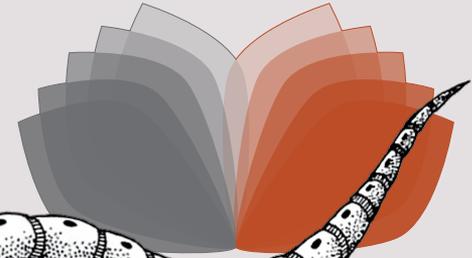




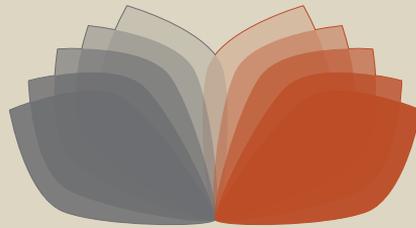
# antesis

paisaje y cultura



relicto

Nº 5 - año 5  
septiembre 2021  
ISSN 2718-8450



**Director editorial:** Hernán Lugea

**Realización:** Ana Aymá, Hernán Lugea, Véronique Celton, Ignacio Fleurquin

**Edición, diseño y armado:** Véronique Celton

**Colaboran en este número:**

Alejandro Powter, Fernando Schapochnik, David McMillan, Ana Paula Forte, María Jimena Cruz, Juan Rafael Martínez-Galarza, Cecilia Garraffo, María Cecilia Aguirre, Gastón E. Giribet, Gustavo Ramírez, Enrique Baquero, Paola Juan Pérez, Eliana Abramoff.

**Tapa:** Ilustración de Mariela Benítez

**Gracias a:**

Juan Bernardo Ramírez, Facundo Cruz, Laboratorio de Estudios Antárticos en Ciencias Humanas (Brasil), Luis Felipe Noé, Lorena Alfonso, Natalia Revale, Matías Roth, Mariela Benítez.

**Special thanks to Bil Zelman**

**Marketing digital:** Martín Simonyan

**Redes y difusión:** Úrsula Moreyra

**Créditos fotográficos:** excepto indicaciones contrarias, las imágenes son parte del Archivo Antesis. La revista no pretende pasar por alto los derechos de autor y busca siempre pedir autorización a quienes los detentan. Pedimos disculpas por los casos en los que no los encontramos.

**Derechos de reproducción:** Los contenidos, textos e imágenes podrán ser reproducidos total o parcialmente con el consentimiento expreso de sus autores.

Antesis es propiedad de Hernán Lugea.  
Domicilio legal: Juan Bautista Alberdi 3078, CABA (1406).

Registro DNDA en trámite.

ISSN 2718-8450

**Contacto:** [contacto@antesis.com.ar](mailto:contacto@antesis.com.ar)



# antesis

f. (Bot.) *Fase de expansión de una flor.*  
Dícese del momento de abrirse el *capullo floral*.

Es el nombre de un tiempo. Del pasaje de un estado a otro. Casi podría funcionar como la cuarta idea de la dialéctica de F. Hegel, una última fase de esa tríada acuñada originariamente por J. Fichte, que describe la realidad como un proceso circular en tres momentos: tesis, antítesis, síntesis. Y, ahora, antesis.

Si el primer momento es la tesis, *el estar en sí*, la identidad que aparece siempre sin lograr su totalidad, la afirmación que lógicamente es incompleta; el segundo, la antítesis, es la contradicción que niega al anterior, el ser que se sale de sí, se aliena, se objetiva y se convierte en *ser para sí*. Y el tercero deviene del *ser en y para sí*, que en un acto de superación, de síntesis, logra una totalidad real. El cuarto momento podría ser, entonces, una nueva apertura que garantice este movimiento ilimitado del ser de las cosas. Pero *antesis* no pertenece a la familia de las palabras que viven en el mundo de la filosofía. La usaron los franceses, según se sabe, por primera vez, en 1801: *anthèse*. Viene del griego y reúne dos valores: el de flor y el de acción. Es, precisamente, la flor en acción o la acción de la flor. La florescencia o floración, o, podríamos inventar, la *floración*. El acto de florecer. La antesis es la apertura, en el tiempo mismo en el que sucede. Es el instante en el que se torna visible lo que no se veía, en el que se vuelve existencia lo que hasta entonces no era más que pura posibilidad. Es un intento por detener en un nombre el proceso en el que el ser flor comienza a ser flor, y esto es, también, necesariamente, cuando empieza a dejar de serlo, lanzado en su camino hacia ser fruto. Es, de algún modo, una contradicción. Pero, como dijo Hegel, "sin contradicción no hay mañana".

# contenido



- 4 Este número: Un extraño en el mosaico, Hernán Lugea
- 8 Filosofía: Ruinas. La fragilidad del tiempo, Alejandro Powter
- 21 6 m<sup>3</sup>: morfología del volquete, Fernando Schapochnik
- 24 Ventanas al pasado, Hernán Lugea
- 30 Dossier fotográfico: David McMillan, The Chernobyl Exclusion Zone

Lecturas: Ser o no ser ajolote. 40  
Una re-re-relectura de  
Julio Cortázar,  
Véronique Celton

El hielo que se va, las 46  
geoformas que nos quedan,  
Ana Paula Forte

Lugares: El Chaltén. Núcleo 64  
duro, una incursión por los  
orígenes, Ana Aymá

Buscando relictos en el fin 73  
del mundo,  
María Jimena Cruz





- 96 **Mirar el cielo viendo el origen,** Juan Rafael Martínez-Galarza, Cecilia Garraffo, María Cecilia Aguirre, Gastón E. Giribet



- 108 **Entrevista: Luis Felipe Noé,** "Pensando el caos, eso que estaba desde antes", Hernán Lugea, Ana Aymá



- 125 **Resistir la entropía,** Gustavo Ramírez



- 130 **Retazos del olvido. Fragmentación, corredores y movilidad de la fauna,** Enrique Baquero

- Recuerdos de otra era,** 142  
Paola Juan Pérez

- Epecuén arquetípico,** 157  
Eliana Abramoff

- Hashtag140 y ké + da. ¿Será el habla vestigio de sí mismo?** 166  
Véronique Celton

- Pantallas: Lo que sobrevive: esa presencia insistente en el cine de Werner Herzog,** 172  
Ana Aymá

- Información** 176



## Un extraño en el mosaico

*Hernán Lugea*

En el número anterior de *Antesis* trabajamos en torno del concepto de lo efímero y aquella búsqueda nos llevó a un terreno inestable en el que nos propusimos surfear el devenir del paisaje incierto. Entonces visitamos la reserva Guillermo Enrique Hudson y decíamos, acerca de los bordes del arroyo Las Conchitas: “[...] En este sentido, los corredores verdes, o corredores de biodiversidad, que conectan por ejemplo pequeños parches de bosque relicto, pueden ser cruciales como estrategia para mejorar la movilidad de la fauna”. Y luego nos preguntamos: ¿algún lector habrá buscado el significado de la palabra relicto?

En ese texto de *Antesis* se hace alusión al resultado del proceso antropogénico de fragmentación del paisaje, es decir, causado por la actividad humana. Debido a una multiplicidad de factores, nuestro paisaje cultural es fragmentario. Pero dentro del mosaico, parcelado y geométrico, que generamos, por algún motivo quedan reminiscencias más o menos impolutas de lo que alguna vez fue el paisaje originario. Esas parcelas salvajes, no domesticadas, que pueden no ser necesariamente un bosque, son adjetivadas y clasificadas como relictos ecológicos.

Si bien se puede hablar de parches de bosque relicto, que es la acepción ecológica del término, relicto es una palabra que suele utilizarse en otros ámbitos. En biología se refiere a especies cuya dispersión territorial se redujo considerablemente y que se encuentran acotadas a un área



específica, normalmente en peligro de extinción, usualmente endémicas. También se refiere a especies supervivientes en el tiempo de las eras geológicas, especies de una extraordinaria capacidad adaptativa, de gran amplitud ecológica, que si acaso pudiesen nos narrarían la historia humana completa.

Además, hallamos relictos geológicos. Rocas que en su génesis no lograron una metamorfosis completa y conservan en su interior fragmentos residuales de un estado “embrionario”; por ejemplo, las vetas del mármol. O bien, sedimentos que no supieron conformar una torta de milhojas en el paisaje y afloran en un entorno que les es extraño. O el caso del permafrost, que perdura pero ya no crece, debido al cambio climático, y que muchos científicos evalúan como una Caja de Pandora. Y prácticamente todos los accidentes geográficos del mundo son relictos, por cuanto se formaron a partir de procesos que se detuvieron hace mucho tiempo atrás.

No menos interesante es la idea de relictos en psicología. Translocación de fragmentos del inconsciente a la consciencia, de la realidad a los sueños, y referencias simbólicas de la infancia que conforman y deforman nuestra psique. ¿Qué implicancias tienen esos relictos psicológicos en la percepción de, por ejemplo, un paisaje urbano?



En derecho, relictos son los bienes que deja una persona al morir. Desde esta perspectiva podemos imaginar que los bienes culturales de quienes ya no están son también bienes relictos. Podemos pensar relictos culturales y culturas relictas. Podemos relacionar inmediatamente esto al concepto de patrimonio, y en clave de paisaje, la importancia del patrimonio es capital a la hora de entender la consolidación de una identidad colectiva.

¿Qué nos dice la etimología de la palabra? *Relictus* es abandono, *relictum* es residuo, *relinquere* es dejar atrás. Se puede decir que, en términos conceptuales, relictos tiene una connotación negativa. Y por lo visto en las acepciones ecológica, biológica, geológica y psicológica, existe una idea subyacente de parcela, fragmento, así como de descontextualización, singularidad y anacronismo.

Nos entregamos entonces al juego conceptual de buscar elementos relictos desde el enfoque de diversas disciplinas. ¿Es acaso la radiación cósmica de fondo un relictos astronómico que nos habla del origen del universo?, ¿son las ruinas un relictos antropológico?, ¿existen relictos urbanos?, ¿es acaso el *I Ching* un relictos de la cultura?, ¿podemos pensar en los gauchos de las pampas como un relictos social?, ¿es posible arriesgar que, en el antropoceno, el paisaje natural es efectivamente un paisaje relictos?

No nos hemos olvidado de divertirnos haciendo libre asociación de palabras por su fonética: la palabra relictos es llamativamente parecida a reliquia, y conceptualmente son algo similares ya que reliquia es un vestigio, es un resto y, en un contexto religioso, es específicamente lo que quedó de un santo. Esto último nos llevó a pensar en otra palabra que fonéticamente también suena familiar:



religión. Y entonces encontramos que una manera de entender su significado es ligando su etimología a la palabra *religare*, atar, pero otro punto de vista indica que proviene de *religiosus*, que significa escrupuloso, concienzudo. Según este último enfoque de José Ortega y Gasset, filósofo y ensayista español, lo contrario de religión es negligencia, descuido. En ese sentido, pensamos que estarían haciendo falta paisajes religiosos en este mundo fragmentado.

Relicto es sin duda una palabra para trabajar desde el espacio de *Antesis*, donde se tejen los caminos, se expanden los conceptos, se diluyen las fronteras, se desfigura lo evidente y se trabajan las polisemias.

# *El hielo que se va, las geoformas que nos quedan*

Ana Paula Forte\*

¿Cuánto hielo albergan las geoformas de la criósfera? ¿Qué pasaría si todo este hielo se fundiese? ¿Cómo serían los ríos? ¿Desaparecerían algunos de ellos? ¿Qué nueva composición química tendrían los océanos? ¿Cuánto ascendería el nivel medio del mar? ¿Qué materiales entrampados en los suelos congelados se liberarían? ¿Impactarían en el clima terrestre? ¿Cómo? ¿Existen otras formas de vida en el hielo? ¿Podrían ser liberadas? ¿Cómo afectaría al paisaje? ¿Se desestabilizarían las laderas? ¿Qué especies permanecerían en una

Tierra sin hielo? ¿Surgirían nuevas formas de vida? Por último, si el hielo se va... ¿qué queda? Estos son algunos de los interrogantes que preocupan y ocupan a miles de personas en todo el mundo. Para tratar de indagar algunos de ellos, primero hablaremos de la criósfera y las formas del hielo. Después contextualizaremos la ubicación temporal de la existencia humana dentro de la historia geológica y climática de la Tierra. Luego viajaremos a la cordillera de los Andes para acercarnos al hielo y conocer su situación. Por último, reflexionaremos acerca

\* Licenciada y Doctora en Ciencias Geológicas, recibida en la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), Argentina. Profesora adjunta en la Universidad Nacional de Cuyo. Becaria posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en el Grupo de Geología de Cuaternario del Centro de Investigaciones de la Geosfera y la Biosfera (CIGEOBIO) en el Centro de Ciencia y Tecnología (CCT) de San Juan, Argentina. Créditos fotográficos: ©Ana Paula Forte. Con amable autorización para este número de *Antesis*.

de la importancia de preservar la criósfera y sus reservas de agua dulce.

### **¿Qué es la criósfera? ¿Cómo es en regiones de montaña?**

La criósfera es una porción de la corteza terrestre donde predominan las bajas temperaturas y se desarrollan geoformas y procesos de los ambientes glacial y periglacial, que conservan importantes volúmenes de agua dulce en estado sólido.

En áreas de montaña, se distribuye de manera irregular y discontinua, tanto en superficie como en profundidad. Suele contornear picos elevados y en el caso de las regiones subtropicales, como sucede en gran parte de la Argentina, prefiere desarrollarse en las caras sur antes que en las caras norte de las montañas. Esta situación se debe a que la radiación solar incide desde el norte, durante todo el año.



Glaciares y neveros en los Andes áridos centrales de Argentina.



Morrena con núcleo de hielo en los Andes áridos centrales de Argentina.

El ambiente glaciar es toda zona donde circundan, se desarrollan y conservan glaciares, glaciares cubiertos, morrenas con núcleos de hielo y neveros o manchones de nieve. Los cuerpos de hielo cubiertos se encuentran protegidos de la radiación solar por rocas, sedimentos y detritos. Es por ello que, ante un aumento de temperatura o una disminución en las tasas de precipitación, la pérdida de hielo se produce con retardo respecto de los cuerpos de hielo descubiertos. También es normal encontrar geoformas de acumulación glaciar conocidas como morrenas, formadas por detritos y rocas que fueron transportadas por glaciares y depositadas en sus inmediaciones. Los avances y retrocesos del frente de los glaciares pueden dejar también hielo remanente entrampado bajo estos depósitos.

El ambiente periglacial es toda región fría no glaciaria donde ocurren periódicamente procesos de congelamiento y descongelamiento

que afectan las rocas y los suelos. El hielo suele encontrarse en los espacios porales entre los detritos y las rocas, aunque ocasionalmente pueden encontrarse sectores con hielo masivo. Los cambios de temperatura que dan lugar a estos ciclos originan diferentes procesos geomorfológicos tales como solifluxión, crioclastía, crioturbación y selección que van desarrollando distintas geoformas periglaciales, las cuales pueden tener escalas microscópicas o alcanzar varios kilómetros. Al igual que los cuerpos de hielo cubiertos, las geoformas del ambiente periglacial muestran cierto retardo de reacción a los cambios ambientales en comparación con las espontáneas respuestas de los cuerpos de hielo descubiertos. Sin embargo, también son sensibles a cambios ambientales.

A veces se suele hablar de permafrost como sinónimo de ambiente periglacial. No obstante, no son lo mismo. El permafrost hace referencia a todo suelo, toda materia orgánica o roca con o sin contenido de hielo,



Protolobes, protalus ramparts y glaciares de escombros en un típico ambiente periglacial.

que permanece a temperatura igual o inferior a  $0^{\circ}\text{C}$  durante al menos dos años consecutivos. Por lo cual es un concepto térmico. Cuando el permafrost posee sobre-saturación en hielo intersticial o presenta capas de hielo masivo se lo denomina permafrost húmedo, mientras que el permafrost seco remite a la ausencia del mismo. Otra de las componentes importantes

de estas regiones son los suelos congelados que ocupan una extensión mayor que cualquier otra componente de la criósfera. Estos suelos tienen sus espacios porales saturados con hielo que puede o no ser perenne. Algunas geoformas características del ambiente periglacial con importantes contenidos de hielo son los glaciares de escombros, los protalus ramparts,

los protolobes, las superficies con soliflucción y otras geoformas menores como anillos de piedra, cuñas de hielo, cinturones de grava y suelos ordenados.

Cada componente de la criósfera tiene un vínculo relevante con los sistemas geológicos, hidrológicos y climáticos de la Tierra. Esta sensibilidad la diferencia de otros ambientes geomorfológicos cuyos procesos transcurren en otras magnitudes de tiempo indetectables para el ojo humano, permitiéndonos vislumbrar la dinámica y los cambios que ocurren en el comportamiento de estas geoformas ante cualquier perturbación ambiental.

**La pregunta no es ¿dónde?: lo que importa es ¿cuándo estamos?**

La Tierra durante sus (hasta ahora conocidos) 4.567 millones de años atravesó diferentes etapas y situaciones. Para ordenar esta larga historia, se clasificó el tiempo de acuerdo con

las características y la disponibilidad de rocas y otras fuentes de datos, en cuatro eones principales: Hadeano, Arcaico, Proterozoico y el último, caracterizado por la existencia de vida multicelular y compleja, el Fanerozoico. A su vez, estos eones se dividen en eras. En el caso del Fanerozoico, se divide en tres: Paleozoico (era de artrópodos), Mesozoico (era de reptiles: dinosaurios especialmente) y Cenozoico (era de mamíferos). Pero no solo las formas de vida han ido evolucionando y transformándose en la Tierra. Las formas de los océanos, los continentes, el clima y todos los procesos geomorfológicos también lo hicieron en el tiempo.

Actualmente nos encontramos en la era Cenozoica, en el período Cuaternario y en la época geológica Holocena. Esta época inició hace unos 11.700 años y está caracterizada por el amplio desarrollo de la humanidad y por un clima cálido posterior a las glaciaciones que predominaron en la precedente época Pleistocena. Durante los últimos 150 años

se ha registrado un incremento en las tasas naturales de aumento de temperatura en diferentes sitios del planeta. El origen de este cambio climático se continúa debatiendo. Sectores conservadores se rehúsan a pensar que una sola especie podría haber afectado un sistema global tan poderoso e inmenso como el sistema climático de la Tierra. Sin embargo, cada vez hay más consecuencias, y más trabajos científicos que dan prueba de los impactos ambientales humanos, por lo que se propone reemplazar el término Holoceno por Antropoceno, o bien dar lugar a una nueva época geológica. Los pronósticos para las próximas décadas en general coinciden en que continuará aumentando la temperatura, por ello hablar de criósfera y su conservación es fundamental, por lo menos para quienes decidimos ocuparnos de no extinguirnos tan prontamente.

Ahora, sabiendo ya que hubo un pasado reciente muy frío durante el cual inmensos

glaciares cubrieron nuestro planeta y que estamos actualmente en un periodo de aumento de temperaturas, viajaremos a la cordillera de los Andes para encontrarnos con esos vestigios, algunos muy antiguos, otros no tanto. Para esta segunda parte de nuestra aventura precisaremos de muchas pilas y corazón para caminar, trepar y aprender de las montañas andinas.

### **Ahora sí... A la montaña**

Mochila, bolsa de dormir, carpa, cocinita portátil, bastones, entusiasmo y un lindo grupo de trabajo. No puede faltar nada indispensable en esa “mochi”, un pequeño despiste puede significar mucho en una noche de altura. Empezamos nuestra caminata de subida con bastante carga, la suficiente para sobrevivir una semana en los Andes. Internamente sabemos que estudiar la criósfera es un aporte fundamental en estos tiempos y que el agua es esen-



Ascenso por los valles de los Andes áridos centrales de Argentina.

cial para preservar la existencia y armonía de la amplia variedad de seres vivos que habitan el planeta en estos momentos. Pero a la vez, todo se vuelve muy desafiante. Como es de esperar, el hielo solo existe en regiones muy frías y en estas latitudes tenemos una componente importante que agregar al viaje: la altura.

La pendiente se incrementa, se acaban las palabras y las distracciones con rocas, minerales, flora y fauna de la región. Nos concentramos en coordinar nuestra energía y la respiración. Esta primera colina es una antigua morrena terminal, es decir que es un gran depósito arrojado por aquellos inmensos glaciares que cubrieron los valles andinos en el Pleistoceno. Estos depósitos morrénicos y un sistema de deslizamientos que se les superpone han embalsado el arroyo y formado una hermosa laguna, o dique natural. Al llegar a la parte más alta de la colina se puede vislumbrar la laguna, los inmensos valles y la lejanía entre ese antiguo frente glaciar y la posición actual de los mismos.

Nos regalamos un momento para pensar acerca de la magnitud de agua que fue liberada durante las desglaciaciones a lo ancho de todo el mundo. A partir de ahora, el valle labrado por glaciares se ensancha, la pendiente disminuye y nuestra caminata continúa tranquila por ventosos caminos sin sombras.

Los cambios en la composición y las características atmosféricas van incrementándose con la altura y comienzan a impactar en nuestros cuerpos. Es común experimentar una fuerte sensación de que no nacimos para vivir sin una cierta disponibilidad de oxígeno y presión atmosférica. A esa sensación la llaman *puna*. Para no *apunarnos*, ¡sí que hay muchas recetas! Una de ellas es beber mucha mucha agua, caminar lento, ser respetuoso del entorno y, sobre todo, aprender a escuchar nuestras necesidades y nuestros tiempos. En lo posible, se recomienda hacer un ascenso lento con pernoctes a diferentes cotas para que poco a poco el cuerpo vaya adaptándose a las nue-



Morrena terminal como testigo del alcance de las glaciaciones. La fotografía muestra también la laguna Blanca (dique natural andino a 3.100 msnm) y el cerro Mercedario de fondo. Andes centrales de Argentina.



Mañanas en las vegas de Guanaquitos,  
Andes centrales de Argentina.

vas condiciones. La primera noche acampamos a 3.600 metros, bajo un cielo alucinantemente estrellado.

Volvemos a caminar, la intensidad del viento helado se neutraliza con la potencia del sol. Mientras bordeamos arroyos, pensamos: ¿cómo estará la criósfera? ¿Está perdiendo hielo o solo aporta agua estacional? ¿Qué fuentes nutren a estos arroyos? ¿Cómo son los caminos del agua? Vemos que a veces escurre en superficie y por ratos desaparece, subterránea. Los humedales andinos, localmente conocidos como *vegas*, nos ayudan a visualizar sus manifestaciones.

A medida que ascendemos aparecen las primeras geoformas periglaciales. Muchas de ellas demuestran contenido de hielo y condiciones óptimas para el desarrollo de permafrost actual, mientras que otras, sobre todo las que están a menores cotas, se encuentran en actual degradación, como los glaciares de escombros pseudo-fósiles, también conocidos

como glaciares de escombros relictos o fósiles. Son aquellos que conservan la forma de glaciar de escombros, pero han perdido el hielo en su totalidad. Recientemente se propuso el término pseudo-fósil, ya que en algunas oportunidades han demostrado conservar núcleos de hielo. Estas geoformas indican condiciones ambientales actuales desfavorables para el desarrollo del permafrost, pero brindan mucha información acerca de la historia reciente del clima.

Los sistemas geomorfológicos actuales están condicionados por las geoformas y los procesos ocurridos en el pasado (relieves heredados). Cuando se producen importantes cambios ambientales que repercuten significativamente en los sistemas geomorfológicos, se dice que la región entra en un estado de *Rexistasia*. Mientras que un sistema geomorfológico en equilibrio con el clima y la biota, se considera que se encuentra en un estado *Bioestático*. La pregunta es: ¿en qué estado se encuentra la cordillera en este momento? Esa noche



Ascenso en el ambiente periglacial. La imagen muestra mayor desarrollo de la criósfera en laderas sur respecto de las laderas norte (tonalidad rosa), debido a la situación subtropical de la región.

Vista frontal de proglacial ramparts, morrenas con solifluxión y un glaciar de escombros que desciende desde un antiguo valle colgado hacia el valle glaciar principal.





Manantial que da origen al arroyo Turquesa en zona periglacial, proveniente de flujos subterráneos que drenan entre detritos con alto contenido de sulfuros metálicos. El arroyo tiene drenaje ácido natural y su coloración se debe al enriquecimiento de cobre.

dormimos a 4.000 msnm. El día siguiente no será de ascenso, caminaremos en el ambiente periglacial, mientras nos ocupemos de aclimatar nuestros cuerpos. Seguimos ascendiendo y entramos en una zona de transición continua entre los ambien-

tes glacial y periglacial. En esta zona abundan los glaciares cubiertos, las morrenas y algunas geoformas periglaciales. A partir de los 4.500 metros ya no hay agua líquida. El permafrost es continuo y no se encuentran geoformas en degradación.



Laguna congelada sobre depresiones en glaciares de escombros por fusión de hielo.



Superficie de glaciares de escombros activos (permafrost de montaña).



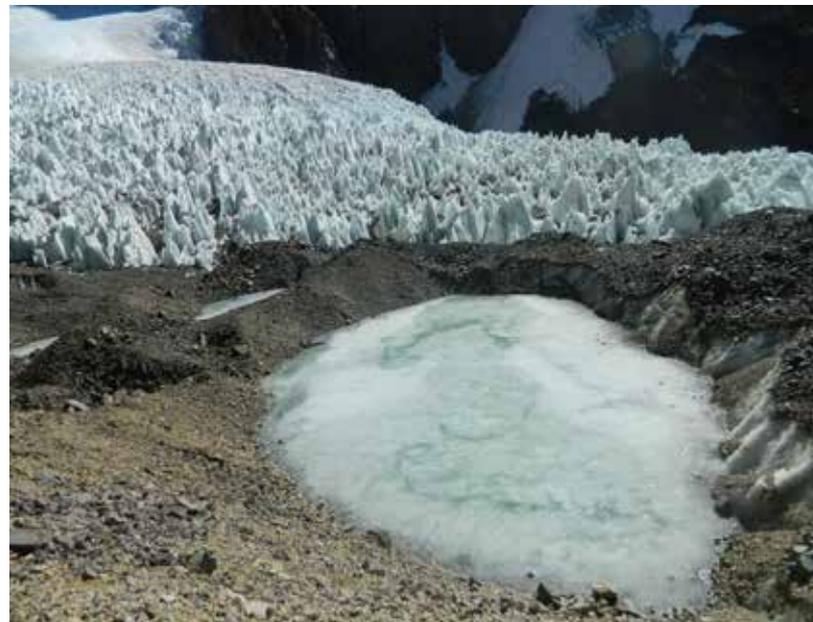
Lagunas de termokarst congeladas sobre un glaciar cubierto. Se producen por colapso, debido a la fusión de hielo.

Estructura interna de sedimentos y hielo en un glaciar cubierto.



Ascenso sobre mantos de nieve estacional.

Frente de un glaciar en retroceso bordeado por morrena con núcleo de hielo, con desarrollo de lagunas de termokarst.



## Reflexiones finales

¿Por qué nos preocupa la pérdida de hielo de la criósfera? Las respuestas son muchas. A escala planetaria, disminuiría el albedo (reflectancia de la energía solar que ingresa al planeta), lo cual se traduciría en un aumento de adsorción de calor en la Tierra. También aumentaría el nivel medio del mar, cambiaría la composición de los océanos, impactando en la vida de muchas especies y también de muchas culturas y sociedades humanas costeras. Otro de los asuntos a considerar son los gases de metano y CO<sub>2</sub> atrapados en permafrost que podrían liberarse. Estos gases modificarían las características físicas y químicas atmosféricas, aumentando considerablemente el efecto invernadero y acelerando los procesos de calentamiento ambiental.

En regiones continentales, considerando que la criósfera alberga importantes reservas de hielo, preocupan los eventuales cambios en

los caudales o en la composición hidroquímica del agua que ocasionarían un impacto directo en la biodiversidad y la seguridad de infraestructuras humanas diseñadas para condiciones hidrológicas diferentes. La pérdida de hielo también produce una mayor susceptibilidad de ocurrencia de peligros geológicos vinculados a procesos de remoción en masa por la pérdida de cohesión de los materiales. Los depósitos que generan estos procesos, además, pueden producir represas naturales en arroyos cordilleranos, que a veces terminan colapsando y produciendo catastróficas inundaciones. Asimismo, se han reportado casos de formación y/o crecimientos de lagunas proglaciales o internas a los cuerpos de hielo en las que también pueden generarse repentinas descargas.

A largo plazo, el riesgo sería carecer de estas fuentes de agua dulce. Si bien la criósfera tiene muchas formas y sus geoformas responden de manera heterogénea a perturbaciones, todas



Amanecer en un campamento de altura (4.770 msnm).

son sensibles y poco resilientes a cambios ambientales. Por ello las intervenciones humanas en estas regiones o en sus zonas aledañas afectan sus condiciones de equilibrio ambientales.

Proteger la criósfera es proteger los ecosistemas de montaña y la salubridad de diversas poblaciones andinas y subandinas que dependen de estos sistemas hidrológicos.

