

## **CAMBIO CLIMÁTICO, DEGLACIACIÓN Y PELIGROS EN ÁREAS GLACIARES Y PERIGLACIARES EN EL PERU Y ANCASH**

**Marco Zapata Luyo**

Ex Coordinador de la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos – Autoridad Nacional del Agua – Huaraz

### **INTRODUCCIÓN**

El cambio climático es una realidad y constituye una seria amenaza a nivel del planeta, sus impactos ya se están sintiendo y con repercusiones sociales, económicas y ambientales significativas, pues los ecosistemas y biodiversidad, el ciclo hidrológico, los glaciares, el nivel de los océanos, paisaje, etc., experimentan actualmente modificaciones trascendentes; los eventos meteorológicos y climáticos también están incrementándose en frecuencia y magnitud, generando desastres día a día. En el campo de la salud, los efectos debido al stress térmico y aumento de la radiación conllevan a la aparición de nuevas enfermedades, el incremento y/o rebrote de otras, tales como problemas de la vista, cáncer a la piel, dengue, malaria, cólera, entre otras.

Según los datos de las temperaturas de la superficie (OMM), confirman, que durante el transcurso del siglo XX se ha registrado un aumento de 0.6° C. La variación observada desde 1976 es aproximadamente tres veces superior a la de los últimos 100 años. De continuar la acentuación del efecto invernadero, el pronóstico para fines del presente siglo XXI, según los diferentes modelos, la temperatura ambiental en las zonas continentales puede incrementarse en el orden de 1,4 a 5.8° C.; en los últimos 30 años, como consecuencia de los efectos del cambio climático global, los glaciares no sólo de nuestro país, sino de todo el mundo vienen experimentando un acelerado y dramático proceso de retroceso y pérdida de masa, que se considera es de carácter irreversible

### **IMPORTANCIA DE LOS GLACIARES**

Mientras que los grandes glaciares en Sudamérica se encuentran en el sur de Chile y Argentina, en los Andes tropicales y subtropicales los glaciares son relativamente pequeños, pero el valor de estos y especialmente los glaciares tropicales como los de nuestro país revisten gran importancia e interés, por cuanto son excelentes y muy sensibles indicadores del cambio climático; en segundo lugar desempeñan un rol importante en el manejo del recurso hídrico. Son proveedores de agua en regiones de lluvias escasas, tal como sucede en nuestra desértica y árida costa. Actúan asimismo como reguladores del régimen hidrológico en casi todas las regiones Andinas, particularmente en aquellas que están sometidas a largas estaciones secas. En los años en los que las lluvias son escasas, la fusión del hielo permite mantener un caudal mínimo de agua y así abastecer los sistemas de riego, las plantas de generación hidroeléctricas, las necesidades para el consumo poblacional, las aguas subterráneas y los ecosistemas que dependen de estas fuentes. Los glaciares, juegan por lo tanto un rol vital en el desarrollo socio-económico y aspecto ambiental de los países. La ostensible disminución y pérdida de estas reservas como consecuencia del acelerado proceso de deglaciación atribuible al calentamiento global, que también afectan la belleza escénica natural y por tanto el turismo, son motivo de una gran preocupación en el mundo, constatándose en la actualidad como una de sus consecuencias, los crecientes conflictos por el agua.

Desde el punto de vista de riesgos, los glaciares constituyen amenazas latentes, pues la rotura o desprendimiento de masas glaciares, dependiendo de su magnitud, han y vienen generando directa o indirectamente inundaciones, ruptura y/o rebalse de lagunas, aluviones, muchos de los cuales han sido de carácter catastrófico. El acelerado proceso de deglaciación está dando como consecuencia la disminución de las áreas glaciares, el retroceso de sus frentes, el crecimiento y formación de nuevas lagunas, así como la existencia de glaciares colgados.

## GLACIARES Y RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ

En los Andes Sudamericanos, los glaciares tropicales se encuentran emplazados entre Bolivia y Venezuela, estimándose al 2006 (Glaciares y Cambio Climático en la Comunidad Andina - 2007), que cubren una superficie de 1920 Km<sup>2</sup>; Perú 71 %, Bolivia 20 %, Ecuador 4 %, Colombia 4 % y Venezuela 1 %

El territorio Peruano, pese a encontrarse dentro de la región del trópico del sur, debido a las grandes elevaciones que presenta la Cordillera de los Andes, con altitudes superiores a los 6000 msnm., existen en ésta aún áreas glaciares significativas, las cuales vienen experimentando un acelerado proceso de ablación y retroceso debido a los efectos del cambio climático a escala regional y mundial.

En 1970 en nuestro país y en base a fotografías aéreas, se inventariaron 18 de las 19 grandes áreas glaciares o cordilleras nevadas que cubrían una extensión de 2041 km<sup>2</sup> (Unidad de Glaciología e Hidrología – Hidrandina S.A.); en 1997, de acuerdo a un segundo Inventario efectuado por CONAM, utilizando imágenes satelitales Landsat, obtuvo como resultado 1595 km<sup>2</sup>; es decir en el transcurso de sólo 27 años la reducción fue del orden del 21,9%, lo cual representa una considerable pérdida de las masas de hielo; tanto así que glaciares pequeños con escasa o ninguna zona de acumulación están desapareciendo en su totalidad.

Actualmente la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH), con sede en la ciudad de Huaraz y perteneciente desde el 2009 a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), viene, elaborando un nuevo Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas Periglaciares, habiéndose concluido en el 2009 el de la Cordillera Blanca en base a imágenes satelitales del 2003. Por otra parte el monitoreo de glaciares que hasta el 2000 se ejecutaba sólo en la Cordillera Blanca; a partir del 2001, con el apoyo del Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, se iniciaron mediciones y monitoreos en el glaciar Shullcón (Cord. Central – Dpto. de Lima), registrándose que para el periodo 2001 – 2008, el retroceso promedio del frente glaciar fue del orden de los 19 m. por año. Desde el 2007 también se vienen efectuando monitoreos en los glaciares Incachiriasca (Cord. Vilcabamba – Dpto. Cusco) y Tuailqui (Cord, Ampato – Dpto. Arequipa), cuyos frentes entre el 2007 – 2008, han retrocedido 9,63 m. y 14,83 m. respectivamente. El Glaciar Yanahucsha, en la Cordillera de Huaytapallana – Dpto. Junín, ha sido recientemente incorporado a la Red Nacional de Monitoreo de Glaciares, la cual está integrada a la Red Latinoamericana de Glaciares desde el 2003 y reconocida por la UNESCO.

El Perú posee importantes recursos hídricos distribuidos en tres grandes vertientes donde existen 106 cuencas hidrográficas: La del Pacífico con 53; Atlántico con 44 y Lago Titicaca con 09. Posee aproximadamente 12,200 lagunas en la sierra (ONERN 1980), la gran mayoría de origen glaciar, muchas son aprovechadas como embalses reguladores. En el departamento de Ancash contamos con aproximadamente 1100 lagunas (9% del total del país).

La vertiente del Pacífico caracterizada por su aridez, dispone sólo del 1,8 % de los recursos de agua del país, pero en ésta se concentra el 70 % de la población. En contraste la vertiente del Atlántico cuenta con el 97,7 % de los recursos hídricos, tiene una densidad de poblacional del orden del 26% y en la vertiente del Lago Titicaca, la disponibilidad del recurso es del 0,5 % y un índice poblacional del 0,4 %.

El 70% de la energía eléctrica de nuestro país proviene de las centrales hidroeléctricas y el crecimiento demográfico se está dando en forma vertiginosa; esto significa que para satisfacer las necesidades de consumo humano y actividades productivas, la demanda hídrica cada vez es mayor y si consideramos que nuestras reservas están disminuyendo por el retroceso acelerado y pérdida de nuestros glaciares, es obligadamente necesario desde ya, asumir y aplicar estrategias y medidas de mitigación y adaptación para tratar de afrontar adecuadamente los efectos del cambio climático; debemos tener en cuenta además que el 90% de nuestra población vive en zonas desérticas, gran porcentaje se dedica a la agricultura, la pesca y otras labores que son afectadas por el clima y el Perú a pesar de que no es un gran emisor de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel mundial, pues contribuye apenas con el 0,4 %; sin embargo el Tyndall Centre de Inglaterra en el año 2005, consideró al Perú como el tercer país más vulnerable al cambio climático. Los altos índices de pobreza y pobreza extrema sumados a la baja capacidad de respuesta ante los efectos del cambio climático, significan evidentemente un alto riesgo al proceso de desarrollo del país.

## EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANCASH

El cambio climático en la región de Ancash es muy notorio y sus impactos están afectando seriamente los diversos ecosistemas, biodiversidad y alterando la calidad de vida; en líneas generales los pobladores actualmente manifiestan y reconocen que el ciclo hidrológico, el clima mismo está cambiando, los glaciares vienen experimentando un fuerte retroceso y algunos han desaparecido, hay aparición de plagas, una mayor cantidad de problemas en la vista y piel debido al incremento de la radiación, enfermedades transmitidas por vectores, presencia de especies tales como roedores, zancudos, mosquitos cucarachas, etc. en zonas altas como consecuencia de la tropicalización.

La Cordillera Blanca, emplazada entre los nudos de Pelagatos por el norte y Tuco al sur, se ubica entre los 8° 08' – 10° 02' Lat. Sur. y 77° 09' – 77° 53' Long. Oeste y constituye una porción del ramal occidental de los Andes del Norte; es a la vez la Cordillera Glaciar Tropical más alta y extensa del mundo.

La presencia de glaciares y lagunas en esta cordillera, hacen de ella una estructura geomorfológica que juega un papel importante para las poblaciones de la región, no solo para la satisfacción de sus necesidades de consumo, sino también para las actividades productivas que se desarrollan en su ámbito, tales como agricultura, hidroelectricidad, minería, turismo, etc. Cabe remarcar que si consideramos que: “El Agua es Fuente de Vida”, y climáticamente en la sierra o zonas de montaña de nuestro país, se da una época de lluvias comprendida generalmente entre septiembre - abril, en donde por supuesto no hay problemas en torno a la cantidad de agua y, la época de estiaje o seca entre mayo - agosto, en la cual el agua que discurre, en el caso de nuestra Región, por los ríos Santa y Marañón, es evidentemente debido al aporte producto de la fusión glaciaria. Actualmente y en gran parte, ante el incremento de la temperatura que está provocando el retroceso acelerado de los glaciares, existe una relativa y aparente abundancia de agua en las cuencas, pero por otro lado las reservas están disminuyendo y ante la desaparición de los glaciares; los recursos hídricos dependerán sólo de las precipitaciones pluviales, tal como ocurre por ejemplo en la Cordillera Negra, que en épocas pasadas tuvo glaciares y actualmente ya no existen.

La Cordillera Blanca, en 1970 poseía un área glaciaria de 723 Km<sup>2</sup> (Unidad de Glaciología e Hidrología – HIDRANDINA S.A). En 1997 se determinaron 611 Km<sup>2</sup> (CONAM), teniéndose una pérdida de área glaciaria de 112 Km<sup>2</sup> en 27 años que representaba el 15,5%. Al 2003, la superficie se encuentra en 527 Km<sup>2</sup>. (Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos - ANA); significando esto que desde 1970 al 2003 (33 años), la superficie glaciaria de esta cordillera ha experimentado la reducción de 196 Km<sup>2</sup> que representan el 27%. La pérdida de 84 Km<sup>2</sup> ocurrida en sólo 6 años (1997 – 2003), nos da una idea muy clara del proceso acelerado de deglaciación, y por qué hay glaciares que se han extinguido, como es el caso del glaciar Broggi que desapareció en el 2005 y otros en camino a desaparecer pronto como la capa de hielo de Pastoruri y el Glaciar Yanamarey.

Los resultados sobre la variación (avance - retroceso) de los frentes glaciares en esta cordillera de los glaciares pilotos: Broggi, Uruashraju, Yanamarey, Gajap y Huarapasca, así como de Pastoruri ( ya no es glaciar, sino una capa de hielo), el cual ha sido efectuado por la Unidad de glaciología y Recursos Hídricos en base a fotografías aéreas y mediciones de campo; nos revelan que el retroceso promedio anual de los frentes entre 1948 – 1976, fue de ± 7 m. y desde 1977 hasta el 2009, continúan retrocediendo en un promedio de ± 19 m. por año.

Desde el punto de vista de riesgos, las avalanchas glaciares, aluviones, ruptura/desborde y/o rebalse de lagunas, deslizamientos y derrumbes han producido innumerables catástrofes con ingente pérdida de vidas humanas, destrucción de pueblos, infraestructura e incalculables pérdidas económicas.

En efecto nuestro país, se encuentra permanentemente expuesto a los impactos físicos de una variada gama de fenómenos naturales, experimentando a lo largo de su historia, innumerables desastres, siendo muchos de estos de origen glaciario, y es el Departamento de Ancash el que registra el índice más alto de catástrofes. La cordillera blanca ha sido el escenario de múltiples eventos de esta naturaleza y todavía se sienten las consecuencias de la ruptura y desborde de la laguna Palcacocha en el año 1941, que provocó el aluvión que

destruyó una tercera parte de la ciudad de Huaraz y la pérdida de aproximadamente de 4000 vidas humanas; las avalanchas - aluviones del pico Norte del nevado Huascarán que en 1962 destruyó 09 pueblos, entre ellos Ranrahirca, donde murieron 4000 personas y el 31 de mayo de 1970 quedó sepultada la ciudad de Yungay en la cual perdieron la vida 18000? personas. En lo que va del presente siglo, en abril del 2002, un deslizamiento ocurrió en la laguna Safuna Alta y la ola resultante sobrepasó la presa morrénica natural que poseía una altura de  $\pm 75$  m. El 19 de marzo del 2003, otro derrumbe cayó dentro de la laguna Palcacocha y la ola sobrepasó la presa de 10 m. de altura. Recientemente, el 11 de abril del presente año, una masa de hielo del nevado Hualcán (Prov. Carhuaz) cayó sobre la laguna 513, provocando un oleaje que sobrepasó el dique de protección de la laguna que posee una altura de 23 m. No hubo pérdidas humanas, aunque el flujo que discurrió a través del río Chucchún ocasionó daños de algunas viviendas, terrenos agrícolas, puentes, destruyendo también la bocATOMA del canal que abastece a la población de Carhuaz. De no haber sido por las obras de desagüe y protección efectuadas por la Unidad de Glaciología en los años 90, justamente para mitigar eventos de esta naturaleza; las consecuencias hubieran sido peores.

Los casos antes citados son sólo unos cuantos de una larga lista de eventos sucedidos en el Departamento de Ancash, teniendo la mayoría de ellos sus orígenes en los glaciares y lagunas; es por ello que cabe destacar la importancia del trabajo que desarrolla la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos en materia de estudios, monitoreos e investigaciones glaciológicas y lagunas que desde 1942 y a través de diferentes instituciones ha efectuado aproximadamente 35 obras de desagüe y seguridad en lagunas de la Cordillera Blanca, con la finalidad de de prevenir y mitigar los riesgos y desastres naturales, así como también prevenir los futuros déficits del recurso hídrico, promoviendo su aprovechamiento de manera sostenible con fines múltiples.