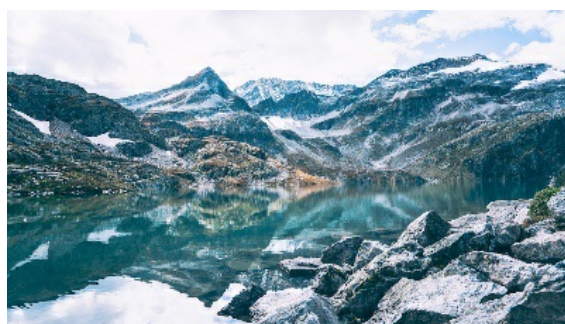


XL Los glaciares alpinos se derriten más rápido de lo pronosticado

JUAN CARLOS TELLECHEA

Este año la arena del Sahara depositada en los Alpes ha absorbido la luz solar y derretido la nieve más rápido de lo previsto originalmente. En consecuencia, los glaciares se están reduciendo a pasos agigantados. Los campesinos que normalmente bajan su ganado de los pastos alpinos a finales de agosto a los valles, han tenido que adelantar esta operación casi un mes debido a la sequía y la falta de alimento para sus animales.



Glaciares de los Alpes Ötztal
© 2022 by ADOBESTOCK

La arena que llega del Sahara colorea el cielo de naranja y crea un ambiente postapocalíptico. Pero también tiene efectos preocupantes sobre los glaciares de los Alpes en Alemania, Austria, Francia, Italia y Suiza.

La nieve está desapareciendo de los glaciares, y cada vez más rápido. Actualmente hay un deshielo extremo. *El 2022 será un año récord, eso es seguro*, subraya el profesor Dr. [Olaf Eisen](#), glaciólogo del [Instituto Alfred Wegener - Centro Helmholtz de Investigación Polar y Marina](#).



Prof. Dr. Olaf Eisen, Glaciólogo del Alfred-Wegener-Institut y Profesor de la Universität Bremen. © 2022 by AWI.

¿Desaparecerán los glaciares de Alemania en diez años?

En Alemania aún existen cinco glaciares, todos ellos situados en Baviera: el [Schneeferner](#) norte y sur, el [Höllentalferner](#) (los tres en el macizo del [Zugspitze](#)), el [Blau eis](#) y el [Watzmann gletscher](#) en los Alpes de Berchtesgaden. Hasta ahora, los expertos suponían que a los glaciares les quedaban unos 30 años. En abril de 2021, revisaron drásticamente su previsión a la baja y les dieron a los glaciares solo diez años de vida.

La situación del Schneeferner meridional es especialmente

alarmante. Acota el profesor Dr. [Wilfried Hagg](#), glaciólogo de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Múnich:

Es realmente un remanente muy pobre. Si las temperaturas siguen siendo altas durante otros dos meses, no estoy seguro de que el glaciar sobreviva este año.

Principal factor de deshielo de los glaciares: la arena del Sahara

Los expertos ven tres razones para el deshielo de los glaciares. El invierno pasado no nevó tanto; sin embargo, Baviera seguía estando relativamente bien, con solo un pequeño inconveniente. Luego, este verano ha sido extremadamente caluroso y muy soleado, sin la interrupción de los típicos frentes fríos.

Según los glaciólogos el factor principal es la arena que llegó a Europa desde el Sahara. Esto ha hecho que los glaciares se vuelvan de color marrón rojizo, especialmente en marzo, absorbiendo la luz solar en lugar de reflejarla, lo que ha provocado que la nieve se derrita mucho más rápido.

La arena caliente la nieve

Esto se debe a que la superficie de la nieve (de color blanco) refleja el 90% de los rayos solares. Sin embargo, el polvo más oscuro que ahora cubre la nieve absorbe más energía y la libera en forma de calor a la nieve. Además, el polvo se eleva a temperaturas más cálidas que la nieve y también se adhiere bien, por lo que no puede ser arrastrado por el viento.

Utilizando el ejemplo del Schneeferner meridional, el profesor Dr. Wilfried Hagg observó que la capa de nieve protectora del Zugspitze había desaparecido un mes antes:

El glaciar se está derritiendo ahora desde mediados de junio, en lugar de a mediados de julio".
Un verano como éste no ocurría desde la década de 1960.

Si se producen más años como éste, la vida del glaciar será aún más corta de lo que predijimos, porque no teníamos en mente años extremos como éste cuando hicimos la previsión.

Cuánto peor será 2022

El fenómeno de los glaciares de Baviera se observa también en Austria, Suiza, Francia e Italia, agrega el profesor Dr. Olaf Eisen:

Ahora estamos ante una situación que normalmente ocurre al final del verano, poco antes de la primera nevada. La única cuestión es cuánto peor será este año con respecto al récord de 2003.

En Suiza, el paso de montaña de [Zanfleuron](#), a 2.800 metros de altitud, que había estado

bajo el hielo durante 2.000 años ha quedado ahora al descubierto. Los expertos habían medido en 2012 un espesor de hielo de 15 metros, según la empresa que gestiona allí la estación de esquí. Este verano fue catastrófico para los glaciares. Los dos glaciares, Zanfleuron y [Scex Rouge](#) han perdido este año tres veces su espesor en comparación con la media de los últimos diez veranos. Es probable que el paso esté completamente libre de hielo a finales de septiembre.

Alpes e Himalaya

Pocas personas conocen los glaciares de los Alpes Orientales tan bien como el glaciólogo Dr. [Christoph Mayer](#), quien trabaja en el Grupo de Medición de la Tierra y Glaciología de la Academia Bávara de Ciencias de Múnich. El geofísico adquirió muchos años de experiencia en la investigación polar, durante los cuales también completó su doctorado. Desde 2004, trabaja principalmente en los glaciares de montaña. Por un lado, los de los Alpes Orientales, pero también con un enfoque en la Alta Asia. Presta especial atención al [Schwarzmilzferner](#). Este pequeño glaciar es conocido por muchos senderistas del Camino de Heilbronn en la cordillera principal de Allgäu.

El Dr. Christoph Meyer vaticina que:

Colapsos de glaciares como el de la [Marmolada](#), en los Dolomitas, en Italia, serán cada vez más frecuentes en el futuro en toda la región. El deshielo de este año es probablemente un 50% más fuerte que el de un año medio en los Alpes. El primer glaciar que desaparecerá será el Schneeferner del sur, que se ha derretido y encogido mucho. Incluso a finales de año, puede ser que no quede casi nada de él.

El cambio climático amenaza también en Asia al glaciar de la cumbre del [Monte Everest](#), en la cordillera del Himalaya. Es muy probable que el glaciar de la ladera sur desaparezca por completo en pocos decenios.

Fenómenos interconectados

El profesor Dr. Olaf Eisen, del Instituto Alfred Wegener, Centro Helmholtz de Investigación Polar y Marina se ocupa asimismo de los glaciares en otras regiones del globo:

Las masas de hielo de Groenlandia y la Antártida no son entidades inertes, ni siquiera rígidas, sino sorprendentemente cambiantes. Están en constante interacción con su entorno -es decir, principalmente con el mar y la atmósfera- y reaccionan a sus cambios mucho más rápido de lo que se hubiera creído hace 25 años. Hoy en día, la mejora de la tecnología de investigación y los modernos sistemas de observación por satélite nos permiten estudiar a fondo las masas de hielo in situ y vigilarlas desde lejos. De este modo, hemos desarrollado una sólida comprensión de su papel en el sistema climático de la Tierra y podemos entender mejor las causas de su cambio.

Cuestiones

Esta afirmación se aplica tanto al pasado, que se caracterizó por la alternancia de períodos fríos y cálidos, como al presente, en el que el calentamiento global provocado por el hombre está batiendo todos los plusmarcas de velocidad conocidas. Aquí es precisamente donde entran las cuestiones actuales de la investigación de la capa de hielo: ¿Con qué

rapidez reaccionarán las capas de hielo a un océano más cálido? ¿Cómo afecta el derretimiento del hielo en la superficie de las capas de hielo a su balance de masas? ¿Se derrite más hielo del que se forma con las nevadas? ¿Qué papel desempeñan las condiciones de la parte inferior del hielo en las corrientes de hielo que a veces fluyen rápidamente y cómo han cambiado en el pasado? ¿Dónde podemos encontrar el hielo más antiguo, con el que podemos sacar conclusiones sobre el clima del pasado hace más de un millón de años?

Según el glaciólogo Dr. Olaf Eisen:

Para todas estas cuestiones, las observaciones *in situ* son esenciales. Empezando por la determinación del espesor del hielo hasta la determinación de la orientación de los cristales a grandes profundidades y la naturaleza de la subsuperficie bajo el hielo, ambas de gran importancia para el comportamiento del flujo del hielo. Al final, esperamos poder sacar conclusiones sobre cómo se comportarán las masas de hielo en las próximas décadas bajo un calentamiento progresivo, y qué peligros suponen en el proceso.

Los glaciares se derriten más rápido y con más consecuencias de lo previsto

En la Antártida Occidental: los glaciares [Smith](#), [Pope](#) y [Kohler](#) se derriten más rápido de lo previsto, según el [Centro Aeroespacial de Alemania](#) (DLR). Área crítica: la parte inferior de los glaciares es la que más se derrite. Las masas de hielo de la Antártida Occidental podrían elevar el nivel global del mar hasta 1,3 metros.

El Polo Sur tiene nuevos niños problemáticos. Un grupo de glaciares más pequeños se está derritiendo más rápido de lo previsto: Pope, Smith y Kohler. Hasta ahora, los gigantes de hielo vecinos [Thwaites](#) e [Isla Pine](#) han sido el centro de la investigación, porque son muy frágiles y podrían elevar el nivel global del mar hasta 1,2 metros.



Glaciar Pope. © 2016 by NASA.

El Centro Aeroespacial Alemán (DLR) ha descubierto y analizado los cambios en la Antártida Occidental junto con socios de investigación internacionales. Las causas del rápido deshielo de los glaciares más pequeños se rastrearon con la ayuda de datos especiales de radar de las misiones de satélite [TanDEM-X](#) y [COSMO-SkyMed](#).

Medidas de protección

Los resultados son importantes para comprender mejor los procesos de los glaciares y, por tanto, para predecir la evolución de toda la Antártida. Los investigadores del clima podrán entonces calcular con mayor precisión cuánto subirá el nivel del mar y qué medidas de protección serán más eficaces.

El nuevo estudio acaba de ser publicado en la revista científica [Nature Geoscience](#). Es el resultado de la colaboración entre la [Universidad de Houston](#), el [Instituto DLR de Tecnología de Alta Frecuencia y Sistemas de Radar](#), la [Universidad de California](#), la [Universidad Grenoble Alpes](#) y la [Agencia Espacial Italiana](#) ASI.

Procesos de fusión complejos

Los glaciares Pope, Smith y Kohler se han reducido considerablemente en los últimos 30 años: se han vuelto más delgados, han perdido plataformas de hielo hacia el océano y se han retirado más hacia el interior. Lo que llamó la atención aquí fue el descenso de la línea de contacto, el límite en el que el hielo pierde el contacto con la tierra firme y comienza a flotar en el mar. Por ello, los expertos en radares centraron su atención en esta zona de transición. De este modo, también pudieron detectar por primera vez cambios drásticos en el glaciar Pope, que retrocedió a un ritmo de 11,7 kilómetros por año en tan solo tres meses en 2017.

Los satélites

Los satélites de observación de la Tierra se han vuelto indispensables para la investigación de los glaciares y el clima, afirma el profesor Dr. Pietro Milillo, de la Universidad de Houston (Texas):

En el pasado, tuvimos que esperar años hasta que por fin tuvimos datos utilizables sobre las regiones polares. Gracias a las misiones satelitales de alto rendimiento TanDEM-X y COSMO-SkyMed, ahora podemos analizar las regiones polares cada mes. A partir de las imágenes y con los nuevos métodos de evaluación de datos, también estamos obteniendo un nivel de detalle completamente nuevo para seguir mejorando los modelos de glaciares y climáticos.

Analizando específicamente las series temporales de TanDEM-X, se pudieron incluso seguir los cambios cada dos semanas en lugar de cada cuatro.

El nuevo estudio proporciona, pues, otra pieza importante del rompecabezas de la investigación sobre los glaciares y el clima. Los procesos físicos de fusión de Pope, Smith y Kohler se desarrollan de forma idéntica en los demás glaciares del [Mar de Amundsen](#). Con sus grandes pérdidas de masa, los gigantes Thwaites e Isla Pine podrían desestabilizar el resto de la Antártida Occidental, con consecuencias devastadoras para la vida en la Tierra. Si en el futuro los modelos climáticos tienen en cuenta el grado de fusión de una capa de hielo flotante desde abajo, podrían determinar también el retroceso de los glaciares con mayor precisión.

Proceso clave: fusión de la parte inferior de los glaciares que flota libremente

La parte inferior de un glaciar está oculta a nuestra vista, por lo que la pérdida de hielo no puede medirse directamente. Con la ayuda de los modelos digitales de elevación TanDEM-X, los científicos han podido determinar con precisión esta tasa de fusión oculta. Por ejemplo, mientras que el glaciar Smith se derritió unos cinco metros por año sobre la tierra entre 2011 y 2019, la tasa de derretimiento en la parte inferior de libre flotación del glaciar fue de unos 22 metros por año. En algunos puntos, Smith llegó a mostrar tasas de deshielo de más de 100 metros por año, con un pico de 140 metros por año en 2016.

Algunas investigaciones con modelos climáticos confirmaron que los cálculos informáticos de la línea de contacto solo coinciden con las mediciones reales cuando tienen en cuenta

los nuevos valores de la tasa de deshielo. Además, los nuevos datos y descubrimientos del radar han sido fundamentales para ayudar al grupo de investigación de la [Colaboración Internacional del Glaciar Thwaites](#) a preparar campañas de medición y a seleccionar lugares adecuados para las perforaciones de prueba.

Modelos digitales

La Dra. Paola Rizzoli, coautora del estudio e investigadora del Instituto de Tecnología de Alta Frecuencia y Sistemas de Radar del DLR explica que:

Para determinar las tasas de deshielo, en el DLR también hemos producido más de 240 modelos digitales de elevación TanDEM-X que cartografían la Antártida Occidental con gran precisión desde 2011 hasta 2019.

Se trata de una producción bien ensayada: el Centro Alemán de Operaciones Espaciales es responsable del funcionamiento de TerraSAR-X y TanDEM-X y comanda los satélites gemelos para las grabaciones necesarias. Los datos del radar son registrados por el Centro Alemán de Datos de Teledetección en sus estaciones receptoras de Neustrelitz, Inuvik (Ártico canadiense) y GARS O'Higgins (Antártida). El Instituto Tecnológico de Teledetección del DLR proporciona los datos de entrada para la cadena de procesamiento automatizada de TanDEM-X. El procesamiento interferométrico, la geocodificación y la calibración de las imágenes de TanDEM-X se implementaron y realizaron en el Instituto de Tecnología de Alta Frecuencia y Sistemas de Radar del DLR.

Futura banda L

La posición de liderazgo de Alemania en la investigación y la tecnología de radares permite el desarrollo de una nueva generación de satélites de radar que amplían la base de datos urgentemente necesaria para la investigación y la comunidad mundial. De este modo, se pueden colmar las lagunas de conocimiento y desarrollar soluciones para los retos de la sociedad mundial. Las competencias, tanto técnicas como científicas, pueden seguir desarrollándose para futuras misiones por satélite, especialmente en la banda L.

Los satélites de radar con un rango de frecuencia de onda larga tienen la ventaja de que también pueden ver a través de la vegetación hasta el suelo. En las regiones polares, una misión de radar en la banda L podría cartografiar con mayor precisión las estructuras de los glaciares y los procesos dinámicos, como el deshielo. Alemania podría seguir estableciendo aquí nuevos estándares en la observación de la Tierra, observar el cambio global con una nueva calidad y permitir importantes recomendaciones para la acción.