

# Seguridad en terrenos nevados. Actividades llevadas a cabo en el Profesorado de Educación Física de UNCo Bariloche

Fecha de recepción del trabajo: 28-09-2020. Aceptado para publicar: 24-11-2020

**Autores:** Máximo Schneider, Raúl Juián, Micaela Buonacorso y Marco Cosentino

## Resumen

El propósito del trabajo es difundir las actividades que, desde el Profesorado de Educación Física de la Universidad Nacional del Comahue sede Bariloche, se llevan a cabo sobre aspectos relacionados con la seguridad en terrenos nevados. Y cómo mediante las mismas, se tiende a promover el fin común de ayudar a mitigar el riesgo, fomentando la toma de conciencia e impulsando la multiplicación de los conocimientos de este orden de cosas, como una forma de contribuir a una parte de la sociedad que se vuelca a actividades relacionadas con el esquí y el montañismo en el periodo invernal.

Para ello, se llevaron adelante proyectos de investigación, asesorías, capacitaciones y talleres, a la vez que se realizaron el abordaje de la seguridad en terrenos nevados con los estudiantes de las asignaturas Deportes Regionales Estivales 1 y 2 de la Orientación “Montañismo y Escalada”.

Desde hace años, las acciones llevadas adelante están íntimamente relacionadas con los objetivos y propósitos que se plantean, donde la prevención y la seguridad tienen un rol predominante y son ejes transversales que atraviesa a todos sus contenidos. En este orden de cosas, uno de los pasos que se está impulsando es la concreción de un Convenio entre la Universidad Nacional del Comahue y ANENA<sup>1</sup>.

**Palabras clave:** educación, investigación, seguridad, avalancha

---

<sup>1</sup> *Association Nationale pour l'Étude de la Neige et des Avalanches.*

## Abstract

The purpose of the paper is to disseminate the activities that, from the Physical Education Faculty of the National University of Comahue, Bariloche headquarters, are carried out on aspects related to safety in snowy terrains. Through them, it tends to promote the common purpose of helping to mitigate risk, promoting awareness and the multiplication of knowledge of this order of things, as a way of contributing to a part of society that is involved in activities related to skiing and mountaineering in the winter period.

For this, research projects, consultancies, trainings and workshops are carried out, while the approach to safety in snowy terrains is carried out with the students of the subjects Summer Regional Sports 1 and 2 of the Orientation "Mountaineering and Climbing".

For years, the actions carried out are closely related to the objectives and purposes that are proposed, where prevention and security have a predominant role and are transversal axes that run through all its contents. In this order of things, one of the steps forward that is being promoted is the conclusion of an Agreement between the University and ANENA.

**Keywords:** education, research, safety, avalanche

## Introducción

El propósito del presente trabajo es difundir algunas de las diversas actividades que desde el Profesorado de Educación Física de UNCo Bariloche (en adelante PEF-UNCo Bariloche) se están llevando a cabo sobre aspectos relacionados con la seguridad en terrenos nevados. Y cómo mediante las mismas, se tiende a promover el fin común de ayudar a mitigar el riesgo de las personas interesadas en realizar actividades en el medio natural, específicamente en terrenos nevados.

En función de lo expresado, y más allá de los contenidos específicos y los distintos tipos de actividades que se llevan adelante en el PEF-UNCo Bariloche, desde sus comienzos se presentó el importante desafío de desarrollarlas en el marco de seguridad que requiere una carrera de grado, lo que motivó diversas adaptaciones. Intentaremos, mediante un recorrido sintético de sus etapas, ayudar a interpretar cómo las mismas fueron realizadas a partir de la necesidad de poner especial acento en la prevención y la seguridad y cómo la investigación y el trabajo de la gestión del riesgo en terrenos nevados fue el resultado de una elección natural.

Si bien en una primera mirada sobre los propósitos y objetivos de los proyectos de investigación, tanto los pasados como del actual, podrían dar la impresión de no tener relación con el Profesorado de

Educación Física, la realidad es que están (y estuvieron) íntimamente relacionados, lo que ayuda a la retroalimentación de las cátedras, permitiendo así multiplicar el conocimiento que se tiene sobre la nieve y los aludes, lo que redundará a su vez, tanto en la formación de recursos humanos, como en la seguridad de sus prácticas. Todo este círculo virtuoso, no hace más que aportar a la generación de herramientas que permiten la gestión del riesgo en los centros de esquí que actúan como destinatarios

Es con esta visión que también se está trabajando para generar un convenio con la Asociación Nacional para el Estudio de la Nieve y de las Avalanchas de Francia (ANENA)<sup>2</sup>, con la intención de que tanto docentes como estudiantes y graduados interesados en el tema, puedan obtener la certificación de “Instructores de Nieve y Avalancha” de ANENA con el fin de multiplicar y difundir estos conocimientos en la sociedad.

## **Sobre el Profesorado de Educación Física de UNCO Bariloche y su relación con las actividades en Montaña**

El Profesorado de Educación Física con Orientación en Actividades Regionales en Montaña que se desarrolla en el Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue (PEF-UNCo Bariloche) es el único que posee una trayectoria de más de 29 años de formación en tal sentido y fue a través de un trabajo dinámico y continuo a lo largo de los años que se fueron definiendo qué contenidos teórico-prácticos eran los apropiados para el mismo (Palacio, Schneider y López, 2011). A su vez y a partir de diversas investigaciones realizadas en el marco del proyecto "Prácticas de Andinismo y Educación Física: los problemas de su enseñanza" (Código B161)<sup>3</sup>, se determinó, en paralelo a otros autores, que los contenidos relacionados con Trekking y Escalada son contenidos apropiados para desarrollar en un profesorado de estas características (Hepp, Güllich y Heidorn, 1993).

Uno de los primeros desafíos que atraviesa la constitución de un Profesorado de Educación Física con orientación en actividades de montaña es la selección de contenidos a trabajar, la articulación de los mismos, el modo en que se desarrollan las actividades para darles un sentido pedagógico y diagramar e implementar una evaluación dinámica y continua que permita ir ajustando estos contenidos y la forma de enseñarlos a medida que se generan cambios en los materiales y técnicas requeridas por las prácticas a desarrollar.

---

<sup>2</sup> <http://www.anena.org/>

<sup>3</sup> - <http://www.educacionyandinismo.com.ar/index.php/proyectos-de-investigacion/anteriores/24-proyecto-anterior>

Sobre las actividades de trekking y escalada, considerados base de la formación en montaña, hubo que realizar selecciones y adaptaciones teniendo como pilares la técnica y la seguridad. Esta última tiene significativa importancia en la construcción de saberes relacionados con el montañismo y la escalada y se considera un eje que atraviesa de forma transversal a la enseñanza y a la formación del docente en actividades en montaña.

Desde los primeros años del Profesorado, la Escalada y el Trekking fueron contenidos abordados, aunque con el paso de los años se fueron adecuando tanto a la visión del Perfil Profesional que se iba construyendo en conjunto, como así también su adaptación a éste. Se establecieron modalidades de trabajo a fin de que, tanto la enseñanza, como en un futuro la práctica de los graduados, se pudiera realizar con un margen importante de seguridad, sabiendo que en toda actividad que se realiza en el medio natural como las realizadas dentro de un gimnasio o espacio donde el factor de incertidumbre es menor, el riesgo cero no existe, pero se puede disminuir considerablemente dependiendo de las acciones que se lleven a cabo.

Así fue como por ejemplo se abandonó la práctica de escalada de primero hasta hace aproximadamente 3 años, donde el avance de la modalidad “Escalada Deportiva”, la seguridad de los anclajes fijos y la forma de colocarlos, permitió su reincorporación en el PEF-UNCo Bariloche con los marcos de seguridad necesarios.

Otro punto para atender entre los desafíos fue la cantidad de estudiantes, dado que en general las actividades de montaña nacieron para realizarse en grupos reducidos (salvo algunas, como las actividades de Trekking sin dificultad), mientras que incorporarlas como contenidos educativos hace que el número de participantes aumente significativamente desafiando nuevamente la seguridad. A partir de esto tuvimos el desafío de adaptar las actividades a distintas relaciones *docente/alumno*, dentro del marco de seguridad que amerita una institución educativa<sup>4</sup>. En la actualidad las asignaturas de las Orientación Montañismo y Escalada cuentan con un Protocolo de Accidentes aprobados por el Consejo Directivo de la Institución.

En función de lo expresado, y más allá de los contenidos específicos y los distintos tipos de actividades que se llevan adelante, para cada una de ellas y sus contenidos, se presentó el importante desafío de desarrollarlas en un Profesorado de Educación Física Universitario con el marco de seguridad que requiere una carrera de grado y la responsabilidad de una titulación con orientación. Esto motivó que se pusiera especial acento en la prevención y la seguridad tomándose como ejes transversales ya sea en actividades de Trekking o escalada.

---

<sup>4</sup> - <http://www.educacionyandinismo.com.ar/index.php/publicaciones-y-trabajos/articulos-documentos-trabajos-y-presentaciones-en-congresos>

Muchos de los integrantes del Área son Guías de Montaña, deportistas o adherentes a las actividades en la naturaleza y específicamente a actividades en la montaña, lo que decantó en el momento de incorporarnos a dirigir proyectos de investigación o a integrarlos, que los temas buscados integrarán la Educación Física y el Andinismo. Eso también nos llevó a formar un grupo de Investigación: “Grupo de investigación en Educación Física y Andinismo”, IEFA<sup>5</sup>

## Relación con la capacitación en la gestión del riesgo en medios nevados

La necesidad de superarnos frente a los sucesos ocurridos en el Profesorado de Educación Física durante el 1° de septiembre del 2002, donde fallecieron 9 estudiantes en una avalancha en el Cerro Ventana, marcó gran parte de nuestro derrotero posterior. La capacitación sobre los contenidos en seguridad en terrenos nevados a lo largo de los años devino en la posibilidad de crear un convenio<sup>6</sup> con la Asociación Nacional para el Estudio de la Nieve y las Avalanchas de Francia (ANENA) con la intención de que tanto docentes como estudiantes y graduados interesados en el tema puedan obtener la certificación de “Instructores de Nieve y Avalancha”, con el fin de multiplicar y difundir estos conocimientos en la sociedad.

## Capacitaciones en nieve y avalanchas

Como se describió en párrafos anteriores uno de los pasos que se está impulsando es la concreción de un Convenio entre la Universidad Nacional del Comahue y la Asociación Nacional para el estudio de la nieve y las avalanchas de Francia (ANENA). <https://www.anena.org/>

Creada en 1971 por Louis Néel, premio Nobel de Física y reconocida como de utilidad pública desde 1976, tiene unos objetivos orientados principalmente a la prevención a través del tratamiento y difusión de información, la formación al público en general y la formación profesional.

Paralelamente docentes de la Orientación “Montañismo y Escalada” realizaron los cursos necesarios para obtener la certificación de instructores de ANENA (Eduardo López y Maximo Schneider) y

<sup>5</sup> <http://www.educacionyandinismo.com.ar/index.php/home>.

<sup>6</sup> *Luego de 2 años todavía no ha sido posible concretarlo.*

comenzaron a desarrollar capacitaciones de “Nieve y Avalanchas” con certificación de la Asociación Nacional del Estudio de la Nieve y las Avalanchas de Francia (ANENA) con el aval del Centro Regional Universitario Bariloche (UNCo Bariloche).

Parte de las motivaciones que nos llevaron a impulsar tanto el convenio con ANENA, como las capacitaciones están orientadas en la absoluta certeza que de esta forma se ayuda a potenciar la toma de conciencia y los conocimientos que conducen hacia la prevención a un mayor número de personas en actividades que se desarrollan en terreno nevado, mientras que, con un porcentaje de los ingresos obtenidos, se adquieren elementos técnicos esenciales para el Profesorado y específicamente para la Orientación Montañismo y Escalada.

Al día de la fecha (septiembre del 2020) ya se han llevado a cabo dos cursos de nivel 1, y durante este año se están desarrollando un nuevo curso de Nivel 1 y otro de Nivel 2 de los cuales ya se concluyeron los módulos online y se está en el proceso de llevar adelante el segundo módulo que tiene carácter presencial, por ahora solo pudiendo concretarlo con las personas de la ciudad de Bariloche por las condiciones necesarias de aislamiento social en el marco de la Pandemia de Covid19. Queda para más adelante, y cuando esto sea posible, realizarlo con el resto de las personas.

A su vez durante el 2020 y con las restricciones y adaptaciones necesarias se llevaron a término capacitaciones de distintos niveles para la Asociación Argentina de Instructores de Esquí, Snowboard y Pisteros Socorristas (AADIDESS) dentro del módulo de Seguridad y medio ambiente perteneciente a su plataforma de estudios.

## Investigación

El proyecto actual, “Remoción en masa, vulnerabilidad y ordenamiento territorial en centros de esquí de Patagonia: cerro Bayo y Chapelco” (código B-208), se presenta como una forma de dar continuidad, a una línea de trabajo en la que algunos de sus integrantes ya vienen trabajando y que está relacionada con Peligrosidad Natural y específicamente con eventos de Remoción en Masa.

Fue en ese marco, que en anteriores proyectos de investigación se realizó un Mapa de Peligrosidad del área del centro de esquí del Cerro Catedral (Bariloche, Rio Negro) y que, también como parte del Grupo de Estudios Ambientales (GEA), se trabajó en el convenio de Asistencia Técnica firmado entre la APN y el CONICET para realizar un Estudio de Peligrosidad de Avalanchas y Fenómenos asociados en el Parque Nahuel Huapi vinculados a la erupción del Cordón Caulle. Dicho estudio se llevó a cabo por

integrantes del Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (INIBIOMA)<sup>7</sup>. En la actualidad varios de sus anteriores integrantes pertenecemos al IPATEC<sup>8</sup>.

El proyecto de investigación vigente retroalimenta a las cátedras y permite multiplicar el conocimiento que redundo tanto en la seguridad de sus prácticas, como la de los futuros graduados frente a sus estudiantes. También a la gestión por parte de los concesionarios de los centros de esquí nombrados anteriormente; e involucra integrantes que pertenecen a la universidad (docentes y alumnos) e integrantes externos, asesores y/o colaboradores<sup>9</sup>. Por otro lado, tanto de forma directa como indirecta existen cantidad de personas involucradas que, con sus conocimientos y experiencias, aportan datos valiosos para poder desarrollarlo y que a su vez son destinatarios de los resultados y conocimientos generados por el mismo.

Dicho proyecto está íntimamente relacionado con los objetivos y propósitos que se plantean en el PEF-UNCo Bariloche y más específicamente en la “Orientación Montañismo y Escalada” del trayecto orientado A, donde la prevención y la seguridad en las actividades en el medio natural tienen un rol predominante y son ejes transversales que atraviesan a todos sus contenidos.

## **Definiciones, consideraciones y razones que llevaron a la presentación del proyecto de investigación**

La consideración y la evaluación de los Riesgos Naturales (inundaciones, aludes de barro y rocas, avalanchas de nieve) están siempre omnipresentes en la economía de una región. Ahora bien, la nieve,

<sup>7</sup> El INIBIOMA es un instituto del CONICET con sede en Bariloche (Provincia de Río Negro). Se creó por convenio celebrado el 4 de abril de 2006 entre el CONICET (RD N° 1417/2007) y la Universidad Nacional del Comahue (Ord. N° 0101/2008).

<sup>8</sup> El Instituto Andino Patagónico en Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC) fue recientemente creado conjuntamente por dos instituciones de amplia trayectoria en la región y en el país, la Universidad Nacional del Comahue y el CONICET (Ord. Consejo Superior Universidad Nacional del Comahue 326/15 y por el Directorio del CONICET Res.D.N° N° 340 18/02/16).

<https://ipatec.conicet.gov.ar/unidades-ejecutoras/>

<sup>9</sup> Formando un grupo de trabajo donde existen Profesores de Educación Física, Pisteros Socorristas, Instructores nacionales de escalada, Guías de trekking y montaña AAGM y UIAGM, instructores nacionales de escalada, Un Monitor de Escalada, FASA y Técnico Superior en Emergencias Médicas (Instituto Superior de Ciencias de la Salud y gestión de la Asociación de Trabajadores de la Sanidad Argentina) y Guardavidas, Un Doctor en Biología (UNCo Bariloche) e Ingeniero Agrónomo (Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza) Postdoctorado Instituto IANIGLA, CCT-CONICET-Mendoza y el Laboratorio de Dendrogeomorfología de la Universidad de Berna. Instructores de Esquí ISES y ADIDES. Un Artificiero-CPT e Instructores de Nieve y Avalanchas (ANENA) y un Especialista en Avalanchas y representante de la ANENA en Sudamérica (Asociación Nacional de Estudio de la Nieve y de las Avalanchas de Francia)

específicamente en las regiones de montaña, es de suma importancia para el desarrollo del turismo, aunque a su vez presenta un peligro que hay que tener presente ya que numerosos daños materiales y humanos se producen anualmente en las zonas de montaña del mundo.

La definición de peligro natural se aplica a las avalanchas de nieve del mismo modo que al resto de los peligros naturales, y las mismas constituyen un peligro recurrente en áreas de montaña. En un mismo emplazamiento se producen periódicamente avalanchas de distinta magnitud, siendo las de mayor importancia las que se producen normalmente con menor frecuencia.

Algunos ejemplos de ello, todos ocurridos en una anterior zona de estudios, el centro invernal Catedral Alta Patagonia S.A. (CAPSA):

- Avalancha de nieve en la que fallecieron dos operarios y uno resultó herido cuando un alud de nieve arrastró dos máquinas pisa nieve que trabajaban en la preparación de las pistas de esquí. El hecho ocurrió durante el 2000.
- Avalancha de nieve que destruyó la confitería Las Nubes, emplazada en el tercio superior de la montaña. En esta ocasión no hubo que lamentar víctimas porque la zona estaba cerrada por cuestiones de seguridad debido a la intensa nevada. El evento se produjo durante el invierno del 2008.
- Avalancha de nieve en la zona de La Hoyita durante el invierno del 2009 producto de un corte de placa por esquiador que quedó sepultado. Si bien el esquiador estaba esquiando fuera de pista la avalancha que provocó llegó a la pista de principiantes. Por suerte no hubo que lamentar víctimas ya que el esquiador fue rescatado con vida.
- Alud de barro que arrastró piedras y troncos provocó numerosos inconvenientes en la base del centro de Esquí, cubriendo parte de esta, destruyendo la infraestructura relacionada con planta depuradora y arrastró el material hacia la parte trasera del hotel Pire Hue, que sufrió inundaciones y destrucción de una parte de sus instalaciones. Año 2015.

Estos sucesos son sólo ejemplos que muestran que cada vez resulta más importante y vital estudiar en profundidad las avalanchas en zonas de los Andes Patagónicos y específicamente en los centros de esquí y sus zonas aledañas, con proyectos en los que se integren distintas áreas de conocimiento, con el fin de obtener una cabal comprensión de los mecanismos de formación y desencadenamiento y lugares habituales en donde se producen dichos fenómenos, con el objetivo de prevenir futuros hechos trágicos de índole humano y económico.

Siendo el mapeo del peligro, una de las mejores herramientas disponibles para facilitar una adecuada gestión del territorio que considere estos aspectos, el proyecto propone generar Mapas de Peligrosidad

de los centros de esquí Cerro Bayo, Chapelco y zonas aledañas como una forma de contribuir con herramientas útiles para el ordenamiento territorial y la gestión del riesgo.

En relación con el manejo del área esquiabile de los centros de esquí, la información recabada, resulta de gran utilidad como insumo en el “Plan de Intervención de desencadenamiento de avalanchas” (PIDA). Para su implementación, esta herramienta es fundamental, ya que sirve para ayudar a evaluar y proponer actuaciones de reducción del peligro de avalanchas en el área.

A su vez los mapas de peligrosidad pueden ser utilizados como una de las capas de base para analizar y determinar las áreas de potencial conflicto en el uso del suelo en la expansión urbana a partir del estudio de los patrones de paisaje utilizando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica a través de Evaluaciones Multicriterio.

Por otro lado, la montaña se ocupa con finalidades turísticas y económicas con distintos tipos de infraestructuras. Estos bienes, así como las personas que habitan, trabajan o visitan la montaña tienen un valor intrínseco y son vulnerables a las avalanchas. Se define el Riesgo de Avalanchas de Nieve como el producto entre la Peligrosidad Natural y la Vulnerabilidad de los Objetos o Personas Expuestos a las avalanchas. En consecuencia, una de las maneras de reducir el riesgo de bienes y personas expuestos a las avalanchas es disminuir el peligro de éstas, fundamentalmente reduciendo su magnitud y por tanto la frecuencia de las grandes avalanchas a partir de la ejecución del PIDA. Otra estrategia de reducción del riesgo consiste en protegerse de los efectos destructivos de las avalanchas, aparte de proponer actuaciones de reducción del riesgo.

Otra de las formas de actuar directamente sobre la reducción del riesgo es el conocimiento, sobre todo orientando estos saberes a la práctica. Esto nos muestra la importancia que tiene el aprendizaje sobre los mecanismos de formación, de desencadenamiento y sobre métodos que ayudan a la reducción del riesgo, contenidos desarrollados en el PEF-UNCo Bariloche.

Este tipo de proyectos se enmarca en el ámbito temático del Ordenamiento Territorial y, concretamente, en la Evaluación del Riesgo de Avalanchas. Por causa de la ocupación relativamente reciente y creciente de las zonas de montaña (turismo, deportes de invierno e infraestructuras asociadas) la planificación en estas áreas afectadas por el proceso natural de las avalanchas es cada vez más necesaria. El desarrollo de metodologías para la evaluación y reducción del riesgo en zonas ya ocupadas y las simulaciones de escenarios de riesgo en caso de ocupación de nuevas zonas, como el rediseño y la mejora de estos, es un tema de investigación básico y necesario para el desarrollo de las zonas de montaña.

Para llevar a cabo estos objetivos se realizarán diversas tareas de campo, recolección de datos existentes y su procesamiento entre otros con la utilización de Técnicas Cartográficas, de Modelados dinámicos de flujos con la utilización del software RAMMS (software de licencia comercial de origen suizo y

desarrollado por el Institute for Snow and Avalanche Research, SLF), con la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y de técnicas que permiten una Evaluación Multicriterio (EMC) con el fin, como decimos, de determinar las áreas con susceptibilidad a ocurrencia de avalanchas, realizar la zonificación local del riesgo y la aptitud de estas áreas para diversos propósitos y contar con información relevante que permita proponer actuaciones de prevención enfocadas a reducir el peligro de avalanchas en las zonas citadas.

Algunos de los propósitos y objetivos del Proyecto B208.

Por tratarse de un Proyecto vigente algunos de ellos ya se llevaron a cabo, otros están en curso y existen algunos que por cuestiones relacionadas al presupuesto y/o la Pandemia que aqueja al mundo todavía no se han llevado adelante.

- A partir del procesamiento interrelacionado de los datos obtenidos en salidas de campo, de la recolección de datos existentes combinados con la utilización de Técnicas Cartográficas y software de Modelados dinámicos de flujos sumados con la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y de técnicas que permiten una Evaluación Multicriterio (EMC) se propone determinar las áreas susceptibles a avalanchas de nieve y generar Mapas de Peligrosidad de los centros de esquí Cerro Bayo, Chapelco y zonas aledañas como una forma de contribuir con herramientas útiles para el ordenamiento territorial y la gestión del riesgo.
- Se apunta a que el trabajo permita desarrollar metodologías de evaluación del Riesgo y por otro lado que contemple un interés socioeconómico inmediato, ya que en el área de estudio (Patagonia Andina) ya se han producido pérdidas humanas y materiales por diversas avalanchas.
- Se aspira a promover la formación de recursos humanos en las diversas técnicas de evaluación de la estabilidad y observación nivo-meteorológica y en el uso de software específico como ARGIS y RAMMS<sup>10</sup> entre otros.

Y en esta etapa se continuará,

- Con la señalización, mediciones y toma de datos georreferenciados de ocurrencia de Avalanchas.
- Con el estudios del manto, mediciones específicas que son importantes para el estudio y análisis sobre estabilidad del manto níveo, utilizando diversas herramientas como las sondas RAM<sup>11</sup> y/o

<sup>10</sup> - <http://ramms.slf.ch/ramms/>

<sup>11</sup> Entre los estudios y pruebas a efectuar en el manto níveo se encuentran distintos tipos de análisis y/o pruebas. Una de ellas utiliza una sonda RAM (Penetrómetro), que utilizando una metodología específica permite obtener un perfil RAM y por lo tanto un registro de la resistencia a la penetración de una sección vertical del manto obteniendo un registro de dureza de las distintas capas. Este

diversos test<sup>12</sup> con el fin de evaluar la estabilidad del manto níveo en las zonas de estudio teniendo como Marco Teórico el de la escuela francosuiza

- Obteniendo testigos o tarugos mediante taladros de incremento y/o cuñas o rodelas para posteriores análisis en laboratorio con el fin de datar eventos de remoción en masa y su recurrencia (esto último específicamente en relación con la Dendrocronología<sup>13</sup>).
- Recopilando imágenes que registran distintos episodios de avalanchas ocurridos en la zona de estudio.
- Procesando y analizando los datos obtenidos a fin de completar el mapeo preliminar de las distintas zonas en las que se producen aludes en forma espontánea o provocada en las áreas de estudio para luego generar el mapa de peligrosidad de ambos centros de esquí.

Finalmente, durante el año 2021 está planificado utilizar el software RAMMS de licencia comercial de origen suizo. Esta es una herramienta que permite el desarrollo de modelos dinámicos de flujos para analizar el recorrido, la velocidad del flujo, su intensidad y zona de depósito entre otros, superponiéndolo a una imagen satelital y trabajando en 3D a partir de un Modelo Digital de Elevación (DEM).

---

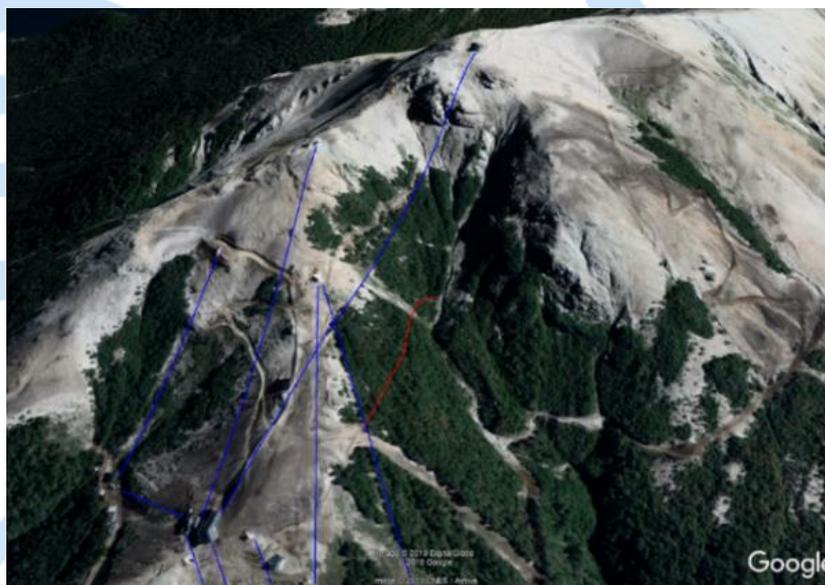
*estudio complementa otras observaciones en donde se analizan la temperatura, la densidad, humedad, y otros parámetros necesarios para caracterizar al manto níveo. A su vez es importante la realización de diversos test o pruebas de estabilidad, a fin de evaluar la resistencia a la cizalladura existente entre capas y así evaluar la posibilidad de que se produzcan deslizamientos. Algunas de estas pruebas son el de la Pala Extendida y el del Trapecio Noruego relacionado este último con un perfil previo.*

<sup>12</sup> *Las pruebas de estabilidad se utilizan aplicando tensiones o cortes en determinados sitios del manto de nieve (sitios que se definieron como susceptibles a que en ellos se produzcan deslizamientos) y observar si falla o no y en relación con qué parámetros, los que nos sitúan en un determinado riesgo. Estas pruebas pueden dar información directa y de alta calidad sobre la nieve tomada como muestra, pero no hay que dejar de evaluarlas asociadas a otros factores. Ejemplos de ellos son: Test de Faarlund y el de la pala extendida. A partir de todos estos ensayos se obtiene una referencia sobre la fuerza necesaria para que se produzca el fallo o resistencia a la cizalladura.*

<sup>13</sup> *La Dendrocronología es una disciplina que estudia los cambios ambientales del pasado analizando los anillos de crecimiento anual de los árboles. Etimológicamente Dendro se refiere a árbol y cronología nos habla de tiempo (cronos)”. Los datos obtenidos se pueden procesar para trabajos de diversa índole tales como el impacto ambiental. Con las técnicas dendrocronológicas también se pueden dar estimaciones de la erosión y pérdida de suelo (Pérez-Rodríguez et al, 2007), de la incidencia de avalanchas de nieve o rocas (Stoffel et al., 2010), de la recesión de los glaciares (Harrison et al, 2007), etc.*

## Otras actividades desarrolladas en el marco del proyecto B208

En el marco del proyecto de investigación se realizaron dos asesorías. Una de ellas relacionada con una traza de evacuación en la zona del Cañadón (Línea de color rojo) que permitirá tanto la salida de esquiadores cuando no se pueda llegar a la base y, sobre todo, cuando esto suceda, evacuar a accidentados hasta un medio de elevación situado en la cota de 1500. La necesidad de que exista una línea de evacuación directa a los medios de la parte alta del cerro es indiscutible frente a problemáticas posibles y concretas que refieren al riesgo de eventos de remoción en masa (avalanchas de nieve, rocas y barro) e inconvenientes en el medio que lleva a la cumbre del sector Provinciales, sobre todo en épocas (cada vez más comunes) en donde la nieve no permite la evacuación directa a la base.



Captura de pantalla de la zona del cerro Bayo, Google Earth Pro.

Otra de las actividades desarrolladas fue una asesoría sobre evacuación y rescate en un medio determinado de elevación y a partir de la misma se procedió a la colocación de anclajes fijos realizado durante los meses de abril y mayo del 2019, en el Centro de Esquí Cerro Bayo, específicamente en las paredes y rocas de la zona superior del cañadón que se encuentra por debajo del cable de arrastre del medio de elevación denominado “Provinciales”, con el objetivo concreto de ayudar a realizar, en caso de necesidad, una evacuación más segura de dicho medio de elevación.



Seguros fijos por debajo de la línea del medio. Foto Máximo Schneider

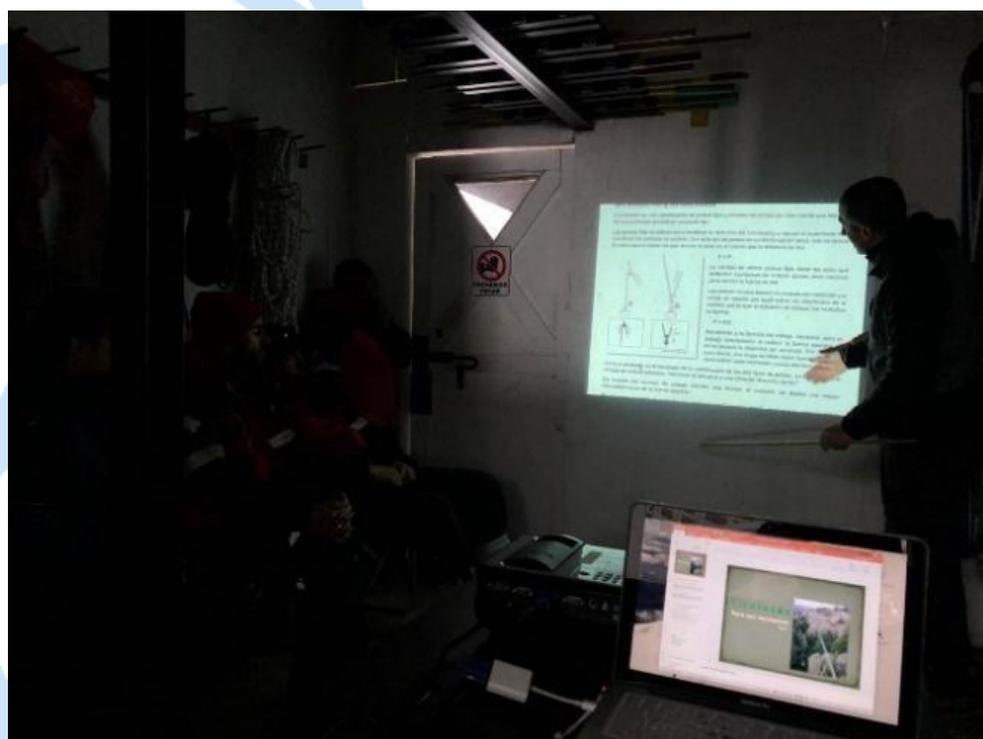


Jairo Montero colocando los seguros fijos. Foto Máximo Schneider

Por otro lado, se desarrolló un Taller de Aparejos a personal técnico y del Área de seguridad de pistas poniendo el foco en la posibilidad de realizar aparejos de forma sencilla que les permita, sobre todo, a los Pisteros Socorrista resolver distintos problemas que se le puedan presentar en un rescate.



Prácticas durante el Taller de Aparejos en el Cerro Bayo. Foto Eduardo López



Taller de Aparejos en el Cerro Bayo. Foto Eduardo López.

## A modo de conclusión

El proceso de generación de contenidos en el PEF-UNCo Bariloche a lo largo de su historia, en conjunto al recorrido profesional y deportivo de los integrantes del Área y especialmente de la Orientación Montañismo y Escalada fueron procesos que ayudaron a concretar la conciencia de la importancia de

que los ejes transversales de prevención y seguridad son clave en la gestión de riesgo. Esto decantó en que una forma de multiplicar sus efectos en los demás actores sociales era llevar a cabo distintas acciones de forma que los destinatarios, ya sea personas pertenecientes a la UNCo Bariloche como personas externas a la universidad, puedan beneficiarse de las mismas.

Para ello, se llevan adelante proyectos de investigación, asesorías y capacitaciones, a la vez que se realiza el abordaje de la seguridad en terrenos nevados desarrollando contenidos significativos y orientados a la práctica con los estudiantes de las asignaturas Deportes Regionales Estivales I y II de la Orientación “Montañismo y Escalada”.

Por último, se intenta generar un convenio la Universidad Nacional del Comahue y la Asociación Francesa para el estudio de la nieve y las avalanchas (ANENA), con el objeto de brindar capacitaciones que permitan no solo el conocimiento personal, sino la posibilidad de ser instructores de ANENA y convertirse ellos mismos en agentes multiplicadores de estos temas, que ya ha quedado demostrado son de vital importancia para esa parte de la sociedad relacionada con las actividades en el medio natural durante el invierno y primavera.

## **Imágenes varias relacionadas con el Profesorado de Educación Física UNCo Bariloche**



Estudio del manto y prácticas con DVA. Zona del cerro Challhuaco, Parque Nacional Nahuel Huapi. Foto Máximo Schneider.



Estudiantes de la asignatura DRE2 del PEF-UNCo Bariloche. Refugio Meiling, Cerro Tronador. PNNH. Foto Máximo Schneider



Estudiantes de la asignatura DRE2 del PEF-UNCo Bariloche. Zona de Ventisqueros Negros, PNNH. Foto Máximo Schneider

## Referencias bibliográficas

Hepp, T.; Güllich, W. y Heidorn, P. (1993). *La escalada deportiva*. Editorial Paidotribo.

Palacio, M. Schneider, M. López, E. (2011). *La escalada en la formación docente del profesorado de Educación Física, CRUB-UNCo*.

[http://www.educacionyandinismo.com.ar/images/PDF/Trabajos\\_hasta\\_abril\\_2014/Palacio-M\\_Schneider-M\\_Lopez-E\\_La\\_escalada\\_en\\_la\\_formacion\\_docente.pdf](http://www.educacionyandinismo.com.ar/images/PDF/Trabajos_hasta_abril_2014/Palacio-M_Schneider-M_Lopez-E_La_escalada_en_la_formacion_docente.pdf)

## Datos de autoría

**Máximo Schneider:** Director del Proyecto de investigación B208. PAD1 en la asignatura Deportes Regionales Estivales II. Guía de Montaña AAGM y UIAGM. Pistero Socorrista, FASA. Instructor Nacional de Escalada, FASA. Miembro del grupo de Estudios Ambientales Bariloche, GEA. CRUB, UNCOMA-IPATEC. Miembro del Grupo de Investigación en Educación Física y Andinismo (IEFA), UNCo Bariloche. Miembro del IPATEC. Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (CONICET y Universidad Nacional del Comahue). [maximo.schneider@crub.uncoma.edu.ar](mailto:maximo.schneider@crub.uncoma.edu.ar)

**Raúl Julián:** Codirector del Proyecto de investigación B208. JTP en las asignaturas Vida en la Naturaleza, Juegos y Recreación, Formación Corporal Motora I y AYP en la cátedra Formación Corporal Motora II del Profesorado en Educación Física, CRUB. Profesor Nacional de Educación Física. Miembro del Grupo de Investigación en Educación Física y Andinismo (IEFA). [raulbche@gmail.com](mailto:raulbche@gmail.com)

**Micaela Buonarcorso:** Integrante alumna del proyecto de investigación B208. Alumna del Profesorado de Educación Física UNCo Bariloche. Miembro del Grupo de Investigación en Educación Física y Andinismo (IEFA). [mica.buo@gmail.com](mailto:mica.buo@gmail.com)

**Marco Pablo Cosentino:** Integrante alumno del proyecto de investigación B208. Alumno del Profesorado de Educación Física UNCo Bariloche. Miembro del Grupo de Investigación en Educación Física y Andinismo (IEFA). [marcopolo77x22@hotmail.com](mailto:marcopolo77x22@hotmail.com)