

## MODELAMIENTO DE LA RESPUESTA GLACIAR AL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE LA PEQUEÑA EDAD DE HIELO DEDUCIDA DE LA ELA CLIMÁTICA: ENSAYO EN LOS GLACIARES DE LA CUENCA PARÓN (CORDILLERA BLANCA, PERÚ)

**Joshua Iparraguirre Ayala<sup>1\*</sup>, José Úbeda Palenque<sup>2</sup>, Ronald Concha Niño de Guzmán<sup>1</sup>, Gonzalo Luna Guillén<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM), Huaraz, Perú

<sup>2</sup>Universidad Complutense de Madrid (UCM), España

<sup>3</sup>Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Lima, Perú

\*Email: [iparraguirrea.joshua@gmail.com](mailto:iparraguirrea.joshua@gmail.com)

El parámetro que mejor expresa la sensibilidad de los glaciares tropicales es la ELA (Equilibrium Line Altitude). Aquí se diferencia: ELA geomorfológica (ELAg) deducida de la altitud y forma del glaciar; y ELA climática (ELAc) de variables implicadas en el balance de masa. Su evolución conjunta es un modelo de respuesta de los glaciares al cambio climático, en permanente tendencia con el clima (ELAg=ELAc).

Asumiendo esa hipótesis el objetivo ha sido ensayar un modelo de ELAc actual y su forzamiento para: Reconstruir el balance de masa de paleoglaciares y ensayar el impacto en glaciares bajo futuros escenarios de cambio climático. Se logró resolviendo un sistema de dos ecuaciones en una hoja de cálculo: ● Ecuación del balance de masa:  $b=a-c$  ( $b$ = balance de masa;  $a$ = ablación,  $c$ = acumulación, asumida equivalente a la precipitación) ● Ecuación de la ablación:  $a= [(tm/Lm) \cdot \alpha (Ts-Ta)]$  ( $a$ = ablación;  $tm$ = duración anual de ablación;  $Lm$ = calor latente de fusión;  $\alpha$ = coeficiente de masa transferida por calor sensible;  $Ta$ : temperatura media anual del aire,  $Ts$ : temperatura media anual de la superficie del glaciar).

El área de estudio fue el glaciar Artesonraju (9°S, 78°W), con estudios previos de ELAg, paleoELAg y una estación meteorológica del proyecto CRYOPERU. Los resultados: 1) 2016: Glaciares en desequilibrio con el clima:  $T_{aire}= 1.87$  °C;  $T_{sup. Hielo}= -1.37$  °C;  $P= 1147.8$  mm;  $ELAc= 5346$  m ( $ELAg= 5164$  m). 2) Pequeña Edad de Hielo: Paleoglaciares en equilibrio con el paleoclima ( $ELAc=ELAg= 5058$  m):  $paleoT_{aire}= 1.18$  °C;  $paleoT_{sup. Hielo}= -2.06$  °C;  $paleoP= 2337$  mm. 3) 2100: Glaciares en desequilibrio con el clima: 4 escenarios de calentamiento global según el IPCC (asumiendo la precipitación constante): ● Escenario A= 1 °C:  $ELAc= 5395$  m; ● Escenario B= 2 °C:  $ELAc= 5404$  m; ● Escenario C= 3 °C:  $ELAc= 5534$  m; ● Escenario D= 4 °C:  $ELAc= 5673$  m. Cada escenario implicaría la desaparición de la zona de acumulación del: ● 26% (10 lenguas); ● 58% (22 lenguas); ● 66% (25 lenguas) y ● 89% (34 lenguas).

**Palabras clave:** *ELA, Pequeña Edad de Hielo, paleoprecipitación, IPCC*