

## Los cambios climáticos influyen en la actividad volcánica

FUENTE: EUREKALERT

En 1991, los pueblos cercanos al volcán Pinatubo, en Filipinas, vivieron un desastre como consecuencia de la erupción. Pero los efectos se dejaron sentir incluso en lugares tan alejados como Europa. El volcán arrojó muchas toneladas de cenizas y de otras partículas en la atmósfera, provocando una significativa reducción de la radiación solar que habitualmente llega a la superficie de la Tierra. Durante los primeros años después de la erupción, la temperatura global se redujo en medio grado (0,5 °C). En general, las erupciones volcánicas pueden tener un fuerte impacto a corto plazo sobre el clima. Por el contrario, la idea de que el clima puede afectar también a las erupciones volcánicas a escala planetaria y durante largos períodos de tiempo es completamente nueva. Investigadores del GEOMAR - Centro Helmholtz de Investigación Oceánica de Kiel (Alemania) y de la Universidad de Harvard en Massachusetts (EE.



Gigantesca columna de gases y cenizas volcánicas generada por la erupción del Pinatubo, en Filipinas, el 12 de junio de 1991. Fotografía de Richard P. Hoblitt. © U.S. Geological Survey.

## El efecto “Isla de calor” calienta las aguas costeras

FUENTE: CORDIS

Unas mediciones de la temperatura superficial del mar obtenidas en Venecia (Italia) han puesto de manifiesto que ésta aumenta a una velocidad hasta 10 veces mayor que la media global de 0,13 °C por decenio. Un cambio de esta magnitud podría causar estragos en las comunidades costeras y los ecosistemas marinos. El descubrimiento lo realizaron investigadores de la Universidad de Southampton (Reino Unido) en colaboración con otros científicos. No obstante, esta investigación proyecta sombras sobre el futuro de su industria turística, pues advierte de que podría verse influida de forma negativa por circunstancias medioambientales. Un análisis de las tendencias de la temperatura de la Laguna de Venecia sugirió que su aumento durante los meses de invierno será diez veces superior a la predicha para todo el planeta por el IPCC, una situación que los investigadores relacio-

nan directamente con el turismo. Pero este sector no será la única fuente de ingresos que sufra las consecuencias, pues miles de trabajos en Venecia dependen de la pesca, directamente relacionada con la temperatura del agua marina de la Laguna. Un aumento de la temperatura superficial del mar en las zonas costeras reduce la concentración de oxígeno disponible, desplaza a los peces y sus zonas de cría y genera tasas de mortalidad catastróficas en las poblaciones de peces. Esta investigación ha contribuido a predecir la viabilidad de las industrias dedicadas a la piscicultura y la cría de almejas que abastecen a los restaurantes a los que acuden millones de turistas al año. El profesor Carl Amos del Departamento de Ciencias Oceánicas y de la Tierra de la Universidad de Southampton explicó el significado de sus resultados: “Los descubrimientos realizados en Venecia son el resultados de una cola-

boración de quince años con la ciudad; poseen una importancia enorme e implicaciones para el resto del planeta. Los procesos de urbanización masiva de las zonas costeras traen consigo el grave problema de las ‘islas de calor urbanas’, que repercute tanto en la industria pesquera como en el mantenimiento de las infraestructuras litorales. El Támesis, como la Laguna de Venecia, es también al mismo tiempo causante y víctima del efecto de las islas de calor urbanas, cuyas consecuencias han de solucionarse con urgencia para garantizar el futuro de los hábitats costeros”.

El efecto de isla de calor urbana es un fenómeno observado en zonas en las que se produce una expansión rápida tanto urbana como industrial que aumenta la temperatura local con respecto a su entorno.

El profesor Amos explicó también que: “El efecto de isla de calor urbana supone un problema al que no se presta mucha atención pero que posee consecuencias gravísimas. En Londres, por ejemplo, la temperatura atmosférica en la capital y la temperatura superficial del agua del Támesis siempre es superior a la del resto del Reino Unido. Del mismo modo, en Corea del Sur, una región que ha experimentado

UU.) han encontrado una fuerte evidencia de esta relación a partir del análisis de las grandes erupciones volcánicas ocurridas en el Océano Pacífico en el último millón de años. Los resultados de su investigación han sido publicados en el último número de la revista internacional *Geology*.

La prueba básica para el descubrimiento provino de la labor llevada a cabo por el Grupo de Investigación Colaborativa: "Fluidos y volátiles en las zonas de subducción (SFB 574)". Durante más de diez años, en el seno de este proyecto se han explorado de forma exhaustiva los volcanes de Centroamérica. "Entre otras evidencias, tenemos observaciones de capas de cenizas en el fondo del mar y se ha reconstruido la historia de las erupciones volcánicas de los últimos 460.000 años", comenta el Dr. Steffen Kutterolf, vulcanólogo del GEOMAR, quien ha estado con el SFB 574 desde su fundación. Algunos patrones particulares comenzaron a aparecer. "Había períodos en los que encontramos erupciones mucho más grandes que en otros", añade Kutterolf, autor principal del artículo de *Geology*.

Después de comparar estos patrones con la historia del clima, hubo una coincidencia increíble. Los períodos de alta actividad volcánica aparecían justo después de rápidos aumentos de la temperatura global y de la también rápida fusión de hielo asociada a dichos aumentos. Para ampliar el alcance de los descubrimientos, el Dr. Kutterolf y sus colegas estudiaron otros núcleos de perforación a lo largo de toda la región del Pacífico. Estos núcleos se habían reunido en el marco del Programa Internacional Integrado de Per-

foración Oceánica (IODP) y de sus programas predecesores. Todos ellos ofrecen un registro de más de un millón de años de historia de la Tierra. "Nos encontramos el mismo patrón, tanto en estos núcleos como en los de América Central", dice el geofísico Dr. Marion Jegen del GEOMAR, quien también participó en el reciente estudio.

Junto con los colegas de la Universidad de Harvard, los geólogos y geofísicos buscaron una explicación plausible. La encontraron con la ayuda de modelos informáticos geológicos. "En tiempos de calentamiento global, los glaciares continentales se van derritiendo con relativa rapidez. Al mismo tiempo, el nivel del mar sube. El peso en los continentes disminuye, mientras que aumenta el peso sobre las placas tectónicas oceánicas. De esta manera, los cambios de tensión en el interior de la Tierra abren más rutas que permiten al magma ascender", dice el Dr. Jegen.

La tasa de enfriamiento global al final de las fases de calor es mucho más lenta, por lo que hay menos cambios dramáticos en la tensión durante esos períodos. "Si usted sigue los ciclos climáticos naturales, actualmente estamos en el final de una fase muy cálida (actual período interglacial). Por lo tanto, las cosas están más tranquilas ahora, volcánicamente hablando. El impacto de calentamiento antropogénico todavía no está claro, en base a nuestro conocimiento actual", dice el Dr. Kutterolf. El siguiente paso es investigar a más corto plazo las variaciones históricas para entender mejor las implicaciones que puedan tener hoy en día.



Imagen aérea de Venecia (Italia).

una expansión industrial rápida, la temperatura superficial del mar aumenta 0,26 grados al decenio, una cifra considerablemente superior a la media global. Dos tercios de este aumento se deben a la temperatura atmosférica local, influida en gran medida por el efecto de isla de calor urbana".

En la actualidad se calcula que 1.600 millones de personas habitan las zonas costeras

en todo el planeta, ocupando un 18% del total de la superficie terrestre mundial. Esto implica que la densidad de población en dichos asentamientos triplica la media global. Además, se prevé un aumento de esa población del 30% para 2050, acompañado de una intensificación constante del comercio y de las infraestructuras relevantes.

El estudio sugiere que la actividad humana en

las regiones costeras en las que existe un proceso de desarrollo urbano intenso influye de manera directa en el calentamiento de las masas de agua adyacentes y que esta contribución al calentamiento global en las costas equivale o supera a otros factores como los gases de efecto invernadero.

En el informe publicado en 2006 por la Asociación sobre los Impactos del Cambio Climático Marino, MCCIP, se afirma que la capacidad para establecer y predecir cambios antropogénicos a largo plazo en la costa aún "no se conoce" y que la confianza en los resultados es 'baja'. Esto supone un obstáculo importante para la preparación frente a los inevitables cambios en la temperatura superficial del mar. "La mayoría de estos cambios en el litoral tienen su origen en las actividades humanas, pero resulta complicado medir todos los factores con precisión, hasta el punto de que las cifras oficiales del IPCC no tienen en cuenta estas 'anomalías' costeras". El profesor Carl Amos presentó sus resultados en el simposio internacional de la Asociación de Estuarios y Ciencias Costeras (ECSA) titulado *Investigación y gestión de las aguas de transición* celebrado del 23 al 27 de septiembre de 2012 en Lituania.

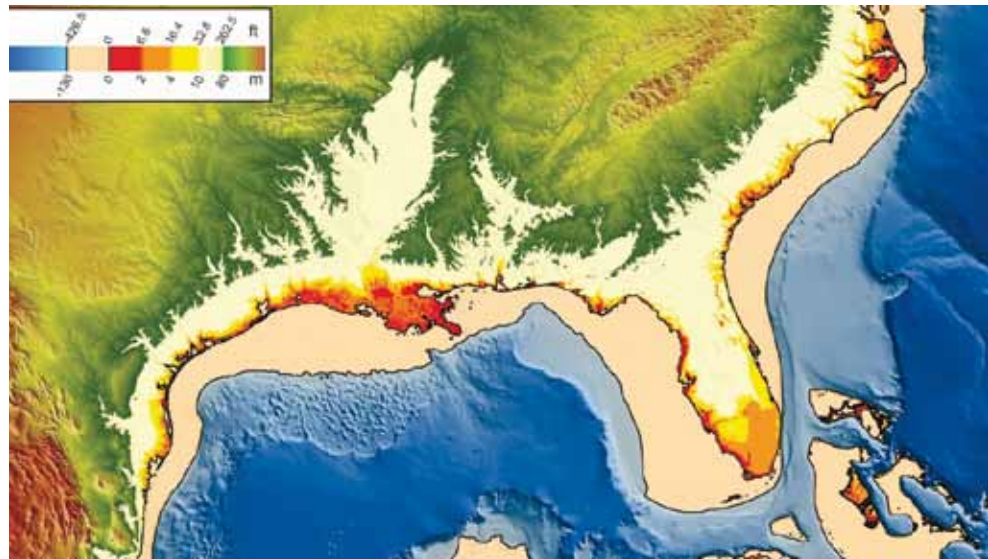
# ¿Porqué el nivel del mar sube más rápido de lo previsto?

FUENTE: NCYT (NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA)

El nivel del mar está subiendo más rápidamente que lo predicho en muchos de los estudios sobre el calentamiento global. El, hasta el momento, último informe oficial completo del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), presentado en 2007, pronosticó una elevación del nivel global del mar de entre 0,2 y 0,5 metros para el año 2100. Sin embargo, las mediciones actuales apuntan a una elevación de un metro o más para finales de este siglo.

**P**arece obvio que algo se ha pasado por alto en las proyecciones climáticas. ¿El qué? El geólogo Bill Hay, de la Universidad de Colorado en Estados Unidos, cree haber encontrado la respuesta. Hay tres factores que no fueron tenidos en cuenta. Uno de ellos está relacionado con el hielo marino ártico, otro con la capa de hielo de Groenlandia, y el tercero con la humedad del suelo y con la extracción de aguas subterráneas a un ritmo más rápido que el seguido por el agua que se filtra hacia el subsuelo.

Hay una conexión relacionada con el hielo marino ártico. A pesar del hecho de que la fusión del hielo marino, que ya está en el mar, no eleva el nivel de éste, ejerce sin embargo un papel en el calentamiento general del Ártico, lo que conlleva a su vez a un mayor derretimiento del hielo de Groenlandia y del norte de Canadá. Cuando el hielo marino se funde, ello ocasiona la liberación de más agua dulce del Ártico, que es reemplazada entonces por masas de agua más salada y más cálida proveniente del sur.



Cambios en el nivel del mar en el pasado y posibles cambios en el futuro en las costas del sur de los EEUU. Mapa elaborado por Emanuel Soeding, Christian-Albrechts University, U.S. National Oceanic & Atmospheric Administration

El resultado es que el mecanismo se convierte en una máquina gigante de bombeo que atrae calor hacia el Ártico. Por supuesto, esas aguas más calientes derriten más hielo y esto provoca que haya una mayor extensión libre de hielos en las aguas

## Nueva teoría sobre la formación de los rayos en bola

FUENTE: NCYT (NOTICIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA)

**L**os rayos en bola son esferas luminosas, a veces con aspecto de bolas de fuego, que se producen durante algunas tormentas y que, por lo general, se desplazan con lentitud a ras de suelo hasta desaparecer al cabo de unos segundos. En ocasiones se los ve seguir a lo largo de cercas, alambradas, o cables eléctricos.

Los rayos en bola han sido vistos durante siglos en todo el mundo, generando

o alimentando no pocas leyendas de corte sobrenatural. Todavía no hay consenso en la comunidad científica acerca de cómo se genera el fenómeno de los rayos en bola. Ni siquiera puede descartarse que haya más de un mecanismo capaz de generarlos.

Una nueva teoría, desarrollada por científicos de la CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) en Australia y la Universidad Nacional de Aus-

tralia, se suma ahora a las ya propuestas y quizá podría ofrecer una explicación mejor que las demás. Según la nueva hipótesis, desarrollada por el equipo de John Lowke, de la CSIRO, los rayos en bola son causados cuando un chorro de iones de gran densidad es barrido hacia la superficie justo tras la caída de un relámpago.

Según esta teoría, la aparición de un rayo en bola dentro de una casa se origina en el ex-

Antiguo grabado de un supuesto rayo en bola en el interior de una estancia, descrito como "globo de fuego descendiendo en el interior de una habitación", publicado en el libro "The Aerial World" del Dr. G. Hartwig, Londres, 1886.



árticas. Estas aguas absorben la luz solar en vez de reflejarla de regreso al espacio como lo hace el hielo. En conclusión, cuanto mayor sea la extensión de agua desprovista de hielo, más calor de las distintas fuentes queda atrapado en las antes gélidas aguas del Ártico, en una especie de círculo vicioso que, evidentemente, se acelerará cada vez más.

Otro factor pasado por alto es el de los gigantescos depósitos de hielo en Groenlandia y la Antártida. Durante la fase culminante del último período interglacial, el nivel del mar se elevó 10 metros debido a la fusión de todo ese hielo, sin influencia alguna de los seres humanos. Los datos más recientes indican que ese proceso duró unos pocos siglos.

Por tanto, tal como señala Hay, podríamos perder la mayor parte del hielo de Groenlandia en unos pocos cientos de años, no en miles, y considerando para ello sólo condiciones naturales, sin los efectos causados por la humanidad. “Y no se sabe cuánto se puede acelerar el proceso con la enorme cantidad de dióxido de carbono que estamos agregando a la atmósfera”, advierte Hay. Esta posibilidad quedó evidenciada cuando en el verano de 2012 Groenlandia sufrió un nivel inusitado de fusión de sus hielos, imponiendo un nuevo récord histórico.

Hace diez años, no se sabía mucho sobre el agua que se encuentra bajo la capa de hielo antártica. Pero esa agua existe, y actúa permitiendo que el hielo se deslice sobre ella, en algunos lugares incluso cuesta arriba debido a la presión que ejercen los hielos más altos que se hallan en su proximidad, en un fenómeno compara-



Lagunas formadas por agua del deshielo sobre el manto helado groenlandés.

ble a la pasta de dientes que puede brotar hacia arriba si apretamos el tubo en el que está encerrada.

La barrera principal que impide que ese hielo se desparrame en el mar es que las plataformas de hielo terrestres actúan como tapones de botella en los extremos de los glaciares costeros. “Nadie sabe a qué velocidad el hielo fluirá al mar cuando desaparezcan esas plataformas de hielo”, advierte Hay.

El tercer factor que no se tuvo en cuen-

ta es el agua subterránea que se extrae de acuíferos de muchas partes del mundo, cada vez en mayores cantidades para mitigar la intensificación de las sequías promovidas en diversas regiones por el cambio climático global. Mucha de esa agua acaba finalmente, de un modo u otro, más tarde o más temprano, llegando a los océanos, y si su transferencia no se compensa con una cantidad igual de agua filtrándose al manto freático, el resultado final es un aumento neto de agua en el mar.



terior del cristal de una ventana, cuando se localiza allí una porción de aire muy ionizado. Como consecuencia de ello, se genera un intenso campo eléctrico a través del cristal y el interior del hogar, que excita las moléculas del aire próximas a la ventana dando como resultado una descarga globular. Para lograrse esta descarga es necesario que el campo eléctrico alcance cerca de un millón de voltios. La aparición de rayos en bola en aviones seguirá un mecanismo parecido. Otras teorías que han sido propuestas apuntan hacia la radiación de microondas procedente de las nubes de tormenta, aerosoles de oxidación, la energía nuclear, la materia oscura, la antimateria...

Sin embargo, algunos rayos en bola podrían deberse a un mecanismo parcialmente neurológico, tal y como ya se apuntó en las páginas del Boletín (nº 29, Julio de 2010). En 2010 se dio a conocer una teoría que relacionaba el fenómeno a efectos neurológicos de campos magnéticos producidos por relámpagos. El equipo de físicos de la Universidad de Innsbruck en Austria que elaboró dicha teoría calculó que el campo magnético producido por ciertos relámpagos puede generar en el cerebro humano imágenes de formas luminosas, conocidas como fosfenos. Este descubrimiento podría ofrecer una explicación para algunos de los avistamientos más extraños de rayos en bola.