

EL CARBONO NEGRO Y LA EXTINCIÓN DE LOS GLACIARES

INAIGEM

SEDE CENTRAL

Jr. Juan Bautista Mejía 887 – Huaraz, Ancash – Perú

Central Telefónica: (051) 043 – 22 1766

SEDE LIMA

Av. Del Pinar 134 – OF. 804 – Santiago de Surco – Lima – Perú

Teléfono: (051) 01 – 2883477

El Carbono Negro:

El Enemigo de los Glaciares



Glaciar Yanapaccha 5460 msnm (Quebrada de Llanqanuco, Cordillera Blanca) afectado por el Carbono

LA NIEVE DE LOS GLACIARES

La nieve está conformada por minúsculos cristales de hielo denominados copos, así mismo la caída de nieve se denomina nevada, la cual cubre de un manto blanco los glaciares, reflejando aproximadamente el 70% de la radiación solar en comparación a otras superficies de la Tierra como los océanos, tierras agrícolas, los bosques y suelo sin cobertura vegetal, que reflejan la luz solar en menor porcentaje. Entonces, la cobertura de nieve sobre los glaciares funciona como una capa protectora que cubre el hielo y refleja con eficiencia la luz solar disminuyendo la fusión glacial.

EL RETROCESO GLACIAR

Es la pérdida en superficie y volumen de los glaciares a nivel mundial, siendo atribuido principalmente al cambio climático, a partir de 1976 el retroceso glacial se ha acelerado, por lo que muchos glaciares han desaparecido y la existencia de glaciares de áreas pequeñas está bajo amenaza. El 42% de la superficie glacial se perdió desde 1970 en las 18 cordilleras del país, sobre esta pérdida la acción del hombre sigue siendo un tema en debate. No obstante, el factor antropogénico influye en el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles (partículas finas) debido entre otros, al uso de combustibles fósiles, los incendios forestales, la quema de residuos agrícolas, el uso de biomasa (madera) para cocinar y ciertas actividades industriales. Entre los factores naturales para el retroceso glacial destacan las oscilaciones cíclicas en la radiación solar, debido a variaciones orbitales de la Tierra alrededor del Sol, y la actividad volcánica.

¿QUÉ SON LOS AEROSOL?

Se conoce como aerosoles a las partículas sólidas y líquidas presentes en la atmósfera de la Tierra. Son producidos de forma natural por las erupciones volcánicas, el polvo de los desiertos e incendios forestales. Se sabe que el 90% de los aerosoles son de origen natural y el restante 10% es de origen humano (de zonas urbanas e industriales). Entre los aerosoles destaca el **carbón negro** por su capacidad de absorber la luz solar y su color oscuro.

¿QUÉ ES EL CARBONO NEGRO?

Son diminutas partículas sólidas comúnmente conocidas como hollín. Su tamaño puede llegar a ser menor al grosor de un cabello humano. Los especialistas por lo general lo llaman material particulado PM2.5 que tiene una fuerte capacidad en la absorción de la energía solar y es producido durante la combustión incompleta.



¿CÓMO AFECTA A LOS GLACIARES?

El carbono negro tiene la particularidad de ser oscuro, con una alta capacidad de absorber la luz solar, por eso, cuando se deposita sobre los glaciares, los ennegrece y reduce su capacidad de reflejar la luz solar. Esto implica que los glaciares absorben más energía solar, generando el derretimiento acelerado de los glaciares. Debemos precisar que todas las partículas presentes en los glaciares no necesariamente son de carbono negro; se encuentran también, sedimentos finos de roca, polvo mineral, carbono orgánico y otros, transportados por el viento hasta los glaciares. Lo que si se sabe es que todas las partículas relativamente oscuras tienen un impacto negativo sobre los glaciares.



Incendio forestal (noviembre de 2016) sobre Huaraz, en la Cordillera Negra



Aproximadamente el 60% de la población rural usa leña como combustible en el hogar.

Ciudad de Huaraz cubierta por el humo de los incendios forestales

¿CÓMO SE ORIGINA EL CARBONO NEGRO?

Entre las principales fuentes de emisión de carbono negro destacan: el uso de combustibles fósiles, los incendios forestales, la quema de pastos, la quema de residuos agrícolas, la quema de biomasa (madera) para cocinar, el uso de biomasa para producir ladrillos, el carbón vegetal utilizado por las pollerías, el parque automotor, incineradores, la industria de fundición de metales y centrales eléctricas a base de carbón mineral.

Durante el desarrollo de estas actividades humanas se observa la generación de humo (hollín) que se propaga rápidamente en el aire. El carbono negro permanece en el aire pocos días o semanas, sin embargo, en ese corto tiempo pueden recorrer grandes distancias -como ocurre en Huaraz y otras grandes ciudades andinas-, depositándose finalmente en los glaciares.



Quema de residuos agrícolas en las zonas rurales del Callejón de Huaylas, Ancash





Toma de muestras de Carbono Negro en Glaciar
Shallap 5843 msnm. Cordillera Blanca, Ancash

¿QUÉ INVESTIGAMOS EN EL INAIQUEM?

Al ser un instituto de investigación aplicada, estamos generando conocimiento acerca de cómo impacta el carbono negro en el derretimiento de la nieve de los glaciares.

Se recogieron muestras de nieve desde octubre de 2015 en los glaciares Yanapaccha y Shallap de la Cordillera Blanca; así mismo, se obtuvieron muestras en los glaciares Sulcón, Paccha y Ticlla de la Cordillera Central en el mes de mayo del 2016, con la finalidad de determinar la cantidad de carbono negro presente en la nieve de cada glaciar.

Al inicio del estudio se tomó una muestra de nieve aproximadamente a una altitud de 5000 msnm en los glaciares Yanapaccha y Shallap. A partir de abril de 2016 se recogieron tres muestras de nieve desde la parte más alta (cerca de la cumbre), a mitad del glaciar y la parte baja, para comprobar si el carbono negro se deposita de manera uniforme en todo el glaciar.

Actualmente, seguimos recolectando muestras de nieve en los glaciares Yanapaccha y Shallap; y estamos ampliando el estudio en los glaciares Tocllaraju y Vallunaraju, con esto, queremos saber si los glaciares más cercanos a la ciudad de Huaraz presentan más carbono negro en relación a otros glaciares que están más alejados, ya que - como se mencionó antes-, una de las principales fuentes del carbono negro es el parque automotor de las ciudades. Asimismo, tenemos la proyección de tomar muestras en los glaciares más representativos de los departamentos de Cusco, Arequipa, Junín y Lima.

¿De dónde?

El 75% de las partículas que emiten los autos que usan diésel es carbono negro.

Investigaciones en el Mundo

Actualmente se están realizando estudios referidos al impacto del carbono negro en los glaciares de la Cordillera del Himalaya, los Alpes, los Andes y las capas de hielo más extensas del mundo como Groenlandia, el Ártico y el Antártico.

Mecanismo de cómo afecta el carbono negro a los glaciares

El Albedo: Es la fracción de radiación solar reflejada por una superficie o un objeto, las superficies de color blanco como los glaciares tienen un albedo alto. El mismo que disminuye cuando se depositan partículas de carbono negro en la nieve de los glaciares.

Glaciar Yanapaccha 5460 msnm, Cordillera Blanca, afectado por el Carbono Negro



Glaciar Shallap 5843 msnm., Cordillera Blanca, afectado por el Carbono Negro

Resultados de la investigación en glaciares de la Cordillera Blanca

Los resultados parciales de los estudios revelan que, durante la estación seca en nuestra región, la cantidad de carbono negro en los glaciares es mayor; siendo los incendios forestales, la quema de pastizales y el parque automotor, las fuentes que generan cantidades ingentes de carbono negro.

El glaciar Shallap -el más cercano a Huaraz-, presenta mayor cantidad de carbono negro en comparación al glaciar Yanapaccha de la provincia de Yungay. El muestreo durante el período de un año hidrológico, muestra que el glaciar Shallap presenta aproximadamente el doble de carbono negro. Sin embargo, durante los incendios forestales en los meses octubre y noviembre del 2016, ambos glaciares presentaron elevadas y similares cantidades de Carbono Negro.

Además, es importante dar a conocer que, en un primer muestreo obtenido de los glaciares de la Cordillera Central, se han encontrado cantidades relativamente altas de carbono negro, después de la temporada de lluvias.



Zona de acumulación del Glaciar Shallap 5843 msnm., Cordillera Blanca afectada por el Carbono

¿Qué implica más carbono negro en los glaciares?

Implica la disminución de la reflectividad (albedo) y aumento en la absorción de la radiación solar que se produce como resultado del oscurecimiento de la nieve, el mismo que se denomina mecanismo de forzamiento radiativo positivo, por involucrar el calentamiento y la pérdida acelerada de la nieve.

Debemos de entender que parte del hollín que producimos en los valles va a llegar a depositarse sobre los glaciares, oscureciéndolos y derritiéndolos con mayor rapidez.

¿Qué podemos hacer entonces?

Debemos evitar en lo posible: generar incendios forestales, la quema de residuos agrícolas, la quema de pastizales; se debe mejorar las cocinas rurales que utilizan biomasa para cocinar; y en el sector transporte, se debe de realizar con regularidad, el mantenimiento de motores, supervisar la calidad de los combustibles; y, adaptarse a nuevas tecnologías para minimizar las emisiones de carbono negro en el sector industrial.