

Noticias

por José Miguel Viñas

Las ondas de gravedad generan tornados

FUENTE: [Ciencia@NASA](#)

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

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

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

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

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

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



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

© Ramón Baylina Cabré.

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

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

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

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

Resuelto el enigma del enfriamiento global de mediados del siglo XX

FUENTE: *Nature*

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Curiosa relación entre las nubes y un tipo de algas

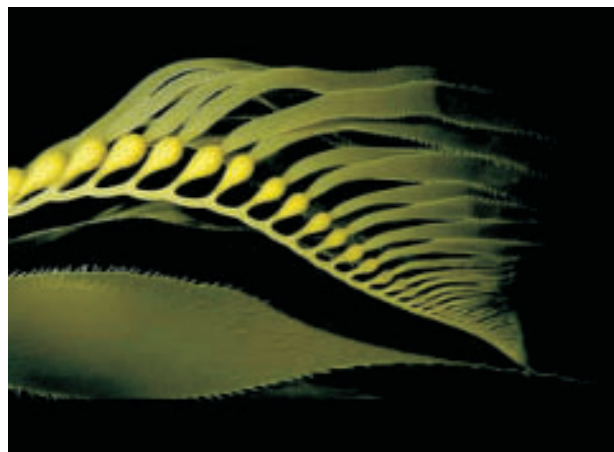
FUENTE: <http://neofronteras.com/> / Universidad de Manchester

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

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

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

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



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

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

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

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

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

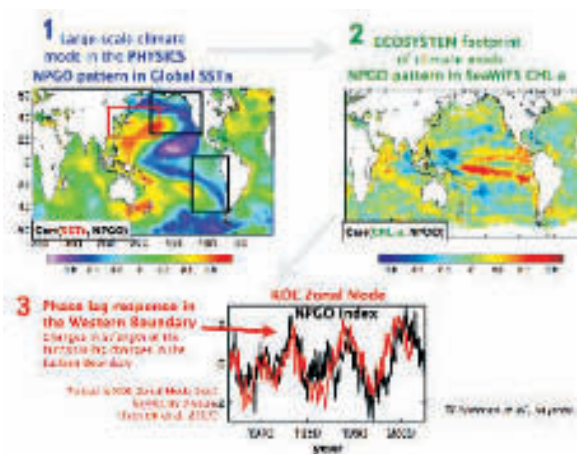
Descubrimiento de una nueva corriente oceánica

FUENTE: *Instituto Tecnológico de Georgia (EEUU)*

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

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

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



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

FUENTE: Di Lorenzo y colaboradores

lite, Di Lorenzo descubrió un patrón de corriente que ha denominado la Oscilación del Giro del Pacífico Norte.

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

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

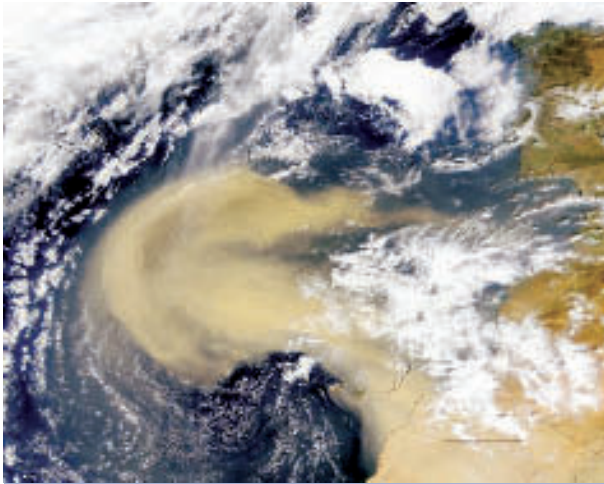
Núcleos extraídos del subsuelo marino muestran una firme relación histórica entre polvo y clima

FUENTE: www.amazing.com/ Universidad de Columbia

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

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

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



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

de los océanos Atlántico e Índico, pero los registros en el Pacífico han sido contradictorios. Ahora que se ha mostrado que todos los registros coinciden, "esto sugiere que el ciclo hidrológico mundial varía al unísono, en una escala de tiempo asombrosa-



*...hablemos
del tiempo,*

Lorenzo García de Pedraza

La AME en Zaragoza

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

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

En Madrid estuve destinado desde 1964 a 1988, con jubilación anticipada a los 65 años. A mi llegada hice el Curso de Organización y Métodos de la Administración y el Curso de Hidrólogo. Fui Jefe de la Sección de Enseñanza, de la Sección de Meteorología Agraria y Fenología y Director de Programa de

mente rápida", argumenta Gisela Winckler, geoquímica del Observatorio Terrestre Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia, y autora principal del estudio. Los resultados de esta investigación son importantes porque los cambios en la atmósfera sobre el Pacífico, y los trópicos en general, afectan a áreas enormes del mundo.

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

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

Climatología. Aun recuerdo con nostalgia la influencia del clima de Zaragoza en las costumbres, canciones y carácter de la gente en las riberas del Ebro respaldadas por la Seo y El Pilar.

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

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

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

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

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