

## LOS CAMBIOS CLIMATICOS GLOBALES Y SU INFLUENCIA EN LAS CORDILLERAS PERUANAS

Benjamín Morales Arnao  
Instituto Andino de Glaciología y Geo Ambiente

Santo Domingo 208 CC de Monterrico Surco Lima  
bmorales34@gmail.com

En los últimos 50 años, las Cordilleras Glaciares Peruanas, han sido afectadas en forma creciente por los efectos de los Cambios Climáticos Globales. A fines de la década de los 60, se inició el monitoreo sistemático de 4 glaciares en la Cordillera Blanca, así como la investigación de las lagunas glaciares. Fuimos conociendo gradualmente la dinámica de las lenguas glaciares y los cambios acelerados en sus masas. En las décadas de los años 60 y 70 se produjeron desde la cumbre más alta de los trópicos, las dos más grandes y destructivas avalanchas de hielo del mundo, que se precipitaron desde la cumbre del Nevado Huascarán Norte de 6.655 m. de altitud, sobre el poblado de Ranrahirca y la ciudad de Yungay. La avalancha del 70 acarrió, quince millones de m<sup>3</sup> de hielo, cinco millones de rocas del farallón rocoso y 33 millones de material morrénico que rodaron a una velocidad tremenda de más de 100 km./hora en promedio, destruyendo pueblos enteros, vías de comunicación y campos de cultivo a lo largo de mas de 200 km. de recorrido, hasta el océano pacífico, cobrando la vida de mas de 25.000. personas. (Ver (Foto 1)

Con el fin de evitar aluviones de lagunas glaciares por efecto de avalanchas de hielo, iniciamos a fines de la década de los 60, con la Corporación Peruana del Santa un vigoroso programa de estudios y ejecución de obras de seguridad de lagunas, a través del desagüe y la construcción de presas de seguridad en más de 25 lagunas glaciares de la Cordillera Blanca, dando la seguridad y tranquilidad a todos los pueblos del Callejón de Huaylas y de los Conchucos (fotos 2, 5 y 6)

A fines de la década de los 60 con el auspicio de la Corporación Peruana del Santa, iniciamos el estudio sistemático de 4 lenguas glaciares con el fin de determinar la reducción de las superficies glaciares y las variaciones de las variables hidrometeorológicas, monitoreos que continúan hasta el presente. (Fotos 3 y 4.)

Con el fin de conocer la situación de nuestras 18 Cordilleras glaciares, entre las décadas del 70 y 80, efectuamos el primer inventario de glaciares del país, conociendo por primera vez que las Cordilleras Peruanas tenían la mayor superficie de glaciares de las cordilleras tropicales del mundo, con 2041 Km<sup>2</sup>. de áreas glaciares y que teníamos el 70 % de las Cordilleras tropicales del mundo.

En el año 1998 efectuamos el segundo inventario de nuestras cordilleras glaciares, encontrando con gran preocupación que en el lapso de la ejecución de los dos inventarios, nuestras cordilleras habían sufrido una reducción del orden de 441 Km<sup>2</sup> de superficie glaciar, quedando sólo un saldo de 1550 km.<sup>2</sup> de masas glaciares.

Revisando el balance de masas y el retroceso de los 4 glaciares piloto que se vienen controlando desde finales de la década de los 60, pudimos detectar una reacción diferente de los glaciares a la acción de los Cambios Climáticos Globales. La década de los años 80 marcaba una diferencia, se notaba que la curva de recesión de las superficies glaciares se incrementaba, lo que se traducía en una mayor fusión de los glaciares por un leve incremento en las temperaturas en la alta cordillera, acelerándose en consecuencia la fusión de los glaciares, elevándose el límite de la línea de hielo y de equilibrio, incrementándose en consecuencia la formación de nuevas lagunas, así como el caudal de los cursos de agua en forma temporal. En el futuro cercano se espera una reducción del aporte hídrico de las cuencas glaciares hacia los cursos inferiores de agua, lo que constituye en sustancia la mayor preocupación para el sostenimiento de las poblaciones, la agricultura y las actividades industriales.

La Cordillera Blanca, la más extensa cordillera tropical del mundo sufrió fuertes afectaciones de sus glaciares. El glaciar Broggi, que en el año 1967 fue el primer glaciar piloto de las cordilleras tropicales donde se iniciaron los monitoreos, su amplia lengua glaciar en ese año tenía aproximadamente 50 mts. de espesor. En solo 38 años perdió toda su superficie glaciar, retrocedió en más de 1,200 mts. desapareciendo totalmente en el año 2,005.

El glaciar de Pasto Ruri que se convirtió en el destino turístico mas visitado de la Cordillera Blanca , ha sido monitoreado continuamente, encontrándose en el término de solo 11 años una pérdida del orden del 40 % de su superficie, con reducciones de su frente glaciar de mas de 500 m. y desaparición de una serie de interesantes rasgos geomorfológicos como una impresionante cueva de gran magnitud que era visitada y estudiada por los rasgos interesantes que tenia.

La influencia socio económica de la afectación de este glaciar por efecto de los cambios climáticos globales es de resaltar, ya que debido a su conformación geomorfológica al contar con una amplia superficie con relieves de poca inclinación, se convirtió en la década de los 80 en la primera pista de Sky del Perú donde se efectuaron campeonatos de Sky durante décadas y donde se implemento una fuerza de servicios turísticos muy importante para los pobladores de esa cuenca glaciar, incluyendo más de 200 caballos y decenas de puestos de atención de comidas y refrescos. Ahora esta comunidad nativa enfrenta el riesgo de perder el sustento económico para sus familias, al quedar partido este glaciar en dos porciones inhabilitándose la práctica del Sky. Seguramente en menos de 10 años este atractivo de turismo de aventura dejará de serlo.

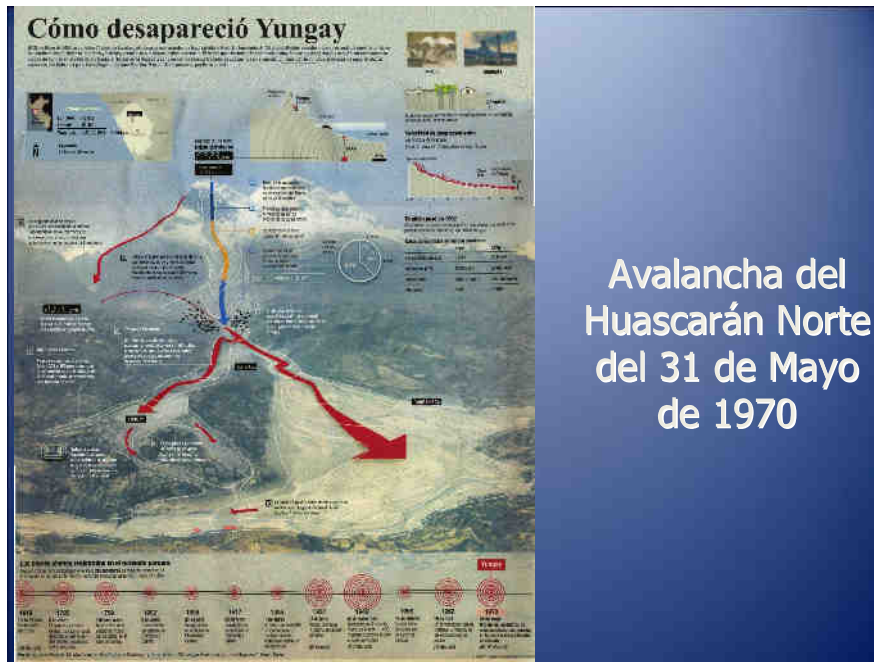
Parecida situación se presenta en el resto de la Cordillera Blanca, en donde el año 2007 la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos de INRENA usando mediciones con imágenes satelitales estimó una reducción del orden de 200 km<sup>2</sup> con relación al primer inventario realizado al año 1970.

Esta preocupante reducción de las superficies glaciares continuará en el futuro y sin duda será de gran preocupación principalmente para los callejones de Huaylas y de Conchucos así como para la cuenca inferior del río Santa y sus principales usuarios como la ciudad de Trujillo que se abastece del agua del río Santa, así como a la ciudad de Chimbote y a las irrigaciones de gran empuje de Chavi Mochic en la margen derecha del río Santa y de Chincas en su margen izquierda.

La Cordillera de Huallanca o Chaupijanca, ubicada entre las cordilleras Blanca al Nor Oeste y Huayhuash al Sur en el lapso de 46 años entre 1962 y el 2007, perdió el 53 % de su masa glaciar, quedando reducida a pequeños glaciares a lo largo de sus 18 Km. que tiene. A partir del año 2007 , se están desarrollando interesantes investigaciones en la lengua glaciar de Chaupijanca complementadas con observaciones hidrometeorológicas que convertirán a este glaciar en uno de los glaciares piloto más importantes del país.

La Cordillera de Raura en 37 años de registros, ha sufrido grandes transformaciones reduciendo su superficie glaciar en más del 50%. El frente glaciar del Nevado Brazzini que era una extensa y alta plataforma, se ha reducido en forma sustancial formándose en su frente una laguna glaciar amenazadora que ya en el año 2002 fue rebalsada por acción de una avalancha de hielo inundando y paralizando las operaciones de la mina de Raura. La pequeña laguna del año 2002, se ha convertido en una gran laguna de mas de 600 m de largo con elevadas paredes de Hielo en su fondo. Por las observaciones realizadas en los años 1974, 1998, 2002 y 2007 se han detectado importantes reducciones de las áreas glaciares. en toda su cuenca glaciar.

En el centro del Perú entre las cuencas de los ríos Mantaro al Oeste y Tulumayo al Este, se encuentra la Cordillera Huaytapallana que en el lapso de 44 años ha reducido su superficie glaciar en forma alarmante. Los glaciares del flanco Oriental que alimentan al río Tulumayo que desemboca en el río Chanchamayo en la ciudad de San Ramón casi han desaparecido, reduciéndose en un 73% en relación al año 1962. Los glaciares del flanco Oeste que drenan sus aguas en la cuenca del río Mantaro se han reducido en 63 % en relación al año 1962.



Avalancha del  
Huascarán Norte  
del 31 de Mayo  
de 1970

Foto 1



Foto 2



Foto3



Foto 4

Laguna de Shallap, dique de seguridad en primer plano y la lengua glaciar del nevado San Juan al fondo fotografía del año 1974. En la actualidad el glaciar se ha retirado unos 800 m. aguas arriba



Foto 5

## REFERENCIAS

- Morales A B. 1962 Observaciones sobre el Alud del Huascarán, Revista Peruana de Andinismo y Glaciología N° 5 p. 81 – 85.
- Morales A.B. 1966 The Huascarán Avalanche in the Santa Valley Perú, Association Internationale de Hydrologie Scientifique N 69 p. 304.-305.
- Morales A.B. 1971 El día más largo en el Hemisferio Sur, Revista Peruana de Andinismo y Glaciología N. 9 p. 63-71
- Lliboutry. L. , Morales. A.B., Schneider, B. 1977\* Glaciological Problems set by the control of dangerous lakes in Cordillera Blanca, Perú I Historical failures of morainic dams, their causes and prevention, Journal of Glaciology vol 18 N. 79, 1977. p. 239-290.
- Hidrandina S.A. 1988 Inventario de Glaciares del Perú, Concytec p. 280.
- CONAM 2001 Vulnerabilidad y Medidas de Adaptación, Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático p. 71 – 85.
- INRENA 2006, Informe interno de controles glaciares.
- Morales A.B. 2008 Informe interno a mina Milpo.
- Morales A.B. 2007 Informe interno a mina Raura.
- Morales A.B. 2007 Informe interno a EDEGEL S.A.A