

## RESUMEN

# Geólogos en el estudio de los glaciares en alta montaña: explorando las exigencias de un trabajo en ambiente extremo

Carlos Ibarra Villanueva<sup>1, 2\*</sup>, Pamela Astudillo Cornejo<sup>1, 2</sup>, Forlin Aguilera Olivares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Ergonomía, Departamento de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Atacama, Chile

<sup>2</sup> Grupo de investigación Salud Ocupacional, Escuela de Salud Pública, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Colombia

\*Correspondencia: Carlos Ibarra Villanueva

[carlos.ibarra@uda.cl](mailto:carlos.ibarra@uda.cl)

---

## INTRODUCCIÓN

: En las últimas décadas, Chile ha visto un aumento explosivo de las actividades laborales en Gran Altura entre 2.500 y 5.800 msnm, especialmente en las instalaciones mineras ubicadas en Gran Altura en aproximadamente el 80% de los casos. La exposición aguda a la hipoxia hipobárica induce varios ajustes en el sistema cardiovascular, principalmente relacionados con un aumento de la actividad nerviosa simpática (McCraty & Shaffer, 2015), debido a la estimulación de los quimiorreceptores por la hipoxia (Lang et al 2021; McCraty et al., 2014). Existe una creciente evidencia sobre el trabajo en gran altura en trabajos mineros, sin embargo, actividades como la investigación en geofísica y geología que se realiza a gran altura y extrema, no tiene precedentes en ergonomía, por lo cual conocer y visibilizar sus demandas laborales (físicas y cognitivas) así como el de los investigadores respecto de optimizar sus procesos de trabajo en altura extrema impacto del contexto extremo en términos de altitud geográfica es su actividad de trabajo puede contribuir a la comprensión de su actividad. El presente estudio nace de la demanda.

## OBJETIVO

Comprender la actividad de trabajo de investigadores geólogos y geofísicos en Altura Geográfica Extrema,

describiendo las exigencias físicas, cognitivas y sociales de su trabajo.

## METODOLOGÍA

Estudio descriptivo exploratorio con aproximación mixta. Se realizaron observaciones abiertas de trabajos a nivel del mar y en altura utilizando cardiofrecuencímetros (polar V-800) para los integrantes del equipo de investigación LICA-UDA (n =4), durante el día y la noche en las diferentes etapas de la expedición (Copiapó, ascenso, campamento en Laguna Verde 4000 msnm, trabajo, ascenso y descenso al los Ojos del Salado 6500 msnm). Además, grabación en video de las etapas y secuencias de trabajo más relevantes para la descripción del trabajo realizado. Se utilizó el cuestionario de carga mental NASA Task Load Index (TLX) y entrevistas de autoconfrontación. Los análisis de la VRC se realizaron con el software Kubios® y se estimó el %CCV en función de la actividad de trabajo.

## RESULTADOS

Se observaron notorias diferencias en la FC, durante los primeros días y en los días 2 y 3, así como al final de la expedición a los ojos del salado (4000 msnm, 5000msnm y 6500 msnm). La carga mental fue más elevada en las actividades de instalación de campamento y trabajo en el desarrollo de líneas de medición para electrodiagnóstico que realizan los geofísicos en las cuencas y en la medición de los glaciares. Respecto de la



actividad, las situaciones críticas tienen que ver con la organización del tiempo en un ambiente extremo, la necesidad de retribuir tareas físicamente demandantes y la presencia de errores por la fatiga. En la carga de trabajo físico, se constataron niveles elevados del %CCV asociados a las actividades de caminata e instalación de campamento, así como durante los trabajos a mayor altitud por sobre %CCV de 50%.

## CONCLUSIÓN

La actividad de geólogos y geofísicos en investigación de glaciares en alta montaña, representa un trabajo complejo en un ambiente extremo, lo cual hace necesario el estudio particular y en profundidad desde una aproximación ergonómica sistémica a fin de lograr mejores adaptaciones de los equipos de trabajo, organización del trabajo y campañas, haciendo visible este trabajo, sobre lo cual hay muy pocas experiencias comparadas. Por otra parte, la gestión del colectivo de trabajo particularmente en la resolución de situaciones críticas en gran altitud como descompensaciones de salud o inclemencias del tiempo, refleja la complejidad de la actividad que debe ser profundizada en su comprensión para colaborar en su transformación.

**Palabras Clave:** trabajo colectivo, altura geográfica, ergonomía, HRV, geología y ergonomía

3. McCraty, R., & Zayas, M. A. (2014). Cardiac coherence, self-regulation, autonomic stability, and psychosocial well-being. *Frontiers in psychology*, 1090.
4. Guérin, F., Laville, A., & Daniellou, F. (2008). *Comprendre le travail pour le transformer: la pratique de l'ergonomie*. Editions de l'ANACT.
5. Caroly, S. (2022). *Le corps et la gestion des risques dans l'activité collective*. Octarès Éditions.

---

## REFERENCIAS

1. Lang, M., Paéz, V., Maj, G., Silva-Urra, J., Labarca-Valenzuela, C., Caravita, S., ... & Parati, G. (2021). Blood pressure response in miners exposed to chronic intermittent hypoxia in Chile. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8, 701961.
2. McCraty, R., & Shaffer, F. (2015). Heart rate variability: new perspectives on physiological mechanisms, assessment of self-regulatory capacity, and health risk. *Global advances in health and medicine*, 4(1), 46-61.

