

Groelandia

Mirena de Olaizola

Groenlandia tiene suficiente hielo para hacer que el nivel del mar suba hasta 7 m. Sin embargo, qué tanta masa se acumula cuando nieva y qué tanta se pierde, ya sea por trozos enormes que se desprenden y flotan en el océano, o porque la superficie se derrite, no está claro aún. Tampoco la contribución paulatina que esto tendrá en un futuro en el aumento del nivel del mar. Es ésta una de las grandes interrogantes del cambio climático: el papel que juegan los glaciares de Groenlandia.

Abrí los ojos en el avión, mire por la ventana y vi el blanco de los glaciares, interrumpido aquí y allá por el azul del deshielo. Entendí entonces lo que significa Groenlandia, porque hasta ese momento no había sido más que una idea emocionante en mi cabeza, pero una idea todavía sin formas ni colores y de repente se materializaba.

Aterrizamos, Kangerlusuaq se extiende tranquilo, con sus casas de colores muy alejadas unas de otras. El día es brillante y soleado. Cálido como nunca pensé que sería.

La luz es siempre la misma, la de un día que agoniza eternamente sin morir. El tiempo parece haberse obsesionado con esa hora del día en la que el sol aún brilla pero comienza a bajar. Ahí se detuvo, en ese momento y en ese lugar llamado Groenlandia.

Camino junto al río, agua que viene de los glaciares, del deshielo. Tiene un color que no había visto nunca, me hace pensar en el agua de horchata aunque no es tan blanca y se mueve con un ritmo nuevo para mí. De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, esta agua va a contribuir a que el nivel del mar suba unos 10 cm. durante este siglo. Sin embargo, hay algunos mecanismos



El sol de medianoche

que pueden llegar a incrementar ese número, mecanismos que no son claros y alrededor de los cuáles se genera mucha investigación.

Un ejemplo es el papel que juega la interacción entre el hielo y el océano en la velocidad con la que se derriten los glaciares. Durante este siglo muchos de los glaciares exteriores se han retirado de forma inesperada. Las causas no se conocen bien por lo que estas zonas son monitoreadas meticulosamente.

Otro ejemplo es cómo la disminución en la cantidad de luz reflejada, (debido a la reducción del área de hielo que flota en el océano ártico), incrementa el deshielo. Los glaciares reflejan mucha de la radiación electromagnética que viene del sol, en cambio, la superficie del océano, al ser oscura, absorbe más radiación. Si el área ocupada por los glaciares se reduce, menos energía proveniente del sol es reflejada y esto lleva a un aumento en la temperatura en la zona lo que acelera el proceso derritiendo más hielo. Qué tanto esto afecta los glaciares no es claro aún.

Groenlandia es el sitio donde habita la espera y Kangerlussuaq, un lugar de paso, la antesala del hielo y ahí aguardamos dos días a que el helicóptero esté listo. Antes de abordarlo, nos sentamos en el suelo, a un lado de la pista. El viento es frío y aviva la emoción del vuelo y de la inmersión en lo blanco del glaciar. Subimos al fin. Nuestra sombra cruza montañas, el río del deshielo y finalmente se desliza sobre el desierto helado.

Vemos el campamento desde arriba, unas cuantas personas con trajes anaranjados nos esperan, toman fotos. Bajamos del helicóptero y nos presentamos. La expedición la formamos, además de mi, un estudiante de doctorado, dos investigadores del instituto en el que estoy haciendo una maestría, el Institute of Marine and Atmospheric Research Utrecht (IMAU) y seis alemanes, provenientes del Albert Wagner Institute (AWI), que son los encargados de la máquina de perforación. Se trata de una máquina que utiliza agua caliente a presión para perforar el hielo hasta

la base, es decir unos 550 metros, y para eso tiene que funcionar sin descanso durante dos días.

Me gustaría oír los sonidos del hielo, pero no es posible hacerlo cerca del campamento ya que son sepultados por el ruido de la máquina.

Me alejo.

Lo escucho entonces, a veces suena como tambores, otras parece un silbido que viene de las profundidades, esporádicamente es un estruendo que cimbra el campamento. Puedo percibir también los murmullos del agua que forma pequeños riachuelos por todos lados; la respuesta del glaciar ante el sol que calienta su piel.

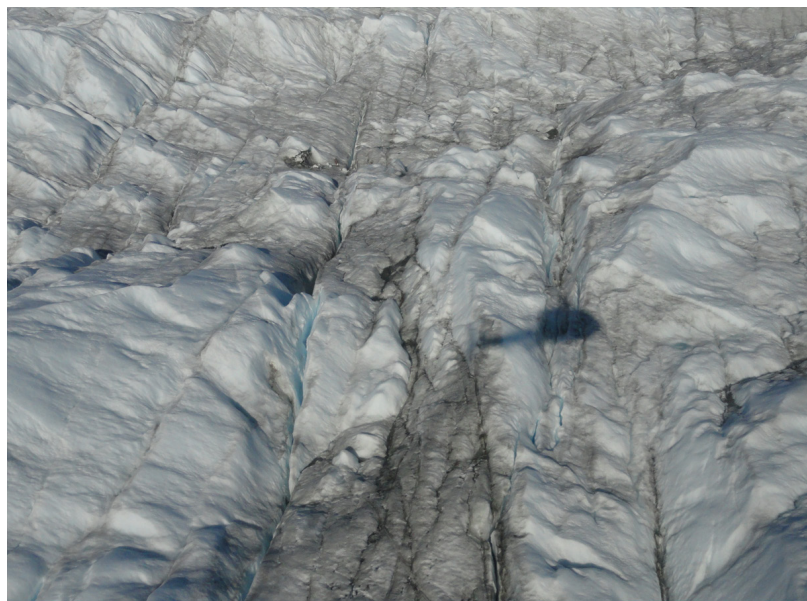
Hasta hace poco, se pensaba que existía una retroalimentación entre el hielo que se derrite en la superficie del glaciar, (ya que se crean túneles que transportan el agua hasta la base) y la velocidad con la que el glaciar, en conjunto, fluye de partes más altas y frías a otras más bajas y cálidas. El agua funciona como lubricante, reduce la fricción entre el hielo y la superficie de la tierra, y entonces el glaciar puede moverse con más facilidad a las zonas bajas, donde la temperatura ambiente es mayor y el deshielo en la superficie aumenta, por lo tanto, también la cantidad de agua que llega a la base del glaciar, lo que a su vez incrementa la velocidad con la que el glaciar se mueve a zonas más cálidas.

Estos mecanismos de retroalimentación aparecen una y otra vez en temas relacionados con el clima, no sólo en los hielos, sino también en la atmósfera y los océanos.

Volviendo a los glaciares, la idea que reinaba antes, es que mientras más grande fuera la cantidad de hielo derretida, la velocidad aumentaría de manera proporcional.

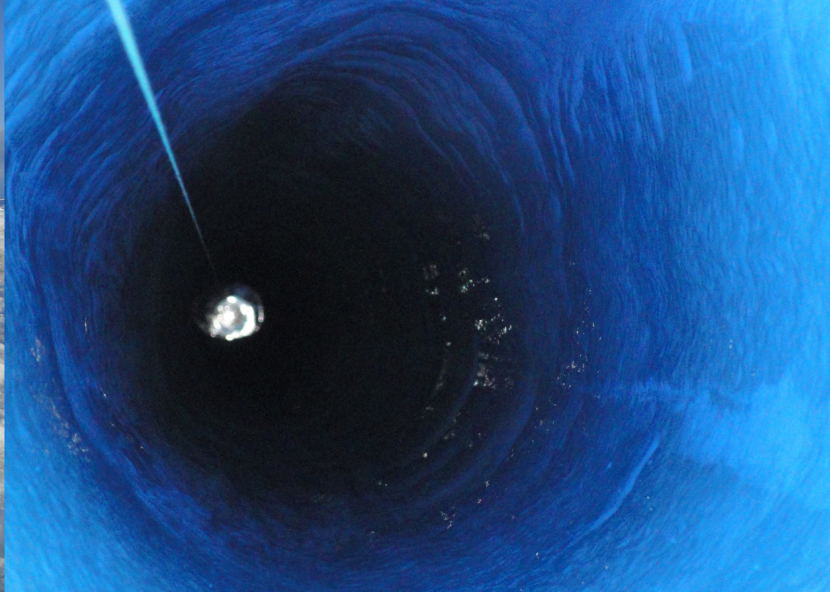
Se han obtenido datos de la velocidad y de la pérdida de masa en la zona oeste del glaciar continental en Groenlandia, y se ha descubierto que esta relación no es tan directa. Hay zonas del glaciar en las que la velocidad no ha aumentado durante los últimos 17 años. Es asombroso

La sombra del helicóptero sobre el glaciar.





Las antenas



El descenso de los sensores

mirar esta inmensidad blanca y pensar que es un mar congelado que se mueve lentamente bajo mis pies.

Esa relación que expliqué entre la cantidad de hielo que se derrite en la superficie y la velocidad a la que fluye el glaciar en la base, no ha sido tomada en cuenta en ninguno de los modelos utilizados para predecir el aumento que tendrá el nivel del mar en los próximos años, debido a que es un proceso que no se entiende todavía. Pareciera que el glaciar se vuelve más eficiente en remover el agua cuando la cantidad que se derrite en la superficie aumenta. Si queremos comprender qué es lo que está pasando debemos mirar los cambios que se llevan a cabo en el interior del glaciar.

Es eso lo que vine a estudiar.

Será un largo proceso. Advierto desde ahora que la respuesta no está en estas páginas.

Hay que excavar un hoyo que llegue hasta el fondo, y entonces colocar sensores que midan la presión del glaciar en la base y los cambios en la temperatura al variar la profundidad.

Normalmente los sensores se conectan a un cable, es por esa vía que transmiten la señal. El problema es que el hielo se mueve y no siempre con la misma velocidad en todas las capas. Esto genera una tensión que tarde o temprano terminaría por romper el cable y la señal sería interrumpida. Los sensores pueden llegar a emitir la señal durante semanas o incluso un par de meses, dependiendo de la velocidad con la que fluye el glaciar.

Esta es la primera vez que se hace un experimento sin el uso de cables bajo una capa tan gruesa de hielo. La idea es dejar los sensores ahí adentro, el hoyo se cierra por sí sólo debido a las bajas temperaturas. En la superficie hay una antena que registra la señal, y la pila es suficiente para, en el mejor de los casos, enviar información por diez años!

Hacer el hoyo es un proceso largo y difícil; hay que transportar la máquina, que tiene el tamaño de una habitación, al glaciar, en este caso el glaciar Russel. Se necesita también mucho combustible y ocho personas que la operen por turnos para que no deje de funcionar.

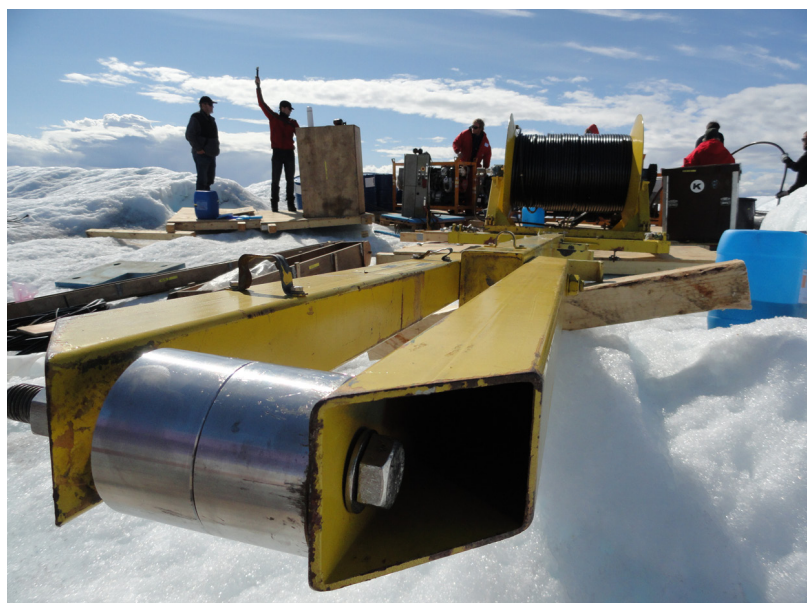
Después de días, alcanzamos la base. La alegría en el campamento se respira. Llega el momento esperado, el momento de bajar los sensores.

El primero, para medir la presión, se coloca a unos metros sobre la base y después un sensor de temperatura cada 25 metros. Todos los sensores se diseñaron y construyeron en el IMAU. Transmiten su señal desde las profundidades, después es recibida en las antenas y enviada a la computadora.

En la pantalla sólo números.

Si hay algo de la ciencia que siempre me ha fascinado, eso es descifrar los códigos. Ver una hoja con distintos símbolos, números, letras griegas que encierran un secreto. Me invitan a descifrarlas, a hacer un esfuerzo por comprender. La pantalla de esa computadora es un ejemplo,

La máquina



llena con números que guardan información sobre un enorme pedazo de hielo, tan extenso que mis ojos son incapaces de ver sus límites.

Revisamos la señal recibida, todo funciona muy bien. A partir de ahora será cuestión de esperar.

Empacamos las cosas y guardamos las tiendas. El helicóptero sobrevuela el campamento, las cajas con el equipo se colocan en redes, y después de varias horas, esperando las idas y venidas del helicóptero, que transporta todo de vuelta al pueblo, podemos marcharnos, junto con la ansiedad de regresar.

Los sensores aguardan bajo el hielo, emitiendo su señal cada cuatro horas, siendo testigos de los cambios del glaciar. Nosotros volveremos en un año a recoger la información, intentaremos descifrarla, modelar su comportamiento y entender así un poco más sobre ese blanco inmenso y dinámico.

Bibliografía:

- R. S. W. van de Wal, W. Boot, M. R. van den Broeke, C. J. P. P. Smeets, C. H. Reijmer, J. J. A. Donker, J. Oerlemans, Science. 321 (2008)
- I. Bartholomew, P. Nienow, D. Mair, A. Hubbard, Sole. Nature Geoscience. NGE0863, (2010)
- G. Koller, S. Surnev, M. Ramsey, Surf. Sci. 559, L187 (2004)
- S. Zorba, Y. Shapir, Y. Gao, Phys. Rev. B 74, 245410 (2006)
- Fotografías: Mirena Olaizola y Bas de Boer



A la distancia se distinguen picos de hielo blancos, invocando sombras ligeras, y más lejos, en el horizonte, las nubes.