del 12 al 15 de noviembre de 2007: MODULO-1 y MODULO-2

Semana del 19 al 22 de noviembre de 2007: MODULO-3

Número de Plazas: 20. **Precio general:** 140 Euros. **Precio para socios de la AME:** 100 Euros.

Instructor: José Antonio Quirantes Calvo, Observador de Meteorología del Estado, Técnico Auxiliar de Informática y fotógrafo amateur.

Inscripción: Por email, siguiendo lo señalado en la página web de la AME: www.ame-web.org

Dirigido a: El curso está dirigido a aquellos aficionados a la meteorología que se interesan por la observación nubosa, los meteoros, los fenómenos ópticos y las tormentas eléctricas, y desean identificarlos y fotografiarlos correctamente. Asimismo, es ideal para aquellos que se inician en el apasionante mundo de la fotografía digital meteorológica y desean adquirir conocimientos básicos sobre edición fotográfica en PC mediante el programa Photoshop CS2.

Objetivos: Se persiguen tres: por un lado que el alumno sepa distinguir los 10 géneros de nubes, los hidrometeoros y los principales fenómenos ópticos, a la vez que adquiera unas nociones básicas sobre las descargas eléctricas (rayos) y las tormentas. En segundo lugar, que asimile los fundamentos básicos de la imagen digital y la técnica fotográfica aplicados a estos "objetos" meteorológicos. Y por último, enseñarle a realizar físicamente en el PC una edición básica sobre sus fotografías meteorológicas con el programa estándar del mercado, Photoshop CS2.