

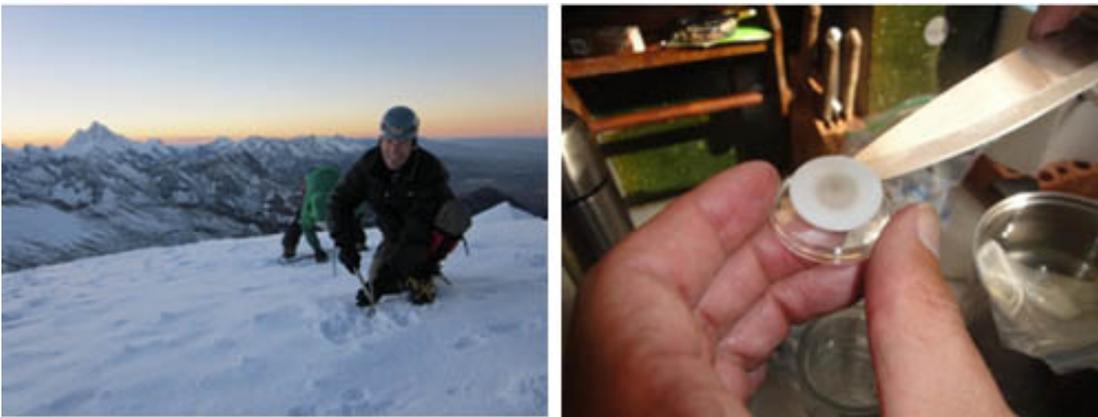
El impacto de hollín en los glaciares bolivianos

Dirk Hoffmann

07 de Julio de 2014

Durante los últimos 50 años Bolivia ha perdido aproximadamente la mitad de sus glaciares. El factor principal por el acelerado retroceso glaciar es el calentamiento global, causado por las emisiones de gases de efecto invernadero. Pero hay otro elemento que contribuye al derretimiento de los glaciares de montaña: depósitos de hollín de la quema de diesel y biomasa.

En la reciente reunión del Grupo de Trabajo PISAC ([Pollution and its Impact on the South American Cryosphere](#)) en La Paz, el investigador estadounidense Carl Schmitt presentó metodología y primeros resultados del análisis de muestras de nieve, para poder cuantificar el impacto de los depósitos de hollín en los glaciares de la Cordillera de los Andes.



Carl Schmitt tomando muestras de nieve (en la Cordillera Blanca, Perú, izq.) y filtrando las muestras (en La Paz, dcha.)

Los glaciares tropicales de los Andes son muy sensibles a pequeñas variaciones en el clima, debido a las condiciones climáticas específicas en zonas cercanas al Ecuador. [Estudios](#) realizados en Bolivia han establecido que durante los últimos 50 años, aproximadamente el 50% de sus glaciares se han perdido, medidos en superficie como en volumen. Peor todavía, el retroceso glaciar muestra una tendencia hacia su aceleración y es de esperarse que en el transcurso de los próximos 20 años se pierdan la mayoría de los pequeños glaciares de baja altura.

Aunque influyen varios factores diferentes en el retroceso glaciar actual, el factor determinante es el aumento de temperatura debido al calentamiento global causado por el hombre, al cual Bolivia contribuye principalmente mediante la deforestación en tierras bajas. Recientes estudios muestran, sin embargo, que el hombre está causando la aceleración del derretimiento de las “nieves eternas” de las altas montañas por otro factor adicional: depósitos de partículas microscópicas de hollín (o carbón negro) en la superficie glaciar, que resultan de la quema de diesel y de biomasa. Existen estudios para cuantificar sus efectos sobre el derretimiento de los glaciares en base a modelaciones y observaciones en el Himalaya sobre el fenómeno, pero no para los Andes.

Hay dos grandes preguntas que tratan de responder los científicos:

¿De qué consiste exactamente la polución en los glaciares y de dónde viene? – Las primeras evidencias sugieren una mezcla de polvo y de carbón negro (u hollín). El polvo podría venir del tráfico de caminos de

tierra cercanos, o de la erosión eólica del Altiplano. El hollín podría tener su origen en el tráfico vehicular de las ciudades, de las cocinas rústicas o de las quemadas de bosques, pastizales y residuos agrícolas.

¿Cuál es la contribución al derretimiento glaciar de esta polución? – Es sabido que el albedo de una superficie blanca, es decir su capacidad de reflejar la luz solar, es mucho más grande que de una superficie oscura. Cuánto más “sucio” el glaciar, mayor el porcentaje de energía solar que absorbe, por ende más rápido su derretimiento.

“A pesar de que varios estudios han mostrado que el impacto de hollín sobre el albedo de glaciares es significativo, la dimensión real de la deposición de hollín en los glaciares tropicales todavía queda por ser investigada”, habían constatado Carl Schmitt y colegas en su reciente publicación “Relacionando la detección remota y la detección in-situ de carbón negro en glaciares tropicales” ([Linking black carbon and in-situ detection of black carbon on tropical glaciers](#)). El artículo se basa en investigaciones de campo realizadas en la Cordillera Blanca en el Perú durante los años 2011 a 2013 con apoyo del Programa Americano de Científicos Escaladores ([American Climber Scientists Program – ACSP](#)). Durante tres años, el científico norteamericano Carl Schmitt ha analizado estas muestras de nieve en las montañas de la Cordillera Blanca, Perú, en un esfuerzo para cuantificar los niveles de esta contaminación en los glaciares.

Las muestras han sido aportadas por un gran número de científicos escaladores voluntarios desde diferentes zonas de alta montaña en la Cordillera Blanca. Casi 250 muestras han sido recogidas de 30 montañas, en altitudes entre 4.800 y 6.800 m.s.n.m. “El ACSP es un programa de ciencia ciudadana que atrae grandes grupos de voluntarios para asistir este esfuerzo de investigación. El ACSP utiliza una técnica sencilla para filtrar nieve y obtener muestras de las partículas contaminantes en los glaciares”, se explica en la página web del [Programa Americano de Científicos Escaladores](#). Un segundo artículo científico con los resultados de estos análisis ha sido sometido para revisión y saldrá publicado dentro de poco.



Reunión del Grupo PISAC en La Paz, junio de 2014

Hay una tercera pregunta que preocupa a los científicos de la iniciativa “Polución y sus impactos en la criósfera de América del Sur” PISAC:

¿Qué se puede hacer para reducir la contaminación de los glaciares con polvo y partículas de carbón negro resultantes de la quema de diesel, bosques, pastizales y de residuos agrícolas? ¿Cuáles podrían ser las estrategias y políticas públicas exitosas que se deberían implementar en los diferentes niveles de gobierno?

La iniciativa PISAC fue creada por un equipo multidisciplinario de científicos y expertos en políticas públicas internacionales y de las regiones que rodean los Andes. Su objetivo es “investigar las fuentes de emisiones y los impactos del carbón negro y sus contaminantes asociados en las regiones de los Andes y la Patagonia. Esta iniciativa está destinada a diseñar actividades de investigación que contribuyan a cerrar las brechas de conocimiento existentes, para posteriormente abordar las medidas de mitigación apropiadas para la protección climática y el mejoramiento de la calidad del aire”.

Para dar respuesta a las interrogantes planteadas, se había convocado a la segunda reunión del Grupo PISAC que tuvo lugar en La Paz del 17 al 20 de junio y que fue coordinado por el Laboratorio de Física de la Atmósfera (LFA) de la Universidad Mayor de San Andrés. Su objetivo principal era la redacción de un “libro

blanco” (*white paper*) sobre el tema de la polución y sus impactos en la criósfera de los Andes, resumiendo con autoridad científica el conocimiento actual sobre el tema y lanzando recomendaciones hacia el ámbito de las políticas públicas de los diferentes países andinos.

Parte del programa del taller era la visita a la estación de monitoreo en el [Chacaltaya](#) manejado por el LFA. La [estación](#) pertenece a la red de monitoreo de la Atmósfera Global (*Global Atmosphere Watch – GAW*) y ha sido equipado con instrumentos de medición de última generación por un consorcio internacional.

Aprovechando su estadía en La Paz para participar en la última reunión del Grupo de Trabajo “Polución y sus impactos en la criósfera de América del Sur” ([PISAC](#)), Carl Schmitt del Programa Americano de Científicos Escaladores subió al Mururata para recoger las primeras muestras de nieve de Bolivia para su análisis (ver foto arriba). La colección de muestras será continuada durante 2014 y 2015, con el apoyo local del [Instituto Boliviano de la Montaña – BMI](#). Al parecer, existe una relación muy directa entre las actividades urbanas y agrícolas en diferentes partes de Bolivia y el derretimiento acelerado de sus glaciares.